

MASTER

Onderzoek naar de voordelen en inrichting van een centraal distributiecentrum voor langzaam lopende producten binnen Radar Food Groep

Baptist, Patrick F.

Award date:
1998

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Onderzoek naar de voordelen en inrichting van een centraal distributiecentrum voor langzaam lopende producten binnen Radar Food.

Technische Universiteit Eindhoven
Faculteit Technische Bedrijfskunde

Naam: P.F.Baptist
Identiteitsnummer: 362847

Bedrijf: Radar Food
Adres: Zoomstede 5
Plaats: Nieuwegein

Begeleiders bedrijf Drs. G. Schiks (Vendex Food Groep)
Dhr. A.J.L. Slippens (Totaal groothandel Sligro BV)
Dhr. G.L.M. Poels (Prisma Food Groep)

Begeleiders TUE Dhr. A. Schaart (Internationale en Distributie Logistiek)
Dr. Ir. H.P.G. van Ooijen (Logistieke beheersingssystemen)
Prof. Jhr. Drs. M.J. Ploos van Amstel (Internationale en Distributie Logistiek)

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerverslag behorende bij het onderzoek naar de mogelijkheden van een centraal distributiecentrum voor langzaam lopende producten binnen de levensmiddelenhandel. Dit onderzoek vormt de afsluiting van mijn studie Technische Bedrijfskunde aan de Technische Universiteit Eindhoven. Het onderzoek is uitgevoerd voor Radar Food

Radar Food vertegenwoordigt een aantal groothandels die onderling samenwerken in de inkoop. Doordat dit project is uitgevoerd voor een inkooporganisatie had ik te maken met vele verschillende groothandels waar ik mijn gegevens van moest krijgen. Dit was niet altijd gemakkelijk.

Langs deze weg wil ik graag iedereen bedanken die heeft geholpen aan de totstandkoming van dit rapport. Speciale dank gaat daarbij naar Dhr. Schiks, Dhr. Slippens en Dhr. Poels die mij vanuit het bedrijfsleven hebben begeleid en naar Dhr. Schaart en Dhr. Van Ooijen die deze taak namens de Universiteit hebben vervuld. Daarnaast wil ik graag Dhr. Boer, Dhr. Lichtenberg, Dhr. Bloem en Dhr. Van Lunteren van Radar Food bedanken die mij vele malen per telefoon te woord hebben gestaan en mij van de nodige gegevens hebben voorzien. Verder gaat er een speciale dank uit naar Dhr De Rooij die altijd bereid was mij te woord te staan en mij van zeer nuttige tips heeft voorzien. Ook wil ik graag de medewerkers van de het hoofdkantoor van Sligro in Veghel bedanken, dankzij wie ik een fijne tijd heb gehad.

Tot slot wil ik mijn familie, vrienden en in het speciaal mijn vriendin bedanken voor de steun die zij mij de afgelopen periode hebben gegeven.

Patrick Baptist
Juni 1998

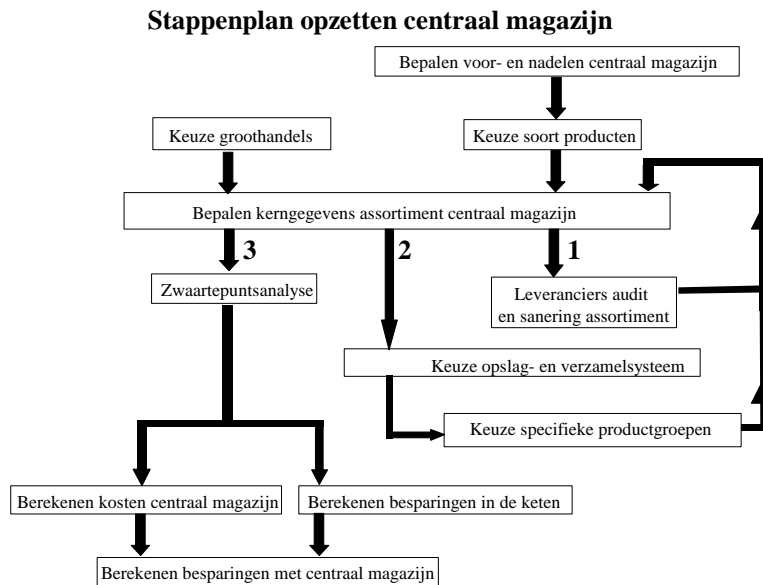
Abstract

This report describes the introduction of a central warehouse for slow movers in the grocery industry. It deals with the benefits as well as the disadvantages of a central warehouse for the three participants in the chain (producer, wholesaler and retailer). Furthermore a method for choosing the proper sort of storage and picking system and comparisons between different systems is presented. Finally this method is used in a case study where the benefits of a central warehouse are calculated.

Executive Summary

Dit rapport biedt een ondersteuning bij de keuze om een centraal distributiecentrum op te zetten.

Om de besparingen van een centraal distributiecentrum te kunnen bepalen dient eerst een aantal stappen doorlopen te worden. De belangrijkste daarbij is het bepalen van de kerngegevens van de deelnemende groothandels. In onderstaand schema staat het stappenplan om te komen tot de berekening van de besparingen van een centraal distributiecentrum.



De eerste stap is het bepalen van de voor- en nadelen zodat de juiste productgroepen gekozen kunnen worden voor het centrale magazijn. De voor- en nadelen kunnen in drie gebieden worden verdeeld, Extern transport, Magazijnen en Materials Handling en Voorraadbeheer.

De belangrijkste voordelen voor de leveranciers liggen in het gebied extern transport. Door een centrale aflevering kunnen ze besparen op hun vervoerskosten. Ook krijgen zij besparingen op het orderverzamelen en op allerlei administratieve kosten door het lagere aantal bestelorders en uit te schrijven facturen. Alle directe voordelen die de leveranciers maken kunnen met behulp van een inkoopkorting aan de groothandels (of centraal DC) doorgerekend worden.

De voordelen voor de groothandels liggen voornamelijk in het gebied Magazijnen en Materials Handling. De functie van het distributiecentrum zal wijzigen van opslagpunt naar doorvoerpunt en veel arbeidsintensieve handelingen zal door het centrale DC overgenomen worden. Door de schaalvergroting kan het centrale DC veel eerder investeren in efficiëntere opslag- en verzamelsystemen waardoor de totale handlingskosten in het centrale DC lager is dan bij de verschillende groothandels. Ook de veiligheidsvoorraad in een centraal DC kan lager zijn dan de sommatie van de veiligheidsvoorraden in de decentrale DC's.

Voor de detailhandel zal er niet veel veranderen al zullen de kosten van een verkoop lager zijn doordat het centrale magazijn door zijn schaalgrote en frequente levering door de leveranciers een hogere servicegraad kan bereiken dan nu behaald wordt.

Naast de kwantitatieve kostenvoordelen biedt een centraal DC ook kwalitatieve voordelen. Zo zullen de groothandels te beschikken hebben over een grotere keus in assortiment en hebben ze een sterkere onderhandelingspositie met de leveranciers.

Uit de analyse van de voor en nadelen bleek dat er vier belangrijke geldstromen zijn te onderkennen die bepalend zijn voor de besparingen met een centraal DC. Dit zijn:

- Te besparen kosten op het orderverzamenen;
- Transportkosten van centraal DC naar DC groothandel;
- Besparing op voorraadkosten;
- Inkoopvoordeel.

De besparing op het orderverzamenen wordt groter naarmate de verpakkingdichtheid hoger is. De kosten voor vervoer worden lager bij een hoge verpakkingdichtheid. De absolute waarde van het inkoopvoordeel is afhankelijk van de waardedichtheid van het product. Ook het voordeel van voorraadkosten verlaging is gebaad bij een hoge waardedichtheid. Tot slot zorgen de producten met een lage omzetsnelheid voor hoge voorraadkosten in de huidige magazijnen die bij centralisatie veel lager kunnen worden.

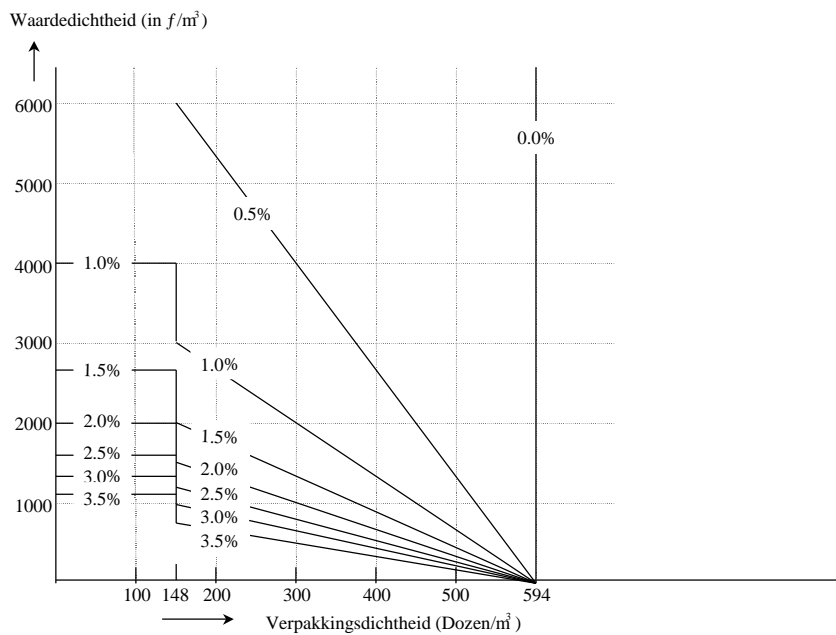
De producten die in aanmerking komen om in een centraal DC te laten verwerken en beheren zijn die producten met een hoge waarde en verpakkingdichtheid en een lage omloopsnelheid.

Na de eerste selectie van de productgroepen op basis van bovenstaande eisen dienen de kerngegevens van het assortiment bepaald te worden. Hierbij moet men denken aan het aantal producten, het volume van de producten, het aantal te verwerken colli e.d. Voor de kosten in het centrale DC is het belangrijk dat de assortimenten van de verschillende groothandels zoveel mogelijk overeen komen om zo de kosten gepaard gaande met voorraden laag te houden. Om die reden dient er na de eerste bepaling van de kerngegevens van het assortiment een sanering plaats te vinden om de verschillende assortimenten op elkaar af te stemmen. Ook dienen de leveranciers beoordeeld te worden om zo te komen tot minder leveranciers maar met een hoger potentieel tot het verkrijgen van inkoopkorting.

De volgende stap is de keuze voor het opslag- en verzamelstelsel. Door de schaalvergroting kan men eenvoudig investeren in een pick-to-belt systeem uitgerust met stellingdisplays dat een verzamelproductiviteit van 200 regels per uur kan behalen.

Door middel van deze, met een centraal magazijn te behalen, productiviteit te vergelijken met de productiviteit van het gemiddelde oude systeem zijn de besparing per orderregel uit te rekenen. Door de waardedichtheid en de verpakkingdichtheid van een bepaald product uit te zetten in een grafiek kan men met behulp van enkele aannames bepalen of hij wel geen kostenvoordelen geeft in een centraal DC. De voordelen van voorraadverlaging zijn in de grafiek niet meegenomen evenals andere minder significante voordelen. In werkelijk zal de benodigde inkoopkorting iets lager kunnen zijn dan in de volgende figuur staat aangegeven. In de figuur is uitgegaan dat de vervoerkosten per pallet $f40,-$ bedragen en dat het arbeidsloon $f30,30$ bedraagt. Verder is uitgegaan dat de oude verzamelproductiviteit 120 regels per uur bedraagt tegen 200 regels per uur voor een pick-to-belt met stellingdisplays.

Als de verpakkingdichtheid onder een bepaalde waarde komt kan het product niet in bakken worden opgeslagen, waardoor er geen voordeel behaald kan worden op de verzamelkosten. De inkoopkorting zal dan de extra kosten van het vervoer volledig moeten dekken.



Aangezien de besparingen op de verzamelkosten direct ten goede komen aan de groothandels is een hoge verpakkingsdichtheid van groter belang dan een hoge waardedichtheid.

Uit de case study voor Radar Food bleek dat de productgroep cosmetica, met een gemiddelde verpakkingsdichtheid van 400 colli per m^3 al genoeg besparingen genereerde om de kosten van een centraal DC te dekken. Door meerdere productgroepen centraal op te slaan kunnen er nog extra schaalvoordelen behaald, waardoor de transportkosten per pallet omlaag kunnen. Ook kunnen dan de eenmalige kosten over meerdere productgroepen verdeeld worden, waardoor ook productgroepen met een verpakkingsdichtheid lager dan 400 al direct besparingen opleveren.

Op bijgaande cd-rom staan alle aannames en gebruikte gegevens vermeld. Door de aannames aan te passen aan de eigen situatie kan eenvoudig bepaald worden welk voordeel een centraal DC kan opleveren.

Bij de beslissing een centraal DC op te zetten dient men niet alleen op de kostenvoordelen te letten. Door de huidige ontwikkelingen is de markt is het bijna een noodzaak geworden om directer samen te werken om de concurrentie het hoofd te bieden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	i
Abstract	ii
Executive Summary	iii
Inleiding	1
1. BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEK	2
1.1 Bedrijfsbeschrijving	2
1.2 Ontwikkelingen in de markt.	3
1.3 Opdrachtformulering.....	3
1.4 Plan van aanpak	4
2. DE VERANDERINGEN BIJ INVOERING CENTRAAL DISTRIBUTIECENTRUM	7
2.1 Veranderingen in extern transport.....	7
2.1.1 Gevolgen voor de leveranciers	8
2.1.2 Gevolgen voor de groothandels	8
2.1.3 Gevolgen voor de detailhandel	9
2.1.4 Aandachtspunten voor centraal DC.....	9
2.2 Veranderingen in magazijnen en Materials Handling	9
2.2.1 Gevolgen voor de leveranciers	10
2.2.2 Gevolgen voor de groothandels	10
2.2.3 Gevolgen voor de detailhandel	11
2.2.4 Aandachtspunten voor het centraal DC.....	11
2.3 Veranderingen in voorraadbeheer gereed product	11
2.3.1 Gevolgen voor de industrie	13
2.3.2 Gevolgen voor de groothandel.....	13
2.3.3 Gevolgen voor de detailhandel	13
2.3.4 Aandachtspunten voor het centraal DC	14
2.4 Overzicht van voor-en nadelen.	15
2.5 Kosten centraal DC.....	16
2.6 Conclusie.....	16
3. KEUZE OPSLAG- EN VERZAMELSYSTEEM CENTRAAL DISTRIBUTIECENTRUM	18
3.1 Analyse karakteristieken	18
3.2 Basisfuncties systeem.....	19
3.3 Werkmethoden orderverzamelen	20
3.4 Overzicht van mogelijke uitvoeringsvormen van het orderverzamelsysteem.....	21
3.4.1 Man naar goederen systemen	22
3.4.2 Goederen naar man systemen.	25
3.4.3 Automatische orderverzamelsystemen.....	26
3.5 Bepaling productiviteit van de verschillende systemen.....	26
3.5.1 Palletstellingen.	27
3.5.2 Pick-to-belt:.....	27
3.5.3 Stellingdisplays.....	27
3.5.4 Rackrunner	28
Horizontale carrousel.....	28
3.5.6 A-frames	29
3.5.7 Conclusie.....	29
3.6 Afweging tussen de verschillende systemen.....	29
3.6.1 Afweging tussen opslag op pallets of opslag in bakken.	29
3.6.2 Afweging voor investeringen	31
3.7 Toepassingsgebieden	34
3.8 Conclusie.....	35

4.	BEPALING PRODUCTGROEPEN VOOR CENTRALE OPSLAG	36
4.1	Kostenfactoren centraal DC.....	36
4.2	Karakteristieken productgroepen	37
4.3	Waardedichtheid.....	37
4.4	Verpakkingsdichtheid	38
4.5	Inkoopkorting	39
4.6	Conclusie.....	41
5.	CENTRAAL DC VOOR VENDEX FOOD/RADAR FOOD.....	42
5.1	Keuze productgroep	42
	Kerngegevens assortiment centraal DC.....	43
5.3	Assortimentsanalyse.....	44
5.4	Leveranciersanalyse	44
5.5	Wijzigingen in extern transport	45
5.6	Zwaartepuntsanalyse	46
5.7	Keuze opslag- en verzamelsysteem.....	47
5.8	Huidige Kosten	48
5.9	Kosten centraal DC.....	50
5.9.1	Handlingskosten	50
5.9.2	Transportkosten	50
5.9.3	Kapitaalkosten	51
5.9.4	Rentekosten	52
5.9.5	Totale kosten	52
5.10	Te verwachten inkoopvoordeel.....	52
5.11	Gevoeligheidsanalyse.....	53
5.12	Conclusie.....	54
5.13	Disclaimer	54
5.14	Slotbeschouwing.....	55
6.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	56

Inleiding

Dit verslag behandelt de resultaten van een afstudeeronderzoek dat, in het kader van de studie Technische Bedrijfskunde aan de Technische Universiteit Eindhoven, is uitgevoerd voor Radar Food. Radar Food is een inkooporganisatie van verschillende groothandels in levensmiddelen.

In de supermarktbranche zijn momenteel twee belangrijke ontwikkelingen gaande die hebben geleid tot dit onderzoek. De eerste ontwikkeling is dat er steeds meer verschillende producten op de schappen in de supermarkt komen. De tweede ontwikkeling is dat door afschaffing van de wettelijke minimumprijs de druk om de prijzen te verlagen omhoog is gegaan. De aanleverende groothandels worden zo onder druk gezet om hun prijzen te verlagen, maar krijgen anderzijds meer kosten in het magazijn door het toenemende assortiment.

Radar Food heeft daarom besloten een onderzoek uit te laten voeren naar de kostenvoordelen die te verkrijgen zijn door de invoering van een centraal distributiecentrum (DC) voor langzaamlopende producten.

Hoofdstuk 1 geeft een algemene beschrijving van de inkooporganisatie en geeft de probleemstelling, opdrachtformulering en het plan van aanpak weer. In hoofdstuk 2 wordt beschreven wat er verandert bij de invoering van een centraal DC, waarbij de voor- en nadelen zijn uitgewerkt voor de verschillende spelers in de keten. Ook zal aan de hand hiervan de belangrijkste aandachtspunten voor het DC bepaald worden. Hoofdstuk 3 behandelt vervolgens een methode om de juiste keuze voor de inrichting van het DC te maken. In hoofdstuk 4 wordt de problematiek van de te verkrijgen inkoopkorting behandeld en worden er conclusies gegeven welke productgroepen op basis van de waarde en verpakkingsdichtheid in aanmerking komen voor centrale opslag. In hoofdstuk 5 worden de ontworpen methoden toegepast op de situatie van Radar Food en wordt er een aanbeveling gedaan voor de invoering van een centraal DC voor Radar Food. Tenslotte wordt in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen gegeven.

Bij dit verslag hoort een cd-rom waarop alle afwegingen, formules en te gebruikte aannamen staan gegeven om zo eenvoudig de besparingen met een centraal DC te berekenen. Deze cd-rom biedt ondersteuning aan de beslissing om een centraal magazijn op te zetten.

1. Beschrijving van het onderzoek

In dit hoofdstuk wordt eerst een bedrijfsbeschrijving van Radar Food gegeven. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de huidige ontwikkelingen die hebben geleid tot de opdrachtformulering. Tot slot wordt het plan van aanpak gegeven.

1.1 Bedrijfsbeschrijving

Radar Food B.V. is een werkmaatschappij van Vendex Food Groep, waarin diverse groothandels hun inkoop hebben ondergebracht. Vendex Food Groep heeft een meerderheidsbelang in Radar Food (60%), de overige aandelen zijn hoofdelijk verdeeld over de aangesloten groothandels. Radar Food betreft de groothandels:

- Boon;
- Codis;
- Groma;
- Klaver;
- Prisma Food Groep (Prisma Food Retail, Boni markten en Van Twillert);
- Sligro;
- Van Tol;
- VEN;
- ZHM.

De inkopers van Radar Food kopen het assortiment voor de aangesloten groothandels in met uitzondering van de producten die door de centrale inkoopafdeling van Vendex Food Groep worden ingekocht. Deze werkwijze is identiek aan de manier waarop de Vendex dochters Basismarkt, Edah en Konmar inkopen.

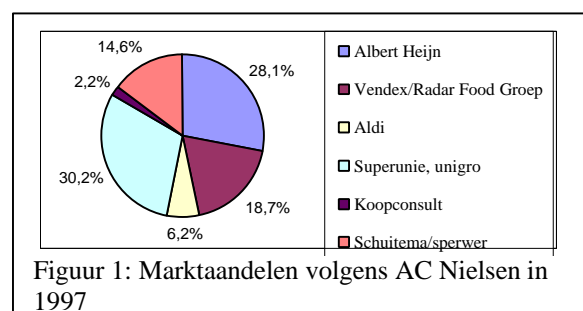
De centrale inkoopafdeling van Vendex Food Groep verzorgt voor de bij Radar Food aangesloten groothandels, alsmede voor eerdergenoemde dochters, de inkoop van:

- Grote landelijke A-merken, contracten;
- Eigen merken;
- Importartikelen.

Radar Food adviseert de aangesloten formules met betrekking tot assortiment en promotie en onderhandelt hierover met de industrie. Radar Food onderhoudt rechtstreeks contact met de formulemanagers van de diverse groothandels.

De bij Radar Food aangesloten groothandels exploiteren de volgende winkelformules: Attent, Boni, Bonsoir, EMHA, E-markt, Golff, Kosma, MCD, Méérmarkt, Promarkt, Rekra, SRV rijdende winkels, Stipt, Thuismarkt, Thuiswinkel, Toptien, Troefmarkt, U&B, Vers garant, Volumemarkt, Vrije Vogel, Zomermarkt. De bij Radar Food aangesloten bedrijven Sligro en VEN exploiteren o.a. zelfbedieningsgroothandels.

Bijna alle supermarktformules zijn verenigd in een inkooporganisatie. Vendex Food Groep heeft volgens een onderzoek van AC Nielsen in 1997 een marktaandeel van 11,1%. Radar Food zorgt voor nog eens 7,6%. In figuur 1 zijn de marktaandelen over de verschillende inkooporganisatie gegeven.



Ondertussen zijn De Boer Unigro en Vendex Food gefuseerd. Hierdoor is de combinatie Vendex Food Groep/De Boer Unigro uitgegroeid tot een speler met een marktaandeel van 24%. Na Ahold, die tevens eigenaar is van Schuitema, is Vendex Food Groep/De Boer Unigro nu de tweede grote speler binnen de Nederlandse supermarkten

1.2 Ontwikkelingen in de markt.

De hedendaagse supermarkten willen de consument zo goed mogelijk van dienst zijn. Door de grote stroom van nieuwe productvarianten betekent het ook dat de supermarkt zijn assortiment zal vergroten. Om ruimte op het schap te bieden aan meer verschillende producten, moet de winkelvoorraad omlaag en worden er hogere eisen gesteld aan levertijden, leverfrequentie en leverbetrouwbaarheid. De aanleverende groothandels krijgen door deze ontwikkeling ook steeds meer verschillende producten en een steeds groter wordende druk op leverprestatie. Veel van de producten geven weinig omzet, maar zorgen wel voor de nodige kosten in het DC. Een andere ontwikkeling is dat door de afschaffing van de minimale consumentenprijs de supermarkten hun prijzen willen verlagen. Er ontstaat zo tevens een druk op de groothandels om goedkoper te gaan leveren. Dat deze twee ontwikkelingen een nadelig effect hebben op de winstmarges van de groothandels mag duidelijk zijn.

Radar Food heeft daarom besloten om een onderzoek op te starten naar de kostenvoordelen die te behalen zijn bij de invoering van een centraal distributiecentrum voor langzaam lopende producten. Elke aangesloten groothandel zou hier gebruik van mogen maken om zo de voorraadbeheer en het orderverzamenen op klantenniveau van een gedeelte van het assortiment centraal te laten uitvoeren.

1.3 Opdrachtformulering

De oorspronkelijke opdrachtformulering vanuit Radar Food betreft het in kaart brengen van de voor- en nadelen van centralisatie van een specifieke productgroep. Als productgroep is gekozen voor lichaamsverzorging, aangezien deze productgroep over het algemeen een lage omloopsnelheid en een hoge waardedichtheid heeft. Later zal blijken dat dit twee belangrijke voorwaarden zijn om besparingen te behalen met een centraal DC. De oorspronkelijke opdracht is hieronder weergegeven.

Bestudeer de voor- en nadelen voor detailhandel, groothandel en industrie indien binnen Radar Food gebruik wordt gemaakt van één centraal DC voor de productgroep lichaamsverzorging, dat op basis van cross docking de groep lichaamsverzorging levert aan onze huidige groothandels DC's met als randvoorwaarden:

- Beleving van de winkeloutlet door onze huidige groothandels DC's minimaal één keer per week, liefst tezamen met het overige door de detaillist benodigde pakket.
- Geen verlaging van het efficiency niveau bij de detailhandelsoutlet, mits duidelijk herkenbaar en leidend tot een duidelijk traceerbare en hogere besparing in één van de voorliggende functies in de bedrijfskolom.

Geef hierbij aandacht aan kwalitatieve en kwantitatieve aspecten zoals:

- * Kosten met zo mogelijk een prognose van de mate waarin de verschillende componenten toekomstig zullen stijgen.
- * Out of stock problemen.
- * Invloed op de inkooppositie van de groothandel bij de industrie, dus de besparingen die dit logistieke systeem bij de industrie met zich meebrengt.
- * Invloed op assortiment en formulebeleid.

* Milieu, afnemende bereikbaarheid e.d.

De door Radar opgestelde opdrachtformulering richt zich op één specifieke productgroep. Het is beter om een meer algemeen bruikbaar model te maken ter ondersteuning van de beslissing om een centraal DC op te zetten. Daarbij zal tevens aangegeven moeten worden wat voor soort magazijn opgezet dient te worden en welke eisen aan een productgroep worden gesteld om voordeel te kunnen behalen met central opslag. Daarnaast zal het mogelijk moeten zijn om de besparingen te berekenen op basis van in te voeren aannames en waarden.

Het te ontwerpen model zal daardoor voor meerdere partijen toepasbaar zijn om te bepalen welke productgroepen centraal kunnen worden opgeslagen en wat de voordelen daarvan zijn. Aangezien Radar Food wel behoefte heeft aan concrete berekening van de voordelen met een centraal DC is besloten om de oorspronkelijke opdrachtformulering intact te houden en daarbij een beslissingsondersteunend model te ontwerpen die voor iedereen toepasbaar is. De opdracht van Radar Food wordt dan als een case study toegepast op het algemene model.

De opdrachtformulering wordt dan als volgt:

Ontwerp een beslissingsondersteunend model voor de keuze om een centraal DC op te zetten. Pas vervolgens het ontworpen model toe op de gegevens van Radar Food om de daadwerkelijke besparingen voor een specifieke productgroep uit te rekenen.

1.4 Plan van aanpak

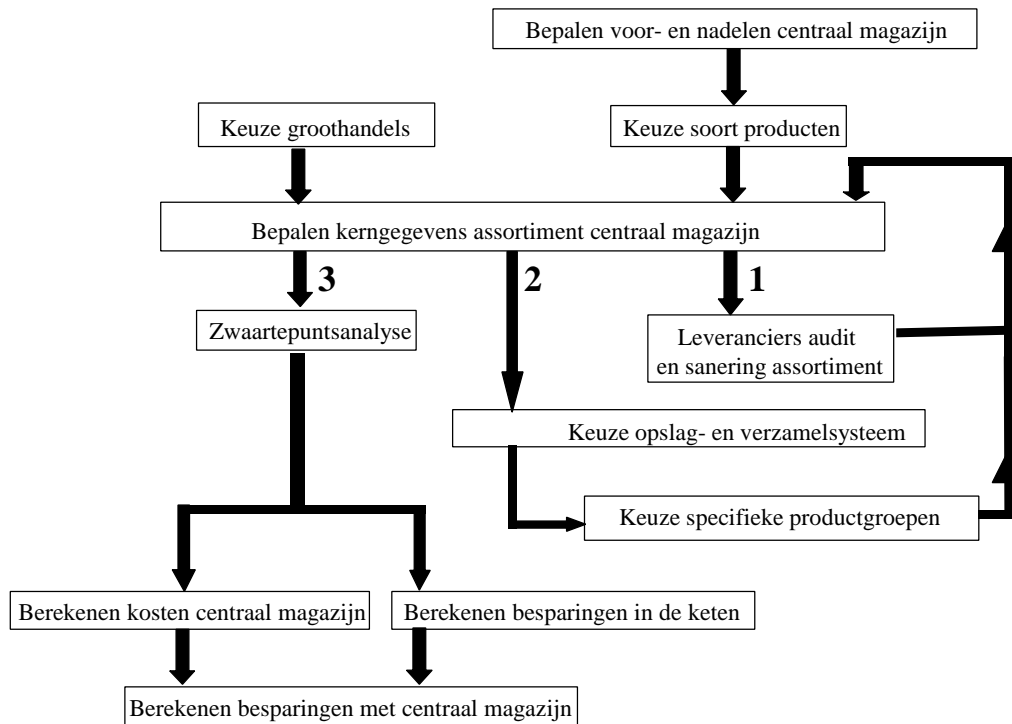
In dit onderzoek zal een beslissingsondersteunend model ontworpen moeten worden voor de keuze om een centraal DC op te zetten. Het model dient ondersteuning te geven aan de keuze voor een bepaald type opslag- en orderverzamelsysteem, het dient ondersteuning te geven aan de keuze welke productgroepen meegenomen kunnen worden in het centraal DC en het dient uit te rekenen wat de besparingen zijn voor de gekozen productgroepen met een bepaald type systeem.

Om de besparingen met een centraal DC te kunnen berekenen zal men eerst de besparingen die de invoering van een centraal DC geeft voor zowel de industrie, groothandel en detailhandel moeten bepalen. Dit zal men moeten afwegen tegen de kosten van het centrale DC. De kosten van het centrale DC zijn afhankelijk van het gevoerde assortiment, de gebruikte opslag- en verzamelmethode en de ligging van het DC. Van deze drie kostenfactoren wordt de laatste bepaald door de deelnemende groothandels. De eerste twee beïnvloeden elkaar wederzijds en worden grotendeels bepaald door de initiële keuze voor welk soort producten het centrale DC wordt opgezet. Dit op zijn beurt is afhankelijk van de voor- en nadelen die met een centraal DC optreden. Ook de te verwachten besparingen kunnen niet worden berekend voordat precies bekend is welke producten centraal zullen worden opgeslagen.

In figuur 2 is een schematisch overzicht gegeven van de stappen die doorlopen dienen te worden om de besparingen van de invoering van een centraal DC te kunnen berekenen. De nummers in de figuur geven de volgorde aan na het bepalen van de kerngegevens van het assortiment. Na het assortiment van alle meegenomen groothandels te hebben bepaald dient het assortiment op elkaar afgestemd te worden. Dit kan door middel van een leveranciers audit waarbij wordt bekeken of het afgenomen assortiment is zijn geheel meegenomen moet worden of dat er bij andere leveranciers een substituuat voor te vinden is. Daarna zullen de kerngegevens opnieuw moeten worden bepaald. Op basis van de kerngegevens van het gesaneerde assortiment kan een opslag- en verzamelsysteem bepaald worden. Met de nu bekende te verwachte verzamelproductiviteit zal opnieuw bekeken moeten worden of alle

oorspronkelijk meegenomen producten of productgroepen wel geschikt zijn voor dat specifieke systeem. Bij wijzigingen zullen de kerngegevens wederom wijzigen. Hierna kan men definitief overgaan op de zwaartepuntsanalyse. In de zwaartepuntsanalyse wordt namelijk ook de te vervoeren volumes meegenomen die afhankelijk zijn van het assortiment. Overigens blijkt dat het zwaartepunt nauwelijks afhangt van de te vervoeren volumes, maar bijna volledig wordt bepaald door de positie van de verschillende groothandels. De zwaartepuntsanalyse zal dus ook direct na het bepalen van de deelnemende groothandels gedaan kunnen worden.

Stappenplan opzetten centraal magazijn



Figuur 2: Stappenplan bij het opzetten van een centraal magazijn

In hoofdstuk 2 zal eerst de veranderingen beschreven worden die door de invoering van een centraal DC optreden. Daarbij zullen de gevolgen die elke verandering met zich meebrengt uitgesplitst worden naar de verschillende spelers in de keten. De onderkennen spelers zijn de industrie, de groothandel, en de detailhandel. Ook zullen de belangrijkste aandachtspunten om de kosten van het centrale DC zo laag mogelijk te houden kort worden belicht. Na dit hoofdstuk zijn alle voor- en nadelen bekend en kan op basis daarvan globaal aangegeven worden welke producteigenschappen benodigd zullen zijn om voordeel te behalen met een centraal DC. Ook zullen de kostenfactoren van een centraal DC bekend zijn en is de noodzaak van de te volgen stappen duidelijk.

Na de inventarisatie van de veranderingen met de daarmee gepaard gaande voor- en nadelen voor de verschillende spelers in de keten kan de inrichting van een centraal DC nader worden bepaald om een zo groot mogelijk voordeel te behalen. Om de kosten in het centraal DC zo laag mogelijk te houden dient goed bekeken te worden waar het centrale DC komt te staan en wat voor systeem voor opslag en orderverzamelen de laagste kosten geeft in een bepaalde situatie. In hoofdstuk 3 worden de verschillende opslag- en orderverzamelsystemen belicht en

worden er afwegingen gegeven onder welke voorwaarden een bepaald systeem de voorkeur geniet boven een ander systeem

Nadat een zo efficiënt mogelijk systeem voor opslag en orderverzamenen is ontworpen kan men gaan bepalen welke specifieke productgroepen op basis van hun karakteristieken in aanmerking komen om in het centrale DC opgeslagen te worden. Dit zal aan de hand van de waardedichtheid en de verpakkingsdichtheid gedaan worden. De verpakkingsdichtheid geeft het volume van een collo aan en is daarmee van grote invloed op de handling- en transportkosten van een collo. De waardedichtheid geeft de prijs per volumeenheid aan en is daarmee van grote invloed op de voorraadkosten en op het absolute bedrag van het te verwachte inkoopkorting.

De zwaartepuntsanalyse en de berekening van de besparingen door invoering van een centraal DC zal gedaan worden aan de hand van de opdracht bij Radar Food en zal in hoofdstuk 5 behandeld worden.

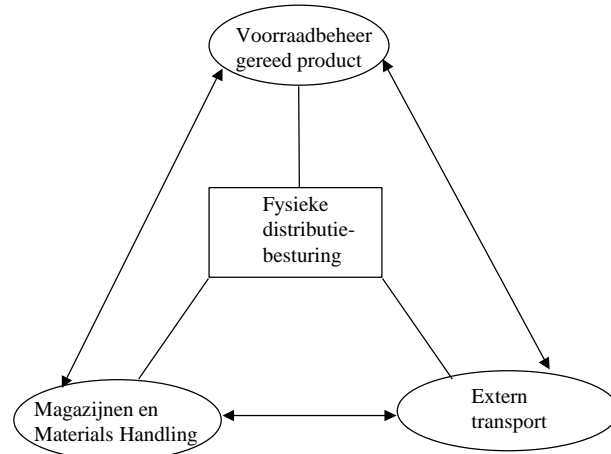
In hoofdstuk 6 zullen tot slot de conclusies en aanbevelingen gegevens worden.

Het beslissingsondersteunend model zal in het vorm van een Excel bestand meegeleverd worden op bijgaande cd-rom. Alle benodigde aannames en afwegingen die in dit verslag worden gegeven of bepaald, zijn in model verwerkt. Door de kerngegevens van de deelnemende groothandels in te vullen is eenvoudig te bepalen wat voor besparing de invoering van een centraal oplevert.

2. De veranderingen bij invoering centraal distributiecentrum

Elke verandering die optreed bij de invoering van een centraal DC kan men indelen in een van de drie subsystemen van de fysieke distributiebesturing.

In figuur 3 zijn deze drie subsystemen weergegeven. Bij de beschrijving in dit hoofdstuk wordt gebruik gemaakt van deze indeling in subsystemen om alle veranderingen overzichtelijk weer te geven. In paragraaf 2.1, zullen de wijzigingen in het subsysteem extern transport behandeld worden. In paragraaf 2.2 wordt het subsysteem magazijnen en materials handling beschreven en tot slot zal het subsysteem voorraadbeheer gereed product in paragraaf 2.3 behandeld worden. Daarnaast zal in elke paragraaf de veranderingen per subsysteem

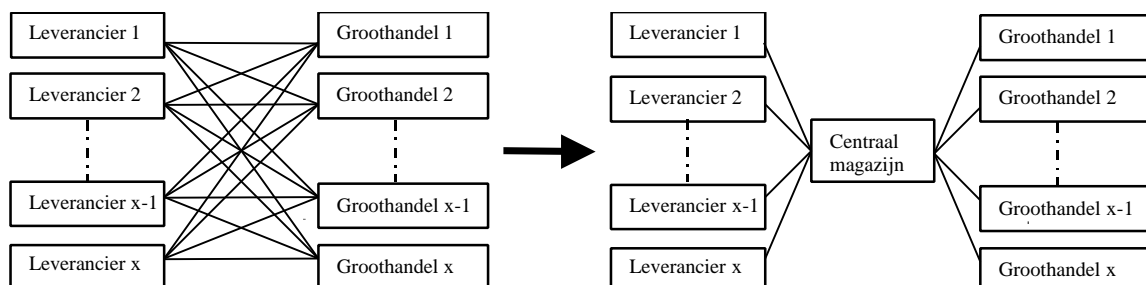


Figuur 3: Het fysieke distributiesysteem (Bron: Van Goor, et al., [1996])

uitgesplitst worden naar de gevolgen die de veranderingen in dat subsysteem hebben op de verschillende spelers in de keten. Als spelers worden de leveranciers, de groothandels, en de detailhandels onderkend. Ook zullen de belangrijkste aandachtspunten bij het opzetten van een centraal DC per subsysteem behandeld worden. In paragraaf 2.4 wordt een schematisch overzicht gegeven van alle voor- en nadelen. In paragraaf 2.5 zal naar aanleiding van de geconstateerde aandachtspunten ingegaan worden op te kosten van het centrale DC. In paragraaf 2.6 worden tot slot de conclusies van dit hoofdstuk gepresenteerd.

2.1 Veranderingen in extern transport

In de situatie zonder centraal DC worden de distributiecentra van de verschillende groothandels direct aangeleverd door de industrie. In de situatie met een centraal DC levert de industrie aan het centrale DC die op zijn beurt doorlevert aan de groothandels. Een centraal DC komt in de goederenketen tussen de industrie en de groothandels te staan. Dit is in figuur 4 weergegeven. (Bron: De Koster, et al., [1997])



Figuur 4: Verschil in transportstructuur na invoering van een centraal magazijn.

In figuur 4 is tevens te zien dat door invoering van een centraal DC het aantal logistieke relaties en daarmee het aantal drops voor de leveranciers vermindert. Een logistieke relaties

wordt aangegeven door een verbindingslijn tussen de leverancier en de door hem beleverde groothandel. In een situatie van 100 leveranciers en 15 groothandels wordt het aantal logistieke relaties verminderd van maximaal 1500 naar 115. Het grote voordeel van een vermindering van het aantal logistieke relaties is dat de complexiteit van de besturing van het transport gereduceerd wordt, waardoor de transporten beter gepland kunnen worden.

Mede gezien het milieu- en fileprobleem en de daaruit voortvloeiende maatregelen van de overheid zullen de operationele kosten in de transportsector in de toekomst gaan stijgen. Veel belangrijker dan de vermindering van het aantal transport relaties is daarom dat door invoering van een centraal DC het aantal transportbewegingen en het totaal te rijden aantal kilometers verlaagd kan worden. Door in het centrale DC een zodanig aantal producten en groothandels mee te nemen zal het in de meest ideale situatie mogelijk zijn dat de leveranciers per halve of volle vrachtwagen aanleveren en dat het centrale DC vervolgens weer per volle vrachtwagen uitlevert aan de groothandels. Zeker gezien de huidige trend van steeds frequentere leveringen helpt een centraal DC om de beladingsgraad te verhogen.

2.1.1 Gevolgen voor de leveranciers

Voor de leveranciers zullen de gevolgen op het gebied van extern transport heel verschillend zijn. Dit is afhankelijk van het assortiment, de te vervoeren volumes en het aantal afleverpunten dat in de situatie zonder centraal DC beleverd wordt.

Een leverancier die in de situatie zonder centraal DC maar aan één afleverpunt levert zal weinig tot geen voordeel behalen bij centrale aflevering. Het is zelfs goed mogelijk dat deze leverancier een grotere afstand moet rijden en zo te maken krijgen met hogere vervoerskosten. Een andere mogelijkheid is dat een leverancier maar een gedeelte van zijn assortiment aan het centraal DC kwijt kan. Die leverancier zal dan nog steeds naar de verschillende afleverpunten moeten rijden om het overige gedeelte van zijn assortiment af te leveren. Ook dan kan een leverancier voor hogere kosten komen te staan, aangezien hij te maken krijgt met een extra afleverpunt. Het centrale DC zal zijn productgroepen zodanig moeten kiezen dat deze laatstgenoemde ongunstige situatie voor de leveranciers tot een minimum beperkt blijft.

Een leverancier die in de huidige situatie op meerdere afleverpunten komt, krijgt al gauw voordeel met een centraal DC. In plaats van naar meerdere plaatsen met deelvrachten te rijden, kan men dan met één vrachtwagen naar het centrale DC rijden. Het rijden met volle vrachtwagens is uiteraard het meest efficiënt en zou voor de grotere leveranciers haalbaar kunnen worden. Daarnaast komt ook het voordeel van een complexiteitsreductie in de routeplanning

De grotere leveranciers die aan bijna alle groothandels leveren zullen kostenbesparingen krijgen terwijl kleinere leveranciers juist voor hogere kosten kunnen komen te staan.

Veelal hebben de leveranciers hun extern transport uitbesteed aan een verlader, die dan degene is die werkelijk voordeel behaalt bij de centrale aflevering. De leverancier of de verlader zou in het kader van de ketenbenadering de kostenvoordelen moeten doorrekenen aan degene die de extra kosten maakt, in dit geval het centrale DC. Dit zou door middel van een inkoopprijsverlaging moeten gebeuren.

2.1.2 Gevolgen voor de groothandels

Voor de groothandels zal er op het gebied van hun eigen extern transport niet zoveel veranderen. Het extern transport traject van de groothandels ligt tussen hun eigen

distributiecentra en hun afnemers. Door gebruikt te maken van een centraal DC, waar direct op klantenniveau verzameld wordt, zal hoogstens een klein verlies in ruimtebenutting van het transport kunnen optreden doordat rolcontainers een slechte ruimtebenutting geven aan de door het centraal DC waarschijnlijk aan te leveren standaard formaat bakken. De binnenmaat van een rolcontainer is 615 * 810 mm, waardoor er twee stappels kratten van de collomodulaire grondmaat van 600 * 400 mm vervoerd kunnen worden. Rondom zit loze ruimte die niet benut kan worden.

In het voortraject vindt wel een kostenverschuiving plaats. In plaats van de goederen direct franco huis van de leveranciers te krijgen, worden ze met een centraal DC door het centrale DC aangeleverd. Aangezien het centrale DC in dienst staat van de deelnemende groothandels zullen de kosten van het externe transport doorgekend worden aan de groothandels. De gezamenlijke groothandels moeten rekening zodoende houden met een extra kostenpost ter hoogte van de externe transportkosten van het centrale DC.

2.1.3 Gevolgen voor de detailhandel

Voor de detailhandel zal er niets veranderen. De detailhandel blijft zijn producten via de distributiecentra van de verschillende groothandels krijgen.

2.1.4 Aandachtpunten voor centraal DC

Het centrale DC dient de goederen naar de verschillende groothandels te vervoeren. Om de vervoerskosten zo laag mogelijk te houden is de vestigingsplaats van het centrale DC heel belangrijk. Met behulp van een zwaartepuntanalyse, waarbij rekening wordt gehouden met de onderlinge afstanden tussen de aan te leveren groothandels en de te vervoeren volumes, is een wiskundig optimale vestigingsplaats te bepalen. Bij de keuze voor een bepaalde locatie spelen naast de wiskundig optimale plaats ook andere aspecten als grondprijzen, bereikbaarheid, aanwezigheid van gekwalificeerde arbeid, stimuleringsfondsen en belastingvoordelen een belangrijke rol.

Bij de bestudering van de voordelen voor de leveranciers bleek dat leveranciers die in de huidige situatie aan meerdere groothandels leveren al snel voordelen zullen behalen met centrale aflevering. Deze leveranciers zullen dan ook eerder geneigd zijn hun voordelen door te rekenen aan de groothandels. In het kader van deze te verkrijgen inkoopkorting is het voor het centrale DC belangrijk om zo veel mogelijk zaken te doen met leveranciers die een inkoopkorting geven. Voor de producten van een leverancier die vaak maar een beperkt assortiment heeft en geen inkoopkorting kan geven dient een gelijkwaardig substituuut gevonden te worden bij een leverancier die wel een inkoopkorting geeft. Het centrale DC dient een leveranciers audit uit te voeren om zo tot minder leveranciers te komen. Naast de betere mogelijkheden tot inkoopverlaging leidt een kleiner aantal leveranciers in het centrale DC ook tot lagere handlingskosten (minder goederenontvangst), lagere bestelkosten en lagere factuurkosten.

2.2 Veranderingen in magazijnen en Materials Handling

De invoering van een centraal DC heeft tot belangrijkste doel arbeidsintensieve handelingen bij de distributiecentra van de groothandels uit handen te nemen en die in het centrale DC efficiënter te doen. De veranderingen in het deelsysteem magazijnen en Materials Handling zullen dan ook voornamelijk gelden voor de groothandel, waarbij het goederen doorloopp proces drastisch zal veranderen.

2.2.1 Gevolgen voor de leveranciers

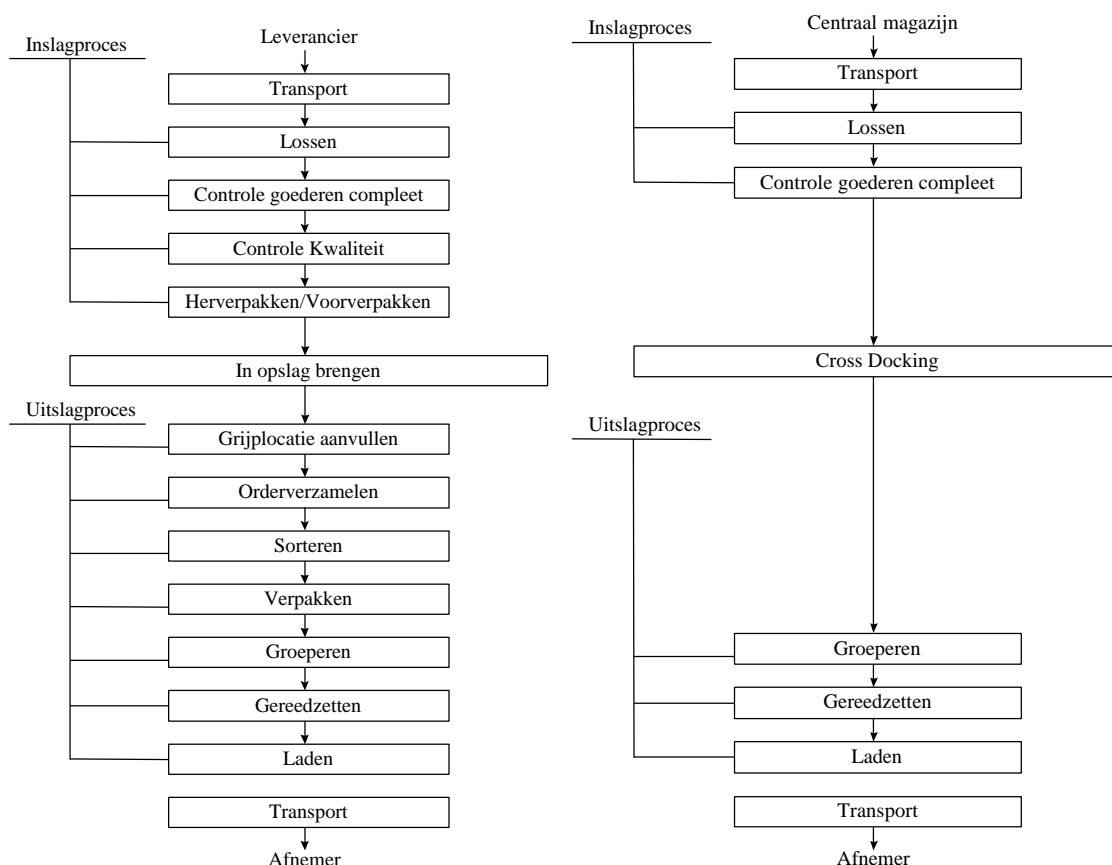
Voor de leveranciers betekent levering aan één centraal DC dat ze te maken gaan krijgen met minder orders en grotere bestelhoeveelheden. Het centrale DC gaat zorg dragen voor het voorraadbeheer en bestelt in één keer voor alle afleverpunten tegelijk. Hierdoor kan de industrie, voor de door meerdere groothandels gevraagde producten, per palletlaag en in sommige gevallen zelfs per volle pallets uitleveren. Aangezien de handlingskosten bij het uitleveren in volle pallets verreweg het goedkoopste is, zal ook op dit punt een centrale DC kostenvoordelen bieden voor de industrie.

Naast de directe voordelen voor het orderverzamen komen ook voordelen die te maken hebben met complexiteitsreductie. Een leverancier hoeft maar één verzamelorder te verwerken en kan volstaan met één factuur aan het centrale DC. De administratiekosten alsmede de factuurkosten zullen daarmee ook dalen.

Ook deze voordelen voor de industrie zullen weer door middel van een inkooprijverlaging aan de groothandels doorberekend kunnen worden.

2.2.2 Gevolgen voor de groothandels

Het goederen doorloopproces in een distributiecentrum is op te delen in drie gebieden, dit zijn inslagproces, opslagproces en uitslagproces. De verschillende handelingen waaruit deze drie gebieden bestaan zijn gegeven in figuur 5. (Bron: Van Goor et al., [1996])



Figuur 5: goederen doorloopproces bij de groothandel zonder en met een centraal distributiecentrum.

De kosten met betrekking tot het inslagproces zullen fors gereduceerd worden. In plaats van elke leverancier gemiddeld eens per twee weken aan de deur te krijgen, zal voor de goederen die centraal opgeslagen worden maar één keer per dag een goederenontvangst plaatsvinden. Deze te ontvangen goederen kunnen daarna door middel van cross docking direct naar de expeditie vervoerd worden. Het aantal ontvangsten aan de deur zal dus flink lager worden. Daarnaast zou de controle op de kwaliteit van de goederen en het ompakken niet meer nodig zijn, aangezien dat in het centrale DC al gebeurt. De controle op het aantal goederen kan eventueel plaatsvinden, maar zou in principe ook niet nodig hoeven te zijn. De totale tijd die nu besteed wordt aan goederenontvangst en controle kan dus sterk verminderd worden wat een aanzienlijke kostenbesparing oplevert.

Het opslagproces komt geheel te vervangen. De besparingen die hiermee samenvallen worden onder het kopje voorraadbeheer in paragraaf 2.3 beschreven.

Tot slot kan het uitslagproces worden teruggebracht naar het groeperen van de goederen en het gereedzetten en laden voor expeditie. Ook in dit deel worden arbeidsintensieve handelingen zoals het aanvullen, orderverzamelen en sorteren overgenomen door het centrale DC. De besparingen die hieruit voortvloeien zullen van groot belang zijn bij de afweging een centraal DC op te zetten.

2.2.3 Gevolgen voor de detailhandel

Voor de detailhandel zal er weer weinig veranderen. In plaats van los in een rolcontainer of op een pallet, zal men vanuit een centraal DC de producten waarschijnlijk in kratten aangeleverd worden. Door het centrale DC op familygrouping in te richten, zullen de kratten specifiek voor een klein gedeelte van de winkelstellingen bedoeld zijn. Hierdoor zal het aanvullen van de schappen in de winkel efficiënter worden. Uiteraard kan het aanleveren in kratten ook zonder centraal magazijn uitgevoerd worden, maar wordt nog niet altijd toegepast.

2.2.4 Aandachtspunten voor het centraal DC

Het centrale DC neemt de opslag en orderverzamelfunctie over voor een gedeelte van het assortiment van de groothandels. Bij de inrichting van het centrale DC zal een weloverwogen keuze gemaakt moeten worden welk systeem voor opslag en orderverzamelen het goedkoopste is voor de specifieke situatie en producten. Aangezien er vele mogelijkheden bestaan zal het keuzeprobleem voor de juiste opslag en verzamelssystemen nader beschreven worden in hoofdstuk 3.

Een ander aandachtspunt voor het centrale DC is het keuzeprobleem van de specifieke productgroepen die in het centrale DC opgeslagen kunnen worden. Dit is mede afhankelijk van de productiviteit van het te kiezen systeem en zal pas na de keuze van een specifiek systeem behandeling kunnen worden. In hoofdstuk 4 zal dit probleem behandeld worden.

2.3 Veranderingen in voorraadbeheer gereed product

De kosten die verbonden zijn met voorraden kunnen in een drietal categorieën worden ingedeeld (Bron: Van Goor, et.al., [1996]):

- 1) De kosten verbonden met het plaatsen van een bestelling en het voorraadbeheer zelf. Hiertoe kunnen ook de administratie- en telefoonkosten worden gerekend
- 2) De kosten verbonden met het aanhouden van voorraden. In dit verband zijn er drie componenten te onderscheiden, te weten rente, ruimte en risico
 - a) De Rentekosten van vermogen vastgelegd in aanwezige goederen;

- b) Kapitaalkosten voor gebruikt vloeroppervlak en benodigdheden zoals inventaris, stellingen en intern transportmiddelen met hun afschrijving, onderhoud, verzekering- en bewakingskosten;
 - c) Kosten verbonden aan risico van waardevermindering ten gevolge van breuk, bederf, indroging en onverkoopbaarheid.
- 3) De kosten verbonden aan het niet kunnen voldoen aan de vraag, beter bekend als de kosten van 'neen'-verkopen.

De rentekosten voor voorraad voor elke speler in de keten kan verlaagd worden door Efficient Consumer Response (ECR) concepten toe te passen. Een centraal DC leent zich uitstekend om een begin te maken met de invoering van verschillende ECR concepten.

Om te beginnen kan men Continuous Replenishment (CR) toe gaan passen op het centraal DC. CR heeft tot doel de (winkel)schappen direct aan te vullen op basis van wat er verkocht is. Door een frequentere levering kan een lagere voorraad op het schap volstaan en komt er ruimte vrij voor andere producten. CR kan in eerste instantie op basis van de verkoopgegevens van het centrale DC, maar ook als er een betere relatie is opgebouwd op basis van de gegevens van de individuele groothandels of uiteindelijk zelfs op basis van de verkoopgegevens van de afzonderlijke winkels.

Doordat de fabrikanten bij CR beschikken over de verkoopgegevens vanuit het DC en bij een verdere samenwerking over de verkoopgegevens van de winkels kan de fabrikant zijn productieproces afstemmen op het afnamepatroon van de door hem geproduceerde goederen. De voorraden bij de leverancier kunnen daarmee omlaag, evenals het daaraan verbonden risicodragend kapitaal. In ECR termen wordt dit Synchronized Production genoemd.

Het meest doorgevoerde concept om tot een verlaging van de voorraad in de keten te komen is Vendor Managed Inventory (VMI). Door de betere samenwerking met de industrie en de afstemming van de productie op basis van de verkoopgegevens kan de verantwoordelijkheid van het aanhouden van voorraad verschuiven van de groothandel naar de leverancier. Bij VMI is de leverancier verantwoordelijk voor de voorraden tot op de winkelvloer en beheert die op basis van de verkoopgegevens in de winkel. Hij heeft zijn productie afgestemd op het afnamepatroon van de consument en bepaald zelf op basis van de bij hem bekende voorraden wanneer hij tot een levering over moet gaan.

Dit alles is alleen mogelijk met behulp van Electronic Data Interchange (EDI) en scanning bij de kassa's. De scanninggegevens van de kassa (Point of Sale data) dienen door de winkelcomputer te worden gebruikt om automatisch (via EDI) te bestellen bij het distributiecentrum. De bestelkosten in de winkel gaan daarmee omlaag en het afnamepatroon van de winkel is snel en nauwkeurig bekend om te gebruiken voor de ECR concepten.

Naast deze mogelijkheden om de rentekosten voor het aanhouden van voorraad in de gehele keten te verlagen zal de invoering van een centraal DC ook leiden tot lagere kosten in de overige categorieën. Een verlaging van de kapitaalkosten zal van toepassing zijn voor de groothandels. Een verlaging van de kosten van neen-verkoop zal gelden voor de detailhandel. De veranderingen voor deze twee categorieën worden besproken bij de desbetreffende schakel in de keten.

De kosten verbonden aan risico's van waardevermindering ten gevolge van breuk, bederf, indroging en onverkoopbaarheid zijn in dit onderzoek verwaarloosbaar. Deze kosten zijn

alleen significant bij vers en diepvries producten met een relatief korte houdbaarheidsperiode. De langzaam lopende producten met een klein volume die in dit onderzoek worden belicht zijn in het algemeen lang houdbaar en kunnen hooguit breken door onvoorzichtigheid met een vorkheftruck.

2.3.1 Gevolgen voor de industrie

Door een goede samenwerking met de groothandels en door de verschillende ECR concepten toe te passen kunnen de voorraadkosten bij de leveranciers omlaag. Vooral als ze hun productieproces kunnen afstemmen op het afnamepatroon in de winkels kunnen de leveranciers grote voordelen behalen. Het centrale DC dient als katalysator om het verbeteringsproces op te starten. In eerste instantie kan Continuous Replenishment ingevoerd worden voor het centrale DC op basis van de voorraadbewegingen aldaar. De relatie kan dan verder opgebouwd worden om meer gedetailleerde (dichter bij de eindgebruiker) gegevens te gaan gebruiken.

2.3.2 Gevolgen voor de groothandel

Het centrale DC gaat zorgdragen voor het voorraadbeheer. Dat betekent dat de groothandels zelf geen kosten verbonden met het aanhouden van voorraden meer maken.

De kapitaalkosten voor vloer, stellingen, intern transport e.d. die nodig zijn voor het voorraadbeheer zullen in de distributiecentra van de groothandels niet meer nodig zijn. Ze kunnen gebruikt worden voor bijvoorbeeld een verdere uitbreiding in het assortiment van andere productgroepen, waardoor nieuwe aankopen uitgesteld kunnen worden. Ook zou het vrijgekomen vloeroppervlak verhuurd kunnen worden.

Een ander voordeel is dat bij gebruikmaking van een centraal DC gebruik kan worden gemaakt van een uitgebreid assortiment wat in het eigen DC om kostenredenen niet aangehouden kan worden.

2.3.3 Gevolgen voor de detailhandel

Het centrale DC houdt voorraad voor de verschillende groothandels en wordt regelmatig beleverd door de industrie. Het centrale DC zal hierdoor een hoge servicegraad kunnen behalen, waardoor de voorraad op de winkelvloer omlaag kan. Daarnaast moet het mogelijk zijn om in kleinere hoeveelheden uitgeleverd te krijgen, wat ook weer tot een verlaging van de voorraad op de winkelvloer kan leiden. Continuous Replenishment op winkelniveau zal niet mogelijk zijn, aangezien de winkels hun langzaamlopers veelal maar 1 keer per week mogen bestellen om de orderstroom in het DC aan te kunnen. Men dient er wel rekening mee te houden dat leveringen in kleinere hoeveelheden hogere handlingskosten veroorzaken.

Volgens een onderzoek van AC-Nielsen in 1997 blijkt dat out-of-stock problemen zich voornamelijk voordoen op koopavonden en op zaterdag. De producten die dan niet meer voorhanden zijn betreffen vaak versproducten zoals brood. Ook actieverpakkingen en introductieartikelen zijn dan vaak niet meer te krijgen. Vooral in de eerste vier maanden van een introductie komt out-of-stock voor tot 25%. Ook de met een lage omloopsnelheid hebben te kampen met out-of-stock problemen. Dit zijn veelal de producten die in een centraal DC opgeslagen kunnen worden.

Doordat de assortimenten blijven groeien bestaat er een reëel gevaar dat de out of stock zonder ingrijpende maatregelen toeneemt. Dit zal ook gelden voor de langzaam lopende producten met een klein volume die in dit onderzoek worden beschouwd. Met een centraal

magazijn, die een hoge servicegraad kan behalen door zijn gezamenlijke voorraadbeheer en frequentere belevering van de leveranciers zijn out of stock problemen te vermijden of makkelijker op te vangen. De kosten gepaard gaande met neen-verkoop zullen bij de invoering van een centraal DC dalen.

2.3.4 Aandachtpunten voor het centraal DC

Het centrale DC gaat het voorraadbeheer overnemen van de groothandels. Alle rentekosten met betrekking tot het vermogen vastgelegd in de goederen wordt dan voor rekening van het centrale DC. Deze kosten gaan op twee manieren omlaag, namelijk via de veiligheidsvoorraad en via het toepassen van ECR concepten.

Veiligheidsvoorraad.

De veiligheidsvoorraad is met behulp van de volgende formule te berekenen:

$vv = k \cdot d$ waarbij de veiligheidsfactor k geeft aan hoeveel malen de standaarddeviatie bij het gemiddelde moet worden opgeteld.

Doordat de variantie (d) bij de som van n groothandels met een factor n wordt vermenigvuldigd, gaat de standaarddeviatie (d) met een factor \sqrt{n} omhoog. De veiligheidsvoorraad die een centraal magazijn aan moet houden om een zelfde servicegraad te behalen als n individuele groothandel zal daarom met een factor \sqrt{n} omhoog gaan in plaats van een factor n .

Een voorbeeld:

Stel de vraag naar een bepaald product = 100 per bestelperiode met een standaarddeviatie van 10. Bij een te bereiken servicegraad van 98% wordt de k met behulp van de normale verdeling bepaald op 1.75. De veiligheidsvoorraad per groothandel wordt dan $1.75 \cdot 10 = 17.5$.

De veiligheidsvoorraad in een centraal DC waar de vraag van 16 groothandels wordt meegenomen wordt $1.75 \cdot 10 \cdot \sqrt{16} = 70$. De veiligheidsvoorraad bij de 16 losse groothandels zal $16 \cdot 17.5 = 280$ bedragen.

ECR Concepten.

Door Continuous Replenishment toe te passen zal de voorraad in het centrale magazijn laag kunnen blijven terwijl er toch een goede servicegraad behaald kan worden.

In werkelijkheid zullen de rentekosten net zoals nu het geval is voor verreweg het grootste deel gefinancierd worden door het leverancierskrediet. Het leverancierskrediet houdt in dat het centrale DC de afgenomen goederen pas na een bepaalde periode hoeft te betalen. In die periode is het product vaak al weer verkocht aan de consument die er direct voor betaalt. Als nu de groothandel, die er vrijwel direct voor krijgt betaald, de factuur van centrale DC binnen de periode van het leverancierskrediet voldoet hoeft het centrale DC de voorraden zelf niet te financieren. Het is voor het centrale DC dus belangrijk dat de groothandels hun afgenomen goederen binnen de termijn van het leverancierskrediet betalen.

Een belangrijk punt bij de kapitaalkosten voor het aanhouden van voorraad is het aantal verschillende producten dat moet worden opgeslagen. Elk product heeft een magazijnlocatie nodig dat gepaard gaat met de nodige investeringskosten, afschrijvingskosten, rentekosten en kosten voor het benodigde vloeroppervlak. Om de totale kapitaalkosten in het centrale DC zo laag mogelijk te houden dient het assortiment van de verschillende groothandels zo veel mogelijk overeen te komen. Om dit te bereiken zal het assortiment gesaneerd moeten worden en zullen er substituten gevonden moeten worden voor producten die maar door één

groothandel worden gevoerd. Deze assortimentssanering kan samen met de eerder voorgestelde leveranciers audit uitgevoerd worden.

2.4 Overzicht van voor-en nadelen.

In de vorige paragrafen zijn verschillende voordelen gegeven die bij invoering van een centraal DC kunnen worden bereikt. In tabel 1 worden alle voordelen voor de verschillende schakels nog eens overzichtelijk weergegeven

Tabel 1: Voordelen bij invoering centraal DC

	Leveranciers	Groothandels	Detailhandel
Extern transport	<ul style="list-style-type: none"> • Minder drops • Grotere dropsizes • Betere routeplanning mogelijk 		
Magazijn en materials handling	<ul style="list-style-type: none"> • Minder orders • Minder facturen • Lagere verzamelkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Minder ontvangsten • Geen kwaliteitscontrole nodig • Geen orderverzamelen 	
Voorraadbeheer gereed product	<ul style="list-style-type: none"> • Afstemming productie op verkoopaantallen • Lagere voorraad mogelijk door ECR concepten 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagere voorraadkosten • Kapitaalgoederen komen vrij voor andere mogelijkheden • Kan groter assortiment aanbieden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagere voorraad mogelijk • Minder out-of-stock

Naast de voordelen van invoering van een centraal DC zijn er ook nadelen bij de invoering van een centraal DC als gevolg van de verdwijning van de directe relatie tussen de leverancier en de groothandels. Daarnaast zou de invoering van een centraal DC voor de nodige problemen kunnen zorgen met betrekking tot acties en assortimentsbepaling. Ook de zeggenschap over het centrale DC en de verdeling van de opbrengsten kan voor de nodige problemen gaan zorgen.

De belangrijkste nadelen/problemen bij de invoering van een centraal DC zijn:

- Moeilijkheden met inkoopkortingen bij het splitsen van het assortiment van één leverancier.
- De leveranciers krijgen mogelijk minder zicht op de effecten van acties.
- Logistiek van actieproducten zal apart bekeken moeten worden.
- Voor de winkelketens komt er mogelijk minder vrijheid om eigen onderhandelingen met de leveranciers te voeren over parallelimporten e.d.
- Het centrale DC zal niet snel geneigd zijn om een nieuw artikel op te nemen voor maar één groothandel. Het assortimentsbeleid van een groothandel kan daarmee in gevaar komen
- De functie van groothandel verandert van opslagpunt naar doorvoerpunt. Dit kan voor de groothandels voor emotionele problemen zorgen.
- De retourstroom van de kratten kan voor extra kosten gaan zorgen.
- De verdeling van de voordelen over de verschillende groothandels en industrie kan tot problemen gaan leiden.
- De zeggenschap over het centraal DC kan voor problemen gaan zorgen.

2.5 Kosten centraal DC

De kosten van het centrale DC zijn ook weer in te delen in de drie al eerder genoemde subsystemen van de fysieke distributiebeheersing. In elk van de drie subsystemen worden kosten gemaakt vergelijkbaar met die in een normaal distributiecentrum. Aangezien het centrale DC wordt opgezet door de groothandels dienen de kosten gedekt te worden door de besparingen bij de groothandels. Daarnaast kan de te verwachten inkoopkorting ervoor zorgen dat de invoering van een centraal DC leidt tot een structurele besparing voor de groothandels

De kosten voor extern transport kunnen niet gedekt worden door besparingen bij de groothandels, aangezien die geen voordelen behalen in dit subsysteem. De besparingen in extern transport lag bij de leveranciers en de kosten voor het extern transport van het centrale DC dienen dus door de inkoopkorting van de leveranciers gedekt te worden.

De kosten die het centraal DC maakt voor inslag goederen kan weggestreept worden tegen de besparingen die de groothandels halen op hun inslagkosten inclusief hun kosten voor cross-docking. De kosten voor uitslag zullen wel een stuk lager zijn dan de besparingen bij de groothandels, doordat het centrale DC door zijn grotere volumes gebruik kan gaan maken van efficiëntere systemen. Op dit punt zal een centraal DC per saldo zeker besparingen op leveren.

De kosten voor voorraden waren te verdelen in vijf gebieden. De besparingen op waardevermindering, alsmede besparingen op kapitaalgoederen zullen nihil zijn. De besparingen op de rente zal hooguit een week voorraad zijn. Ook op de kosten voor neen-verkoop zal iets bespaard kunnen worden. Per saldo zal er door een centraal DC bespaart worden op de kosten gepaard gaande met het houden van voorraad, maar dit is te een stuk minder ten opzichte van de overige geldstromen.

Uit het voorgaande blijkt dat er bij de invoering van een centraal DC drie belangrijke geldstromen overblijven. Dit zijn:

- Extern transportkosten centraal DC
- Handlingskosten centraal DC versus besparingen op de handlingskosten groothandels
- Inkoopkorting gepaard gaande met de voordelen van de industrie

Om de kosten van het centrale DC zo laag mogelijk te houden zijn er enkele belangrijke aandachtspunten te geven. Dit zijn:

- Vestigingsplaatsbeleid in verband met de vervoerskosten en huurkosten;
- Leveranciersbeleid in verband met de te verkrijgen inkoopkorting en handlingskosten;
- Keuzebeleid voor het meest efficiënte opslag- en verzamelsysteem;
- Assortimentsbeleid in verband met de kapitaalkosten gepaard gaande met elke locatie;
- Keuzebeleid welke productgroepen meegenomen kunnen worden in het centrale DC om optimaal gebruik te kunnen maken van de kostenvoordelen van centralisatie

2.6 Conclusie

Bij de invoering van een centraal DC komt er een extra schakel in de keten bij. Deze schakel komt tussen het DC van de leverancier en het DC van de groothandel. Het centraal DC neemt een aantal arbeidsintensieve activiteiten van het DC van de groothandel uit handen en zal deze activiteiten zelf goedkoper proberen te doen. Voor de leveranciers geeft de invoering van een centraal DC structurele kostenvoordelen op een aantal gebieden. Deze voordelen voor de leveranciers kunnen vervolgens doorgerekend worden aan het centrale DC door middel van

een inkooprijverlaging. De detailhandel tot slot zal voordeel krijgen door een betere voorraadbeheersing.

De drie belangrijkste geldstromen bij invoering van een centraal DC hebben te maken met transport, handling en inkoopkorting. Om de eerste twee geldstromen zo voordelig mogelijk uit te laten komen voor het centrale DC dient in beide gevallen het volume van het product klein te zijn. In het geval van de inkoopkorting dient het product een zo hoog mogelijke waarde te hebben. Producten die in eerste instantie in aanmerking komen voor centrale opslag zijn die met een klein volume en een hoge waarde.

3. Keuze opslag- en verzamelsysteem centraal distributiecentrum

In het vorige hoofdstuk zijn de gevolgen van de invoering van een centraal DC beschreven. Tevens zijn daar enkele aandachtspunten gegeven om de kosten in het centrale DC zo laag mogelijk te houden. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het aandachtspunt van de keuze voor het juiste opslag- en verzamelsysteem beschreven.

De keuze voor de opslag- en verzamelssystemen van een centraal distributiecentrum kan op dezelfde manier gebeuren als de keuze voor elk ander distributiecentrum. Uit het stappenplan in hoofdstuk 1 blijkt dat eerst de kerngegevens voor het assortiment moeten worden bepaald. Deze gegevens wijzigen onder invloed van de keuze welke specifieke producten in het centrale DC gaan worden opgeslagen. Dit laatste was weer mede afhankelijk van het te gebruiken opslag- en verzamelsysteem en zo hangen alle keuzes met elkaar samen.

In paragraaf 3.1 zal eerst een overzicht worden gegeven van de benodigde kerngegevens om de juiste keuzes te kunnen maken. In paragraaf 3.2 zal een overzicht worden gegeven van de verschillende systeemtypen, in paragraaf 3.3. zal ingegaan worden op de verschillende methoden van orderverzamelen, waarna in paragraaf 3.4 een overzicht wordt gegeven van de belangrijkste systeem die in aanmerking komen voor gebruik van kleine producten. In paragraaf 3.5 worden de verschillen in productiviteit behandeld. Paragraaf 3.6 behandelt twee belangrijke afwegingen voor het te kiezen systeem. In paragraaf 3.7 volgt een overzicht van de toepassingsgebieden, waarna in paragraaf 3.8 de conclusies worden gegeven.

3.1 Analyse karakteristieken

Voor het ontwerpen van een DC is een analyse van een aantal kerngegevens erg belangrijk. Om tot een juiste keuze voor een bepaald opslag- en verzamelsysteem te komen moet men weten wat voor soort producten er in het DC liggen en hoeveel. Ook zal men moeten weten wat de prestatie-eisen zijn die aan het DC worden gesteld.

Miebach, [1971] heeft de verschillende stromen ondergebracht in twee dimensies, toestandsgrootheden en bewegingsgrootheden. Buscholl [1983] heeft deze verder uitgewerkt en heeft er prestatie-eisen aan toegevoegd. In tabel 2 is een schematisch overzicht gegeven van de benodigde gegevens voor de keuze van een opslag- en verzamelsysteem. De in de tabel opgenomen gegevens zijn een combinatie van de gegevens van Miebach en Buscholl.

Tabel 2: Belangrijkste gegevens voor de keuze van een opslag- en verzamelsysteem.

Toestands- Grootheden (statisch)	Fysieke artikelgegevens	Aantal verschillende artikelen Artikelcode (UAC) Verpakkingseenheid Afmetingen Gewicht Vorm Handelbaarheid Houdbaarheid
	leveranciersgegevens	Aantal verschillende leveranciers Verdeling leveranciers over afnemers Omzet per leverancier (in producten, volume en waarde)
	Voorraadgegevens	Gemiddelde voorraad per artikel Maximale voorraad per artikel
Bewegings- Grootheden (dynamisch)	Omslaggegevens	Aantal magazijnontvangsten per dag Aantal magazijnuitleveringen per dag Omloopsnelheid van de voorraad

	Klantenordergegevens (orderprofiel)	Aantal klantenorders per dag Aantal regels per klantenorder Aantal colli per regel Aantal orders per klant per periode Aantal artikelen dagelijks benodigd Verdeling van de artikelen over de klanten
Prestatie-eisen	Customer service-eisen	Doorlooptijd Leveringstijd Leveringsbetrouwbaarheid Service-graad

Het is het belangrijk om deze kerngegevens niet alleen op het heden, maar ook op de toekomst te baseren.

Zoals al eerder gemeld zullen de toestand- en bewegingsgrootheden wijzigen onder invloed van het assortiment. Nadat een eerste analyse is gemaakt van de verschillen in de assortimenten van de verschillende groothandels kan voor het centrale DC het assortiment onderling afgestemd worden. Dit om zo laag mogelijke kosten te krijgen. Na de noodzakelijke leveranciers audit en assortimentssanering zullen de kerngegevens opnieuw bepaald moeten worden. Daarna kan men pas overgaan op de daadwerkelijke keuze voor het opslag- en verzamelstelsysteem. Nadat ook dit is bepaald moet men wederom kijken of het assortiment aangepast dient te worden. Als dit noodzakelijk blijkt te zijn zullen de kerngegevens voor een laatste keer aangepast moeten worden voordat men kan beginnen met de kostenberekening.

3.2 Basisfuncties systeem

De kerngegevens van het assortiment dienen als input voor de te maken keuzes in opslag- en verzamelstelsystemen.

Gezien het grote aantal mogelijke combinaties van technische uitvoeringsvormen wat betreft opslag en verzamelstelsystemen, heeft Gudehus [1973] een classificatie ontworpen waardoor een systematisch overzicht wordt verkregen. Daarbij wordt uitgegaan van een viertal, door het systeem te vervullen, basisfuncties of systeemelementen. Elke basisfuncties kan daarbij op twee manieren worden uitgevoerd. Gudehus onderscheidt achtereenvolgens de volgende vier basisfuncties:

- Gereedzetten van de artikelen;
- Voortbewegen van de verzamelaar;
- Uitnemen van de artikelen;
- Afgifte van de verzamelde artikelen.

Door combinatie van de vier basisfuncties en de mogelijke uitvoeringsvormen ontstaan de 16 mogelijke systeemtypen zoals ze in tabel 3 zijn weergegeven. Van boven naar beneden nemen de automatiseringsgraad, de inflexibiliteit en de benodigde investeringen toe. In bijlage 5 zijn de beslissingsschema's voor de vier verschillende basisfuncties gegeven. Daarin zijn tevens de toepassingsgebieden vermeld. Op basis van deze tabellen en de in de vorige stap bepaalde gegevens moet een keuze voor een bepaald systeemtype gemaakt kunnen worden.

Tabel 3: Classificatie van systeemalternatieven (Bron Gudehus, 1973)

Systeem -type	gereedzetten		voortbewegen		uitnemen		afgifte	
	statisch	dynamisch	een - dimensio naal.	twee- dimensio naal.	handmatig	mechanisch	centraal	decentraal
1	*		*		*		*	
2	*		*		*			*
3	*		*			*	*	
4	*		*			*		*
5	*			*	*		*	
6	*			*	*			*
7	*			*			*	
8	*			*		*		*
9		*	*		*	*	*	
10		*	*		*			*
11		*	*			*	*	
12		*	*			*		*
13		*		*	*		*	
14		*		*	*			*
15		*		*		*	*	
16		*		*		*		*

3.3 Werkmethoden orderverzamelen

Afgezien van verschillende mogelijkheden in systeemtypen kan ook het daadwerkelijke orderverzamelen op verschillende manieren gebeuren. Voor het orderverzamelen zijn er twee verschillende basisprincipes (klantenordergericht en artikelgericht) en twee uitvoeringsvormen (serieel en parallel) zodat men in combinatie vier methodes kan onderscheiden.

Ordergericht serieel.

De verzamelaar gaat met de klantenorder door het magazijn en verzamelt alle klantenorderregels. Dit is de meest simpele en tevens meest gebruikte methode.

Voordelen:

- Benodigde organisatorische voorbereiding is gering;
- Controle en foutlocalisering zijn eenvoudig;
- Na het verzamelen is geen klantenorder samenstellen meer nodig.

Nadelen:

- Loop- of rijtijden kunnen zeer lang worden;
- Geen of weinig artikelspecialisatie bij de orderverzamelaar (tijd kan verloren gaan door zoeken);
- Verzamelaars kunnen elkaar gaan inhalen, gangpaden moeten voldoende breed zijn om opstoppingen te vermijden.

Ordergericht parallel (zone picking)

De klantenorder wordt gesplitst in een aantal verzamelopdrachten voor verschillende secties. Meerdere verzamelaars werken gelijktijdig aan één klantenorder.

Voordelen:

- Doorlooptijden van de klantenorders zijn korter door parallelle bewerking;
- Door specialisatie van de verzamelaar is minder zoektijd nodig.

Nadeel:

- De klantenorders worden gesplitst en moeten later weer worden samengevoegd tot klantenorders.

Artikelgericht serieel.

Deze methode blijkt veelal weinig zinvol en wordt in de praktijk nauwelijks toegepast.

Artikelgericht parallel (batch picking)

Meerdere klantenorders worden samengevoegd tot één verzamelorder. Daarna vindt het orderverzamelen plaats wat in de praktijk vaak in zones wordt gedaan. Tot slot worden artikelen weer over de orders verdeeld worden. Het is ook mogelijk om de artikelen direct te sorteren over de klantenorders (pick en sort). De nadelen van deze methode worden dan vermeden.

Voordelen:

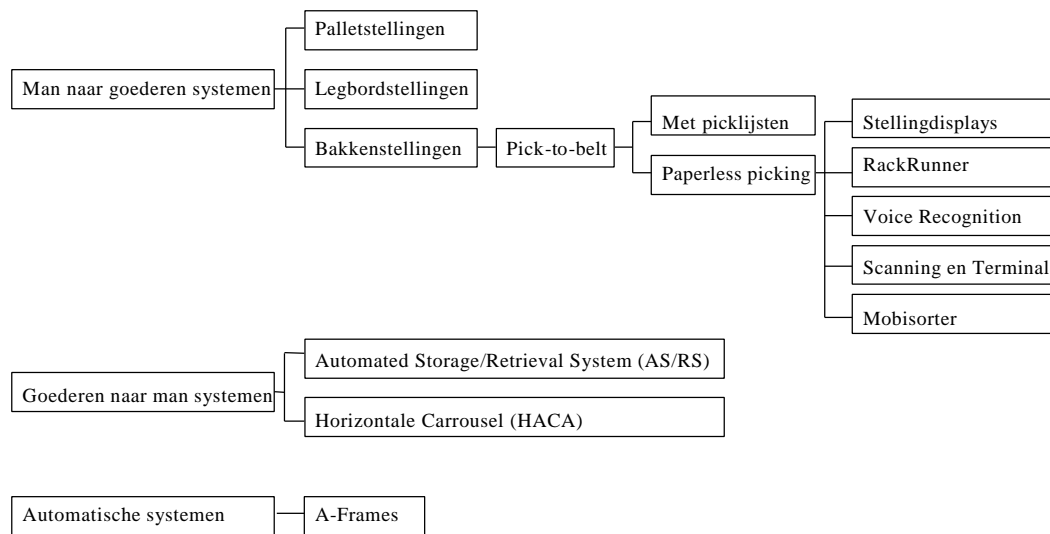
- De verzamelopdrachten bevatten relatief weinig regels, maar wel met grotere aantallen. Het verzamelen daarvan gaat relatief snel met weinig loop- of rijtijd;
- Het ordersamenstellen vindt plaats in een veel kleiner tijdelijk orderverzamelmagazijn, waarin alleen de benodigde goederen liggen waardoor de loop- of rijtijden veel kleiner zijn of het wordt sterk geautomatiseerd gedaan met een sorteerinstallatie.

Nadelen:

- Er zijn twee verzamelslagen nodig;
- Er is veel extra ruimte nodig voor het ordersamenstellen.

3.4 Overzicht van mogelijke uitvoeringsvormen van het orderverzamelsysteem

Een bepaald systeemtype kan in combinatie met een methode voor orderverzamelen leiden tot een specifiek orderverzamelsysteem. Meestal zijn er meerdere systemen mogelijk. In deze paragraaf zal een overzicht worden gegeven van de bestaande systeemtype die toepasbaar zijn in een centraal DC voor langzaam lopende producten binnen de levensmiddelen branche. Daarna zal aan de hand van de productiviteit van de systemen bepaald worden in welke situatie welk systeem het beste gebruikt kan worden. De in deze paragraaf te behandelen systemen en hun indeling staat in het onderstaande schema weergegeven.



3.4.1 Man naar goederen systemen

Voor de man naar goederen systemen worden naar gelang de productkarakteristieken drie verschillende soorten stellingen gebruikt, dat zijn:

- Palletstellingen (producten met een groot volume en alle snellopers);
- Legbordstellingen (langzaamlopende producten met klein volume);
- Bakkenstellingen (medium en langzaamlopende producten met klein volume).

Palletstellingen.

Palletstellingen worden gebruikt voor de opslag van bulkvoorraad en voor het verzamelen van producten met een groot volume en de snellopers.

Legbordstellingen.

Traditioneel werd voor de langzaamlopers gekozen voor legbordstellingen. De verschillende producten kunnen dan dichter op elkaar worden opgeslagen, waardoor de orderverzamelaar minder ver hoeft te lopen. Een nadeel hiervan is dat er maar een heel kleine voorraad aangehouden kan worden. De producten met een iets hogere omloopsnelheid dienen vanaf pallets verzameld te worden. Ook is het mogelijk om de bulkvoorraad en de grijpvoorraad te splitsen, waardoor ook de producten met een iets hogere snelheid vanaf legbordstellingen verzameld kunnen worden. Een nadeel hiervan is dat de pickvoorraad vaak aangevuld dient te worden.

Bakkenstellingen.

Tegenwoordig ziet men dat bakkenstellingen en met name doorrolbakkenstellingen de voorkeur geniet boven legbordstellingen. Het voordeel dat doorrolbakkenstellingen boven legbordstellingen hebben is dat er meer grijpvoorraad aangehouden kan worden per strekkende meter schapruimte, waardoor er geen gescheiden bulk en grijpvoorraad meer aangehouden hoeft te worden. Een bijkomend voordeel van doorrolstellingen is dat het verzamelen en het bijvullen gescheiden plaatsvindt, waardoor het personeel elkaar niet hindert. Tot slot gaat het ompakken naar bakken sneller gaat dan het bijvullen van schappen, aangezien men de producten niet netjes naast elkaar hoeft te zetten. Ook zijn er steeds meer

fabrikanten die overgaan op het leveren van hun producten in kratten zodat er helemaal geen ompakactiviteiten meer plaats hoeft te vinden.

Voor een centraal DC zijn (doorrol)bakkenstellingen te prefereren boven legbordstellingen. Voor de grotere producten en de echte snellopers zullen palletlocaties worden ingericht. In het volgende stuk zullen verschillende mogelijkheden van beschreven worden bakkenstellingen beschreven worden.

Pick-to-belt systeem.

Een pick-to-belt systeem is een systeem gebaseerd op doorrolbakkenstellingen, waarbij een lopende band dient om de orderverzamelaars snel af te voeren als ze vol zijn. In de classificatie van Gudehus n dit type 2.



- Doorrolbakkenstelling
- Afvoerband
- Papieren picklijsten
- Gudehus type 2

Figuur 6: Pick-to-belt

Paperless picking systemen.

Door de pickinformatie niet op papier, maar op een andere manier aan de orderverzamelaar aan te bieden kan een behoorlijke tijdswinst behaald worden. De meest gangbare methode voor paperless picking is gebruik maken van stellingdisplays. Andere mogelijkheden zijn gebruik te maken van de RackRunner®, Scanning met terminals, Voice recognition of een Mobisorter.

Afgezien van de tijdswinst die wordt behaald, heeft Paperless picking als ander groot voordeel dat het aantal pickfouten drastisch gereduceerd kan worden. De controle voor de juiste locatie en product zit veelal in het systeem ingebouwd. Daarnaast is het vaak mogelijk om via Radio Frequentie direct manco's naar het Warehouse Management Systeem (WMS) door te sturen, zodat handmatige invoer naderhand niet meer nodig is. Paperless picking leidt dus niet alleen tot een verbetering in het orderverzamelen, maar kan daarnaast ook zorgen dat het aantal controles gereduceerd kan worden en het voorraadbeheer in het WMS automatisch kan verlopen.

Stellingsdisplays



Bij stellingdisplays is eenvoudig te zien wat de volgende locatie is en is het zoeken naar de volgende locatie niet meer nodig. Tevens is op de locatie aangegeven hoeveel van het betreffende artikel verzameld moet worden. De orderverzamelaar heeft zijn beide handen vrij om de producten uit te nemen.

De bevestiging van een orderregel vindt door middel van een druk op de knop plaats, waarna de led uitgaat. Hierdoor wordt het vergeten van orderregels bijna onmogelijk. Een controle op het aantal producten is niet mogelijk. Ook is het niet mogelijk om manco's online aan het WMS door te geven.

Figuur 7: stellingdisplays

RackRunner®.

De RackRunner® is een apparaat dat al rijdend de barcodes scant op een rails tot hij op de juiste locatie is aangekomen. Daar geeft hij op het display de bij het orderverzamelproces benodigde informatie aan. Ook is het mogelijk om door middel van led's verschillende hoogtes op de RackRunner® aan te geven. Op de cd-rom is een video over dit systeem opgenomen



Figuur 8: Rackrunner

Met een druk op een toets meldt de orderverzamelaar de orderregel gereed en geeft in het geval van een manco het werkelijk verzameld aantal in op het toetsenbord, zodat dit via datacommunicatie aan de computer kan worden teruggemeld. De communicatie tussen de RackRunner® en het magazijnbeheersysteem geschiedt naar keuze on-line via Radio Frequency (RF/DC) of via PCMCIA SRAM Memory Cards.

De RackRunner® kan worden uitgevoerd met enkele nuttige opties, zoals een scanner en een printer, die het orderverzamen verder ondersteunen.

Voice recognition

Een nieuwe methode van paperless picking die in Amerika is ontwikkeld is voice recognition. De orderverzamelaar krijgt via een hoofdtelefoon de orders doorgegeven. Vervolgens dient hij ter controle het locatienummer en een akkoordmelding te geven. Ook is het mogelijk om manco's aan de computer door te geven. Als eerste in Europa is Akzo Nobel Coatings in Breda onlangs begonnen met orderverzamen via spraakherkenning aangestuurd met RF technologie.



Fig. 9: Voice Recognition

Een groot nadeel van deze methode is dat de orderverzamelaar nog steeds moet zoeken naar de betreffende locatie, waardoor de grijptijd nauwelijks gereduceerd wordt ten opzichte van het pick-to-belt systeem. Ook zijn er twijfels of de manier van informatieoverdracht als prettig wordt ervaren. Vooral bij een hoge orderverzamelintensiteit moet de orderverzamelaar goed luisteren en vele controle opdrachten inspreken. De investeringskosten zijn ongeveer f 12.500 per orderverzamelaar exclusief de aansluiting aan het WMS, de software en de RF apparatuur.

Voor toepassing in een centraal DC van langzaam lopende producten is het minder geschikt dan de RackRunner® of stellingdisplays.

Scanning en Terminals.



Figuur. 10: Scanning met terminals

Bij dit systeem wordt de orderverzamelinformatie geladen in een terminal, die regel voor regel de informatie aan de orderverzamelaar weergeeft. De orderverzamelaar scant de te verzamelen artikelen, waarbij de terminal controleert of de verzamelaar de juiste goederen in zijn handen heeft. Manco's kunnen on-line aan het WMS doorgegeven worden.

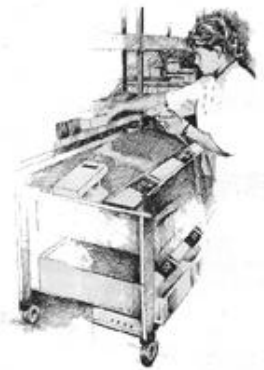
De nadelen van dit systeem zijn dat de orderverzamelaar nog steeds naar de goede locatie moet zoeken en zijn handen niet vrij heeft om de goederen te pakken.

De investeringskosten komen voor een on-line systeem op f12.000. Voor een systeem zonder RF communicatie komt het op ongeveer f5000. Dit is weer exclusief de koppeling met het WMS en andere additionele kosten.

Ook bij dit systeem zal de orderverzamelproductiviteit niet tot nauwelijks hoger zijn dan bij een normaal pick-to-belt systeem en is door zijn extra investeringen niet geschikt als oplossing voor een centraal DC.

Mobisorter

Een mobisorter is een sorteersysteem op de orderverzamelaar, waarmee bij het toepassen van batching het achteraf sorteren naar orders wordt vermeden.



Figuur 11: Mobisorter

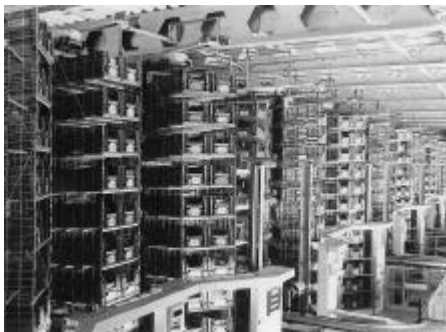
De mobisorter is hiervoor meestal uitgerust met zes bakken, zodat er zes orders tegelijk gepickt kunnen worden (voor elke order een aparte bak). De informatieoverdracht vindt plaats door middel van scanning en displays op de mobisorter (paperless pick and sort). Ook hier moet de orderverzamelaar nog steeds zoeken naar de picklocatie, waardoor een groot deel van de mogelijke tijdswinst niet benut kan worden.

Een mobisorter is goed te gebruiken in combinatie met pick-to-light of met de RackRunner®. Het nadeel van het zoeken naar de goede locatie wordt daardoor vermeden en de voordelen van batch picking behouden.

3.4.2 Goederen naar man systemen.

Bij de goederen naar man systemen kan de looptijd verder gereduceerd worden, waardoor er nog hogere orderverzamelproductiviteiten behaald kan worden.

Horizontale carrousel.



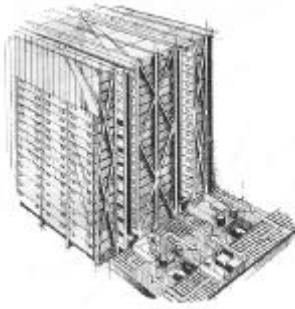
Figuur 12: Horizontale carrousel

De horizontale carrousel wordt van de goederen naar man systemen in retail omgevingen het meest toegepast. Met een horizontale carrousel worden de locaties met producten voor de orderverzamelaar gepositioneerd, waardoor de orderverzamelaar de benodigde goederen direct kan verzamelen. Door middel van displays wordt duidelijk gemaakt hoeveel producten uit welke locatie verzameld moet worden en in welke bak het weer gelegd moet worden.

Doordat één persoon meerdere carrousel bedient hoeft de persoon niet te wachten tot één carrousel gepositioneerd is voor het volgende te verzamelen product. Ook verzamelt één persoon meerdere orders tegelijk (batch picking). De investeringskosten zijn zeer hoog (ongeveer 8 miljoen).

Op de cd-rom staat een video van het horizontale carrousel systeem van Ahold in Geldermalsen.

Automated Storage/Retrieval System (AS/RS)



Figuur 13: AS/RS

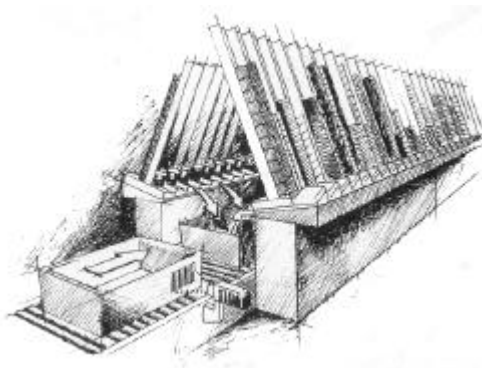
Een AS/RS brengt eveneens de goederen naar de persoon. Een AS/RS is een geautomatiseerd magazijn waarin de in- en uitslagen worden verzorgd door een stellingbedieningsapparaat. Een mini-load AS/RS is speciaal geschikt voor de opslag van kleine artikelen. De artikelen bevinden zich dan in bakken of in laden die in en uit de stelling kunnen schuiven. Een AS/RS is minder geschikt voor het verwerken van grote aantallen orders en verdient daarom niet de voorkeur binnen de levensmiddelenbranche.

3.4.3 Automatische orderverzamelsystemen

Als laatste mogelijkheid bestaan er systemen waarbij de producten automatisch verzameld worden. Bij deze systemen is de menselijke factor bijna volledig geëlimineerd.

A-frames.

Voor de retail branche zijn de zogenaamde A-frame systemen van belang. Deze systemen hebben aan twee kanten van een lopende band een magazijn zitten met producten. Elk magazijn biedt plaats voor een enkel product. Als op de lopende band de bak voorbijkomt waar het gewenste product in verzameld moet worden, wordt automatisch een product uit het magazijn los gelaten waardoor het in de bak terechtkomt. De verzamelsnelheid is met een dergelijk systeem zeer hoog.



Figuur 14: A-frame

Het grote probleem in de toepassing van A-frames is dat de afmeting van de producten aan bepaalde eisen moet voldoen en niet teveel van elkaar mag afwijken. In de levensmiddelenbranche waar de verpakkingen regelmatig wijzigen en vele verschillende vormen en maten hebben zijn A-frames nog niet goed toepasbaar. A-frames worden al wel gebruikt in de muziekbranche waar elke cd dezelfde afmetingen heeft.

3.5 Bepaling productiviteit van de verschillende systemen

De benodigde tijd voor orderverzamelen is op te delen in drie verschillende componenten.

- Informatietijd
- Looptijd
- Griptijd

Informatietijd bestaat o.a. uit het voorbereiden van het verzamelen en het opnemen van de verzamelgegevens. De looptijd omvat de functie van het voortbewegen, dus het lopen of rijden door de orderverzamelaar naar de locatie. De griptijd bestaat uit alle tijd die de grijplocatie veroorzaakt, zoals tijd gemoeid met bukken, toegrijpen, zoeken, tellen, oppakken, draaibewegingen van het lichaam, strekken en wegleggen.

3.5.1 Palletstellingen.

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat bij een conventioneel orderverzamelsysteem de informatietijd verantwoordelijk is voor 10 tot 20%, de looptijd voor 50 tot 70% en de grijptijd voor 20 tot 30% van de totale orderverzameltijd. Met een conventioneel orderverzamelsysteem wordt bedoeld het orderverzamelen vanaf pallets met behulp van een picklijst. Met een dergelijk systeem is een orderverzamelproductiviteit van 60 regels per uur te behalen.

Als we dit systeem als basissysteem beschouwen kunnen we andere systemen eraan relateren, aangezien elk systeem tot doel heeft één of meerdere van de tijdcomponenten te verminderen.

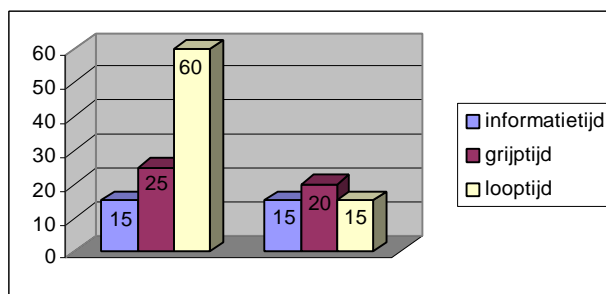
3.5.2 Pick-to-belt:

Een eerste stap om de totale orderverzameltijd door middel van de techniek te verbeteren is het invoeren van het zogenaamde compact orderverzamelen om de looptijd te verminderen.

In een palletstelling kunnen op 2,70 meter 6 verschillende verzamellocaties ingericht worden. In een doorrolstelling van 2,70 breedte waar gebruikt wordt gemaakt van standaard bakken kunnen 24 tot 30 locaties ingericht worden (6 bakken in de breedte, 4 of 5 locaties boven elkaar). Doordat er veel meer picklocaties per strekkende meter kunnen worden ingericht wordt de looptijd bij het orderverzamelen sterk verkort. Deze besparing op de looptijd kan ten opzichte van het basissysteem tot 80% bedragen voor een pickdichtheid die 5 keer zo hoog is als bij palletstellingen. Naast de looptijd kan ook de grijptijd iets verminderd worden, aangezien de verzamelaar makkelijk bij de goederen kan komen en de goederen liggen opgeslagen in de pickhoeveelheid. Ook de lopende band die zorgt voor de afvoer van volle bakken draagt bij aan goede orderverzamelproductiviteit.

In figuur 15 is te zien hoe de verhoudingen in de tijdscomponenten veranderen door invoering van een pick-to-belt systeem.

Als we uitgaan van een orderproductiviteit van 60 regels per uur bij het basissysteem is met een pick-to-belt systeem, waarbij de totale verzameltijd met 50% verminderd kan worden een productiviteit van $60/0.5 = 120$ regels per uur te behalen.



figuur 15: Pick-to-belt systeem vs. basissysteem

3.5.3 Stellingdisplays.

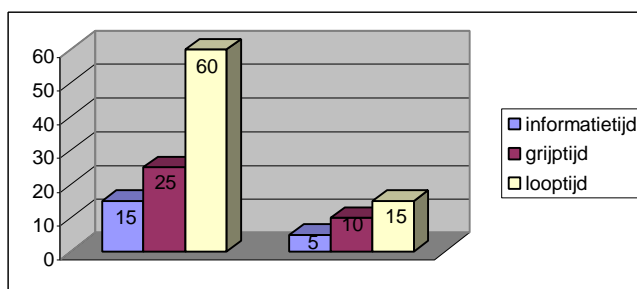
Uit onderzoek van D. Jodin, FLW Dortmund is gebleken dat de grijptijd met stellingdisplays drastisch gereduceerd kan worden ten opzichte van papieren picklijsten. In tabel 4 zijn zijn resultaten weergegeven.

Jodin komt in zijn onderzoek uit op een reductie van de informatie en grijptijd van 88%. Dit zou betekenen dat de twee gezamenlijke tijdscomponenten teruggebracht worden van 35 naar 4. In werkelijkheid wordt deze reductie niet gehaald, aangezien ook de mens op een bepaalde snelheid begrensd is. In mijn onderzoek zal ik uitgaan dat de tijdscomponenten door middel van stellingdisplays teruggebracht kunnen worden naar 15. Dit is nog altijd een reductie van 57%. De verzamelproductiviteit die met behulp van stellingdisplays op een pick-to-belt te behalen is wordt dan 200 regels per uur. Dit komt beter overeen met wat in de praktijk bereikt wordt.

Tabel 4: vergelijking van de picktijden bij gebruik van papier versus stellingdisplays.

	Papier (sec)	Stelling-display (sec)
Lezen van het locatienummer	0,3	-
Artikelnummer lezen of display herkennen	1,8	0,3
Blik afwenden van papier	0,5	-
Artikelnummer op locatie lezen	1,0	-
Blik afwenden	0,5	-
Artikelaantal lezen	0,3	0,3
Artikelaantal bevestigen	2,0	0,3
Opnemen en wegleggen papier	1,0	-
Totaal	7,4	0,9

In figuur 16 is te zien hoe de productiviteit van een pick-to-belt stelling uitgerust met stellingdisplays presteert ten opzichte van het verzamelen vanaf pallets.

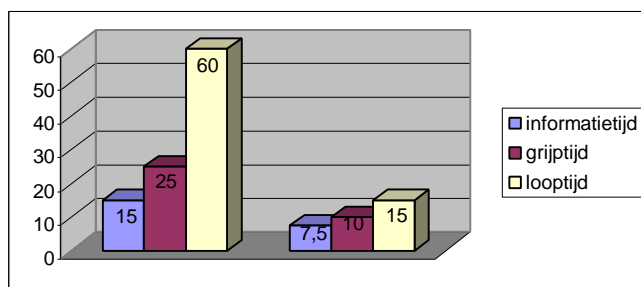


Figuur 16: Pick-to-light® vs. basissysteem

3.5.4 Rackrunner

Bij de RackRunner® zal de reductie in de informatietijd iets lager zijn dan bij stellingdisplays, aangezien iets minder makkelijk is te zien vanaf welke positie en hoeveel er verzameld moet worden. In de grijptijd en looptijd zal ten opzichte van stellingdisplays geen verandering optreden.

In figuur 17 is te zien hoe een pick-to-belt systeem uitgerust met een RackRunner® presteert ten opzichte van het basissysteem. Hierbij is ervan uitgegaan dat er geen gebruik wordt gemaakt van de optie om producten te scannen. De orderverzamel productiviteit met de RackRunner® is iets lager dan bij stellingdisplays.

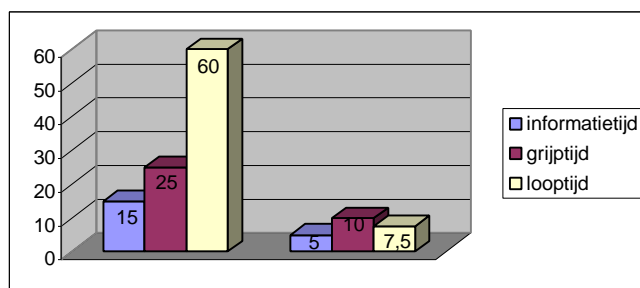


Figuur 17: RackRunner® vs. basissysteem

Op basis van bovenstaande aannames komt de productiviteit op 185 regels per uur.

3.5.5 Horizontale carousel

De orderverzamelproductiviteit is met een horizontale carousel zeer hoog. De informatietijd alsmede de grijptijd zullen gelijk blijven ten opzichte van stellingdisplays. De looptijd kan ongeveer gehalveerd worden. De te bereiken productiviteit komt daarmee op 260 regels per uur.



Figuur 18: Horizontale carousel vs. basissysteem

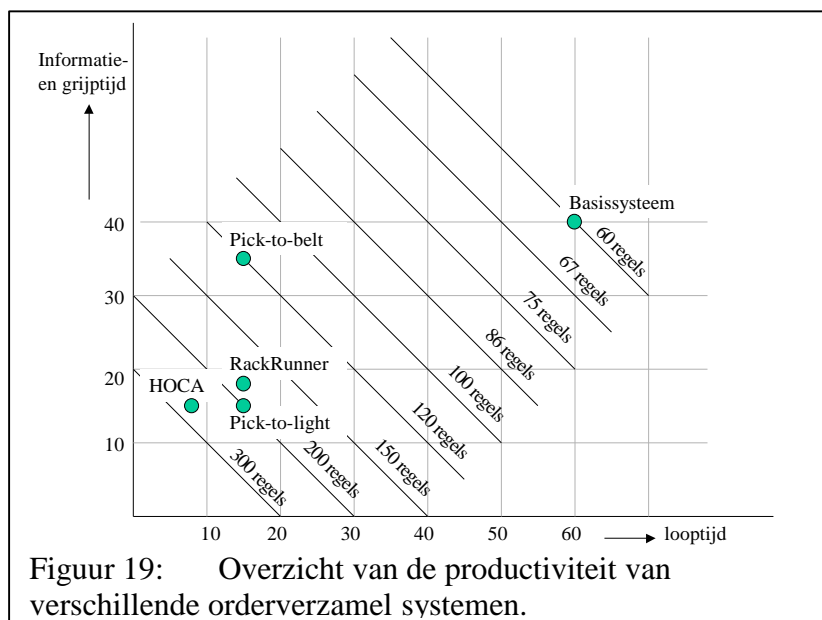
Doordat bij horizontale carrouzels makkelijk gebruik kan worden gemaakt van batch picking, waardoor bij één pick meerdere regels tegelijk verzameld worden kan de orderverzamelproductiviteit verder omhoog tot 300 tot 400 regels per uur.

3.5.6 A-frames

De ervaring heeft geleerd dat A-frames een capaciteit halen van 800 tot 1400 orders per uur. natuurlijk speelt hierbij de technische specificaties een rol. (Bron: Consultantsbureau Van Looy, Tilburg)

3.5.7 Conclusie

In figuur 19 is een overzicht gegeven hoe de productiviteit van de verschillende toepasbare orderverzamel systemen zich ten opzichte van elkaar verhouden.



Figuur 19: Overzicht van de productiviteit van verschillende orderverzamel systemen.

3.6 Afweging tussen de verschillende systemen.

In deze paragraaf zullen enkele afwegingen gemaakt worden wanneer voor een bepaald systeem gekozen kan worden.

3.6.1 Afweging tussen opslag op pallets of opslag in bakken.

Om een juiste keuze te maken te maken tussen opslag op pallets en opslag in bakken zou men een berekening moeten maken voor welke producten het goedkoper is om vanaf pallets en voor welke producten het goedkoper is om uit bakken te verzamelen. Het volume en de colli/regel verhouding van een product is hierbij van groot belang. De omloopsnelheid is niet van direct belang, maar is indirect van belang, doordat het een grote invloed heeft op de colli/regel verhouding

Hieronder wordt een afweging gegeven voor welke producten het goedkoper is om vanaf pallets en voor welke producten het goedkoper is om uit een pick-to-belt bakkenstelling met stellingdisplays verzameld te worden.

Bij het orderverzamelen uit bakken komen er extra kosten bij voor het ompakken van de producten naar bakken en het aanvullen van de lege bakken in de stelling. Bij pallets blijven de producten in hun oorspronkelijke verpakking en wordt een complete pallet op de verzamellocatie neergezet.

In de berekening wordt gebruik gemaakt van de volgende waarden

- Productiviteit orderverzamelen vanaf pallets is 60 regels per uur
- Productiviteit orderverzamelen uit pick-to-belt met stellingdisplays is 200 regels per uur

- Ompakken: 60 bakken per uur (CBL)
- Aanvullen: 30 bakken per uur (CBL)
- Inhoud bak is 50 liter
- Arbeidsloon orderverzamelen = arbeidsloon ompakken = f25,75 per uur (CBL)
- Arbeidsloon aanvuller (heftruckchauffeur) = f31,50 per uur (CBL)
- Productiviteit werknemer = 85%
- Werkelijke arbeidskosten zijn voor orderverzamelaar $f25,75/0,85=f30,30$ per uur
- Werkelijke arbeidskosten zijn voor aanvuller $f31,50/0,85=f37,05$ per uur

Kosten orderverzamelen vanaf pallets per orderregel:

Uurloon orderpicker	f30,30		
-----	=	-----	= f0.5050 per regel
productiviteit in aantal regels per uur		60	

Kosten orderverzamelen uit pick-to-belt met stellingdisplays per orderregel is:

Uurloon orderpicker	f30,30		
-----	=	-----	= f0.1515 per regel
productiviteit in aantal regels per uur		200	

De winst per orderregel voor het verzamelen uit pick-to-belt systeem met stellingdisplays = f0.3535.

Die winst per orderregel die behaald wordt door de betere verzamelproductiviteit moet de extra kosten die gemaakt worden voor het ompakken en aanvullen van de bakken compenseren.

De kosten voor het ompakken per bak wordt: $f30,30 / 60 = f 0,505$

De kosten voor het aanvullen per bak wordt: $f37,05 / 30 = f 1,235$

De totale extra kosten per bak komen op f1,74

Één orderregel mag dan maximaal $f 0,3535 / f1,74 = 0,203$ bak gebruiken.

Dit komt overeen met een volume van $50 * 0,20 = 10,16$ liter.

Anders gezegd moet een bak van 50 liter gemiddeld minstens 5 keer bezocht worden voordat hij leeg is, wil hij de voordelen van de hogere orderverzamel productiviteit benutten.

Hier blijkt dat de collo/regel verhouding erg belangrijk is. Bij lichaamsverzorging met een gemiddelde C/R verhouding van 1,5 betekent het dat een collo maximaal $10,16/1,5 = 6,77$ liter mag bedragen om aan de 5 bezoeken per bak te komen.

Maar hiermee zijn we er nog niet. De jaarlijkse kosten voor afschrijvingen, rente en vloeroppervlak is voor een locatie in een palletstelling vele malen hoger dan voor een locatie in de bakkenstelling. Ook producten die een bezoekfrequentie van minder dan 5 keer per bak hebben kunnen alsnog in aanmerking komen voor verzamelen uit bakken mits hun omloopsnelheid laag genoeg is. Met behulp van dezelfde formules en de jaarlijkse kosten voor de verschillende stellingen kunnen we nu de maximale omloopsnelheid van de grotere producten bepalen om alsnog in aanmerking te komen voor een bakkenstelling.

Bepaling maximale omzet

Voor de berekening van de jaarlijkse kosten voor afschrijving, rente en vloeroppervlak per locatie verwijs ik u naar bijlages 6 en 7.

Als we nu een periode van één jaar beschouwen komen de kosten voor orderverzamel:

Vanaf europallets op $f 96,30 + (\text{omzet in regels per jaar} / 60) * f 30,30$
Uit bakken op $f 22,95 + (\text{omzet in regels per jaar} / 200) * f 30,30$
 $+ (\text{omzet in regels per jaar} / P) * f 1,74$

Waarbij P staat voor de bezoekfrequentie per bak.

Voor de verschillende waarden van P kunnen we nu de maximale omzet in regels per jaar bepalen. In het voorgaande is al bepaald dat het voor elke P vanaf 5 en hoger goedkoper is om vanuit bakken te verzamelen. Dit geldt onder de gemaakte aannames voor elke omloopsnelheid van het product.

Nu kunnen we voor de resterende waarden van P bepalen wat de maximale omloopsnelheid mag zijn om alsnog in aanmerking te komen om vanuit bakken te worden verzameld.

$P=4 \rightarrow 96,30 + 0,505x = 22,95 + 0,1515x + (1,74/4)x \rightarrow -0,0815x = -73,35 \rightarrow x=900$ regels per jaar

$P=3 \rightarrow x=324$ regels per jaar

$P=2 \rightarrow x=142$ regels per jaar

$P=1 \rightarrow x= 53$ regels per jaar.

Zo zien we dat zelfs een product met een volume van 15 liter (3 per bak) en een gemiddelde collo/regel verhouding 1,5 nog in aanmerking komt om geplaatst te worden in de bakkenstelling mits dat product een gemiddelde omzet heeft van minder dan 142 collo per jaar. De P voor dit specifieke product wordt $3/1.5=2$

3.6.2 Afweging voor investeringen

Er zijn verschillende methoden om investeringsprojecten te beoordelen (Herel et al., [1997]). De meest gebruikte methoden zijn:

- Terugverdientijd zonder discontering van de cash-flows (PB). Dit is het aantal jaren dat nodig is om de investering terug te verdienen in de cash-flows;
- Terugverdientijd met discontering van de cash-flows (DPB). Bij deze methode worden de cash-flows eerst gediscoteerd tegen een bepaald rentepercentage;
- De Netto Contante Waarde (NCW) of Kapitaalwaarde voor de gehele gebruiksduur of voor kortere perioden;
- De Interne Rentevoet (IRR) voor de gehele gebruiksduur of voor kortere perioden.

De laatste drie methodes hebben met elkaar gemeen, dat de toekomstige geldstromen (de operationele geldstromen) worden gediscoteerd naar het basisjaar tegen een bepaald rentepercentage vanwege de zogenaamde tijdsvoordeel. Dit wordt ook genoemd het contant maken van toekomstige geldstromen. Gebruik maken van gediscoteerde geldstromen is van belang voor grotere projecten waarbij het te investeren geldbedrag ook goed te gebruiken is voor andere projecten. Door voor de verschillende projecten de Netto Contante waarde te berekenen kan men bepalen welk project in de loop der jaren het grootste rendement oplevert.

In dit onderzoek is er niet zozeer een keuze probleem in verschillende investeringprojecten. Het is belangrijker om te weten hoe snel een investering is terugverdiend. Er wordt daarom gekozen om gebruik te maken van de terugverdiëntijd zonder discontering.

De terugverdiëntijd van een beter orderverzamelstelsel is te berekenen met onderstaande formule.

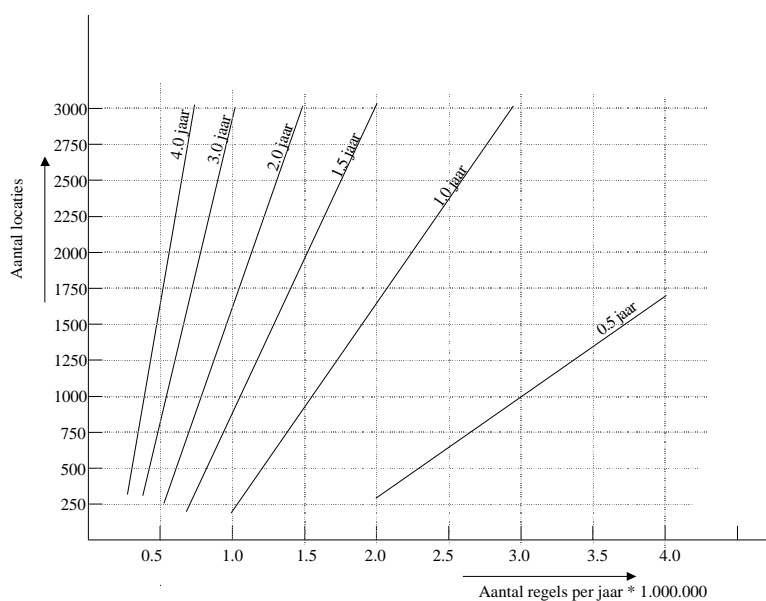
$$\text{Terugverdiëntijd in jaar} = \frac{\text{Benodigde Investerings}}{\left(\frac{\text{Uurloon}}{\text{Prod. oud}} - \frac{\text{Uurloon}}{\text{Prod. nieuw}} \right) * \text{omzet in regels per jaar} - \text{onderhoudskosten}}$$

Terugverdiëntijd stellingdisplays

Met behulp van de gegeven formule is nu uit te rekenen in hoeveel jaar de benodigde investering van stellingdisplays is terugverdiend door de extra orderverzamelproductiviteit. In figuur 20 is dit grafisch weergegeven. Bij de berekening is gebruik gemaakt van de volgende aannames:

Kosten displays:	f 70,- per stuk
Investeringskosten besturing:	f 80.000 eenmalig
Onderhoudskosten displays:	f 5.000 per jaar
Arbeidsloon orderverzamelaar:	f 30,30 per uur
Verzamelproductiviteit pick-to-belt:	120 regels per uur
Verzamelproductiviteit met displays:	200 regels per uur

De eerste vier zijn de kostenelementen. Als deze hoger worden zal de terugverdiëntijd langer worden en omgekeerd. De verhoging van de productiviteit met displays heeft tot gevolg dat de terugverdiëntijd korter wordt



Figuur 20: Terugverdiëntijd stellingdisplays

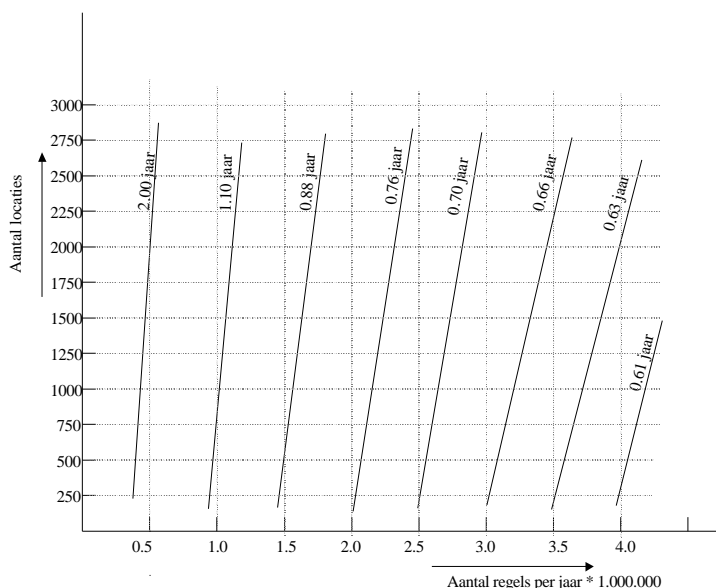
Terugverdiëntijd RackRunner.

Bij de RackRunner® zijn de investeringskosten afhankelijk van het aantal orderverzamelaars en daarmee van de omzet in regels per dag. Elke benodigde orderverzamelaar heeft een RackRunner® nodig. Het aantal benodigde RackRunners® is te bepalen door het jaarlijks aantal te verzamelen regels te delen door het aantal werkdagen per jaar (250), door het aantal uur per dag dat gewerkt wordt (8) en door de productiviteit per uur (185 regels). De investeringskosten van een apparaat liggen tussen de f12.000 en f20.000 al naar gelang de uitvoering.

Daarnaast zijn de investeringskosten ook afhankelijk van het aantal meters stelling, aangezien er een rails aangeschaft dient te worden waarop de RackRunner® zich voortbeweegt. Er bestaan twee verschillende typen rails. Een normale rail en een Power rails, die voor de stroomvoorziening voor de RackRunner® zorgt. De kosten van de power rails komen op f 45,- per meter. Uitgaande van 24 locaties op 2,70 meter stelling komen de kosten per locatie op f5.06.

Verder is ook hier een eenmalige investering voor de besturing en de koppeling aan het WMS nodig die ongeveer f50.000 zal bedragen. Tot slot komen de jaarlijkse onderhoudskosten op f3.000 tot f5.000 per jaar.

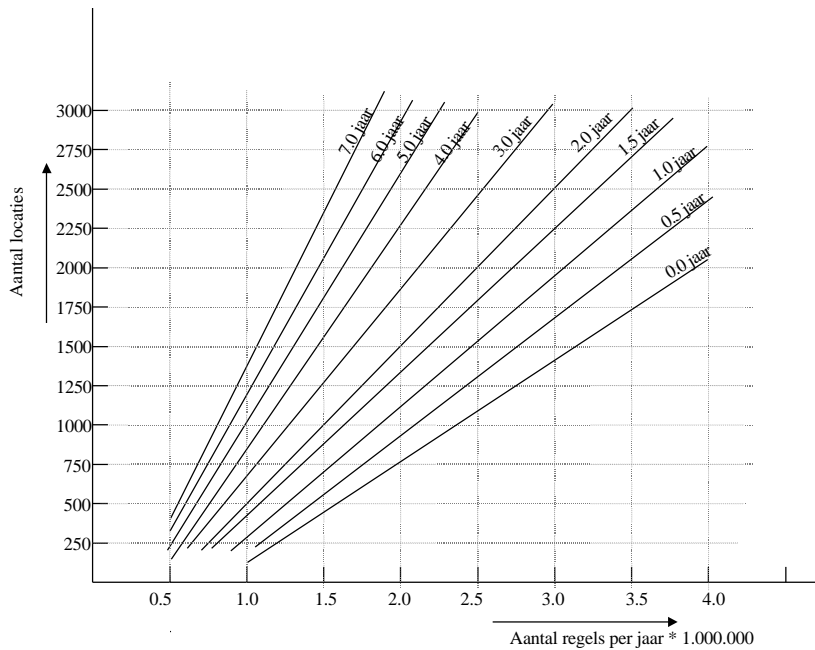
Met behulp van de formule uit de vorige paragraaf is nu ook uit te rekenen hoelang de terugverdiëntijd is voor de RackRunner® t.o.v. verzamelen met picklijsten. In figuur 21 is dit aangegeven. Hierbij is er van uitgegaan dat een RackRunner® f15.000 per stuk kost en dat de jaarlijkse onderhoudskosten komen op f4.000.



Figuur 21: Terugverdiëntijd RackRunner®

Als we de twee grafieken met elkaar vergelijken zien we dat de terugverdiëntijd van de RackRunner® bij een groot aantal te verzamelen regels per jaar langer is dan de terugverdiëntijd van stellingdisplays. Toch kan men ook bij minder te verzamelen regels per jaar kiezen voor stellingdisplays aangezien die zich na verloop van tijd terugverdienen door hun iets hogere orderverzamelproductiviteit. Om de terugverdiëntijd van stellingdisplays ten

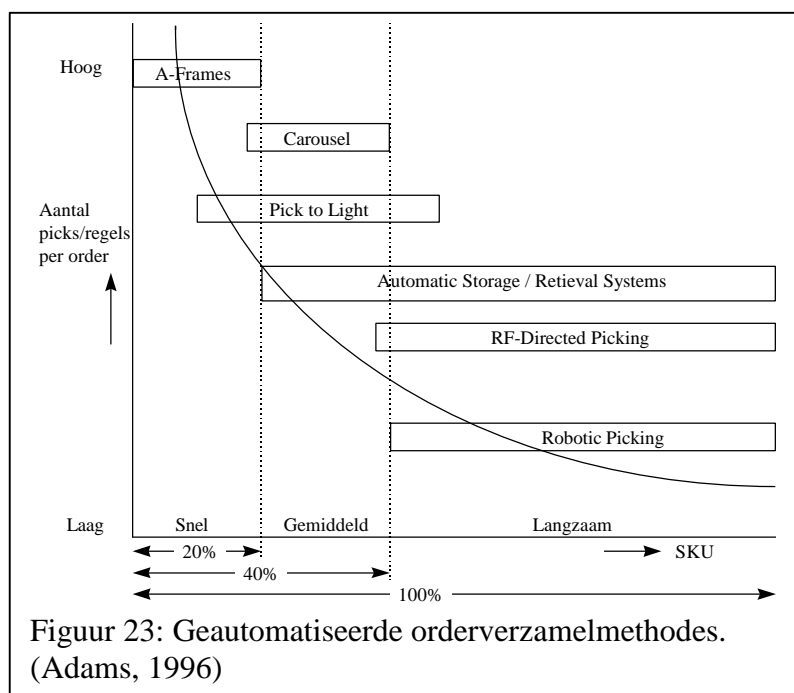
opzichte van de RackRunner® te berekenen kan weer gebruik gemaakt worden van dezelfde formule. Nu moet bij Investerings het verschil van de investeringen tussen beide systemen ingevuld worden. Onder de breuklijn komen de jaarlijkse opbrengsten van de extra productiviteit te staan minus de extra onderhoudskosten van het pick-to-light systeem. In figuur 22 is te zien hoe snel een pick-to-light systeem is terugverdiend ten opzichte van de RackRunner®. In de rechter beneden hoek zijn stellingdisplays sowieso voordeliger dan de RackRunner®



Figuur 22 Terugverdientijd extra investeringen van pick-to-light t.o.v. de RackRunner®

3.7 Toepassingsgebieden

Adams [1996] heeft naar aanleiding van de groter wordende mogelijkheden van automatisering een indeling gemaakt. In figuur 23 kan men zien welke systemen geschikt zijn voor welke soort producten. Kleine goed verpakte producten met een hoge omloopsnelheid zijn geschikt voor A-frames terwijl langzaamlopende grote items weer uitermate geschikt zijn voor RF-Directed picking.



Figuur 23: Geautomatiseerde orderverzamelmethodes. (Adams, 1996)

Verder is te zien dat A-frames geschikt zijn voor een groot aantal picks per order in tegenstelling tot robotic picking dat weer goed presteert bij een laag aantal picks per order.

De producten die in een centraal DC worden opgeslagen krijgen door de centralisatie een gemiddelde omloopsnelheid. Een pick-to-light systeem of horizontale carrousel zou daarvoor het beste passen.

In de vorige paragraaf kwam uit de berekening van de terugverdiëntijd van stellingdisplays dat vrij snel voor een pick-to-light systeem gekozen kan worden. De afwegingen in de vorige paragraaf komen zo overeen met de bevindingen van Adams.

3.8 Conclusie

In de praktijk is een combinatie van verschillende systemen vaak het beste. In het centraal DC zullen zowel bakken en palletstellingen ingericht moeten worden. In paragraaf 3.6.1 is berekend welke producten met een laag volume en colli/regel verhouding in aanmerking komen om in bakken opgeslagen te worden en zo een hogere orderverzamelpductiviteit kunnen behalen. In paragraaf 3.6.2 bleek dat de investeringen voor stellingdisplays voor een centraal DC snel zijn terug te verdienen.

In de praktijk zal men eerst met behulp van de gegeven formules moeten bepalen welk systeem, op basis van de omzet in regels per jaar en de vooraf bepaalde maximaal aanvaardbare terugverdiëntijd, het meest geschikt is in de specifieke situatie. Daarna kan men met de te verwachte productiviteit uitrekenen welke producten in bakken en welke producten op pallets opgeslagen moeten worden. Tot slot kan men dan de bijbehorende kosten bepalen. In het model in hoofdstuk is dit aangegeven door de tweede lus.

4. Bepaling productgroepen voor centrale opslag

In hoofdstuk 2 zijn de voor- en nadelen beschreven van de invoering van een centraal DC. Daarbij werden ook enkele aandachtspunten voor het centrale DC gegeven. In het vorige hoofdstuk is het keuzeprobleem voor de juiste opslag- en verzamelmethode beschreven. In dit hoofdstuk zal het aandachtspunt van het keuzebeleid welke productgroepen meegenomen kunnen worden in het centrale DC om optimaal gebruik te kunnen maken van de kostenvoordelen van centralisatie behandeld worden. Dit zal aan de hand van de begrippen verpakkingsdichtheid en waardedichtheid behandeld worden. De verpakkingsdichtheid geeft het aantal colli per m³ product. Waardedichtheid wordt gedefinieerd als de waarde per m³ product.

In paragraaf 4.1 zal eerst de kostenfactoren voor het centrale DC belicht worden, waarna in paragraaf 4.2 de gewenste karakteristieken voor de producten kan worden bepaald. In paragraaf 4.3 zal dieper ingegaan worden op de gewenste waardedichtheid en in paragraaf 4.4 op de verpakkingsdichtheid. Nadat de invloed van de waarde- en verpakkingsdichtheid op de kosten van het centrale DC bekend zijn, wordt een overzicht gegeven hoe hoog de inkoopkorting dient te bedragen bij gegeven waarde- en verpakkingsdichtheid om de kosten van het centrale DC te dekken. In paragraaf 4.5 zullen enkele leveranciers behandeld worden om te bepalen in hoeverre hun kortingenstructuur toepasbaar is op centralisatie. In paragraaf 4.6 zullen de conclusies worden gegeven.

4.1 Kostenfactoren centraal DC

In paragraaf 2.5 zijn de kostenfactoren voor het centrale DC gegeven. Aangezien ze in dit hoofdstuk verder worden behandeld zullen ze hieronder nog een kort aangestipt worden.

De drie kostenposten voor een DC zijn:

1. Extern transportkosten
 2. Handlingskosten in het DC
 3. Voorraadkosten.
- 1) De extern transportkosten zullen per pallet gerekend moeten worden. De vervoerskosten per pallet voor een volle vrachtauto ligt tussen de f25,- en f30,-. De standaard vervoersprijs als men één pallet wil later vervoeren ligt rond de f50,-. Het centrale DC zal het externe transport waarschijnlijk uit besteden aan een vervoerder. Op basis van volume en aantal kilometers zal een standaard bedrag afgesproken moeten worden. Bij de berekeningen in dit hoofdstuk ga ik er vanuit dat de gemiddelde vervoersprijs per pallet op f40,- komt te liggen.
 - 2) De handlingskosten die in het centrale DC gemaakt worden zijn weer op te delen in inslag, opslag en uitslag kosten. De inslagkosten die het centrale DC maakt worden bespaard bij de groothandels. Bij saldo zal hier niet veel voordeel behaald worden. Voor de verzamelkosten ligt dat anders. In hoofdstuk 3 hebben we gezien dat bij grotere omzetvolumes al snel rendabel geïnvesteerd kan worden in een efficiënter orderverzamelsysteem. Als we uitgaan dat het centraal DC gebruik gaat maken van een pick-to-belt systeem met stellingdisplays kan een orderverzamelproductiviteit van 200 regels per uur behaald worden. Normaal wordt gebruik gemaakt van legbordstellingen en in een enkel geval van een doorrolbakkenstellingen met picklijsten. De verzamelproductiviteit lag daarbij rond de 120 regels per uur. Door

invoering van een centraal DC kan per orderregel $f_{30,30/120} - f_{30,30/200} = f_{0,101}$ bespaard worden.

- 3) De voorraadkosten zal door centrale opslag en ECR concepten in te voeren oplaag gaan. Deze besparing is afhankelijk van de waardedichtheid van het product, maar verwaarloosbaar ten opzichte van het voordeel een inkoopkorting geeft. Ook andere voordelen gepaard gaande met de voorraadverplaatsing zullen niet van doorslaggevend belang zijn in de keuze welke productgroepen centraal kunnen worden opgeslagen. De besparing op voorraadkosten wordt in deze afweging achterwege gelaten, maar dient later wel meegenomen te worden bij de beslissing een centraal magazijn in te voeren.

Feitelijk blijven er voor de keuze van de productgroepen drie belangrijke geldstromen over dat zijn:

- Voordeel van efficiënter orderverzamenen;
- Transportkosten.
- Inkoopkorting van de leveranciers;

4.2 Karakteristieken productgroepen

Het voordeel van efficiënter orderverzamenen is $f_{0,101}$ per orderregel voor producten die in de bakkenstelling kunnen worden geplaatst. Een eerste eis aan de productgroepen om in aanmerking te komen voor centrale opslag is dat de producten een klein volume hebben zodat ze in bakken kunnen worden opgeslagen. In de afweging in paragraaf 3.6.1, welke producten in bakken en welke producten op pallets opgeslagen dienen te worden kwam dat voor een pick-to-belt systeem uitgerust met stellingdisplays het volume van een orderregel maximaal 10 liter mocht bedragen. Met een gemiddelde colli/regel verhouding van 1,5 was het maximale volume van een colli 6.77 liter. Dit komt overeen met een verpakkingsdichtheid van 148 colli per 1000 liter.

Ook de kosten voor transport zijn afhankelijk van de verpakkingsdichtheid. Hoe hoger de verpakkingsdichtheid hoe lager de transportkosten per collo. Voor de transportkosten is een zo hoog mogelijke verpakkingsdichtheid van belang.

De inkoopkorting is een percentage dat de inkoopprijs verlaagd kan worden. Hoe hoger de waarde van een product, hoe groter het absolute bedrag van de korting zal zijn. Om de waarde van het product te relateren aan het volume is het begrip waardedichtheid geïntroduceerd. Waardedichtheid wordt gedefinieerd als de waarde van 1000 liter product. Om een zo hoog mogelijk inkoopvoordeel te krijgen dienen de productgroepen een zo hoog mogelijke waardedichtheid te hebben.

De drie belangrijke geldstromen voor het centraal DC monden uit in de gewenste karakteristiek voor de productgroepen die centraal opgeslagen kunnen worden. De productgroepen dienen een zo hoog mogelijke waarde- en verpakkingsdichtheid te hebben, waarbij de minimale verpakkingsdichtheid 148 colli per m^3 dient te bedragen.

4.3 Waardedichtheid

Het mooiste is natuurlijk als de inkoopkorting de extra vervoerskosten volledig dekt. De groothandels profiteren dan maximaal van hun inspanningen om de goederenstroom in de gehele keten beter beheersbaar te maken en de complexiteit te reduceren.

Als we van deze wens uitgaan is de minimale waardedichtheid van een product te bepalen. De vervoerskosten per pallet kwam op ongeveer $f40,-$. Doordat de verzamelde producten in bakken liggen kan er per cheppallet maximaal 1400 liter worden vervoerd. Voor de berekening zal worden uitgegaan van een gemiddelde volume per pallet van 1000 liter.

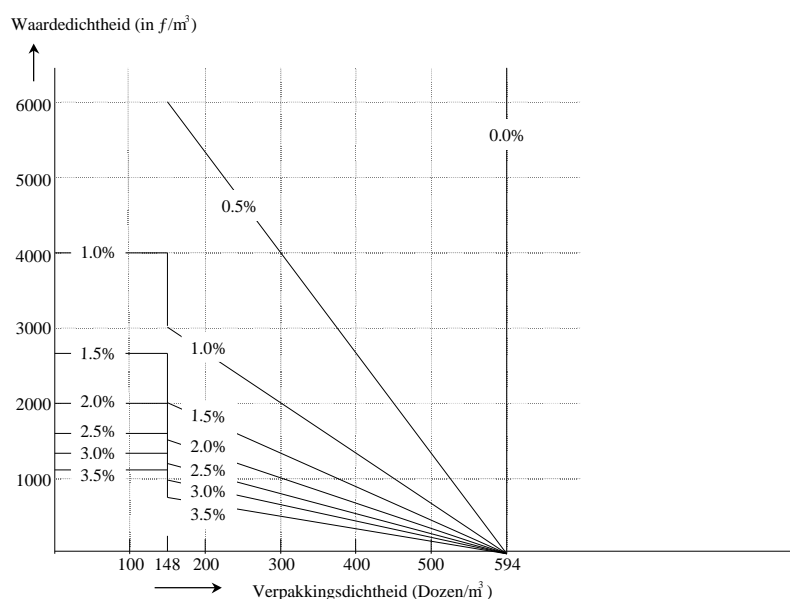
Om de vervoerskosten volledig te dekken zal de inkoopkorting $f40,-$ per 1000 liter product moeten bedragen. Krijgt men op een product een inkoopkorting van 1% dan zou dit betekenen dat de waardedichtheid van dat product minimaal $f4000$ dient te bedragen. Krijgt men op een product 2% inkoopkorting dan volstaan ook die producten met een waardedichtheid van minimaal $f2000$.

4.4 Verpakkingsdichtheid

In het voorgaande is al bepaald dat de minimale verpakkingsdichtheid 148 colli per m^3 dient te bedragen om voordeel te behalen op het orderverzamelen. Per orderegel wordt dan $f0,101$ bespaard. Met de gemiddelde colli/regel verhouding van 1,5 komt de besparing per collo op $f0,101 / 1,5 = f0,673$.

Als men producten centraal opslaat van leveranciers die geen enkele korting geven zal deze besparing per colli de extra kosten van het vervoer volledig moeten dekken. Er zou dan minimaal $f40/f0,0673 = 594$ colli per pallet vervoerd moeten worden. Met andere woorden, de verpakkingsdichtheid van die producten dient minimaal 594 te bedragen als er geen inkoopkorting wordt gegeven.

Door de uitkomsten te combineren kan figuur 24 samengesteld worden. Er kan dan direct worden bepaald hoeveel procent inkoopkorting bedongen moet worden om de extra kosten van het vervoer te compenseren. In de figuur ziet men dat voor producten met verpakkingsdichtheid lager dan 148 colli per m^3 geen voordeel wordt behaald met orderverzamelen en dat de inkoopkorting de extra kosten voor vervoer dan volledig zal moeten dekken.



Figuur 24: Benodigde inkoopkorting

4.5 Inkoopkorting

In de conclusie van hoofdstuk 2 zijn de voordelen voor de industrie gegeven. De voornaamste voordelen zitten in de vermindering van de extern transport kosten. Tevens is in paragraaf 2.1.1 aangegeven dat de voordelen in externe transportkosten per leverancier verschillen al naargelang het assortiment, de te vervoeren volumes en het aantal drops. Het is daarom niet mogelijk om eenduidig te zeggen wat het te verwachten inkoopvoordeel zal zijn bij de invoering van een centraal DC. Er zal per leverancier bepaald moeten worden wat zijn voordeel is bij de invoering en wat hij dan voor inkoopkorting zou kunnen geven.

Om toch een idee te geven wat voor mogelijke inkoopkortingen te behalen is, is met enkele leveranciers gesproken. Hieronder volgt een overzicht.

Procter & Gamble.

Procter & Gamble heeft tot nu toe als enige leverancier zijn kortingenstructuur gestandaardiseerd en gelijkgetrokken voor elke afnemer.

Er bestaan bij Procter & Gamble verschillende staffelkortingen bij een minimale afname van 15 pallets (halve vrachtwagen) en 33 pallets (hele vrachtwagen). Bij cosmetica liggen de kortingen bij 7 en 15 pallets.

Uit analyse van hun kortingsgegevens is gekomen dat er gemiddeld 1.5% tot 2% kwantumkorting te verkrijgen is in de grootste staffelkorting. In tabel 5 staan de gemiddelde kwantumkortingen in de hoogste staffel voor de verschillende productgroepen van Procter & Gamble.

Naast deze kortingen op de inkoopprijs kan men bij Procter & Gamble een extra korting van 0.5% krijgen als de factuur binnen 14 dagen wordt voldaan. Tevens kan men een extra korting van 0,5% krijgen bij bestelling via EDI en nog eens 0,5% als gebruik wordt gemaakt van scanningsgegevens van de kassa en een verdere samenwerking wordt aangegaan voor de afnameplanning (in ECR termen: Synchronised Production)

Tabel 5: Kwantumkrtingen bij Procter & Gamble

	Gemiddelde kwantumkorting	Gemiddelde Verpakkings dichtheid	Gemiddelde Waarde dichtheid	inkoopvoordeel per 1000 liter
Cosmetica	2,24%	372,90	F 2.211,61	F 49,53
Papier	1,64%	32,77	F 311,66	F 5,11
Was en Reinigingsmiddelen	1,34%	70,65	F 510,83	F 6,83
Dranken	3,40%	76,39	F 165,92	F 5,64

In tabel 4 zijn tevens de gemiddelde verpakkingsdichtheid en gemiddelde waardedichtheid gegeven. Voor cosmetica wordt er in hoogste staffel een gemiddelde inkoopkorting van 2,24% gegeven. Door de hoge waardedichtheid binnen deze productgroep wordt er een inkoopvoordeel van $f2.211 * 0,0224 = f 49,53$ per m³ behaald. Daarnaast wordt er tijdens het orderverzamelen nog eens een besparing van $374 * f0,0673 = f25,17$ per m³ bespaard. De besparing per m³ cosmetica producten van Procter & Gamble komt daarmee op $f74,70$. Dit is ruim genoeg om de extra vervoerskosten van $f40,-$ per m³ te dekken.

Bij de andere productgroepen is het voordeel per m³ veel minder, doordat de waardedichtheid veel lager is dan bij cosmetica. Ook de verpakkingsdichtheid is een stuk lager, waardoor geen van de overige drie productgroepen in aanmerking komt voor centrale opslag.

Elke productgroep ligt bij Procter & Gamble in een apart DC opgeslagen. Cosmetics in Leiden, papier in Euskirchen (Duitsland), was en reinigingsmiddelen in Mechelen (België) en dranken in Wiehl (Duitsland). Het is om die reden geen probleem om alleen cosmetics centraal te laten aanleveren.

Kortman Intradal

Ook Kortman Intradal heeft een regeling met staffelkortingen voor grotere drop sizes. Deze regeling is een stuk minder uitgebreid dan bij Procter en Gamble. De logistieke orderkortingen voor de productgroep cosmetics staan in tabel 5.

Deze kortingen stellen niet veel voor. Een beetje groothandel zit al snel op een bestelhoeveelheid van meer dan 850 colli per keer. Voor een centraal DC zal er daarom een nieuwe regeling gemaakt moeten worden om toch nog werkelijk korting te krijgen bij centrale aflevering.

Tabel 6: Logistieke orderkortingen van Kortman Intradal.

Gemiddeld aantal collo per bestelling op 1 afleveradres	Opslagpercentage in %
< 50	1.8 (=handhaven prijslijst)
50-150	1.6 (=0.2% creditering achteraf)
150-250	1.4
250-350	1.2
350-450	1.0
450-550	0.8
550-650	0.6
650-750	0.4
750-850	0.2
> 850	0.0 (=volledige creditering 1.8%)

Kortman Intradal heeft momenteel drie DC's (Nijmegen, Veenendaal en Amersfoort). Deze zomer komt hun nieuwe DC in Veenendaal gereed. De oude DC's zullen daarmee verdwijnen. Deze ontwikkeling van het centraliseren van hun voorraad is goed voor de onderhandelingspositie van Vendex/Radar. Het centrale DC zal daardoor nog meer voordeel op gaan leveren voor Kortman Intradal.

Elida Andrélon/Lever.

Als laatste is Elida Andrélon/Lever beschouwd. Per 1 oktober a.s. gaat Elida Andrélon samen met Lever en worden de verschillende productengroepen samen gedistribueerd. Ze hebben te kennen gegeven dat beide productgroepen niet gescheiden mogen worden, omdat ze anders geen logistiek voordeel behalen bij centrale aflevering. De distributie zal door Hays (vroegere Van der Heijden) in Veghel uitgevoerd worden.

Aangezien centrale opslag door de specifieke waarde- en verpakkingsdichtheid wel voordelen oplevert voor de productgroep cosmetics, maar kosten maakt voor de productgroep was- en reinigingsmiddelen zal er aan de hand van de geboden inkoopkorting goed bekeken moeten worden of alles dan wel niets centraal opgeslagen kan worden.

4.6 Conclusie

Bij de afweging welke producten voordeel behalen bleek dat het voor producten met een verpakkingsdichtheid van meer dan 594 is het altijd voordelig deze centraal op te slaan. Wordt de verpakkingsdichtheid minder dan zal er een additionele inkoopkorting nodig zijn. Bij een verpakkingsdichtheid lager dan 148 zijn er geen orderverzamelvoordelen en zal de inkoopkorting de extra vervoerskosten volledig moeten dekken. Het mooiste is als de inkoopkorting per m³ product de extra vervoerskosten per m³ product volledig zal dekken.

De productgroepen die als eerste in aanmerking komen om centraal opgeslagen te worden zijn die waar de verpakkingsdichtheid en waardedichtheid hoog zijn. Aangezien de inkoopkorting nooit met zekerheid kan worden behaald is een hoge verpakkingsdichtheid van groter belang dan een hoge waardedichtheid. De opbrengsten gerelateerd aan een hoge verpakkingsdichtheid genereer je immers zelf. Daarnaast dienen deze producten een lage colli/regel verhouding te hebben om in aanmerking te blijven komen voor opslag in bakken. In de praktijk komt dit veelal overeen met een lage omloopsnelheid.

Productgroepen die op basis van bovenstaande afwegingen in aanmerking komen voor centrale opslag zijn:

- Cosmetica;
- Snoepwaren (rollen/zakjes/kauwgom);
- Dieet en Reform artikelen;
- Kruiden en Specerijen;
- Sauzen en Mixen;
- Patisserie en Bakproducten;
- Schrijfwaren en Kantoorbenodigheden;
- Lampen en Batterijen.

Bij de afweging is alleen gekeken wat het voordeel van het efficiëntere orderverzamelen oplevert en wat dan de inkoopkorting moet zijn om geen verlies te lijden op de vervoerskosten. Alle andere voordelen weergegeven in paragraaf 2.4 zijn niet meegenomen, maar dragen zeker bij aan de besparingen van een centraal DC. Ook productgroepen die net buiten de boot vallen in deze afweging kunnen dus voordeel opleveren als ze centraal worden opgeslagen. Het voordeel zal alleen minder hoog zijn en moeilijker te bepalen.

Uit de gesprekken met de leveranciers en de analyse van hun kortingsgegevens blijkt dat de bestaande regelingen met betrekking tot kwantumkortingen niet toereikend zijn voor de situatie van een centraal DC. Een centraal DC bespaart kosten bij de leveranciers op vele punten (zie paragraaf 2.4). Alleen korting geven op basis van afleverhoeveelheden is daarom niet aanvaardbaar. Er zal een basiskorting gegeven moeten worden voor de complexiteitsreductie (orderkosten, planning, orderverzamelen, facturering e.d.). Daarnaast kan er net zoals bij Procter & Gamble een staffelsysteem ingevoerd worden voor de aflevering van een halve vrachtwagen en een volle vrachtwagen.

5. Centraal DC voor Vendex Food/Radar Food

In de vorige drie hoofdstukken zijn de veranderingen alsmede de belangrijkste aandachtspunten bij de invoering van een magazijn behandeld. De methodes voor de juiste keuze van een opslag- en verzamelstelsel, alsmede de methode om de productgroepen te bepalen zijn nu bekend. Ook is de noodzaak voor een zwaartepuntsanalyse, een leveranciers audit en een sanering van het assortiment uitgelegd. Daarmee zijn alle stappen beschreven om te komen tot de daadwerkelijke berekening van de voordelen die een centraal DC kan bieden.

In dit hoofdstuk wordt het ontworpen model en de gegeven afwegingen toegepast op de situatie van Radar Food. Daarbij zullen alle stappen van het model worden doorlopen en zal er vervolgens worden bepaald wat de opbrengsten van een centraal magazijn zijn in de situatie van Radar Food.

5.1 Keuze productgroep

Als uitgangspunt voor het onderzoek bij Radar Food is gekozen om een familiegroep te onderzoeken. De groep die voor Radar Food wordt onderzocht is de familiegroep lichaamsverzorging, ook wel bekend als cosmetica. Alle gegevens in de tabellen in dit hoofdstuk hebben betrekking op deze groep.

De door Radar Food gedefinieerde artikelen binnen de familiegroep Lichaamsverzorging zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Familiegroep lichaamsverzorging

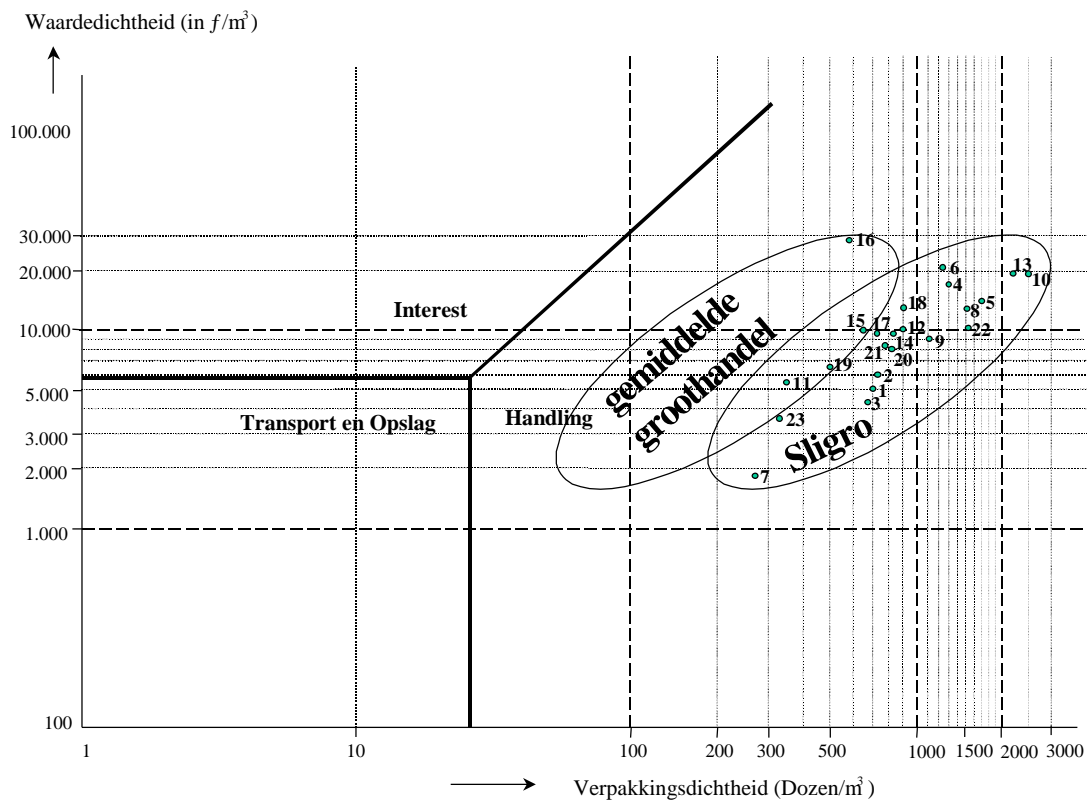
Familiegroep	Productgroep	Artikelen
30	301	Toiletzeep, douche-/badproducten
Lichaamsverzorging	302	Dekoratieve cosmetica
	303	Deodorant
	304	Genees-/verbandmiddelen en condooms
	305	Scheerartikelen
	306	Mondverzorgingsartikelen
	307	Haarverzorging (inclusief. shampoo)
	308	Babyverzorging (inclusief. babyshampoo)

In bijlage 8 is een overzicht gegeven van de waarde- en verpakkingsdichtheid van de verschillende producttypen in de productgroep lichaamsverzorging. De gegevens zijn gebaseerd op de groothandelsverpakkingen van Sligro BV. Hier zijn de producten vaak per 2 of 3 verpakt, waardoor de verpakkingsdichtheid zeer hoog uitkomt. Dit geeft enigszins een vertekend beeld daar bij de meeste groothandels de verpakkingsdichtheid van de gehanteerde colli een factor 2 tot 3 lager zal uitvallen.

In figuur 25 zijn de gegevens uit bijlage 8 grafisch weergegeven op een dubbel logaritmische schaal. De producten binnen de groep lichaamsverzorging hebben in het algemeen een vrij hoge waardedichtheid en een hoge verpakkingsdichtheid, waardoor ze goed in aanmerking komen voor centrale opslag.

In de figuur blijkt dat er bij Sligro maar vier producttypen voorkomen met een lagere verpakkingsdichtheid dan 594. Dit zijn watten, babydoekjes, verbanddozen en shampoo. Deze producttypen hebben dus een inkoopvoordeel nodig willen ze centraal opgeslagen kunnen

worden. Bij de andere groothandels ligt dit aantal producttypen zoals gezegd een stuk hoger. Daar waar Sligro een verpakkingsdichtheid rond de 1500 heeft zullen andere groothandels een verpakkingsdichtheid rond de 600 hebben. De producttypen watten en babydoekjes zullen zelf een verpakkingsdichtheid onder de 150 hebben en zullen niet in kratten opgeslagen kunnen worden. Ook snelopende shampoo en badproducten zullen in veel gevallen op pallets opgeslagen moeten worden en zullen geen voordelen bieden op het gebied van de orderverzamelkosten.



Figuur 25: Indeling van productgroepen volgens kostencriteria. (Van Goor et.al, 1996)

5.2 Kerngegevens assortiment centraal DC

In paragraaf 3.1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste benodigde gegevens voor de keuze van een distributiecentrum. Om de kerngegevens bij Radar te verkrijgen is aan elk van de groothandels een lijst gevraagd met daarop hun assortiment en omzetgegevens. Helaas kon niet iedereen aan dit verzoek voldoen en zijn in enkele gevallen de gewenste gegevens geschat.

In de tabel in bijlage 2 staat een overzicht van de belangrijkste gegevens per groothandel. In het model op de cd-rom staan deze vermeld in het tabblad 'kerngegevens groothandel'.

Als prestatie-eis is vooraf bepaald dat elke leverancier iedere dag beleverd moet worden en wel zodanig dat de producten nog diezelfde dag doorgezonden kunnen worden naar de afnemers. Dit betekent dat de orders in het algemeen 's ochtend aan moeten komen bij de distributiecentra van de verschillende groothandels.

5.3 Assortimentsanalyse

Voor lage kosten in het centrale DC is het belangrijk dat het assortiment van de groothandels afgestemd worden op het assortiment van het centrale DC. Bij de analyse van het assortiment is gekeken naar de UAC-CE code. Een product die in een duoverpakking wordt verkocht is dan iets anders dan hetzelfde product dat per stuk wordt verkocht. Zo is ook een product met een oranje actiewikkel iets anders dan hetzelfde product zonder actiewikkel. In het magazijn zullen er ook aparte magazijnlocaties voor ingericht moeten worden.

Uit de assortimentsanalyse volgde dat er 3408 verschillende producten zijn, waarvan 2285 slechts aan één groothandel worden geleverd. Als men geen onderscheid maakt in verschillende verkoopeenheden of verpakkingen komt het totale aantal verschillende producten op 2688 waarvan 1526 uniek. Deze grote reductie komt voornamelijk doordat de per 2 of 3 verpakte producten van Sligro BV dan niet meer als apart product worden beschouwd.

Het grote aantal verschillende producten is deels te wijten aan de gebrekkige assortimentslijsten en is in werkelijkheid minder. Na een noodzakelijke sanering en een betere onderlinge afstemming van de assortimenten kan het aantal verschillende producten terug naar 2500. Als ook Sligro en VEN hun assortiment aanpassen zal het aantal verschillende producten zelfs terug kunnen naar 2000.

In Bijlage 11 kan men zien hoe de producten over de verschillende groothandels zijn verdeeld.

ABC-Analyse

Een andere belangrijke vergelijking is de ABC-Analyse. Dit geeft aan hoeveel procent van de artikelen verantwoordelijk is voor hoeveel procent van de omzet. In bijlage 12 kan men zien dat de 20% snelst lopende artikelen verantwoordelijk zijn voor 83,12% van de omzet. In het algemeen zijn dit tevens de producten die door meerdere groothandels in hun assortiment worden gevoerd.

5.4 Leveranciersanalyse

Een ander aandachtspunt voor een centraal DC is dat er een leveranciersaudit uitgevoerd moet worden om zo te komen tot minder leveranciers, maar met een hogere potentieel tot het geven van inkoopkorting.

In bijlage 13 kan men zien hoeveel leveranciers aan hoeveel verschillende afleverpunten leveren. In deze tabel zijn ook de leveranciers verwerkt die aan de verschillende VEN filialen leveren. Het maximale aantal afleverpunten komt hiermee op 20 (Geen gegevens van de groothandels Van Tol en Groma. Verder zijn Codis Utrecht en Codis Den Haag samengenomen).

Uit de tabel blijkt dat 39 van de 85 leveranciers maar aan één distributiecentrum levert. Konmar is verantwoordelijk voor 24 van deze leveranciers en Sligro voor 10. De overige 5 zijn verdeeld over Edah, Klaver, Prisma Putten en Z.H.M. Bij deze leveranciers zal waarschijnlijk geen inkoopvoordeel te behalen zijn. Gelukkig zijn deze 39 leveranciers verantwoordelijk voor maar 2,30% van de omzet in CE. Aangezien deze leveranciers wel kosten veroorzaken met goederenontvangst, bestellen en facturering zal nauwkeurig onderzocht moeten worden of het verstandig is om hiervan af te blijven nemen. Na een leveranciers audit zou Radar het aantal leveranciers terug kunnen brengen tot ongeveer 50.

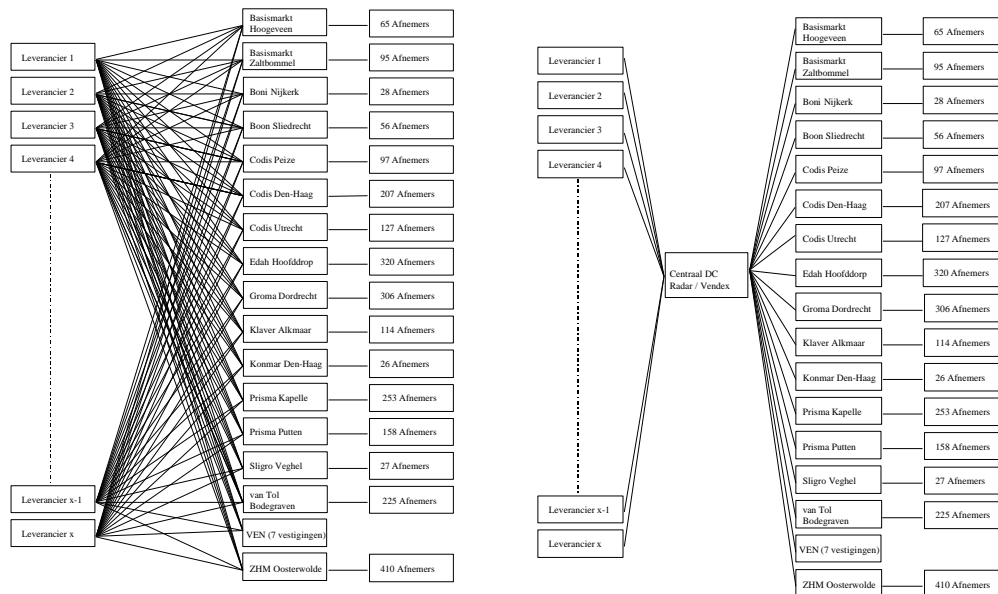
ABC-Analyse

Als we een ABC analyse op deze leveranciers toepassen blijkt dat ook hier de 20/80 regel van toepassing is. Om precies te zijn blijken de 17 grootste leveranciers (19.5%) een omzet aandeel van 82.52% te hebben. Een overzicht van de 17 grootste leveranciers met hun aantal afleverpunten en hun omzetten is gegeven in bijlage 14.

Gezien het aantal afleverpunten moet voor deze 17 belangrijkste leveranciers kostenvoordeel te behalen zijn met een centraal DC.

5.5 Wijzigingen in extern transport

In de huidige situatie worden de distributiecentra van de groothandels direct aangeleverd door de industrie. Hierdoor zijn er veel logistieke relaties waar te nemen. In de voorstelling van figuur 26 kan men zien dat een leverancier in de huidige situatie aan 23 verschillende afleverpunten zou kunnen uitleveren. In de voorgestelde situatie van waaruit de groothandels vanuit een centraal distributiecentrum geleverd krijgen wordt het aantal logistieke relaties drastisch verlaagd.



Figuur 26: De huidige situatie en de situatie met centraal magazijn binnen Vendex/Radar

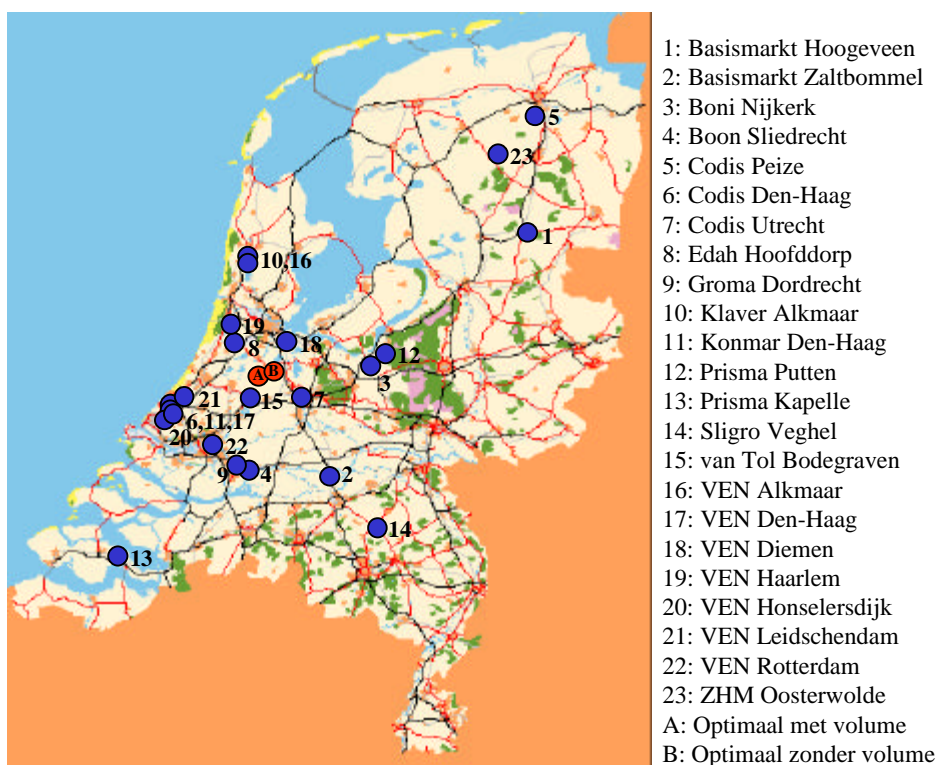
De 87 verschillende leveranciers die lichaamsverzorgingsprodukten aanleveren hebben in totaal 473 logistieke relaties met Radar Food leden. Als we er van uit mogen gaan dat elk afleverpunt gemiddeld eens in de twee weken bezocht wordt komen we uit op 237 transportbewegingen per week. Bij de nieuwe situatie worden de 23 afleverpunten 5 maal per week bezocht en komen de leveranciers nog steeds gemiddeld één keer per twee weken bij het centraal DC. De nieuwe situatie levert dan 159 transportbewegingen per week op. Uiteraard wordt er meer dan één productgroep centraal opgeslagen, waardoor de reductie in het aantal transportbewegingen groter zal zijn.

5.6 Zwaartepuntsanalyse

In de literatuur zijn vele vestigingsplaats modellen beschreven. In dit onderzoek en in het model op de cd-rom wordt gebruik gemaakt van het analytische zwaartepuntmodel waarbij gekeken wordt naar de uitgaande stromen en niet naar de ingaande stromen. Met andere woorden, er wordt niet gekeken naar de ligging van de leveranciers. De optimale ligging wordt zowel berekend op basis van alleen de ligging als op basis van de ligging en de te vervoeren volumes.

In de zwaartepuntsanalyse is gebruik gemaakt van de geografische coördinaten van de verschillende afleverpunten. Verder is aan elk afleverpunt een bepaalde waarde gegeven ten hoogte van de gemiddelde wekelijkse te vervoeren volume in dm^3 . Aan de hand van de posities en de verschillende waarden kan men de wiskundig optimale positie bepalen. In bijlage 9 kunt u de gebruikte posities en waarden terugvinden.

In figuur 27 is de ligging van de huidige 23 afleverpunten weergegeven, alsmede de wiskundig optimale vestigingsplaats, zowel met als zonder beschouwing van de te vervoeren volumes.



Figuur 27: Ligging van de distributiecentra

De wiskundig optimale vestigingsplaats met beschouwing van de te vervoeren volumes ligt op de geografische positie $4^{\circ} 50'$ oosterlengte en $52^{\circ} 12'$ noorderbreedte. Deze positie ligt 3 kilometer ten oosten van het plaatsje Zevenhoven, hemelsbreed ongeveer 12 kilometer van het distributiecentrum van Groothandel Van Tol in Bodegraven en 15 kilometer van het distributiecentrum van Edah in Hoofddorp.

Als we de volumes buiten beschouwing houden en alleen kijken naar de hemelsbrede afstanden tussen de verschillende groothandels, verplaatst de optimale vestigingsplaats ongeveer 5 kilometer naar het oosten. Bij de keuze voor een bepaalde locatie spelen naast de wiskundig optimale plaats ook andere aspecten als grondprijzen, bereikbaarheid, aanwezigheid van gekwalificeerde arbeid, stimuleringsfondsen en belastingvoordelen een belangrijke rol.

Als het centrale DC onder wordt gebracht bij één van de huidige distributiecentra ligt het distributiecentrum van Edah of van groothandel Van Tol het meest voor de hand.

Het distributiecentrum van groothandel Van Tol ligt direct aan de snelweg en heeft een zeer goede bereikbaarheid. Tevens beschikt groothandel Van Tol over een braakliggend stuk grond aangrenzend aan hun distributiecentrum. Door uitbouw van het huidige distributiecentrum zou het onderdak kunnen gaan bieden aan het centrale DC.

Het distributiecentrum van Edah heeft een minder goede bereikbaarheid, maar bij Edah is alle kennis en materiaal aanwezig. Er staat reeds een pick-to-belt systeem die relatief eenvoudig is uit te breiden om het volledige assortiment voor alle groothandels te verwerken. Tevens staat een gedeelte van het complex te koop. Dit gedeelte is eventueel ook te verbouwen voor het centrale distributiecentrum.

5.7 Keuze opslag- en verzamelstelsel.

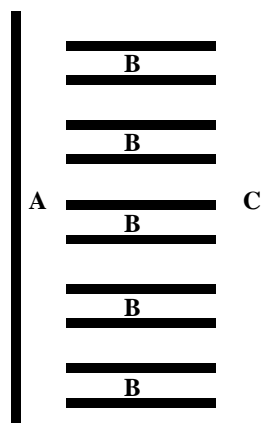
In hoofdstuk 3 is het keuzeprobleem voor de beste opslag- en verzamelstelsel gegeven, waarbij in paragraaf 3.6.2. enkele afwegingen zijn gegeven. In bijlage 5 staan de beslissingschema's van Gudehus om tot een bepaald systeemtype te komen.

Radar Food heeft vooraf aangegeven niet geneigd te zijn om grote investeringen te maken voor een centraal DC. Een dynamisch systeem (goederen naar man) valt daardoor af.

In bijlage 2 is te lezen dat er 94.000 colli per week uit bakken verzameld moet worden. Per jaar wordt dit 4,49 miljoen. Met een gemiddelde colli/regel verhouding van 1,5 komt het aantal te verzamelen regels op 3.26 mln. Uit de assortimentsanalyse volgde dat na een sanering ongeveer 2500 verschillende producten overblijven. Met behulp van deze twee kerngegevens is uit de gegeven figuren in paragraaf 3.6.2. eenvoudig te lezen dat een pick-to-light systeem het beste alternatief is.

Aangezien er uit de ABC analyse is gebleken dat er grote verschillen zijn in omloopsnelheid is het verstandig om verschillende soorten stellingen te maken. Net zoals nu bij Sligro het geval (zie figuur 28) stel ik voor om de snellopers in een doorrolbakkenstelling te plaatsen met plaats voor 3 bakken achter elkaar en hier de lopende band langs te laten lopen.

De zogenaamde B en C producten komen in stellingen waar 2 bakken achter elkaar geplaatst kunnen worden. Op basis van de geldende 20/80 regel zou 20% van het assortiment een plaats in de 3-baks doorrolstelling krijgen en de overige 80% een plaats in de 2-baks bakkenstelling.



Figuur 28: inrichting stellingen

5.8 Huidige Kosten

Om een inzicht te krijgen in de huidige kosten is aan alle verschillende groothandels het onderstaande kostenoverzicht gevraagd, uitgesplitst naar personeelskosten en kapitaalkosten.

Personeelskosten:

Activiteit	# uren per week	kosten per uur	Totaal
Bestellen en facturering producten van leverancier			
Orderontvangst inclusief controle			
Intern vervoer naar opslaglocatie			
Eventueel ompakken, uitpakken			
Orderverzamelen			
Eventuele controle op gepickte hoeveelheden			
Intern vervoer naar expeditie			
Eventuele anderen personeelskosten			
Specificatie:			
Totaal personeelskosten per week		 +

Kapitaalkosten:

- 1) Gebruikte vloeroppervlak * gehanteerde kosten per m² =
- 2) Jaarlijkse kosten stellingen
 Jaarlijkse kosten inventaris
 Jaarlijkse kosten intern transport middelen
- 3) Gem. aantal weken voorraad
 Gem. aantal weken leverancierskrediet.....
 Gem. waarde voorraadhoogte.....
 Interestpercentage
- 4) Jaarlijkse kosten van breuk en vermissingen.....
- 5) Andere kosten (bv. energie).....
 Specificatie.....

In tabel 8 zijn de opgegeven kosten weergegeven, zoveel mogelijk uitgesplitst naar de verschillende deelgebieden. Voor diegenen die geen of een niet volledige opgave hebben verstrekt heb ik op basis van hun volumes en werkmethodes in het DC een schatting van hun kosten gemaakt.

VEN heeft geen centraal DC. De leveranciers leveren direct aan de zeven filialen, waardoor de kostenstructuur volledige anders is dan bij de andere groothandel. De voornaamste kosten bij VEN zit in de goederenontvangst. Groma heeft geen lichaamsverzorging en zodoende zijn de kosten voor hen op nul gesteld. In de tabel zijn de totale kosten weergegeven van de 15 distributiecentra en voor de filialen van VEN.

Tabel 8: Overzicht opgave huidige kosten

	Huidige situatie
Handlingskosten (= Personeelskosten)	f 2.000.000
Kapitaalkosten	f 431.000
Rentekosten (gem voorraad à 7% rente)	f 313.000
Kosten waardevermindering	f 14.000
Totaal	f 2.758.000

Bij de invoering van een centraal DC zullen niet alle personeelskosten weggenomen kunnen worden. De kosten voor het bestellen en een gedeelte van de goederenontvangst en controle blijven bestaan. Ook komen er kosten voor cross docking van de aangeleverde goederen bij. Deze kosten zullen lager zijn dan de besparing op de goederenontvangst door het lagere aantal ontvangsten, maar het betekend wel de niet de gehele opgegeven inslagkosten worden weggenomen door het DC. Ook de soms opgegeven kosten voor overhead dient buiten beschouwing gelaten te worden, aangezien dit niet daadwerkelijk bespaard wordt. Uit de opgegeven kostenoverzichten blijkt dat de niet te besparen personeelskosten ongeveer 10% van de totale handlingskosten bedragen. Als men per groothandel de bovengenoemde kosten eruit haalt komt men tot een te besparen bedrag aan personeelskosten van f 1.800.000.

De kapitaalkosten bestaan uit kosten voor vloeroppervlak, kosten voor stellingen en kosten voor intern transportmiddelen. Deze kosten zullen niet daadwerkelijk bespaard worden. Het vrij te komen vloeroppervlak en stellingen zal in de meeste gevallen gebruikt worden om het steeds groter wordende assortiment op te kunnen slaan. Enkele groothandels hebben nu een serieus ruimteprobleem en zullen anders ruimte moeten bijhuren om het assortiment kwijt te kunnen. De intern transportmiddelen zullen elders in het DC ingezet gaan worden, waardoor eventuele nieuwe aankopen bespaard blijven. Als we er vanuit gaan dat de helft van de huidige kapitaalkosten daadwerkelijk bespaard worden, door de middelen op een andere locatie in te zetten, komen de werkelijk te besparen kosten op f 215.500

De rentekosten zijn berekend op basis van de gemiddelde voorraadwaarde en een rentepercentage van 7%. Het leverancierskrediet is hier buiten beschouwing gelaten. In werkelijkheid financiert het leverancierskrediet het gehele dan wel het grootste gedeelte van de voorraadkosten. De Radar betalingscondities bij de grotere lichaamsverzorging leveranciers loopt uiteen van 14 tot 45 dagen met een gemiddelde van 21,85 dagen (zie bijlage 10).

De kosten voor waardevermindering is voor de groep lichaamsverzorging heel laag. In het centrale DC zullen er ook dozen kapot gereden gaan worden. Aangezien het te besparen bedrag te verwaarlozen is op het totaal bedrag wordt ook dit op nul gesteld.

De kosten gepaard gaande met neen-verkoop zijn moeilijk te schatten en zijn door de verschillende groothandels niet opgegeven. De besparingen die door de betere servicegraad van het centraal DC optreden worden in de berekening buiten beschouwing gelaten. Bij de beslissing om het centraal DC op te zetten dient dit wel meegenomen te worden.

In tabel 9 kan men zien wat er daadwerkelijk bespaard gaat worden door invoering van een centraal DC.

Tabel 9: Overzicht werkelijk te besparen kosten bij invoering centraal DC.

	Besparingen bij groothandels door invoering van een centraal DC.
Handlingkosten (= Personeelskosten)	f 1.800.000
Kapitaalkosten	f 215.500
Rentekosten	f 317.000
Kosten waardevermindering	f 0
Totaal	f 2.332.500

5.9 Kosten centraal DC

Om de kosten voor het centrale DC te kunnen bepalen, zal men uit moeten gaan van standaard kosten. In deze paragraaf zal voor elk van de deelgebieden de kosten zoveel mogelijk naar een eenheid toebedeeld worden. Daarna is het vrij eenvoudig om de kosten voor elk van de groothandels te berekenen. Een overzicht van alle aannames die worden gebruikt voor de kostenberekening is gegeven in bijlage 1. Het overzicht van de kosten die naar de verschillende groothandels zijn toe te rekenen is in bijlage 4 gegeven.

5.9.1 Handlingskosten

Het centrale DC heeft in ieder geval een fulltime kracht nodig die het DC beheert, de binnenkomende orders verwerkt en goederen al dan niet via EDI besteld bij de leveranciers. Daarnaast is er een fulltime kracht nodig die zorg draagt voor de goederenontvangst en controle, expeditie en het plannen van de ritten. De twee minimaal benodigde fulltime krachten zullen f 130.000 per jaar kosten.

Meer arbeidsintensieve taken zijn het ompakken van de goederen naar bakken, het aanvullen van de stellingen en het orderverzamelen. Op basis van aannames in paragraaf 3.6.1 kost een regel verzamelen van een palletlocatie f 0.505 en het verzamelen uit een bakkenlocatie f 0.1515. Het ompakken van de producten kost f 0.505 per bak en het aanvullen van de stellingen kost f 1.235 per bak.

In de kostenberekening is per groothandel bepaald welke producten op basis van de afweging in paragraaf 3.6.1. op pallets en welke uit bakken verzameld moet worden. Ook de omzet in colli per week is gesplitst naar de twee verschillende verzamellocaties. Op basis van deze gegevens is per groothandel de verzamelkosten berekend.

Voor het ompakken en aanvullen is uitgegaan van de omzet in liter per week voor het gedeelte dat uit bakken verzameld zal worden. De kosten zijn bepaald voor een volume per bak van 50 liter.

5.9.2 Transportkosten

Zoals al eerder is aangegeven wordt in dit onderzoek uitgegaan van een gemiddelde pallet vervoersprijs van f 40,-. Dit bedrag zou haalbaar moeten zijn als er zendingen gecombineerd kunnen worden. Op weg naar Codis Peize komt men vanuit de wiskundig optimale vestigingsplaats Bodegraven, Codis Utrecht, Boni Nijkerk, Prisma Putten, Basismarkt Hoogeveen en Z.H.M. Oosterwolde tegen. Deze zendingen kunnen dus gecombineerd worden

mits alles op een gewenst tijdstip kan worden afgeleverd. Ook de afleverpunten in en rond Den Haag en de afleverpunten richting Alkmaar kunnen samengenomen worden.

Bij de berekening is per dag bekeken hoeveel pallets vervoerd zouden moeten worden op basis van 35 bakken van 40 liter per cheppallet. Een dagelijkse behoefte aan 1,2 pallets wordt afgerond op 2 en kost zo f80,- per dag.

Alleen voor Edah is afgeweken van deze berekening, aangezien het voor hun volumes goedkoper is om een eigen vrachtwagen à f600 per dag tot hun beschikking te hebben die op en neer pendelt tussen het centrale DC en hun eigen DC.

Door het centrale DC in het pand van de groothandel met de hoogste vervoerskosten te plaatsen is er een extra voordeel te behalen. Edah zorgt voor de hoogste vervoerskosten. Door het centrale DC hier onder te brengen kunnen de vervoerskosten met f156.000 worden verminderd. Dit zijn de jaarlijkse kosten van een vrachtwagen per dag. Bij de zwaartepuntsanalyse is tevens gebleken dat Edah goed in aanmerking komt om op basis van de ligging onderdak te gaan bieden voor het centrale DC.

5.9.3 Kapitaalkosten

Uit de assortimentsanalyse in paragraaf 5.4.1.1. is gebleken dat er nu in totaal 3408 verschillende producten bestaan waarvan 2285 uniek. Na een noodzakelijke sanering zou dit teruggebracht kunnen worden naar 2500 verschillende producten. Uit de assortimentsanalyse bleek tevens dat ongeveer 10% van de producten op pallets opgeslagen dienen te worden. De jaarlijkse kapitaalkosten na de sanering komt dan voor de palletlocaties op f24.075. De jaarlijkse kosten voor bakkenlocaties komt op f51.637.

Als men specifiek wil bepalen hoeveel extra kapitaalkosten het meedoen van een bepaalde groothandel met zich meebrengt kan men bepalen hoeveel unieke producten de desbetreffende groothandel heeft. Ook is eenvoudig te bepalen of die producten vanaf pallets of uit bakken verzameld dienen te worden. Met de standaard jaarlijkse kapitaalkosten per locatie is zo eenvoudig te bepalen wat de extra kapitaalkosten zijn voor deelname aan het centrale DC.

De bulkopslag kan boven de pallet verzamellocaties ingericht worden en vergt geen extra vloeroppervlak of investeringskosten, aangezien alle kosten van de stellingen aan de verzamellocaties zijn toegewezen.

Voor de goederenontvangst en ompakruimte zal een vloeroppervlak van ongeveer 250m² nodig zijn. Ook dient er een kantoortje en een verzendruimte ingericht te worden. Hier reserveren we 200m² voor. De jaarlijkse kosten op basis van een huur van f70 per m² komen op f31.500. Voor de verzamellocaties is 800m² nodig. De kosten hiervoor zitten al in de jaarlijkse kosten voor de locaties inbegrepen.

Er zal een vorkheftruck beschikbaar moeten zijn voor goederenontvangst en vervoer van en naar bulkopslag. Een vorkheftruck kost in aanschaf f60.000. Uitgaande van een afschrijving van 10% per jaar komen de kosten voor afschrijving op f6.000 per jaar. De rentekosten komen met een rentepercentage van 7% op f2.100 per jaar. Het onderhoud van de vorkheftruck zal ongeveer f3.500 op jaarbasis kosten.

Het voorgestelde systeem beschikt over een transport band. Deze afvoerband gaat ongeveer f100.000 kosten. De jaarlijkse kosten voor afschrijving en rente wordt dan f13.500.

De investeringskosten voor het pick-to-light systeem komt op f237.500. Hiervoor komen de jaarlijkse kosten voor afschrijvingen en rente op f32.000. De jaarlijkse onderhoudskosten komen op ongeveer f5.000.

5.9.4 Rentekosten

Doordat nu elk DC een veiligheidsvoorraad aan houdt is de voorraad hoger dan die bij centrale opslag zou kunnen zijn. Door centralisatie kan de gemiddelde voorraad omlaag. In dit onderzoek wordt uitgegaan dat de voorraad van gemiddeld 3 naar gemiddeld 2 weken terug kan worden gebracht. De rentekosten voor het centrale DC worden dan $0.67 * \text{de rentekosten van de gezamenlijke groothandel DC's}$

Door gebruik te maken van ECR concepten zou de voorraad zelfs nog verder omlaag kunnen.

5.9.5 Totale kosten

Hieronder is een overzicht gegeven van de totale kosten inclusief de vaste kosten voor de twee minimaal benodigde personeelsleden.

Tabel 10: kosten vergelijking

	Te besparen kosten bij groothandels na invoering centraal DC.	Kosten van centraal DC
Handlingkosten (= Personeelskosten)	f 1.800.000	f 1.212.000
Vaste personeelskoste	f 0	f 130.000
Vervoerskosten	f 0	f 613.000
Kapitaalkosten	f 215.500	f 169.000
Rentekosten (gem voorraad à 7% rente)	f 317.000	f 211.000
Kosten waardevermindering	f 0	f 0
Totaal	f 2.332.000	f 2.335.000

De invoering van een centraal DC voor cosmetica kost evenveel op de besparingen bij de groothandels. Hierbij dient aangegeven te worden dat de huurkosten voor goederenontvangst en expeditie, vaste personeelskosten en afschrijvingen en rente voor zowel de transportband als de vorkheftruck niet veranderen als er meer producten meegenomen gaan worden. Deze minimale vaste jaarlijkse kosten zijn f187.000.

De additionele inkoopkorting die behaald wordt bij invoering van een centraal DC is de winst die behaald kan worden.

5.10 Te verwachten inkoopvoordeel

Uit de inkoopgegevens van Procter & Gamble is gekomen dat er voor cosmeticaproducten gemiddeld 2.24% inkoopkorting te verkrijgen is in de hoogste staffelkorting. Bij de invoering van een centraal magazijn zal deze maximale korting makkelijk haalbaar zijn. Enkele groothandels krijgen nu al de eerste staffelkorting, waardoor niet de volle 2.24% korting benut kan worden. Andere leveranciers hebben nog geen staffelkortingen ingesteld en elk Radar lid krijgt daar dezelfde inkoopprijs ongeacht hun afnamepatroon. De verwachting is dat er meer leveranciers Procter & Gamble gaan volgen, waardoor de kleinere Radar leden geen goede prijsafspraken meer kunnen krijgen bij de leveranciers en ze het op termijn gaan verliezen van

de grotere spelers. Deze te verwachte ontwikkeling geeft nog eens extra de noodzaak van een centraal DC aan.

Naast de kortingen op de inkoopprijs kon men bij Procter & Gamble een extra korting van 0.5% krijgen als de factuur binnen 14 dagen wordt voldaan. Tevens kon men een extra korting van 0,5% krijgen bij bestelling via EDI en nog eens 0,5% als gebruik wordt gemaakt van point of sale information en een verdere samenwerking wordt aangegaan voor de afnameplanning. Met behulp van het centrale DC zullen ook deze extra kortingen eerder behaald kunnen worden. Door de daling van de voorraad kunnen de facturen eerder betaald worden zonder ze daadwerkelijk te hoeven financieren en zoals ook al in paragraaf 2.3 is aangegeven zal er eerder gebruik gemaakt kunnen worden van EDI bestellen en enkele ECR concepten.

In paragraaf 5.4 is gebleken dat de 17 grootste leveranciers voor 82,52% van de omzet zorgen. Deze leveranciers, die bijna alle afnamepunten bezoeken kunnen zelf ook veel voordeel behalen bij één afleverpunt. Voor de groep cosmetica moet zeker een gemiddeld inkoopvoordeel van 2 tot 3% behaald kunnen worden.

Het inkoopvoordeel zou berekend moeten worden over de inkoopwaarde van de producten. Helaas zijn hier geen gegevens van beschikbaar. Wel kunnen we gebruik maken van de omzetwaarde die verminderd wordt met het opslagpercentage van de groothandels. De geschatte omzet is f120 miljoen. Met een gemiddeld opslagpercentage van 30% komt de inkoopwaarde op f84 mln. Een voordeel van 2% over 82.52% van de omzet geeft een totale inkoopvoordeel van f1.4 mln

We kunnen ook uitgaan van de waardedichtheid van de producten. Uit de gegevens van Sligro kwam een gemiddelde waardedichtheid van f10.000. Uit de gegevens van Procter & Gamble kwam een gemiddelde waardedichtheid van f2.200. De werkelijke waarde zal ergens in het midden liggen.

Met een gemiddelde waardedichtheid van f 4.000 per m³ en een gemiddeld inkoopvoordeel van 2% komt het voordeel per m³ op f 80,-. Het per week te vervoeren volume kwam op 438.m³ per week. Het te verwachten inkoopvoordeel voor de 17 grootste leveranciers komt op deze manier op f 1.5 mln.

5.11 Gevoeligheidsanalyse

In dit hoofdstuk wordt meerdere malen gebruik gemaakt van standaard kosten en aannames. Een kleine wijziging van een enkele aanname heeft soms al grote gevolgen voor de uiteindelijk uitkomst. De drie belangrijkste factoren zijn het arbeidsloon, de orderverzamel-productiviteit en de vervoerskosten per pallet. Hieronder volgt een overzicht van de invloed van een wijziging met 10% op de kosten van het magazijn.

Tabel 11: gevoeligheidsanalyse

Factor	invloed	Kosten centraal DC
Arbidsloon	10% verhoging	4.8% verhoging
Vervoersprijs per pallet	10% verhoging	2.0% verhoging
Productiviteit pick-to-light	10% verlaging	2.5% verhoging

Voor Radar zal vooral de werkelijk te bereiken productiviteit kunnen afwijken van de 200 regels per uur, die met een pick-to-light systeem te behalen moet zijn. De vele kleine orders van verschillende Radar leden geven een hoge complexiteit in de besturing van het pick-to-

light systeem. Hierdoor zal de verzamelproductiviteit waarschijnlijk niet gehaald worden. Met alleen de grotere spelers waarbij in een ingedeelde zone van het systeem een complete bak verzameld kan worden zal de productiviteit wel gehaald worden.

In het model op de cd-rom staan alle aannames overzichtelijk weergegeven in een tabblad. Alle afwegingen en berekeningen die in de overige tabbladen worden gemaakt maken gebruik van de aannames gegeven op het eerste blad. Mocht in de praktijk blijken dat een van mijn aannamen of standaardwaarden niet klopt is dit in het model eenvoudig te veranderen om zo de werkelijke kosten te berekenen.

5.12 Conclusie

De invoering van een centraal distributiecentrum levert Vendex/Radar grote voordelen. Door de gezamenlijke opslag kan eenvoudig een pick-to-light systeem aangeschaft worden, waardoor de orderverzamelkosten drastisch omlaag kunnen.

Alleen al voor de productgroep lichaamsverzorging wordt een totale besparing van f588.000 behaald op de verzamelkosten. De te verwachten inkoopkorting kwam voorzichtig geschat op 1.4 mln. Deze twee extra inkomsten zijn ruim voldoende om de extra kosten voor vervoer van f613.000 te dekken. De vervoerskosten kunnen zelfs nog verder omlaag naar f457.000 door het centraal DC onder te brengen bij Edah.

Ook de nu berekende handlingskosten kunnen omlaag als leveranciers overgaan op het aanleveren van hun producten in kratten. De kosten voor het ompakken van dozen naar kratten werd berekend op f120.000 per jaar. Dit bedrag zal bespaard worden als producten al in kratten worden aangeleverd. In bijlage XX staat een overzicht welke leveranciers hun producten in kratten kunnen aanleveren.

Met de invoering van andere productgroepen kunnen nog meer schaalvoordelen behaald worden. De eenmalige kosten voor de besturing van het orderverzamelsysteem alsmede de kosten voor de minimaal benodigde personeelsleden hoeven niet meer gemaakt te worden. Bijvoegen van andere productgroepen levert ook weer lagere vervoerskosten per pallet op, doordat de vrachtwagens voller beladen kunnen worden.

Uit het bovenstaande blijkt dat er nog verbetermogelijkheden bestaan om de kosten verder te drukken. Ook zijn de voordelen voor de detailhandel niet meegenomen. Doordat het centrale DC een hogere leverbetrouwbaarheid kan bereiken kan de voorraad op de vloer omlaag, zodat er meer ruimte is voor nieuwe producten. Ook de kosten gepaard gaande met neen-verkoop kan door het centraal magazijn omlaag gaan en zijn niet in deze berekening verwerkt.

5.13 Disclaimer

Bij de in dit hoofdstuk gemaakte berekening van de besparingen met een centraal DC is gewerkt met de door de Radar leden verstrekte kosten en assortimentslijsten. De kosten zijn niet altijd even serieus opgegeven en in sommige gevallen zelfs helemaal niet. Voor de groothandels die geen kostenopgave hebben verstrekt heb ik een naar mijn vermogen zo goed mogelijke schatting gemaakt. Het is goed mogelijk dat de geschatte individuele kosten significant afwijken met de werkelijkheid. Ook de gevraagde assortimentslijsten konden niet altijd vertrekt worden of waren niet up-to-date of onvolledig. De hieruit voortvloeiende kerngegevens kunnen dus ook afwijken met de werkelijkheid.

5.14 Slotbeschouwing

Hoewel de gebruikte kernegevens van de verschillende Radar leden niet altijd even goed overeen komen met de werkelijkheid is met een puur theoretische benadering ook op te maken dat een centraal magazijn voordelen biedt voor bepaalde productgroepen. In paragraaf 2.4 zijn alle voordelen door invoering met een centraal magazijn weergegeven. In hoofdstuk 4 is bepaald welke productgroepen puur gelet op de belangrijkste geldstromen in aanmerking komen om centraal kunnen worden opgeslagen. Alle productgroepen met een hoge verpakkingsdichtheid geven lagere kosten bij centrale opslag.

Bij de keuze om een centraal magazijn op te zetten komt meer kijken dan alleen de vraag of de opbrengsten hoog genoeg zijn. Ook de veranderingen in de markt dienen meegenomen te worden. Steeds meer leveranciers zullen overgaan op een staffelkorting systeem op bestelgrootte zoals Procter & Gamble dat heeft ingevoerd. Het gevolg hiervan is dat de kleinere groothandels binnen Radar een steeds slechtere positie krijgen ten opzichte van de concurrentie. De invoering van een centraal magazijn is ook een strategische stap om de concurrentie de baas te blijven en een goede onderhandelingspositie ten opzichte van de leveranciers te verkrijgen. Na de zeer recente fusering van Vendex Food met De Boer Unigro is de toekomst van de inkooporganisatie Radar onzeker. Mocht Vendex besluiten uit Radar te stappen dan zullen de overgebleven leden nader samen moeten werken en het centrale magazijn zonder Vendex opzetten. Alleen dan zullen de kleinere Radar leden ook in de toekomst bestaansrecht hebben.

Een heikel probleem bij het opzetten van een centraal magazijn is de verdeling van de kosten en opbrengsten. Tijdens een congres van ECR Nederland bleek nog eens dat verschillende veelbelovende projecten zijn stukgelopen door onenigheid over de verdeling van de kosten en opbrengsten, voordat het project daadwerkelijk van start kon gaan. Het zou heel zonde zijn om de vele voordelen die met een centraal DC te behalen zijn niet te benutten, doordat men het niet eens kan worden over de verdeling.

6. Conclusies en Aanbevelingen

Conclusies.

In het begin van dit verslag werd de opdrachtformulering gegeven. Daar werd aangegeven dat er een model ontworpen moest worden die ondersteuning geeft bij de beslissing om een centraal magazijn op te zetten. Op de bijgaande cd-rom staat dit beslissingsondersteunend model. Daarmee kan door het invullen van de juiste bedrijfsgegevens eenvoudig de besparingen met een centraal magazijn bepaald worden. Het model rekent dit uit aan de hand van een 30-tal parameters die overzichtelijk staan weergegeven in het tabblad 'aannamen'. Door een individuele parameter te wijzigen is direct te bepalen wat voor invloed dat heeft op de besparingen met een centraal magazijn.

Naast de direct te berekenen besparingen van een centraal magazijn geeft het model ook ondersteuning aan de keuze voor een opslag- en verzamelsysteem zoals weergegeven is in paragraaf 3.6.2. Ook de afweging of een specifiek product op pallets of in bakken opgeslagen dient te worden (§ 3.6.1) is met het model te bepalen. Daarnaast kan de benodigde inkoopkorting voor een bepaalde productgroep worden bepaald (zie H 4) en is er een tabblad opgenomen met de zwaartepuntsanalyse.

Het Excel model zoals die op de cd-rom staat is een krachtig middel om snel de besparingen van een centraal magazijn te bepalen. Uit de kostenanalyse in hoofdstuk vier kwam dat voor producten met een verpakkingsdichtheid hoger dan 594 colli per m³ direct kostenvoordelen te behalen zijn zonder daarbij de inkoopkorting te hoeven verkrijgen. Met deze conclusie dient voorzichtig omgegaan te worden. In dat gedeelte is uitgegaan dat de besparingen op het orderverzamen de extra kosten van vervoer zouden moeten dekken. Daarbij is niet uitgegaan dat de besparingen bij de groothandels op inslagkosten hoger zijn dan de kosten in het centrale magazijn. Ook is de winst die door een voorraadverlaging optreedt in die afweging niet meegenomen.

In het Excel model zijn deze kosten en opbrengsten wel meegenomen. Daaruit bleek dat het centraal opslaan van de groep cosmetica van de Radar leden al genoeg besparingen oplevert om de kosten van het centrale DC te dekken. De groep cosmetica had een gemiddelde verpakkingsdichtheid van rond de 400 colli per m³. Uit de daadwerkelijke berekening blijkt dus dat het break-even punt, met betrekking van besparingen in de inslag en opslag, rond de 400 colli per m³ ligt.

Door te optimaliseren kunnen de kosten verder omlaag. Door het centrale magazijn onder te brengen bij diegene met de hoogste omzet, kan in veel gevallen op de transportkosten worden bespaard. Ook zal door schaalvergroting de vervoersprijs per pallet omlaag kunnen. Een ander punt waar verder op bespaart kan worden is het ompakken van dozen naar kratten. Door de producten direct in kratten aangeleverd te krijgen is er nog eens 10% te besparen op de handlingskosten.

Maar ook in het Excel model konden niet alle besparingen meegenomen worden. De kostenvoordelen die niet meegenomen konden worden zijn:

- Voordelen bij de detailhandel door voorraadverlaging
- Besparingen door de betere servicegraad (minder kosten voor neen-verkoop)
- Besparingen op administratiekosten, orderkosten en factureringskosten

Daarnaast zijn er nog een aantal niet kwantificeerde voordelen aan een magazijn dit zijn:

- Betere onderhandelingspositie naar de leveranciers
- Keuze uit groter assortiment mogelijk
- Eerder mogelijkheden om aan ECR projecten mee te doen

Het opzetten van een centraal DC geeft vele mogelijkheden tot zowel kwantitatieve als kwalitatieve voordelen. Als in het centrale DC een pick-to-light systeem wordt opgezet geven alle productgroepen met een gemiddelde verpakkingsdichtheid van 400 colli per m³ direct kostenvoordelen. Voor productgroepen met een lagere verpakkingsdichtheid is een additionele inkooprijskorting nodig om de kwalificeerbare kosten te dekken. De minimale verpakkingsdichtheid ligt op 150. Alle producten daaronder kunnen niet in bakken worden opgeslagen, waardoor er geen besparingen op de handlingskosten optreden. Wel zijn er nog altijd besparingen voor de leveranciers (dus ook inkoopkorting) en op de inslag en opslag kosten.

Aanbevelingen.

Voordat gebruik gemaakt wordt van het Excel model zal eerst gecontroleerd moeten worden of de gebruikte aannames van toepassing zijn op de werkelijke waarden bij de gebruiker. In het model is uitgegaan van een uurloon f30.30 voor een arbeidskracht, dit verschilt per bedrijf en dient intern gecontroleerd te worden. Ook de aannames van de vervoersprijs per pallet en de huurkosten per m² kunnen in de verschillende organisaties afwijken.

In het in hoofdstuk 1 beschreven stappenplan voor centralisatie moet drie keer opnieuw de kerngegevens van de groothandels bepaald worden. Aangezien dit een zeer tijdrovend werk is en een kleine wijziging niet van doorslaggevend belang is bij de besparingen kan volstaan worden met een enkele keer. Na de eerste grondige analyse kan men vervolgens schatten wat de waarden globaal zullen worden na de noodzakelijke leveranciers audit en assortimentssanering. Mits in eerste instantie de productgroepen goed gekozen worden, zal ook na de definitieve bepaling van de productgroepen de benodigde kerngegevens niet significant wijzigen.

Literatuurlijst

- Adams, N.D., Firth, R.V.D., Brown, T.W., Misenheimer, L.P. (1996) Warehouse & distribution automation handbook, McGraw-Hill Companies, New York.
- Bluijssen, P.J.M., (1996), Pick-to-light verhoogt productiviteit en kwaliteit, Transport + Opslag oktober 1996, blz 42-43
- Buscholl, F.,(1983), Entwicklung und Erprobung eines Instrumentariums zur Ermittlung anforderungsgerechter und effizienter organisationsstrukturen in warenverteilzentren, proefschrift, Technische Hochschule Aachen.
- Coopers & Lybrand, (1996), European value chain analysis study final report, A cornerstone for Efficient Consumer response, ECR-Europe.
- Cranfield Logistics Ltd, (1996), Productive order picking systems, The National Handling Centre, Bedford.
- Dohmen, M.,(1998), Picken tegen bodemprijs, Transport + Opslag April 1998, blz 38-39
- Goor, A.R. van, Ploos van Amstel, M.J. en Ploos van Amstel, W., (1996), Fysieke distributie: denken in toegevoegde waarde, Steinfert Kroese uitgevers, Leiden/Antwerpen.
- Gudehus, T., (1973), Grundlagen der Kommissioniertechnik, Dynamik der warenverteil- und lagersystemne, W. Girardet, Essen.
- Herel van, G.L.H., Theeuwes, J.A.M., Vosselman, E.G.J.(1997), Economische besturing, Faculteit Technologie Management, Technische Universiteit Eindhoven.
- Koster de, M.B.M., Roos, H.B. en Vaan de, M.J.M., (1997), Logistieke knelpunten in het Nederlandse bedrijfsleven, Stichting Logistica / Kluwer Bedrijfsinformatie, Deventer.
- Miebach, J.R., (1971), Die Grundlagen einer systembezogenen Planung von Stuckgutlagern, dargestellt am Beispiel des Kommissionierlagers, proefschrift demag, Technische Universitat Berlin.
- Ploos van Amstel, M.J. en Ven van de A.D.M. (1994), Syllabus Inleiding Internationale en Distributielogistiek, Faculteit Technische Bedrijfskunde, Technische Universiteit Eindhoven.
- Tompkins associates international, (1995), The journey to warehouse excellence, Tompkins Cambridge.