

MASTER

Een nieuwe werkwijze voor de HEMA

Mutsaers, H.M.

Award date:
2000

[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

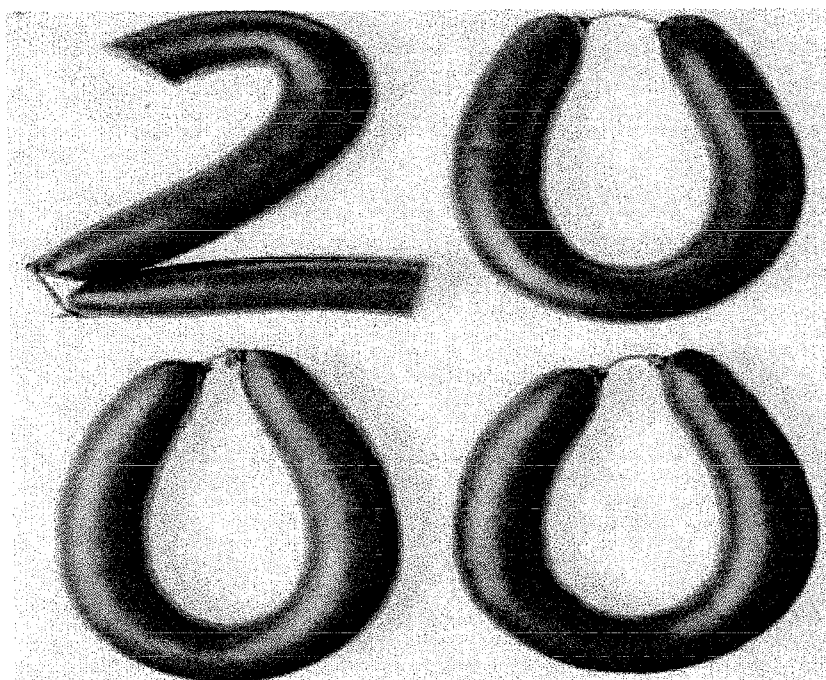
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- 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

HEMA

**NIET
UITLEENBAAR**

Een nieuwe werkwijze voor de HEMA



Utrecht, 19-03-2000

**HEMA B.V. Distributie Centrum Utrecht Lage Weide
Project Integrale Product Beschikbaarheid**

Een nieuwe werkwijze voor de HEMA

Afstudeerrapport

Technische Universiteit Eindhoven

1 ^o Begeleider TU Eindhoven:	Ir. A.L.J. Geenen Vakgroep Internationale & Distributielogistiek
2 ^o Begeleider TU Eindhoven:	Dr. ir. H.H. van Mal Vakgroep Product- en proceskwaliteit
3 ^o Beoordelaar TU Eindhoven	Dhr. A. Schaart Vakgroep Internationale & Distributielogistiek

HEMA D.C. Lage Weide

Bedrijfsbegeleider:	Ir. H. Hietbrink
Opdrachtgever	Ir. F.H. Hendriks

Afstudeerder

H.M. Mutsaers (383801)
Technische Universiteit Eindhoven
Faculteit Technologie Management
Technische Bedrijfskunde

Utrecht, 19 maart 2000

VOORWOORD

Dit rapport beschrijft het afstudeerproject dat is uitgevoerd bij HEMA, onderdeel van de VENDEX/KBB groep, in de periode van begin april 1999 tot eind maart 2000. Met dit afstudeerrapport sluit ik mijn studie Technische Bedrijfskunde af aan de Technische Universiteit Eindhoven.

Het afstudeerproject heeft als doelstelling toepassingsvaardigheden te ontwikkelen bij het wetenschappelijk verantwoord oplossen van bedrijfskundige problemen. Wetenschappelijk verantwoord betekent dat de afstudeerder op basis van wetenschappelijke kennis en door een systematische aanpak kan aantonen, dat het ontwerp kansrijk is en dat de wetenschappelijke kennis is toegepast op basis van fundamenteel inzicht in bedrijfskundige processen.

Graag wil ik alle medewerkers van HEMA, die bij het project betrokken zijn geweest bedanken. Mijn bijzondere dank gaat uit naar mijn begeleider vanuit HEMA, de heer ir. Henk Hietbrink voor de uitdagende opdracht en de plezierige samenwerking. Bovendien dank ik de heer Cees Bulder voor de vakinhoudelijke discussies en ondersteuning.

Tenslotte bedank ik mijn begeleiders van de Technische Universiteit Eindhoven, ir. Twan Geenen en dr. Ir. Herman van Mal voor alle tijd die zij in mijn project hebben gestoken.

Dirk Mutsaers
Utrecht, 19 maart 2000

ABSTRACT

A retail-organisation has to respond to changes in consumer and market behaviour. HEMA D.C. Lage Weide has to adapt to these changes in order to compete. In this report a redesign is described of the material handling system in order to solve existing problems and to prepare HEMA for future challenges.

Main topics are the selection of a new logistic concept and the redesign of the new working routine.

INHOUDSOPGAVE

SUMMARY	7
INLEIDING	12
1 HUIDIGE SITUATIE.....	13
1.1 PRODUCTEN.....	13
1.2 PROCESSEN.....	14
1.2.1 <i>Fysieke goederenontvangst (lossen)</i>	14
1.2.2 <i>Kwaliteitscontrole</i>	15
1.2.3 <i>Inslag goederen en cross docking</i>	15
1.2.4 <i>Opslag</i>	15
1.2.5 <i>Ordervverzamelen</i>	15
1.2.6 <i>Verdelen</i>	16
1.2.7 <i>Expeditie</i>	17
1.3 BEHEERSING	17
1.4 INFORMATIE.....	17
1.5 ORGANISATIE.....	17
1.6 SAMENVATTING.....	19
2 PROBLEEMBESCHRIJVING	20
2.1 LOGISTIEKE KWALITEIT	20
2.2 TIJDBESTEDING.....	20
2.3 KOSTEN	20
2.4 FLEXIBILITEIT	20
2.5 SAMENVATTING	21
3 OPDRACHTBESCHRIJVING	22
3.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES.....	22
3.2 RANDVOORWAARDEN.....	22
3.3 EVALUATIECRITERIA	22
3.4 AFBAKENING	23
3.5 STAPPENPLAN.....	23
3.6 SAMENVATTING.....	23
4 CONCEPTEN	24
4.1 PICK-SORT-OVERAREA-PACK (PSOP).....	24
4.2 SYNCHRO-SORT-PACK (SSP).....	26
4.3 PICK & PACK (P&P)	28
5 CONCEPTKEUZE	30
5.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES.....	30
5.2 EVALUATIE	30
5.2.1 <i>Flexibiliteit</i>	30
5.2.2 <i>Tijdbesteding</i>	32
5.2.3 <i>Kosten</i>	32
5.3 SAMENVATTING.....	34
6 KWALITEIT VAN HET LEVERINGSPROCES	35
6.1 WAT IS UITLEVERINGSKWALITEIT ?	35
6.2 HET BELANG VAN DE KWALITEIT VAN HET UITLEVERINGSPROCES.....	36
6.3 FUNCTIONELE GEBIEDEN	36
6.4 KENGETALLEN VOOR KWALITEIT.....	37
7 NIEUWE WERKWIJZE	38
7.1 KNELPUNTEN.....	38
7.2 RANDVOORWAARDEN.....	38

7.3	FUNCTIONELE SPECIFICATIES.....	39
7.4	CONCEPTUEEL MODEL	40
7.5	VERDELING ARTIKELEN OVER WERKWIJZE	41
7.6	UITLEVERINGSKWALITEIT	43
7.7	SAMENVATTING.....	43
8	PAKKET VAN EISEN	44
8.1	FUNCTIONELE SPECIFICATIES.....	44
8.2	FAALWIJZEN EN GEVOLG ANALYSE (FMEA).....	45
8.3	SAMENVATTING.....	46
9	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	47
9.1	FUNCTIONELE SPECIFICATIES	47
9.2	EVALUATIE	47
9.3	IMPLEMENTATIE	48
9.4	AANBEVELINGEN	48
	BEGRIPPENLIJST.....	49
	LITERATUURLIJST	50

SUMMARY

Introduction of HEMA D.C. Lage weide

HEMA D.C. Lage Weide is part of HEMA B.V. and is located in Utrecht. As a company of VENDEX/KBB, HEMA is the leading store for low-priced commodity goods. D.C. Lage Weide is organised in four departments. A department for arrival and storage of goods (AG), a department for the distributing of regular goods (UG Verzamelen), the department for the distributing of action-goods (UG Verdelen) and the despatch department (Expeditie). In 1999 the turnover was 2 billion guilders and the company had 521 employees.

Problem identification and goals

The current working method within HEMA D.C. Lage Weide is labour-intensive and leads to a large amount of errors. These errors induce costs in the shops and the D.C which have to be avoided. The current working method is not flexible and can not respond to changes in market and consumer behaviour easily.

In order to solve these problems a new logistic concept has to be implemented, and the current working routine has to be reviewed.

The goal of HEMA Lage Weide for this project is to implement a new logistic concept so that most of the current errors will be avoided.

Assignment

The description of the assignment for this graduation project consists of three parts:

1. Support HEMA in choosing a new logistic concept.
2. Deliver a redesign of the working routine which guarantee an almost flawless delivery of goods to the shops.
3. Form a set of demands for a test-environment of a specific functional area within the new logistic concept.

Choosing a new logistic concept

At the end of the pre-engineering phase, three logistic concepts were feasible. Figure 1 reflects an overview of these three concepts

Area	Andersen Consulting		Witron Pick-Sort-Pack		Witron Pick & Pack	
Receiving		Palletising		Palletising		Palletising
Storing		Man-to-goods krane		AS/RS krane		AS/RS krane
				Repack boxes in totes		Repack boxes in totes
Buffer		Legbordstelling		Synchrobuffer		
Over area		Picking cartons		Replenish cartons		
Picking		24% non sortable		24% non sortable, 2% non toteable		2% non toteable
		Induction stations		Induction stations		Zone picking DPS
Despatch		Packing into totes		Packing into totes		Consolidation module
		Moving RC to despatch		Moving RC to despatch		Moving RC tot despatch
		Consolidation & loading trucks		Consolidation & loading trucks		Loading trucks

Figure 1 Overview of logistic concepts

The base of all concepts is formed by a highbay warehouse. In this highbay all bulk pallets are stored waiting further treatment. The Andersen Consulting “Pick Sort Overarea Pack” (PSOP) and the WITRON “Synchro Sort Pack” (SSP) solutions use a sorter. The WITRON “Pick & Pack” (P&P) uses flowracks where each stock keeping unit has its own picklocation.

The PSOP solution uses man-to-goods cranes in the highbay to retrieve the exact amount of transportcartons. At the infeed of the sorter the exact amount of pickunits for the batch or wave is placed on the sorter and sorted-out over the shops. If any pickunits remain in the transportcarton at the end of the batch, these cartons are stored in a manual warehouse called overarea until they are needed for the next sorting batch.

The SSP solution uses Automatic Search and Retrieval System (AS/RS) cranes in order to retrieve full-pallets. At the infeed of the sorter all cartons are repacked in bins and transferred to a mechanised warehouse called “synchro buffer”. The purpose of this buffer is to provide the infeed of the sorter with a regular flow of bins. If any pickunits remain in the bin at the end of the batch, these bins are stored in the synchro buffer until they are needed for the next sorting batch.

The P&P solution uses AS/RS cranes in order to retrieve full-pallets. These pallets are then transferred to repackstations where the content of the transportcarton is repacked in bins. These bins are conveyed to a mechanised bin-warehouse as reserve stock. When one of the two bins in the pickfront of the flowracks is emptied, these empty locations are automatically filled with bins from the reserve-stock.

When choosing a logistic concept HEMA distinguishes factors regarding flexibility, time and costs. The P&P solution is most flexible. Each SKU has its own picklocation with a minimum stocklevel of two days. Changes in market- and consumer behaviour has most effect on the PSOP solution. Table 1 reflects an overview of future changes and consequences.

Decision	Consequence	PSOP	SSP	P&P
Transition Push/Pull	More actions, less Pull (SKU and volume)	+	++	+
More short season pushes	More orderlines	+	+	-
More than 300 shops	Future growth number of shops, more orderpicklists (OPL)	-	-	+
E-commerce	Short OPL, less orderlines per OPL	-	-	+
Business to business	More outletchannels, Tank shops (Esso?): short OPL's	-	-	+
Higher order frequency	More orders with thin orderlines	-	+	-
Assortment differentiatie	More SKU's, thin orderlines	-	+	+

Table 1 Future changes and consequences

Because the number of sorterlanes is limited, all E-commerce orders have to be consolidated in a batch, then sorted-out over a number of lanes and finally sorted out manually per customer. In the P&P solution it is relatively easy to create E-commerce orderbins.

The use of time in these three concepts can be compared in terms of pickunits per man-hour. Following table gives an overview of the different productivity standards.

Functional area	Pick-Sort-Overarea-Pack	Synchro-Sort-Pack	Pick & Pack
Receiving	764	818	818
Highbay	1495	1047	897
Conventional	183	145	128
Pull (regular goods)	169	259	600
Push (action goods)	172	170	379
Despatch	1091	1233	1798

Table 2 Productivity by concept and functional area

Source: Andersen Consulting, Witron Engineering

In the P&P solution all bins are automatically stacked on rollcages, and transferred to the despatch area. Both sorter-solutions require considerable FTE's to manually fill the bins and stack the rollcage at the sorterlanes (emballeren). The use of pick-to-light increases the productivity in the P&P solution.

Because the P&P solution can store 200.000 bins in reserve-stock locations (approximately 12.000 pallet-equivalents) the size and cost of the highbay can be reduced. In het P&P solution most labour-intensive tasks are automated, therefore the required FTE's are the lowest. Based on this FTE count HEMA has decided to develop the P&P solution.

Redesign of the working routine

If all toteable SKU's in the P&P solution have to be repacked for the flowracks, the capacity of the repackstations in peakweeks will not be sufficient. After an analysis of the HEMA SKU assortment, a flexible separation between production method is suggested. There are 4 different production methods. Table 3 reflects an overview of these production methods.

Production method	Description
Bin-to-Bin (B-B)	Picking shop-orders from a bin in the flowrack into an orderbin. Suitable for all toteable pull SKU's and slowmoving push SKU's
Pallet-to-Bin (P-B)	Picking shop-orders from a pallet in the flowrack into an orderbin Suitable for all fastmoving toteable SKU's
Pallet-to-Rollcage (P-RC)	Picking shop-orders from a pallet into a rollcage Suitable for all non-toteable SKU's and aerosols.
Pallet-to-Pallet (P-P)	Suitable for all displays and some crossdock SKU's

Table 3 Production methods

The P-B workstations will be equipped with the same pick-to-light modules as the B-B workstations. The same quality standards can be achieved. Because the pallets are placed in flowracks, there will also be reserve stock present when a pallet is emptied. If the flexible separation between production method is implemented, the system will be able to produce in combined peakweeks.

In order to produce even the peakdays within the peakweek HEMA is able to work ahead at the repackstations, to buy repack capacity, and to force suppliers to deliver their goods in HEMA bins. Because the capacity of the Order Consolidation Buffer (OCB) is insufficient to handle this amount of orderbins, an overflow is suggested. Figure 2 reflects an overview of the material flow of this new production method.

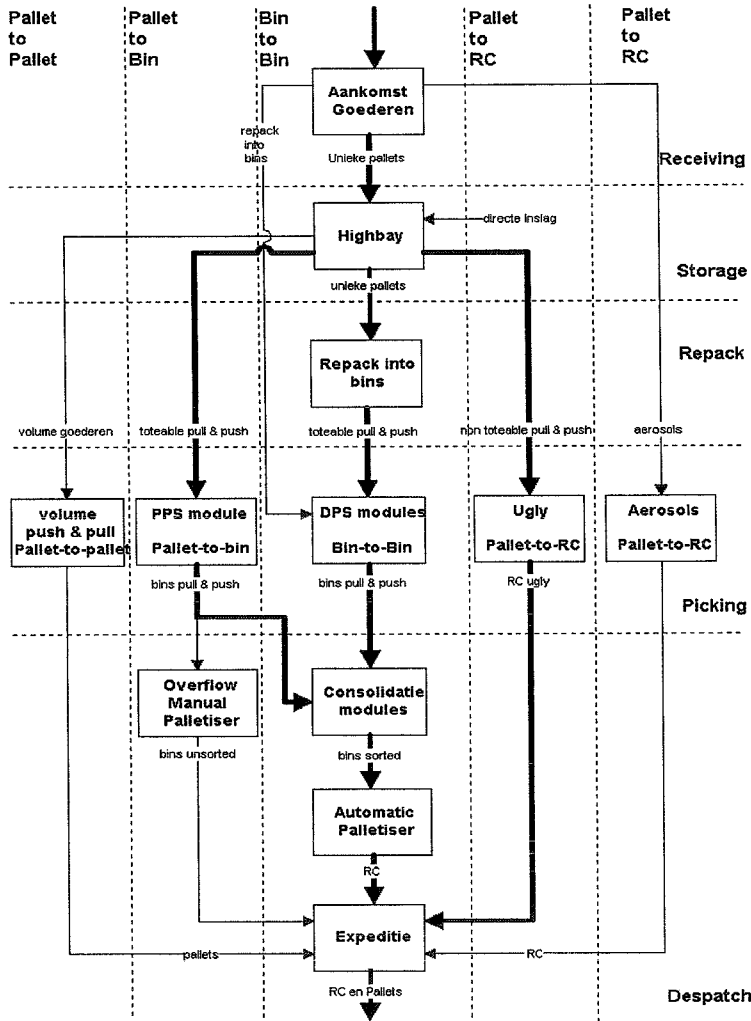


Figure 2 Material flow new production method

Set of demands for a test-environment of a specific functional area.

Because the capacity of the repackstations maintains to be the bottleneck of the system a thorough analysis of this functional area is presented. The purpose of this analysis is to identify as much failure modes as possible in order to guarantee the productivity. Table 4 reflects an overview of failure modes and actions to be taken.

Failure mode	Effect	Cause	Action
Repack of wrong SKU	Pickerrors in B-B area	Wrong SKU in transportcarton More SKU's on unique pallet Error in repack	Check every SKU on reference data No mixed pallets to repackstations Scan every first SKU of a carton
Repack SKU in wrong bin	Pickerrors in B-B area	Error in identifying Stockbin	Block in Warehouse Control System
Structure change unnoticed	Pickerrors in B-B area	Unnoticed at Arrival of Goods More structures on one unique pallet	Check every SKU on reference data Guidelines for suppliers
Waste congestion	Repackproductivity to low	Clearing of waste Congestion of boxes on conveyor	Compacting waste (plano/ non plano) Compacting waste (plano/non plano)
Empty bin stock to low	Repackproductivity to low	Not enough bins available	Priority rules binsupply Buy more bins
Non toteable SKU's to repackstations	Returnflow extra handling, Repackproductivity to low	Wrong SKU reference data Structure changes (large pickunit) Special storage condition forgotten (aerosols)	Check each SKU on reference data Check each SKU on reference data Check each SKU on reference data
Congestion of repack pallets	Repackproductivity to low	More pallets to P-B and non-toteable area	Priority rules on receiving repack pallets
Inaccurate stocklevel	Logistic costs	Theft Inaccurate content of carton	securities in dedicated workstations Sanctions on supplier, more QC

Figure 3 Failure modes and actions

Conclusions

Because all P-B workstation are to be equipped with pick-to-light displays the requested reliability demand of 99.5% will be met. The number of picking errors can be reduced further by taking the failure modes into account. If the structure changes of SKU's are noticed before the goods enter the system, the number of picking errors can be reduced even further. Performing these extra controls at the Arrival of Goods (AG) is therefore recommendable.

The new working method is flexible. Each SKU (push and pull) based on the moverclass will be produced in the most ideal area. Because the peak behavior of pull and push has been taken into account, production will be guaranteed even during peakdays within peakweeks. In order to deliver orderbins during these peakdays an overflow will produce the surplus of orderbins which cannot be produced by the Order Consolidation Buffer (OCB).

In the new working routine fastmoving push- and pull goods are no longer repacked into bins and handled twice. Because the repackstations are capable to produce orderbins, and the possibility of "full bin retrieval" in the pickfront, the available time will be used more efficiently.

Recommendations

1. A Simulation of the performance of the whole system should be performed in order to evaluate the new working routine.
2. "Fine tuning" the material flow from the different functional area's is advised (P-B, B-B, P-RC and P-P). These flows are controlled by different Warehouse Control Systems.
3. The possibility for suppliers to deliver their goods in HEMA bins should be examined
4. The cleaning of current SKU reference data is advised, in order to have "a fresh start" when starting the new system.

INLEIDING

HEMA startte in 1926 als de Hollandse Eenheidsprijzen Maatschappij Amsterdam met twee winkels. De klanten konden rekenen op vaste prijzen te weten vijftig cent, een kwartje of een dubbeltje. Op dit moment is HEMA uitgegroeid tot een organisatie met 272 filialen waarvan 128 franchisenemers en 23 filialen in het buitenland. Het meest opvallende kenmerk van de artikelen is dat HEMA deze zelf ontwikkelt en onder HEMA label aanbiedt.

HEMA is een detailhandel organisatie die een breed maar ondiep assortiment voert, Bovendien staat HEMA er om bekend een goede kwaliteit te leveren tegen een lage prijs. Deze kwalificatie leidt echter tot enkele knelpunten te weten;

1. Een breed assortiment heeft als gevolg dat er veel verschillende productvarianten (Stock Keeping Units) op voorraad gehouden moeten worden en dat er een aanzienlijke inspanning moet worden geleverd om ruim 16.000 SKU's handmatig te orderpicken.
2. Aangezien half-lege schappen het koopgedrag niet bevorderen moeten artikelen zo snel mogelijk worden aangevuld. Hier staat een behoorlijke logistieke inspanning tegenover. Dit probleem wordt in de detailhandel ook wel productbeschikbaarheid genoemd.

Een lage prijs is noodzakelijk voor een organisatie als HEMA om concurrerend te blijven. De logistieke kosten moeten daarom zo laag mogelijk worden gehouden. In het Distributie Centrum van HEMA in Utrecht Lage-Weide zijn dagelijks 521 personen werkzaam in een 11 voetbalvelden groot magazijn om alle 272 HEMA filialen op tijd met goederen te bevoorraden.

In dit verslag zal allereerst de huidige situatie worden beschreven. Vervolgens zal een duidelijke probleemstelling worden geformuleerd. Op basis van deze probleemstelling is een opdracht ontstaan, die in de daaropvolgende hoofdstukken wordt uitgewerkt.

1 HUDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie beschreven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het P-B-I-O model van Bemelmans [1995]. Hierbij is het aspect “Producten” toegevoegd omdat in de detailhandel het te voeren assortiment bepalend is voor het proces, de aansturing van het proces, en de organisatie.

1.1 PRODUCTEN

Het HEMA productassortiment bestaat uit twee groepen;

- *Pull Artikelen*; Artikelen die door de HEMA filialen het hele jaar door regulier bestelbaar zijn. De vestigingen ‘trekken’ deze producten als het ware door de logistieke keten.
- *Push Artikelen*; Artikelen die door HEMA D.C. Lage Weide over de filialen worden verdeeld. Deze producten vormen het visitekaartje van de HEMA.

De pull artikelen worden verzameld op basis van een filiaalorder, de push artikelen worden verdeeld op basis van intekening door filialen, of een vast aantal per filiaal.

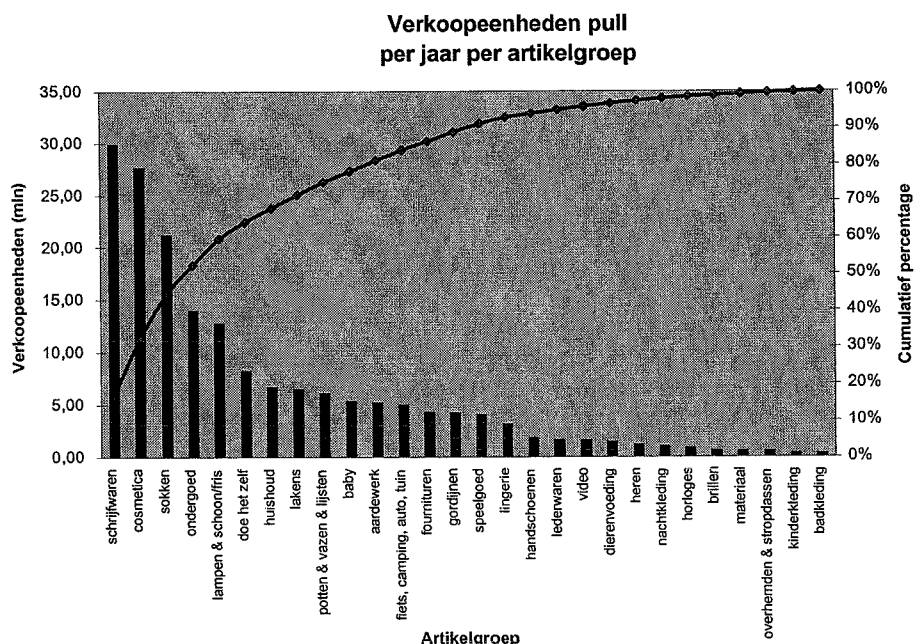
Pull artikelen

Artikelen uit de productgroep ‘pull’ zijn onderverdeeld in Categorieën die overeenkomen met de inkoopafdelingen van de centrale HEMA. Deze categorieën zijn verantwoordelijk voor de winstgevendheid van hun artikelassortiment. In onderstaande tabel vindt u een overzicht van de verschillende inkoopcategorieën.

Categorie	Inkoopafdeling
1	Dames & Herenkleding
2	Baby & Kinderkleding
3	Lingerie, onder & nachtmode
4	Been, Bad & Winter
5	Lederwaren & Accessoires
6	Interieur & textiel & Wonen
7	Huishoud
8	Doe het zelf & Onderhoud
9	Schrijfwaren, speelgoed & Kerst
10	Persoonlijke verzorging
11	Diensten
12	Horeca
13	Banket
14	Food
15	Diensten

Tabel 1 Categorieën

Artikelen die vallen onder categorie 12, 13 en 14 worden niet vanuit HEMA DC Lage Weide gedistribueerd. Het betreft hier bederfelijke artikelen die speciale opslag- en transport condities vereisen. Onderstaande grafiek geeft een overzicht van het aantal jaarlijks uitgeleverde verkoopeenheden per artikelgroep.



Grafiek 1 Verkoopeenheden per artikelgroep

Push artikelen

Artikelen uit de productgroep ‘push’ zijn onderverdeeld in zogenaamde indeelsoorten.

Indeelsoort	Omschrijving
Seizoen	Artikelen die slechts een paar maanden op de toonbank liggen
Brochure	HÉ Actie, Instore, TV acties en advertenties
Starters	Thema, en Weg=Weg
	Artikelen met status push die eerst in kleine aantallen via het push systeem worden verdeeld. Indien ze aanslaan worden deze regulier bestelbaar met artikelstatus pull.

Tabel 2 Indeelsoorten

Gemiddeld zijn 80% van de SKU’s pull artikelen en slechts 20% push. De push artikelen zijn echter wel verantwoordelijk voor een groot gedeelte van het pickeenheden volume, en vormen het “visitekaartje” van HEMA.

1.2 PROCESSEN

In deze paragraaf worden de processen van alle functionele afdelingen toegelicht

1.2.1 FYSIEKE GOEDERENONTVANGST (LOSSEN)

Goederen komen binnen op unieke pallets, bonte pallets en als losse dozen. Pallets worden met behulp van heftrucks gelost en in een blokstapeling op de ontvangstvloer neergezet.

Losse dozen worden met de hand, of met behulp van een telescooptransporteur gelost. Alle artikelen worden vervolgens (indien nodig) op een unieke pallet geplaatst voordat ze in de bulk mogen worden ingeslagen.

1.2.2 KWALITEITSCONTROLE

Alle binnenkomende partijen worden steekproefsgewijs gecontroleerd. Hierbij wordt één transportverpakking geopend waarbij de inhoud wordt gecontroleerd op aantal, gewicht en prijs. Vervolgens worden alle transportverpakkingen geteld en vergeleken met het aantal op de pakbon. Van eventuele manco- en surpluszendingen worden notities gemaakt waarna de hele zending in het WMS wordt opgeboekt en voor inslag wordt vrijgegeven.

1.2.3 INSLAG GOEDEREN EN CROSS DOCKING

Nadat de zending is opgeboekt genereert het WMS een locatiesticker met barcodering. Hierna zijn de artikelen gereed om te worden ingeslagen of te worden verzonden. Met behulp van RF technieken wordt aan de reachtruck chauffeurs gemeld dat er pallets gereed staan voor inslag. Deze pallets worden terplekke door de chauffeurs met een handscanner gescand, waarna het WMS deze pallet koppelt aan een bulk- of grijplocatie.

Indien een artikel voor cross-docking in aanmerking komt, worden deze in het geval van pre-pack of assortidozen naar de expeditievloer gereden, en in het geval van break-bulk naar de verdeelvloer.

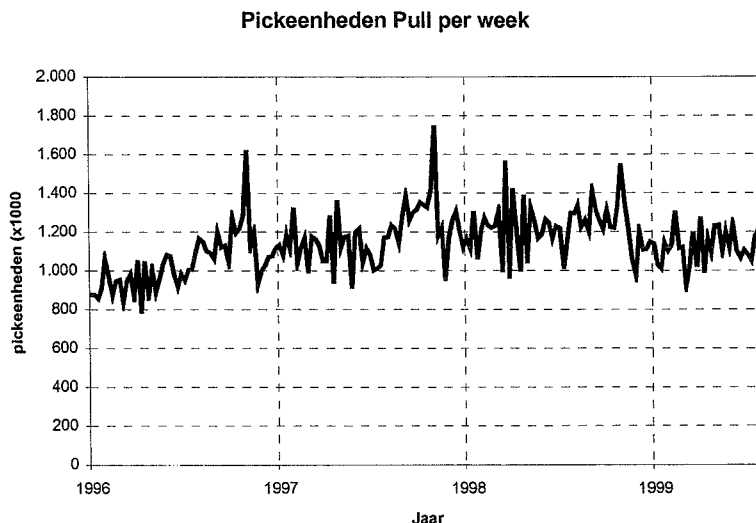
1.2.4 OPSLAG

De opslagmethoden die gebruikt worden zijn palletstellingen, legbordstellingen met bakken en dozen, doorrolstellingen en blokstapeling. Bij de palletstellingen ligt de bulkvoorraad boven de grijplocaties. Voor de brandbare en ontplofbare artikelen (aerosols) is een speciaal compartiment gereserveerd met palletstellingen. Voor de diefstalgevoelige artikelen is een speciale afgesloten pickstraat gereserveerd.

1.2.5 ORDERVERZAMELEN

Artikelen van de productgroep pull worden handmatig verzameld met behulp van orderpicklijsten (OPL's) of RF handscanners. De orderpickers lopen met goederendragers (rolcontainer en lege bakken) langs de grijplocaties in de palletstellingen. Het WMS genereert OPL's in volgorde van de expeditietijd. De orderpickers lopen altijd een S-vorm waarbij ze eindigen bij de werkuitgifte desk. De volle rolcontainers worden steekproefsgewijs gecontroleerd en in het WMS gereed gemeld, waarna lepeltruckchauffeurs en 'tuggers' deze naar de expeditievloer transporteren.

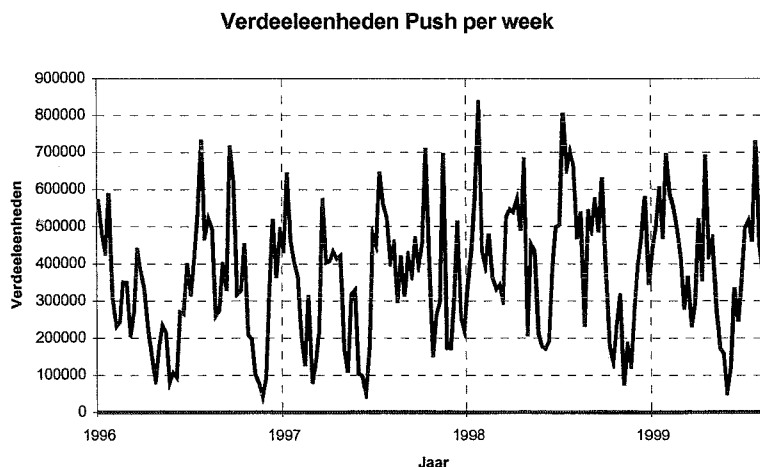
Diefstalgevoelige artikelen worden vanuit de 'kooi' in afgesloten bakken aan de expeditie aangeboden. Gemiddeld worden er per week zo'n 1.2 miljoen pickeenheden verzameld, door 521 orderpickers. In onderstaande grafiek vindt u een overzicht van het gemiddeld aantal pickeenheden. In bijlage 2 vindt u een overzicht van de verkoopenheden en orderregels.



Grafiek 2 Aantal pickeenheden per week pull

1.2.6 VERDELEN

Artikelen van de productgroep push worden handmatig verdeeld. Hierbij lopen orderpickers met een pallet op een pompwagen langs ruim 270 filiaal-rolcontainers en verdelen de inhoud van de pallet over de filialen aan de hand van een verdeelopdracht of VDO. Deze methode wordt de unit methode genoemd. Volle rolcontainers worden handmatig naar de expeditievloer gereden. Bij de afdeling Verdelen werkt men met 2 units. Elke unit omvat alle filialen. Op deze manier kunnen meerdere VDO's tegelijkertijd worden verdeeld zonder dat de orderpickers elkaar in de weg lopen. In het veem wordt eveneens met 2 verdeelunits gewerkt. De werkdruk van de afdeling verdelen vertoont piekgedrag. Naast de planbare pieken rond kerst en sinterklaas, zijn er ook onvoorspelbare pieken. In drukke periodes worden er soms 700.000 pickeenheden (ook wel eens verdeleenheden) per week verdeeld, in slappe periodes soms slechts 100.000 eenheden per week. In bijlage 4 vindt u een overzicht van de orderregels en verkoopeenheden. In onderstaande grafiek vindt u de pickeenheden.



Grafiek 3 Aantal verdeleenheden per week push

1.2.7 EXPEDITIE

Expeditiemedewerkers plaatsen alle rolcontainers van een bepaald filiaal in een rij waarna deze in de oplegger worden gereden. In veel gevallen worden rolcontainers nog geconsolideerd. Hierbij worden de verschillende rolcontainers zoveel mogelijk verdicht om ruimte te sparen.

1.3 BEHEERSING

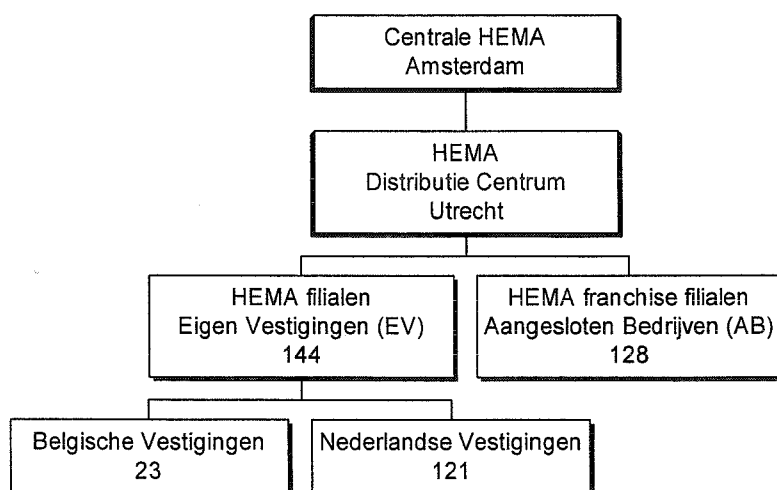
Het hele D.C. proces wordt vanuit het WMS aangestuurd. Filiaalorders worden dagelijks via het kassasysteem IRMS en Electronic Data Interchange geplaatst. De belangrijkste goederenstroombesturing vindt plaats door middel van de OPL's en VDO's. Indien de grijpvoorraad onder een bepaald veiligheidsniveau zakt, zullen de grijplocaties vanuit de bulklocaties worden aangevuld. Deze informatie wordt realtime bijgehouden als er met RF handscanners wordt gewerkt. In alle andere gevallen kan er pas een aanvulopdracht worden gegenereerd wanneer de order is gereed gemeld.

1.4 INFORMATIE

Als Warehouse Management Systeem gebruikt HEMA Locus van Incore. Dit systeem wordt 'gevoed' door filiaalorders vanuit IRMS/Extrabo. SAP R4 plaatst op basis van deze orders de bestellingen. Deze bestelorders worden d.m.v. een interface doorgegeven aan Locus, waarna de orderpicklijsten kunnen worden gegenereerd.

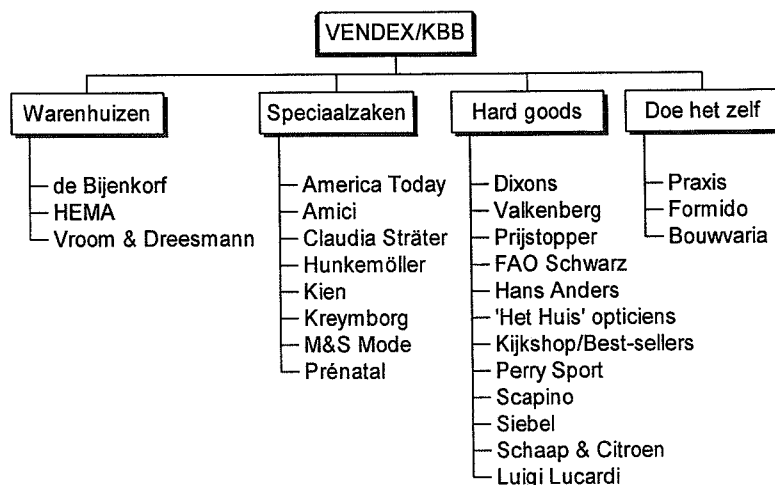
1.5 ORGANISATIE

De HEMA organisatie is als volgt opgebouwd. In de centrale HEMA, bevinden zich de stafafdelingen, de categorieën en directie. Het distributie centrum distribueert de goederen over de filialen waarbij onderscheid moet worden gemaakt tussen eigen vestigingen (eigendom HEMA) en aangesloten bedrijven (franchisers).



Figuur 1 Organisatiestructuur HEMA

Sinds 1998 is Koninklijke Bijenkorf Beheer (KBB) -de holdingmaatschappij van HEMA- gefuseerd met het VENDEX concern. Onder de nieuwe naam VENDEX/KBB is HEMA ingedeeld bij de divisie warenhuizen. Zie onderstaande figuur.



Figuur 2 Organisatiestructuur VENDEX/KBB

In het Distributie Centrum van HEMA worden de volgende afdelingen onderscheiden.

A.G. (Aankomst Goederen)

Verantwoordelijk voor het in ontvangst nemen van goederen van leveranciers, het controleren van de ontvangsten op aantallen en kwaliteit en het gereedmaken van goederen voor inslag in de bulklocaties. Deze afdeling heeft bovendien entrepot bevoegdheid voor de opslag van goederen die nog niet door de douane zijn vrijgegeven.

Bedrijfsbureau

Omvat de afdelingen Slotting, Korte en Lange termijn planning, vestigingscontacten en Transport Planning Groep. De afdelingen korte- en lange termijn planning volgen de goederenstroom van artikelen voordat ze in het D.C. worden ingeslagen. Omslagpunt tussen korte en lange termijn ligt op 6 weken voordat de goederen in de filialen op de schappen moeten liggen (het zogenaamde toonbankmoment). De afdeling Vestigingscontacten neemt bestellingen van filialen op welke niet via het reguliere bestelsysteem kunnen worden ingebracht. De afdeling slotting is verantwoordelijk voor het locatiebeheer van de grijplocaties. De afdeling Transport Planning Groep is verantwoordelijk voor het plannen van de ontvangsten.

U.G. Verzamelen. (Uitgaande Goederen verzamelen)

Verantwoordelijk voor de inslag van de goederen in de bulk. Het aanvullen van de grijplocaties, het orderpicken van de artikelen op basis van filiaalorders en het transport van rolcontainers naar de expeditie

U.G. Verdelen

Verantwoordelijk voor het verdelen van Push goederen over de filialen.

Expeditie

Verantwoordelijk voor het transporteren van de volle Rolcontainers van de afdelingen UG verzamelen en UG verdelen naar de filialen en retourneren van lege rolcontainers en bakken.

1.6 SAMENVATTING

Uit bovenstaande beschrijving blijkt dat binnen het HEMA distributie centrum gewerkt wordt met conventionele werkmethode. De aansturing van het proces wordt weliswaar mogelijk gemaakt door informatiesystemen, het orderverzamel- en verdeelproces is een handmatige operatie. Nu de huidige situatie is beschreven zal in het volgende hoofdstuk de problemen die ontstaan zijn als gevolg van de huidige werkwijze worden beschreven.

2 PROBLEEMBESCHRIJVING

Als gevolg van de huidige werkwijze zijn in de loop der tijd enkele problemen ontstaan. In dit hoofdstuk zal ik deze problemen uiteenrafelen naar aspecten die betrekking hebben op de logistieke kwaliteit, tijdbesteding en kosten.

2.1 LOGISTIEKE KWALITEIT

Het huidige (handmatige) orderverzamelp proces is foutgevoelig. Op elke 200 aan de filialen geleverde pickeenheden komen gemiddeld 5 fouten voor. Deze fout geleverde goederen worden retour gestuurd omdat de beschikbare schapruimte nu eenmaal beperkt is. Op het eerste gezicht lijkt dit een klein aantal. De jaarlijkse omzet bedraagt ca. 2 miljard gulden. Een klein rekensommetje leert ons dat er jaarlijks 50 miljoen gulden aan omzet kan worden gemist.

2.2 TIJDBESTEDING

De huidige werkwijze binnen HEMA Lage Weide is arbeidsintensief. Op voorspelbare piekmomenten (kerst, sinterklaas) en onvoorspelbare piekmomenten moet er gegooid worden met de beschikbare arbeidskrachten, bulklocaties en tijd. Met het oog op de toekomst waarin men een toename verwacht van het aantal filialen –en dus het aantal OPL's- ontstaat er een probleem met betrekking tot de beschikbare capaciteit. Om binnen de huidige bedrijfstijd de filiaalorders te kunnen verwerken wordt er vaak een beroep gedaan op uitzendkrachten.

2.3 KOSTEN

Vanwege de kwaliteitsproblemen ontstaan er in het begin, en aan het eind van de logistieke keten extra kosten. Naast de eerdergenoemde gemiste omzet leiden voorraadverschillen tot 0-leveringen. Deze 0-leveringen ontstaan wanneer een grijplocatie fysiek leeg is terwijl er administratief nog voorraad aanwezig is. Verzamelfouten in de levering leiden tot extra kosten in de filialen m.b.t. het navullen van de schappen en administratieve handelingen om de foutgeleverde goederen aan het D.C. te retourneren.

2.4 FLEXIBILITEIT

Om toch enige mate van flexibiliteit te kunnen garanderen heeft HEMA de beschikking over een extern veem, waar naast opslag van bulk tevens push goederen worden verdeeld. Om succesvol te kunnen opereren in de detailhandel moet men snel kunnen inspelen op veranderingen in de markt. De huidige werkwijze kan dat slechts in beperkte mate. Het verkopen van HEMA goederen via het internet (E-commerce) en het verkopen van HEMA goederen via alternatieve verkoopkanalen (business to business) is met het huidige proces niet mogelijk.

2.5 SAMENVATTING

Het huidige orderverzamelp proces leidt tot hoge kosten als gevolg van de lage uitleveringskwaliteit, en hoge logistieke kosten als gevolg van extra handelingen in de filialen en D.C. Doordat de huidige werkwijze niet flexibel is kan in onvoldoende mate worden ingespeeld op de wensen van de klant. E-commerce kan hier als belangrijkste voorbeeld worden genoemd. De capaciteit van de huidige werkwijze is ontoereikend om piekmomenten binnen de normale bedrijfstijd te kunnen opvangen, terwijl de uitleveringskwaliteit tijdens deze piekmomenten onder druk komt te staan. Nu de huidige HEMA problematiek is beschreven, zal in het volgende hoofdstuk een opdracht worden geformuleerd die als doel heeft bovenstaande problemen op te lossen.

3 OPDRACHTBESCHRIJVING

Voordat begonnen kan worden met een herontwerp van het material handling systeem moet er een keuze worden gemaakt tussen drie verschillende concepten. Deze concepten zijn door enkele advies- en engineeringbureau's ontwikkeld als mogelijke oplossing voor eerder genoemde problematiek. De gevolgen van deze conceptkeuze voor de inrichting van de goederenstroom en werkwijze is nog niet onderzocht. Om een hoge uitleveringsbetrouwbaarheid (weinig pickfouten) te kunnen bereiken dienen in de ontwerpfase alle aspecten die van invloed zijn op een juiste uitlevering van goederen meegenomen te worden. Hierbij kan gedacht worden aan orderpickstrategieën, material handling, barcodering en gewichtcontroles. De afstudeeropdracht is drieledig.

1. *Ondersteun HEMA in het maken van een keuze naar een logistiek concept.*
2. *Ontwerp binnen dit gekozen logistieke concept een werkwijze die een (bijna) foutloze uitlevering van goederen garandeert, zonder dat dit leidt tot hoge logistieke kosten en onnodig tijdverlies.*
3. *Stel voor een nader te bepalen functioneel gebied een pakket van eisen op waaraan een nieuw te bouwen testopstelling aan moet voldoen.*

3.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES

In de nieuwe situatie moet een orderpickbetrouwbaarheid van 99.5% worden gehaald. Met andere woorden per 200 (pick)eenheden mag 1 fout voorkomen. Het gehele systeem moet flexibel zijn zodat er geen aparte planningsafdeling nodig is.

3.2 RANDVOORWAARDEN

Het project dient maart 2000 afgerond te zijn. Op dat moment dienen voor alle te onderzoeken deelgebieden de inrichtingsvraagstukken beantwoord te zijn. Het door HEMA gekozen concept dient als basis voor verder onderzoek naar werkplekken en arbeidsomstandigheden.

3.3 EVALUATIECRITERIA

Indien er een afweging gemaakt dient te worden tussen verschillende mogelijke werkwijzen die binnen de randvoorwaarden vallen én voldoen aan de functionele specificaties dienen de volgende prioriteiten aangehouden te worden.

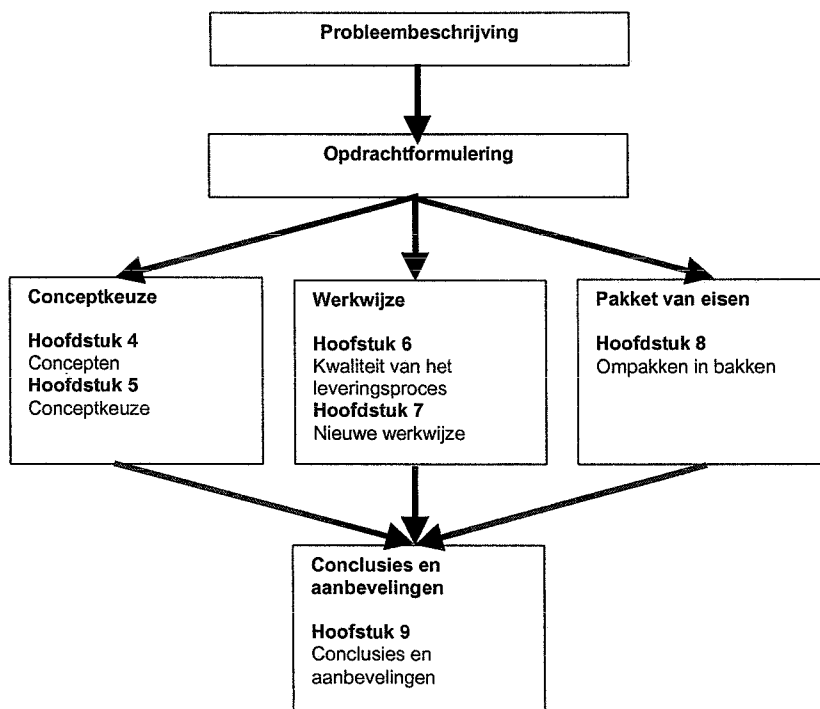
1. *Flexibiliteit:* Hoe flexibel is de werkwijze in geval van veranderingen in het artikel assortiment
2. *Tijd:* Productiviteit en efficiency van de nieuwe werkwijze.
3. *Kosten:* arbeidskosten uitgedrukt in FTE's

3.4 AFBAKENING

Buiten de scope van het onderzoek valt de inrichting van de afdeling Expeditie. De conventionele afdelingen worden eveneens niet in het ontwerp meegenomen. Ergonomische aspecten van werkplekken en voorraadreductie strategieën vallen eveneens buiten de scope van het onderzoek.

3.5 STAPPENPLAN

Omdat de opdracht uit drie verschillende onderdelen bestaat zal bij het uitwerken de volgende volgorde worden gehanteerd. Allereerst zal in detail naar de verschillende logistieke concepten worden gekeken. Vervolgens zal een nieuwe werkwijze worden gepresenteerd waarna voor één specifiek functioneel gebied een pakket van eisen wordt opgesteld. Tenslotte worden er enkele conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan. In onderstaande figuur vindt u een grafische weergave van deze opbouw.



Figuur 3 Stappenplan

3.6 SAMENVATTING

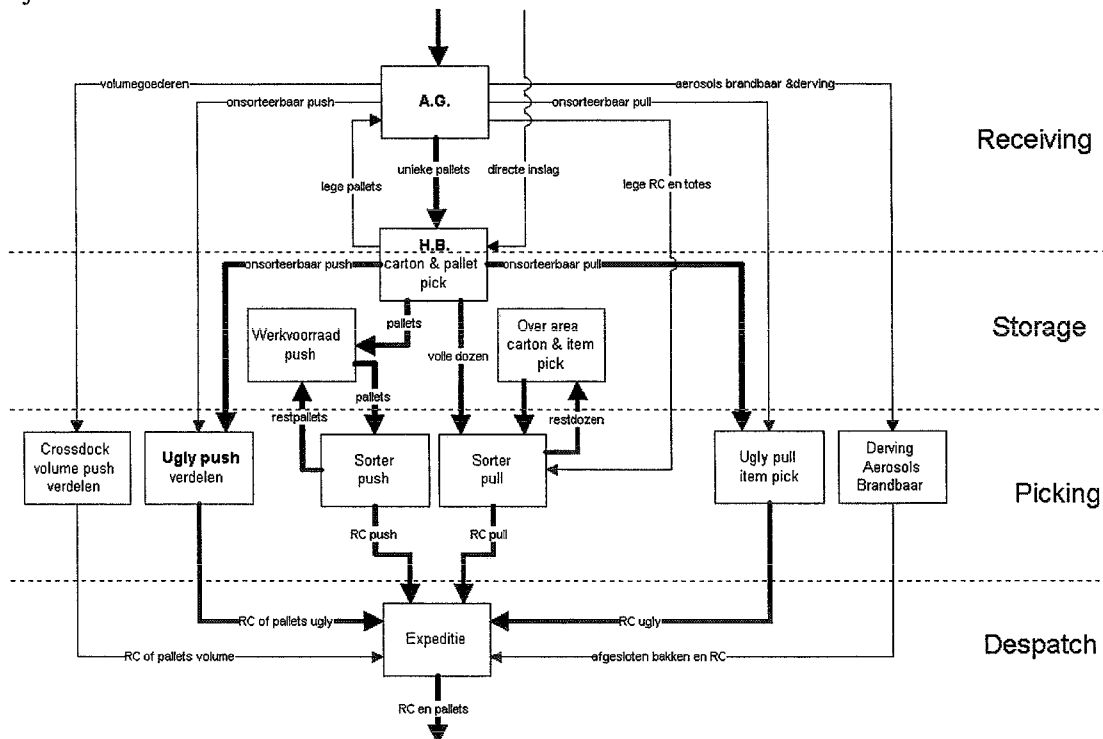
Nu er een duidelijk afgebakende opdrachtformulering is opgesteld kan in de volgende hoofdstukken begonnen worden met het toelichten van de verschillende logistieke concepten, en de uiteindelijke conceptkeuze.

4 CONCEPTEN

Naar aanleiding van de problemen zoals in hoofdstuk 2 geformuleerd, zijn er door verschillende advies- en engineeringbureaus logistieke concepten ontwikkeld voor de inrichting van het HEMA D.C. Lage weide. In dit hoofdstuk zullen drie van deze concepten worden beschreven.

4.1 PICK-SORT-OVERAREA-PACK (PSOP)

Het door Andersen consulting ontwikkelde concept wordt gekenmerkt door het gebruik van twee verschillende sorteermachines voor de pull en push artikelen. Hierbij wordt het hele (sorteerbare) assortiment verdeeld over de filialen d.m.v. sorteerbatches. Deze batches worden samengesteld in het hoogbouw magazijn en in een buffer geplaatst voor het opvoerpunt (infeed) van de sorteermachines. De na een sorteerbatches overgebleven artikelen (in de vorm van restdozen) verdwijnen in een restdozenmagazijn (overarea) De hoofdstromen zijn weergegeven door de dikke lijnen.



Figuur 4 Material flow Andersen Consulting

Goederenontvangst (Receiving)

Bij de goederenontvangst worden alle artikelen (indien nodig) omgestapeld op unieke pallets (op één pallet ligt slechts een artikel). Het merendeel van deze pallets worden opgeslagen in een hoogbouw bulkmagazijn (highbay), met uitzondering van ontvlambare goederen (aerosols). Transport van deze pallets gaat via een palletbrug met een conveyorsysteem. Directe inslag in de hoogbouw is ook mogelijk zodat goederen afkomstig van het veem kunnen worden ingeslagen zonder dat de afdeling A.G. wordt belast.

De onsorteerbare artikelen worden gescheiden van de sorteerbare artikelen, en de crossdock (pre-packed) artikelen worden rechtstreeks naar de expeditie gebracht. Volumineuze artikelen (tuinhout, kinderbadjes) gaan naar het conventionele opslaggebied.

Opslag (Storage)

In dit concept worden enkele opslagfuncties onderscheiden.

Zoals eerder vermeldt verdwijnt het merendeel van de pallets in de hoogbouw. Deze heeft een capaciteit van 42.000 pallets. Deze pallets worden ingeslagen door middel van 20 bemande kranen (man-to-goods). In het conventionele orderpick gebied kunnen nog eens 3.400 pallets opgeslagen worden in palletlocaties met de grijplocaties op de begane grond.

Aerosols worden opgeslagen in compartimenten met een capaciteit van 1.100 palletlocaties (bulk en grijp), diefstalgevoelige artikelen in een afgesloten kooi (grijp), onsorteerbare artikelen op de begane grond in palletstellingen (grijp) en aangebroken dozen in een aangebroken dozenmagazijn (overarea) op een tussenvloer boven de onsorteerbare artikelen in legbordstellingen.

Orderverzamelen (Picking)

Het eigenlijke orderpickproces van de sorteerbare artikelen vindt plaats in de hoogbouw. Hier worden d.m.v. de bemande kranen de sorteerbatches samengesteld. Een orderpicker gaat hierbij met een lege pallet de verschillende palletlocaties langs, en plaatst de volle transportverpakkingen op zijn pallet. Wanneer de batch volledig is, word(t)en de pallet(s) op de transportbaan gezet en naar het opvoerpunt van de sorteermachine getransporteerd. Hier worden de transportverpakkingen geopend, en het benodigd aantal artikelen op de sorter gelegd. Vervolgens worden deze artikelen ter hoogte van een glijgoot afgestoten. Elk filiaal heeft één of meer glijgoten. Bij de infeed van de sorteermachines arriveren ook artikelen uit het restdozenmagazijn (overarea). Hierbij worden de volgende mogelijkheden onderscheiden;

1. *De batch bestaat uit volle transportverpakkingen afkomstig uit de hoogbouw, én losse eenheden uit het restdozenmagazijn.*

Deze sorteerbatch bevat exact het juiste aantal eenheden, na afloop van de sorteerslag blijven er geen eenheden over.

2. *De batch bestaat uit slechts volle transportverpakkingen.*

De batch bevat (toevallig) een exact aantal volle dozen, of er liggen geen artikelen meer in het restdozenmagazijn. Na afloop van de sorteerslag blijft een doos over die in het restdozenmagazijn moet worden ingeslagen.

Bij alle andere (conventionele) orderpickgebieden lopen orderpickers met rolcontainers en bakken langs de grijplocaties. Hierbij wordt zoveel mogelijk RF techniek toegepast.

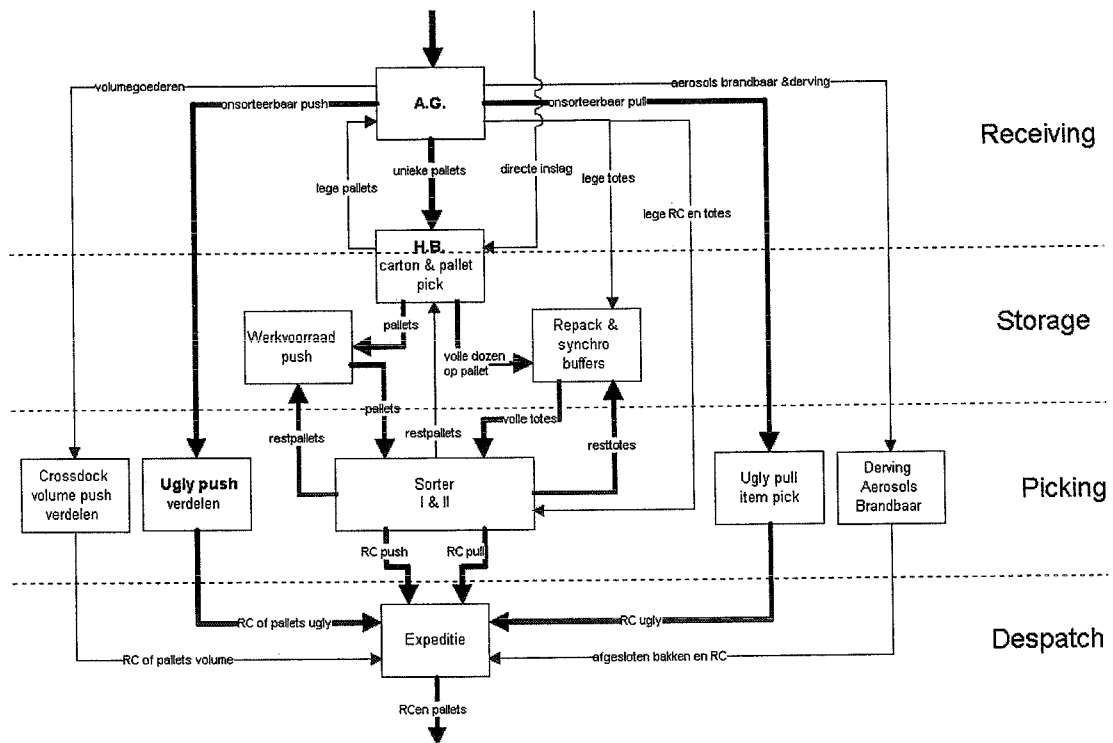
Expeditie (Despatch)

Bij de expeditie worden de volle rolcontainers uit de verschillende functionele gebieden geconsolideerd tot expeditieritten. Het betreft hier volle rolcontainers met bakken afkomstig van de sorteermachines, rolcontainers met bakken afkomstig van de conventionele gebieden, en losse afgesloten bakken afkomstig van de ‘kooi’.

4.2 SYNCHRO-SORT-PACK (SSP)

Dit door WITRON engineering ontwikkelde concept komt in grote lijnen overeen met het Pick-Sort-Overarea-Pack concept, maar verschilt daarvan op de volgende punten;

1. Automatische kranen in de hoogbouw
2. Ompakken van eenheden in bakken (totes) in de hoogbouw
3. Geautomatiseerd restdozenmagazijn in de vorm van een bakkenmagazijn met automatische kranen (synchrobuffer)
4. Twee even grote identieke sorters voor de push en pull.



Figuur 5 Material flow Synchro-Sort-Pack

Goederenontvangst (Receiving)

De ontvangst en handling van goederen in vrijwel gelijk aan het PSOP concept. De mogelijkheid bestaat om artikelen bij de goederenontvangst al om te pakken in bakken, indien deze met spoed bij de sorteermachine nodig zijn.

Opslag (Storage)

In dit concept worden eveneens enkele opslagfuncties onderscheiden.

Het merendeel van de pallets verdwijnt ook hier in de hoogbouw. Deze heeft een capaciteit van 36.500 pallets. Deze pallets worden ingeslagen door middel van 20 AS/RS automatische kranen. In deze oplossing kan worden volstaan met een kleinere highbay doordat een gedeelte van bulkvoorraad in de vorm van palletequivalenten (4.000) in de synchrobuffers zijn opgeslagen.

In tegenstelling tot het PSOP concept omvat het conventionele orderpickgebied niet alleen de onsorteerbare artikelen, maar ook de artikelen die qua afmeting niet in een bak passen. Deze artikelen worden ook wel een non-toteable genoemd. In dit conventionele gebied kunnen 5.700 pallets worden opgeslagen in palletstellingen met de grijplocaties op de begane grond.

Aerosols worden opgeslagen in compartimenten met een capaciteit van 1.100 palletlocaties (bulk en grijp) en diefstalgevoelige artikelen in een afgesloten kooi (grijp).

In de synchronisatiebuffer is plaats voor 4.000 palletequivalenten. Dit is genoeg om minimaal één sorteerbatches vooruit te kunnen werken.

Orderverzamelen (Picking)

Het eigenlijke orderpickproces van de sorteerbare artikelen vindt eveneens plaats in de highbay. AS/RS automatische kranen halen een pallet naar voren en zetten deze neer op de werkplek van een orderpicker. De orderpicker opent vervolgens het juiste aantal dozen en pakt deze volledig om in bakken. Vervolgens worden de volle bakken op een bakkencoveyor geplaatst en naar de synchrobuffer getransporteerd waar ze automatisch worden ingeslagen.

Bij het opvoerpunt van de sorteermachine worden de juiste bakken t.b.v één sorteerbatches automatisch naar voren gehaald, en de artikelen gesorteerd. De eventuele restbak wordt weer automatisch in de buffer opgeslagen en zal bij een volgende sorteerbatches weer gebruikt worden.

Bij de andere orderpickgebieden lopen orderpickers met rolcontainers en bakken langs de grijplocaties. Hierbij wordt wederom zoveel mogelijk RF techniek toegepast.

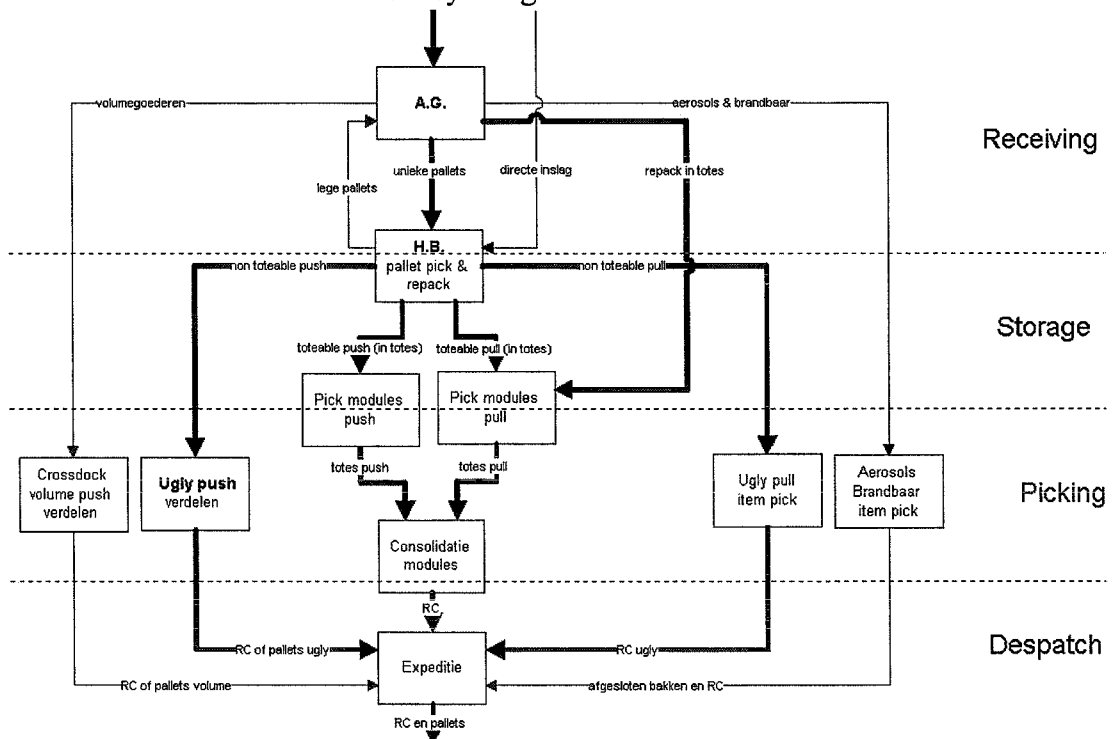
Expeditie (Despatch)

De processen bij de afdeling expeditie zijn exact hetzelfde als bij het Pick-Sort-Overarea-Pack concept.

4.3 PICK & PACK (P&P)

De Pick & Pack oplossing van WITRON engineering gaat niet langer uit van de toepassing van een sorteermachine. De kern van dit concept wordt gevormd door zogenaamde flowracks. Elke orderpicker is toegewezen aan een pickfront. Hierbij neemt de orderpicker artikelen uit bakken binnen een bepaald gebied (zone-picking) met behulp van pick-to-light, en plaatst deze in een orderbak.

Lege voorraadbakken worden automatisch aangevuld vanuit de reservestock (Order Verzamel Magazijn) welke zich boven het pickfront bevindt. Volle orderbakken worden automatisch via een conveyor afgevoerd.



Figuur 6 Material flow Pick & Pack

Goederenontvangst (Receiving)

Bij het ontvangen van de goederen worden vrijwel alle pallets in de hoogbouw opgeslagen. Pallets waar slechts weinig eenheden op staan worden bij goederenontvangst al omgepakt in bakken en via een bakkenconveyor naar het Order Verzamel Magazijn (OVM) getransporteerd.

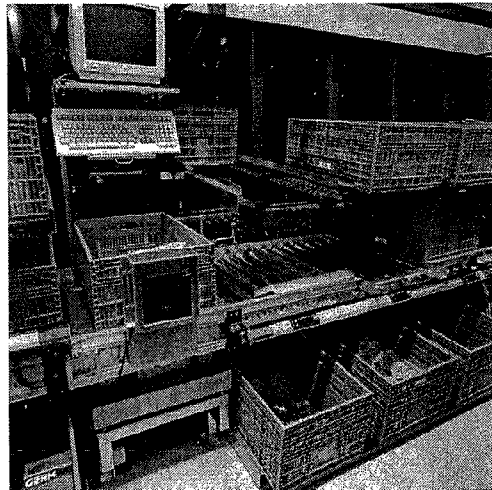
Opslag (Storage)

De highbay heeft een opslagcapaciteit van 31.500 pallets. Deze pallets worden ingeslagen door middel van 10 AS/RS automatische kranen. In deze oplossing kan worden volstaan met een significant kleinere hoogbouw omdat een groot gedeelte van de bulkvoorraad in het OVM is opgeslagen. Het betreft hier 200.000 bakken wat overeenkomt met 12.000 palletequivalenten. Het conventionele orderpickgebied is beduidend kleiner. Omdat slechts 2% van het hele artikelassortiment non-toteable is kan hier worden volstaan met 2.700 palletlocaties. Aerosols worden opgeslagen in compartimenten met een capaciteit van 1.100 palletlocaties (bulk en grijp).

Diefstalgevoelige artikelen hoeven niet meer in een afgesloten kooi te worden gepicked, deze artikelen worden toegewezen aan een aparte pick-zone.

Orderverzamelen Pull (Picking)

In de hoogbouw worden alle artikelen die in het OVM nodig zijn omgepakt in bakken. Deze bakken worden via conveyors naar de flowracks getransporteerd en door kranen automatisch ingeslagen. Vanuit deze 'bulk' locaties worden de grijplocaties aangevuld. Elk artikel heeft een permanente grijpbak. Binnen een bepaalde zone verzamelt de orderpikker een OPL, of slechts een gedeelte van een OPL met behulp van pick-to-light. Wanneer men klaar is met een OPL geeft men de orderbak een zet waarna deze via een conveyor getransporteerd wordt naar een ander pickfront, of de Order Consolidatie Buffer. De exacte werking van deze OCB zal in de volgende paragraaf worden behandeld. Lege voorraadbakken worden eveneens op deze conveyor geplaatst en weggevoerd. Overige non-toteable artikelen en aerosols worden op de conventionele manier verzameld. Ook hier wordt zoveel mogelijk RF techniek toegepast.



Orderverzamelen Push (picking)

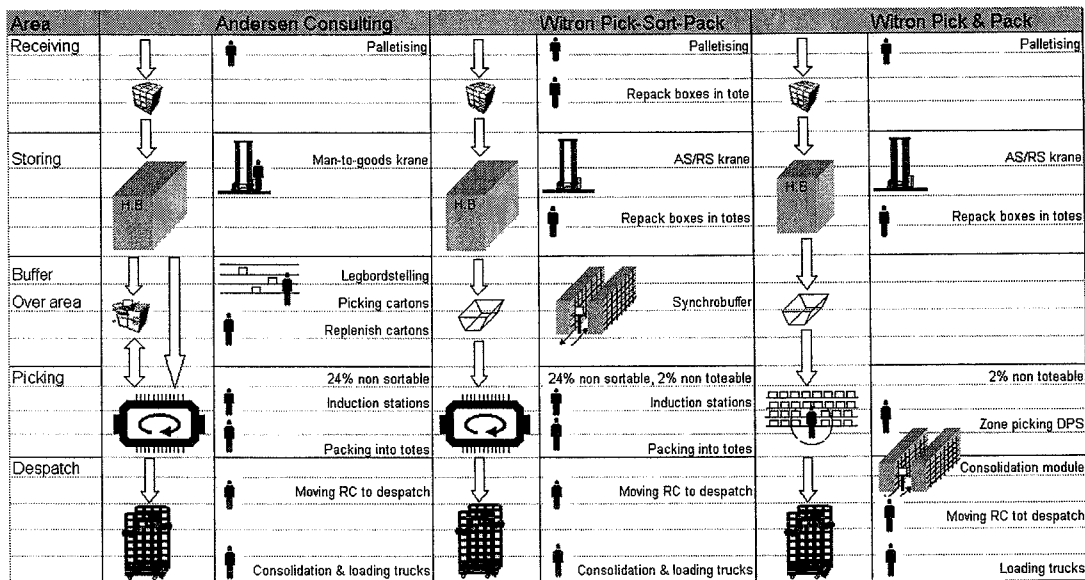
Het orderverzamelen van de pushgoederen vindt plaats in een aparte push module. Deze module verschilt op een aantal punten van eerder genoemde pull module. Zo is er in de flowracks plaats voor meer voorraadbakken achter elkaar om aan de grotere vraag te kunnen voldoen, en worden in één module meerdere kranen geplaatst om de lege grijplocaties sneller te kunnen navullen.

Expeditie (Despatch)

Bakken met complete orders zullen vanuit de verschillende pickmodules automatisch naar een Order Consolidatie Buffer worden getransporteerd. Deze OCB is niets anders dan een miniload of bakkenmagazijn, die tijdelijk alle bakken opslaat, en uitslaat op het moment dat de expeditie ze nodig heeft. Vervolgens worden de bakken automatisch op een rolcontainer gestapeld zodat de expeditie niet meer hoeft te consolideren. Vanuit de conventionele gebieden komen rolcontainers met non-toteable artikelen (veelal los in de rolcontainer gestapeld) en aerosols.

5 CONCEPTKEUZE

Uiteindelijk heeft HEMA besloten het Pick & Pack concept verder uit te werken. In dit hoofdstuk zal worden toegelicht welke bijdrage aan deze beslissing is geleverd en welke keuzes hieraan ten grondslag hebben gelegen. In onderstaande figuur staan de verschillende concepten nog eens grafisch weergegeven.



Figuur 7 Concepten grafische vergelijking

5.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES

Wil een concept in aanmerking komen dient voor het orderverzamenen een orderpickbetrouwbaarheid van minimaal 99.5% te worden gehaald. Alle drie de concepten voldoen aan deze eis. In beide sorteeroplossingen wordt dit gerealiseerd door alle pickeenheden ter plekke van het opvoerpunt te tellen, in de Pick & Pack oplossing is pick-to-light noodzakelijk. Voor de conventionele gebieden geldt een orderpickbetrouwbaarheid van 98%. Met andere woorden op elke 50 picks is één fout toegestaan. Het huidige pickproces met gebruik van RF handterminals leidt al tot een orderpickbetrouwbaarheid van 97.5%. Omdat het gebruik van RF slechts enkele maanden operationeel is verwacht men op termijn een stijging van het kwaliteitsniveau.

5.2 EVALUATIE

Op basis van eerdergenoemde evaluatiecriteria worden alle concepten nu nader bekeken.

5.2.1 FLEXIBILITEIT

De flexibiliteit van de oplossing kan worden geanalyseerd vanuit verschillende gezichtspunten.

- Flexibiliteit DC proces
- Flexibiliteit veranderingen markt/assortiment
- Flexibiliteit VENDEX/KBB uitbreiding

Flexibiliteit DC proces

Om zo efficiënt mogelijk in de hoogbouw te kunnen werken is het van belang de processen op elkaar af te stemmen. Indien dit niet mogelijk is moet het hoogbouwproces van het pickproces los worden gekoppeld. Bij het loskoppelen van de processen wordt een buffer gecreëerd zodat de werkplekken niet leeglopen. Vanwege de synchrobuffer is men bij de SSP oplossing in staat één batch vooruit te werken. Hierdoor kan men de werklust in de hoogbouw enigszins verdelen. Bij de P&P oplossing ligt er voor minstens twee dagen voorraad in het OVM. Hierdoor is men in staat de werklust in de hoogbouw te verdelen. Bij de PSOP oplossing is men niet in staat de verschillende processen los te koppelen. Men moet dus proberen de processen goed op elkaar af te stemmen. Omdat men pas kan beginnen met een sorteerbatch als alle goederen bij het opvoerpunt aanwezig zijn, is het niet ondenkbaar dat er in drukke tijden wachttijden ontstaan.

Flexibiliteit veranderingen markt/assortiment

De flexibiliteit van een systeem wordt bepaald door de mate waarin het systeem kan reageren op externe veranderingen. Bij HEMA moet dan gedacht worden aan o.a. een toename van het aantal OPL's als gevolg van een toename van het aantal filialen of veranderingen in het assortiment. In onderstaande tabel staan enkele in de toekomst te nemen beslissingen met consequenties toegelicht

Mogelijke beslissing	Consequentie	Pick sort Overarea pack	Synchro Sort Pack	Pick & Pack
Verschuiving Push/Pull	Meer acties, evenementen, minder Pull (SKU en volume)	+	++	-
Meer kort seizoen pushes	Meer orderregels	+	+	-
Meer dan 300 filialen	Toekomstige groei aantal filialen, meer OPL's	-	-	+
E-commerce,	Korte OPL's, minder orderregels per OPL	-	-	+
Business to business	Meerdere kanalen, Tank shops (Esso?): korte OPL's	-	-	+
Hogere Bestelfrequentie	Meer orders met dunnere Regels	-	+	-
Assortiment differentiatie	Meer SKU's dunnere regels	-	+	+

Tabel 3 vergelijking flexibiliteit

Flexibiliteit VENDEX/KBB uitbreiding

Onder de VENDEX/KBB oplossing wordt verstaan, een oplossing die geschikt is om op lange termijn SKU's van andere werkmaatschappijen te verwerken. In het PSOP, SSP en P&P concept ontstaan er problemen met de opslag van de bulkvoorraad. Externe opslag van bulkvoorraad is onvermijdelijk. De capaciteit van de sorteeroplossingen kan men vergroten door het bouwen van een extra sorter (kostbaar, ruimtegebrek) of het 's-nachts doorwerken in ploegendiensten (kostbaar vanwege nachttoeslag). De capaciteit van het P&P concept kan vergroot worden door het plaatsen van extra pickmodules en Order Consolidatie Buffers. Een VENDEX/KBB oplossing is voor het PSOP concept niet wenselijk omdat dit leidt tot een groter restdozenmagazijn.

5.2.2 TIJDBESTEDING

Alledrie de concepten leiden tot een aanzienlijke toename in het aantal pickeenheden per manuur. Om de concepten met elkaar te vergelijken is het van belang de verschillende functionele gebieden met elkaar te vergelijken. In onderstaande tabel vindt u een overzicht van het aantal pickeenheden per manuur.

Functioneel gebied	Pick-Sort-Overarea-Pack	Synchro-Sort-Pack	Pick & Pack
Receiving	764	818	818
Highbay	1495	1047	897
Conventional	183	145	128
Pull	169	259	600
Push	172	170	379
Despatch	1091	1233	1798

Tabel 4 Pickeenheden per manuur per logistiek concept Bron: Andersen Cs. Witron Engineering

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het automatisch stapelen van bakken in rolcontainers in het despatch gebied leidt tot een hogere productiviteit ten opzichte van het handmatig vullen en stapelen van bakken ter plekke van de sorteergoten. Door de statische werkplekken (kleinere loopafstanden), de “pick to light” werkmethode en de ABC inrichting van het pickfront in het P&P concept is een groot aantal picks per uur haalbaar.

5.2.3 KOSTEN

Investeren is het besteden van vermogen voor de aanschaf van kapitaalgoederen. In het proces van investeringsselectie tracht men na te gaan of een investering economisch rendabel is, en probeert men op basis van de verwachte winstgevendheid een rangorde aan te brengen in de investeringsalternatieven. Als hulpmiddel om de verschillende investeringsalternatieven met elkaar te vergelijken wordt gebruik gemaakt van het Netto Contante Waarde (NCW) begrip.

$$NCW = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Hierbij is I_0 het initiële investeringsbedrag, en CF de netto cashflow in periode t . Deze netto cashflow bestaat uit de baten als gevolg van de reductie in FTE's, en een lagere voorraadstand in de winkels en het DC van de verschillende investeringsalternatieven. Nadat een alternatief is gekozen zal de komende 10 jaar niet meer in nieuwe logistieke systemen worden geïnvesteerd. Als projecthorizon “ n ” hanteert men dus 10 jaar. Als disconteringsvoet “ i ” wordt door VENDEX/KBB een percentage van 6% gehanteerd. Met andere woorden het beste niet gekozen investeringsalternatief heeft een rendement van 6%.

Baten

De jaarlijkse baten worden veroorzaakt door de verwachte reductie in arbeidskrachten als gevolg van een betere productbeschikbaarheid. Als eenheid gebruikt HEMA hiervoor de Full Time Equivalent (FTE). Dit is het aantal personen omgerekend naar een 35 uryge werkweek. Aan de hand van productiviteitsnormen en de te produceren aantallen per tijdseenheid is voor elke activiteit bepaald hoeveel FTE er in het DC uiteindelijk nodig is.

Area	Pick Sort Overarea Pack	Synchro Sort Pack	Pick & Pack
Receiving			
Storing			
Buffer			
Over area (conventional)			
Picking			
Despatch			
(returning)			
Total FTE			

Figuur 8 DC FTE's vergelijking

Uit bovenstaande figuur blijkt dat het PP concept tot het kleinst aantal FTE's leidt omdat zoveel mogelijk activiteiten zijn geautomatiseerd. Hierbij moet u denken aan de AS/RS kranen in de hoogbouw, de automatische navulling van het OVM en de Order Consolidatie Buffer (OCB). Het verschil in FTE's tussen de PSOP en SSP concepten wordt bijna geheel veroorzaakt door de gemechaniseerde overarea (synchrobuffer). Bovenstaande cijfers zijn geëxtrapoleerd naar 2005 op basis van 30% groei.

kosten

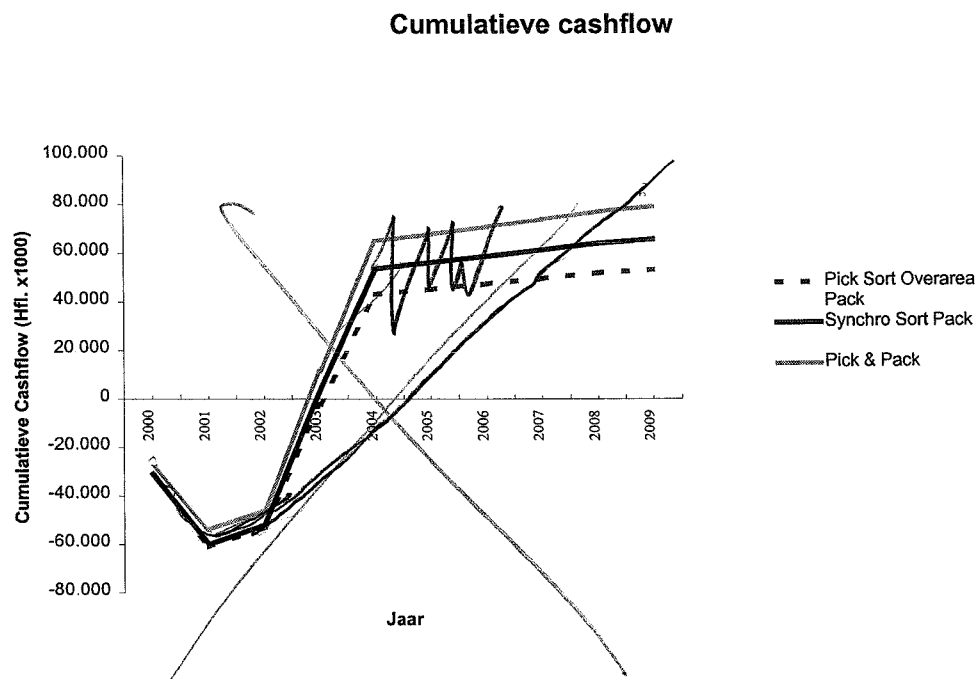
De jaarlijkse kosten worden veroorzaakt door de waardevermindering van de investering. Omdat geen informatie voorhanden is over de economische restwaarde en waardevermindering van de investering wordt in de NCW berekening geen rekening gehouden met de restwaarde. Met andere woorden restwaarde nul. In Bijlage 13, 14 en 15 vindt u een overzicht van de verschillende NCW berekeningen.

De totale investeringsbedragen worden gesplitst in uitgaven m.b.t. orderpicksystemen, zoals sorteermachines, flowracks en conveyorsystemen, en uitgaven met m.b.t. de hoogbouw. Uit onderstaande tabel blijkt dat de kleinere hoogbouw a.g.v. de hoge voorraad in het orderverzamelmagazijn leidt tot een aanzienlijk lager investeringsbedrag.

	Orderpicksystemen (mln)	Hoogbouw (mln)	Totaal (mln)
Pick Sort Overarea Pack			
Synchro Sort Pack			
Pick & Pack			

Tabel 5 Investeringsbedragen bron: WITRON engineering

In de onderstaande grafiek vindt u de cumulatieve kasstroom per alternatief. Hieruit blijkt dat alle drie de concepten zichzelf na drie jaar terugverdienen.



Grafiek 4 Cashflow na investering

Op basis van deze cashflow gegevens kan over een periode van 10 jaar de Netto Contante Waarde worden berekend.

	Netto Contante Waarde (mln)
Pick Sort Overarea Pack	●
Synchro Sort Pack	●
Pick & Pack	●

Tabel 6 Netto Contante Waarde Bron: HEMA

5.3 SAMENVATTING

Op basis van de in voorgaande paragrafen behandelde evaluatiecriteria heeft de HEMA directie ervoor gekozen de Pick & Pack oplossing verder uit te werken. Met name de hoge flexibiliteit was daarin doorslaggevend. Alle drie de concepten garanderen een aanzienlijke verbetering in de uitleveringsbetrouwbaarheid. In het volgende hoofdstuk zal het tweede deel van de onderzoeksvraag worden behandeld. Binnen het P&P concept zal een werkwijze worden ontworpen die de beloofde kwaliteitsverbetering kan waarmaken. Allereerst zal daartoe een duidelijke definitie van uitleveringsbetrouwbaarheid en -kwaliteit worden gegeven.

6 KWALITEIT VAN HET LEVERINGSPROCES

In dit hoofdstuk zal allereerst een definitie van uitleveringskwaliteit worden geformuleerd. Vervolgens zullen de functionele gebieden die bepalend zijn voor de uitleveringskwaliteit worden gedefinieerd. Per functioneel gebied, worden vervolgens ratio's en indicatoren opgesteld die het mogelijk maken de uitleveringskwaliteit te beoordelen.

6.1 WAT IS UITLEVERINGSKWALITEIT ?

Voordat onderzoek naar kwaliteit kan worden verricht is het van groot belang een werkbare definitie van uitleveringskwaliteit op te stellen. Deze definitie kan worden opgesteld vanuit twee verschillende invalshoeken.

1. *Besteld is geleverd*: alle goederen die door de filialen zijn besteld worden ook daadwerkelijk geleverd.

Vanuit DC oogpunt is "besteld is geleverd" niet maatgevend voor kwaliteit analyses om de volgende redenen:

- * *Vervuiling in bestelling*: filialen bestellen artikelen die niet bestelbaar zijn.

- * *Voorraadverantwoordelijkheid categories*: De inkoopcategories zijn verantwoordelijk voor het voorraadniveau van hun artikelen in het DC.

De taak van het DC is het uitleveren van de beschikbare voorraad. Indien er te weinig voorraad aanwezig is om de uitstaande bestellingen te kunnen dekken kan dat het DC niet aangerekend worden.

2. *Levering conform leveringsbon*: alle goederen op de leveringsbon zijn daadwerkelijk geleverd. Indien hier fouten worden gemaakt leidt dit tot voorraadverschillen in de filialen (administratieve voorraad is niet gelijk aan de fysieke voorraad), bestellingen worden als gevolg te laat geplaatst omdat de veiligheidsvoorraad "te laat" wordt bereikt, waardoor de productbeschikbaarheid in gevaar komt. Er ontstaan lege schappen waardoor omzet wordt gemist.

Uit bovenstaande opsomming blijkt dat voor het DC proces de nadruk wordt gelegd op een juiste uitlevering van de op voorraad liggende goederen met zo weinig mogelijk pickfouten. "Besteld = geleverd" wordt eveneens onder uitleveringskwaliteit gerekend mits de kwaliteit (of het ontbreken daarvan) het DC aangerekend kan worden. Hierbij moet vooral gedacht worden aan het niet-leveren van goederen als gevolg van het niet-tijdig navullen van de grijplocaties (ook wel 0-leveringen genoemd).

Onder kwaliteit van het uitleveringsproces wordt derhalve verstaan: de mate waarin de door het DC geleverde goederen overeenkomt met de leveringsbon, en de mate waarin de op voorraad liggende artikelen, daadwerkelijk worden uitgeleverd.

6.2 HET BELANG VAN DE KWALITEIT VAN HET UITLEVERINGSPROCES

Minstens net zo belangrijk als een goede definitie voor uitleverkwaliteit is de plaats die uitleveringskwaliteit inneemt binnen de kwaliteit denkwijze van HEMA. Als key performance indicator hanteert de logistiek van HEMA het percentage beschikbaarheid. Dit percentage wordt bepaald voor zowel de winkels, het DC en de Categories.

Niet-beschikbaarheid winkel	Niet-beschikbaarheid DC	Niet-beschikbaarheid Categorie
<ul style="list-style-type: none"> Niet tijdig navullen vanuit A.G. of verlengd schap Fysieke voorraad ongelijk aan administratieve voorraad 	<ul style="list-style-type: none"> Levering verkeerde artikelen Levering verkeerde aantallen Niet tijdig navullen van grijplokaties Fysieke voorraad ongelijk aan administratieve voorraad 	<ul style="list-style-type: none"> Geen voorraad in het DC Artikelen geblokkeerd voor UG

Tabel 7 Key Performance Indicatoren HEMA

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het kwaliteitsniveau van “besteld is geleverd” wordt beïnvloed door het niet tijdig navullen en voorraadverschillen. Het kwaliteitsniveau van “levering conform leveringsbon heeft betrekking op het leveren van de verkeerde artikelen c.q. verkeerde aantallen. Als kwaliteitseis voor de verschillende kwaliteitsfactoren hanteert HEMA de volgende waarden.

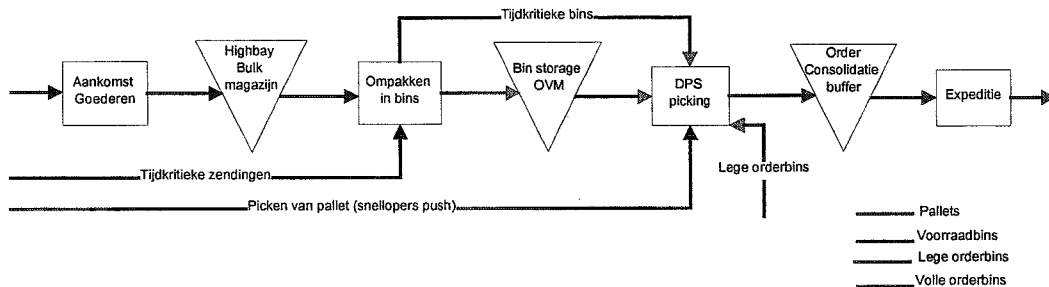
Kwaliteitsfactor	Kwaliteitseis (%)
Besteld is geleverd (0-leveringen)	98.0
Levering conform leveringsbon (pickfouten)	99.5

Tabel 8 Kwaliteitseis HEMA

In het vervolg van het onderzoek zal de nadruk worden gelegd op “levering conform leveringsbon”.

6.3 FUNCTIONELE GEBIEDEN

De uitleveringskwaliteit in het logistieke proces wordt bepaald door de proceskwaliteit van en tussen de verschillende schakels. Om een hoge uitleveringskwaliteit te kunnen garanderen is het daarom van belang om niet alleen op detailniveau de proceskwaliteit van de afzonderlijke afdelingen te beheersen maar ook integraal naar het distributieproces te kijken. Binnen het P&P concept onderscheiden we de volgende functionele gebieden.



Figuur 9 Functionele gebieden

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er vier verschillende deelprocessen te onderscheiden zijn die alle vier van invloed zijn op de uiteindelijke uitleveringskwaliteit.

1. Aankomst Goederen: *Fysieke goederenontvangst en kwaliteitscontrole*
2. Ompakken in bakken: *Samenstellen van voorraadbakken*
3. Orderverzamelen: *Samenstellen van filiaal orderbakken*
4. Expeditie: *Transport volle bins en rolcontainers naar de filialen*

Bovendien zijn er nog enkele opslagfuncties te onderscheiden die volledig geautomatiseerd zijn en dus een hoge kwaliteit kunnen garanderen. Deze functies worden daarom niet in het onderzoek meegenomen.

De functionele eis voor de uitleveringskwaliteit heeft natuurlijk gevolgen voor de kwaliteitseis van de afzonderlijke processen. Dit kwaliteitsniveau mag voor geen enkel functioneel gebied lager zijn dan eerder genoemde 99.5%

6.4 KENGETALLEN VOOR KWALITEIT

Per functioneel gebied, afdeling of deelproces is het van belang correcte ratio's en indicatoren op te stellen die een duidelijk beeld verschaffen van de kwaliteit. Deze kengetallen zijn per functioneel gebied verschillend.

Functioneel gebied	Taak	Raakvlak met kwaliteit	Ratio's en indicatoren
Aankomst Goederen	Ontvangen en controleren van binnenkomende goederen, en klaarzetten voor inslag in highbay	Levering juiste artikels: controle op artikelnummer Levering juiste aantal: controle op pickeenheid Tijdig navullen grijplokaties: verkorten doorlooptijd, ompakken in bakken bij AG	% fout gestapelde SKU's % fout geboekte SKU's % fout geboekte inh TPV % fout geboekte inh PE gem. doorlooptijd per SKU
Ompakken in bakken	Het ompakken van goederen op pallets naar bakken op basis van fysieke voorraad in DPS en historische omzetcijfers	Levering juiste artikels: juiste artikelnummer in juiste bak Levering juiste aantal: Controle PE, inhoud bak Tijdig navullen grijplokaties: orderpicken in highbay.	% goede SKU's in verkeerde bak % verkeerde SKU's in goede bak gem. doorlooptijd per SKU
orderverzamelen	Samenstellen van filiaal of klantenorders vanuit bak of pallet	Levering juiste artikels: Picken vanuit juiste lokatie Picken in juiste bak/RC Levering juiste aantal: Picken juiste aantal Tijdig navullen grijplokaties: Handmatig navullen pallets in palletpick en conventioneel gebied	% verkeerd gepickede SKU's % verkeerd gepicked aantal % verkeerd nagevulde lokaties % picken in verkeerde filiaalbak % picken in verkeerde filiaal RC % te laat nagevulde palletlokatie % te laat nagevulde baklokaties
Expeditie	Gereedzetten en transporteren van pallets RC's en bakken naar de filialen	Levering juiste artikels: Juiste RC's bakken en pallets naar de juiste filialen.	% RC's naar verkeerde filiaal

Tabel 9 Functionele gebieden en kengetallen

7 NIEUWE WERKWIJZE

Binnen het P&P concept bestaan enkele knelpunten met betrekking tot de voorgestelde werkwijze. In dit hoofdstuk worden de knelpunten eerst toegelicht om vervolgens een nieuwe werkwijze voor te stellen waarin deze knelpunten zijn opgelost

7.1 KNELPUNTEN

Het gekozen logistieke concept stelt een scheiding voor tussen de pull goederen en push goederen. Pull goederen worden verzameld in het DPS, push goederen in een aparte push module. Deze push module is niets anders dan een DPS waarbij er plaats is voor meer voorraadbakken achter elkaar, met meerdere kranen per pickgang. Het aantal voorraadbakken per picklocatie is hoger vanwege de grote omloopsnelheid van de artikelen. Er zijn meerdere kranen per gang om deze voorraadbakken op tijd te kunnen navullen. Binnen deze werkwijze ontstaan de volgende knelpunten:

1. Snellopende pushgoederen worden in een dubbele handeling verwerkt. Push goederen moeten eerst omgepakt worden in bakken. In de pushmodule worden deze goederen in grote aantallen verzameld, waarbij voorraadbakken in enkele ogenblikken geheel leeg worden gepicked.
2. De capaciteit van de ompak werkplekken is beperkt. Het aantal ompak werkplekken is uit investeringsoogpunt een gegeven en kan dus niet worden verhoogd. In drukke perioden (piek push, en piek pull) ontstaan hier problemen. Deze ompak werkplekken komen in hoofdstuk 8 aan bod.
3. Het piekgedrag van de pushgoederen (zie bijlage 4) zorgt ervoor dat de pushmodule met een grote overcapaciteit wordt uitgevoerd die slechts enkele keren per jaar wordt benut.

7.2 RANDVOORWAARDEN

Elke nieuwe werkwijze dient te voldoen aan de volgende randvoorwaarden

- Pull wordt dagelijks per filiaal geproduceerd. Indien een OPL voor productie wordt vrijgegeven wordt de gehele OPL dezelfde dag nog verwerkt.
- Uitlevering van pull zo dicht mogelijk bij het expeditiemoment
- Niet alle artikelen mogen bij elkaar in een bak verzameld worden. Binnen de pull worden zogenaamde sorteergroepen onderscheiden. Deze sorteergroepen vindt u in bijlage 1.
- Push wordt geproduceerd in een wekelijkse operatie. Grote acties (meer dan 7000 pallets per week) worden gesplitst over twee productieweken maar in essentie blijft dit een wekelijkse operatie.
- Een push productieweek kan beginnen op een willekeurige dag in de week
- Push wordt per filiaal geproduceerd in één of twee batches
- Indeelsoorten dienen duidelijk gescheiden aan expeditie te worden aangeboden. Binnen deze indeelsoorten dienen dezelfde sorteergroepen te worden gehanteerd als bij de pull goederen. Goederen met verschillende toonbankmomenten dienen in verschillende rolcontainers verwerkt te worden.
- Uitlevering van push zo dicht mogelijk bij het toonbankmoment, volgens plan en vooraf aan het filiaal gemeld

Weken waarbij meer dan 7000 pallets per week worden verwerkt zijn verdeeld over twee productieweken (zie randvoorwaarden).

Niet alle bovengenoemde aantallen kunnen met het voorgesteld concept verwerkt (verzameld) worden. Capaciteitsproblemen ontstaan bij de ompakwerkplekken die teveel eenheden moeten ompakken en de OCB die teveel bakken aangeboden krijgt ($1.790 + 1.217 = 4.797$ bakken per uur). In onderstaande figuur worden de verschillende verwerkingsmogelijkheden toegelicht.

Product		Push	
		gemiddelde dag	piekweek
Pull	gemiddelde dag	OK	OK
	Piekweek	OK	NEE
	Piekdag in piekweek	OK	NEE

Figuur 10 Verwerkingsmogelijkheden oude werkwijze

7.4 CONCEPTUEEL MODEL

Om de capaciteitsproblemen bij de ompakwerkplekken op te lossen, moet gezocht worden naar een werkwijze waarbij een gedeelte van de push goederen niet meer worden omgepakt, maar rechtstreeks van een pallet in een orderbak wordt verzameld. Deze werkwijze zorgt er bovendien voor dat de goederen niet in een dubbele handeling worden geproduceerd, en dat de benodigde capaciteit (en dus investeringskosten) van de pushmodule kan worden verlaagd.

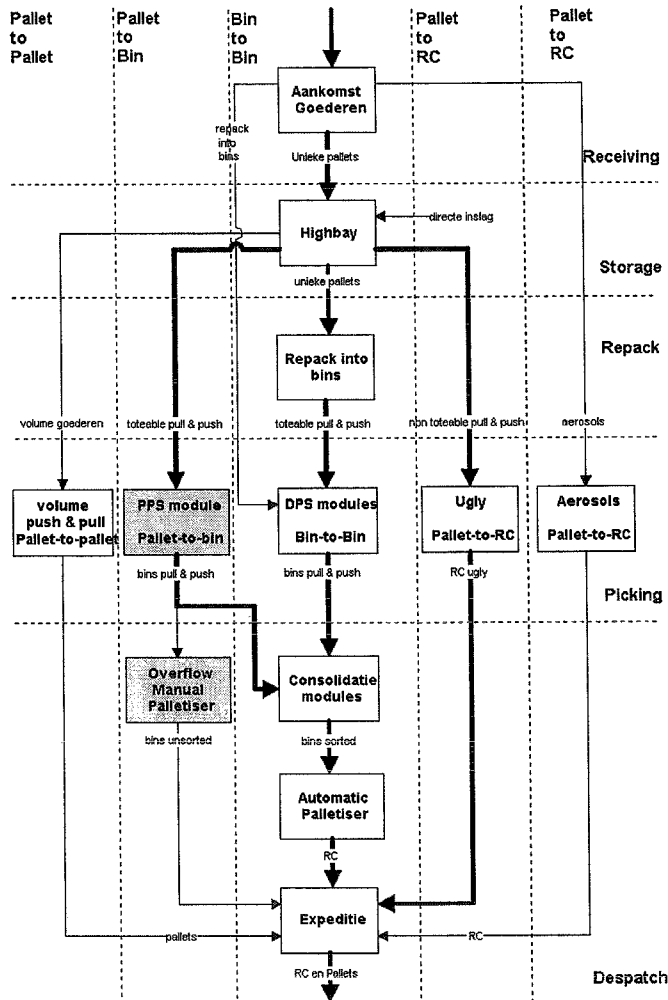
We onderscheiden nu de volgende verwerkingswijze:

Verwerkingswijze	Omschrijving
Bin-to-Bin (B-B)	Verzamelen van goederen vanuit een voorraadbak in een orderbak. Geschikt voor alle toteable pull SKU's en langzaamlopende push SKU's.
Pallet-to-Bin (P-B)	Verzamelen van goederen vanuit een voorraadpallet in een orderbak. Geschikt voor alle toteable snellopende pull & push SKU's
Pallet-to-Rolcontainer (P-RC)	Verzamelen van goederen vanuit een voorraadpallet in een rolcontainer. Geschikt voor alle non-toteable SKU's en aerosols.
Pallet-to-Pallet (P-P)	Geschikt voor alle palletverdelingen, displays en sommige crossdock SKU's

Tabel 12 Verwerkingswijzewijze

In onderstaand conceptueel model worden de verschillende goederenstromen gegroepeerd naar de gewenste verwerkingswijze. verwerkingswijze Pallet-to Rolcontainer (P-RC) blijft een conventionele productiewijze. Alle toteable SKU's worden uitgeleverd in bakken (P-B en B-B). Deze bakken worden in de OCB gesorteerd en aan de bakkenstapelaar aangeboden. In gecombineerde pieksituaties (piek pull én piek push) is de capaciteit van de OCB ontoereikend om alle bakken te kunnen opslaan/sorteren. Om in deze periode toch te kunnen produceren wordt er een overflow geplaatst die ervoor zorgt dat als de capaciteit van de OCB wordt bereikt, bakken van het P-B gebied rechtstreeks naar sorteerlaantjes worden vervoerd waar ze handmatig worden gesorteerd en gestapeld. Een schematische weergave van deze overflow vindt u in bijlage 8 op pagina 9

Uit dit schema blijkt dat alle productie scenario's uitgevoerd kunnen worden. De problemen verschuiven echter naar de ompakafdelingen, waar capaciteitsproblemen zullen ontstaan. Een verdere analyse naar deze ompakafdelingen vindt u daarom in hoofdstuk 8. In onderstaande figuur vindt u een grafische weergave van de goederenstromen volgens de nieuwe werkwijze.



Figuur 11 Conceptueel model nieuwe werkwijze

7.5 VERDELING ARTIKELEN OVER WERKWIJZE

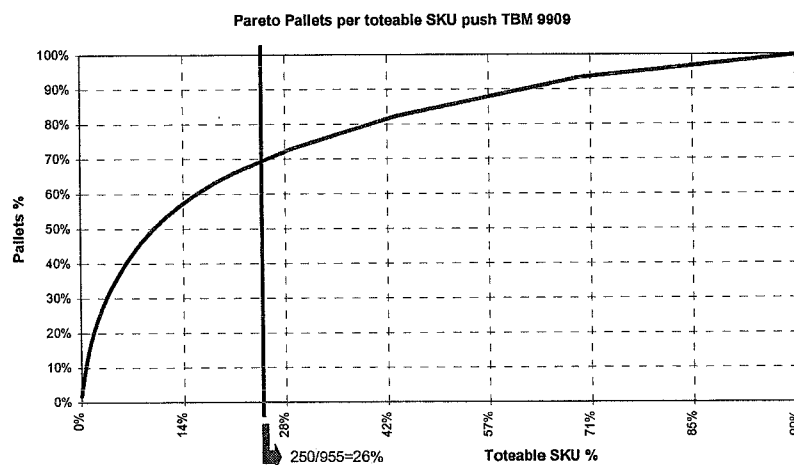
Om een inschatting te kunnen maken van het aantal push SKU's dat voor verzamelen van pallet in aanmerking komt (en dus niet omgepakt hoeft te worden), is een analyse verricht voor enkele bekende piekweken. Voor deze weken is aan de hand van een aantal scenario's bepaald hoeveel SKU's hiervoor in aanmerking komen. Een overzicht van deze scenario's vindt u in bijlage 10 op pagina 11.

Door middel van een ABC analyse is vervolgens bepaald hoeveel pallets daarbij minder omgepakt dienen te worden. Hierbij is vanuit investeringsoogpunt uitgegaan van 250 P-B locaties. Uit deze analyse blijkt dat 26 procent van de SKU's, en 70 procent van de pallets voor P-B in aanmerking komen. De overige 74 procent van de SKU's (en 30 procent van de pallets) kunnen B-B worden geproduceerd. Een

grafische weergave van deze analyse vindt u in grafiek 5. De overige piekweken geven een soortgelijk beeld tot een maximum van 36 procent in week 9922. Een overzicht van al deze piekweken vindt u in onderstaande tabel.

Productieweek	% toteable SKU	% Pallets
9909	26	70
9912	29	60
9922	36	75
9925	20	40
9936	26	75

Tabel 13 P-B capaciteit in piekweken



Grafiek 5 Pareto analyse toonbankweek 9909

In onderstaande tabel vindt u het aantal bakken dat per uur met deze werkwijze wordt verwerkt. Er kunnen maximaal 2600 bakken per uur automatisch worden gestapeld (zie bijlage 8). Uit deze tabel blijkt dat in vrijwel alle piekweken alle bakken automatisch gestapeld kunnen worden, en dat ook enkele piekdagen op deze manier geproduceerd kunnen worden.

Push scenario	SKU's			Push volume %		Push bakken			Pull bakken		B-B bakken pull & push		Totaal bakken van P-B en B-B	
	Totaal	P-B	B-B	P-B	B-B	Totaal	P-B	B-B	Piekweek	Piekdag	Piekweek	Piekdag	Piekweek	Piekdag
Gemiddeld	578	250	328	94	6	1.026	964	62	1.790	2.219	1.852	2.281	2.816	3.245
9827	307	250	57	99	1	221	219	2	1.790	2.219	1.792	2.221	2.011	2.440
9848	292	250	42	99	1	735	728	7	1.790	2.219	1.797	2.226	2.525	2.954
9909	955	250	705	76	24	1.217	925	292	1.790	2.219	2.082	2.511	3.007	3.436
9912	864	250	614	65	35	1.115	725	390	1.790	2.219	2.180	2.609	2.905	3.334
9922	691	250	441	76	24	877	667	210	1.790	2.219	2.000	2.429	2.667	3.096
9925	1.260	250	1.010	79	21	351	277	74	1.790	2.219	1.864	2.293	2.141	2.570
9936	952	250	702	68	32	800	544	256	1.790	2.219	2.046	2.475	2.590	3.019

Tabel 14 Bakken per uur

Nu vastgesteld is hoeveel SKU's er maximaal in het P-B gebied verwerkt kunnen worden en hoeveel SKU's er in het B-B gebied verwerkt kunnen worden is het van belang te onderzoeken of het DPS over genoeg grijplocaties beschikt om naast de reguliere pull artikelen ook de push artikelen te kunnen huisvesten. In bijlage 10 op pagina 11 vindt u een analyse over het aantal actieve pull artikelen wat dagelijks "geraakt" wordt. Push productie is een wekelijkse operatie (zie randvoorwaarden). De push artikelen dienen dus de hele week in een grijplocatie aanwezig te zijn. Gemiddeld liggen er 10.350 pull SKU's per dag in de grijplocaties. Het DPS heeft de beschikking over 13.300 locaties. Er zijn dus gemiddeld 2.950 locaties beschikbaar.

De grootste SKU piek (namelijk de weg = weg actie in week 9925) heeft 1.260 SKU's. Push SKU's passen dus zonder moeite in het DPS. In het algemeen kan gesteld worden dat push goederen van de indeelsoort "starters" vanwege het volume (aantal picks) altijd in het DPS moeten worden verzameld. Wanneer deze actie is afgelopen worden de goederen pullbaar en liggen ze dus al op de juiste locatie.

7.6 UITLEVERINGSKWALITEIT

Doordat in het Pallet-to-Bin gebied de goederen in flowracks aan de orderverzamelaar worden aangeboden zal ten alle tijden een tweede pallet beschikbaar zijn. Hierdoor zal de kwaliteitseis van "besteld = geleverd" worden gehaald. De op voorraad (flowracks) liggende artikelen zullen namelijk altijd worden uitgeleverd.

In het Pallet-to-Bin gebied wordt net zoals in het Bin-to-Bin gebied gewerkt met behulp van pick-to-light. Omdat met deze werkwijze in het B-B gebied de kwaliteitseis van 99.5% wordt gehaald zal dit ook in het P-B gebied het geval zijn.

7.7 SAMENVATTING

In dit hoofdstuk is een nieuwe werkwijze voor HEMA goederen uiteengezet. Doordat er in deze nieuwe werkwijze minder pickeenheden omgepakt hoeven te worden zal de werklast in de ompakafdelingen afnemen. Omdat de capaciteit van de ompakafdelingen uit investeringsoogpunt ook in de nieuwe werkwijze beperkt blijft, is het raadzaam in detail te kijken naar de inrichting van dit functioneel gebied. In het volgende hoofdstuk zal daarom het derde deel van de onderzoeksvraag worden beantwoord voor de ompakafdeling.

8 PAKKET VAN EISEN

Op basis van de nieuwe werkwijze zoals in het vorige hoofdstuk gepresenteerd wil HEMA een testopstelling bouwen van een ompakstation. Deze testopstelling moet aan een aantal punten voldoen;

1. De capaciteit van het ompakstation moet toereikend zijn om het aantal eenheden te kunnen verwerken (functionele specificaties).
2. De inrichting moet zodanig zijn dat de foutkans bij het ompakken van goederen minimaal is (Faalwijzen en gevolg analyse FMEA).

8.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES

Het aantal eenheden dat in het DPS bin-to-bin wordt verzameld is gelijk aan het aantal eenheden dat ompakkt moet worden. Als ontwerpbasis wordt uitgegaan van het piekweek pull scenario omdat dan de meeste pieken opgevangen kunnen worden zonder het systeem te overdimensioneren (zie bijlage 2). In combinatie met eerder genoemde pushweken leidt dit tot onderstaande capaciteitsbehoefte.

Push scenario	SKU's			Push pickeenheden		Push pickeenheden			Pull pickeenheden		B-B pickeenheden pull & push	
	Totaal	P-B	B-B	P-B	B-B	Totaal	P-B	B-B	Piekweek	Piekdag	Piekweek	Piekdag
Gemiddeld	578	250	328	64	36	7.158	4.581	2.577	22.224	27.558	24.801	30.135
9827	307	250	57	93	7	3.394	3.156	238	22.224	27.558	22.462	27.796
9848	292	250	42	99	1	3.542	3.507	35	22.224	27.558	22.259	27.593
9909	955	250	705	40	60	12.751	5.100	7.651	22.224	27.558	29.875	35.209
9912	864	250	614	43	57	13.389	5.757	7.632	22.224	27.558	29.856	35.190
9922	691	250	441	54	46	15.583	8.415	7.168	22.224	27.558	29.392	34.726
9925	1.260	250	1.010	40	60	4.439	1.776	2.663	22.224	27.558	24.887	30.221
9936	952	250	702	32	68	11.688	3.740	7.948	22.224	27.558	30.172	35.506

Tabel 15 Om te pakken pickeenheden per uur

Het aantal ompakstations wordt bepaald door de ompakproductiviteit. Omdat voor een nieuw te bouwen ompakstation geen productiviteitsnormen bekend zijn, is gekeken naar normen van bedrijven die eveneens werken met een DPS en ompakstations van WITRON. Niet alle ompakstations zijn echter vergelijkbaar. Zo worden bij Nedac Sorbo (uw hulp in huis) pallets niet automatisch aangevoerd, en werkt SPAR met grotere bakken

Bedrijf	Norm (pickeenheden/uur)	Opmerking
SPAR	810	Pickeenheid is vaak een transportverpakking
Nedac Sorbo	700	Vergelijkbaar assortiment, primitieve werkplekken
Woolworths	900	In testfase, volgens WITRON te hoog ingeschat

Tabel 16 Ompaknormen bron: WITRON

Op basis van deze picknormen is door HEMA besloten een productiviteitsnorm van 800 pickeenheden per uur te handhaven. Om het aantal pickeenheden in een piekweek te kunnen verwerken zijn er dus $30.000/800=38$ werkplekken nodig. Omdat bij dit aantal werkplekken een extra tussenvloer in de hoogbouw moet worden gebouwd ten behoeve van een extra ompakniveau is besloten de hele ompakafdeling te verplaatsen naar hal 3. Dit heeft consequenties voor de goederenstroom binnen het DC. Het hoogbouw palletmagazijn is veranderd in een onbemande "black box".

Alle aan de ompakstations aangeboden pallets dienen geheel omgepakt te worden. De capaciteit van het conveyor netwerk is ontoereikend om een grote retourstroom pallets te verwerken.

Product		Push	
		gemiddelde dag	piekweek
Pull	gemiddelde dag	OK	OK
	Piekweek	OK	OK
	Piekdag in piekweek	OK	NEE

Figuur 12 Verwerkingsmogelijkheden nieuwe werkwijze

In bovenstaande figuur vindt u een overzicht van de verwerkingsmogelijkheden volgens de nieuwe werkwijze. Om ook het laatste knelpunt op te lossen kan het volgende worden opgemerkt.

Omdat piekdagen slechts één of twee dagen in de bewuste week zullen plaatsvinden, en in veel gevallen vooraf bekend zijn, is het mogelijk van te voren extra ompakwerkzaamheden te verrichten om zodoende de gevraagde ompakcapaciteit te spreiden. Bovendien wordt in de huidige werkwijze de combinatie piekdag pull en piekweek push vermeden door minder te pushen op de bewuste dag. Om toch over voldoende ompakcapaciteit te beschikken in deze periode bestaat de mogelijkheid om

- Ompakactiviteiten uit te besteden aan dienstverleners
- Leveranciers goederen te laten aanleveren in HEMA bakken.

8.2 FAALWIJZEN EN GEVOLG ANALYSE (FMEA)

Om functionele specificatie en randvoorwaarden op te stellen voor een testopstelling van een ompakwerkplek is het van belang inzicht te krijgen in de mogelijke en waarschijnlijke fouten die kunnen ontstaan, en de gevolgen van deze fouten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een faalwijzen en gevolg analyse. Vanuit verschillende afdelingen, zijn zoveel mogelijk faalwijzen in kaart gebracht en is de invloed van ompakfouten bepaald voor het functionele gebied dat in het logistieke proces na het ompakken plaatsvindt. Het gaat hier om het orderverzamenen. Deze analyse vindt u in bijlage 12.

Uit deze analyse kan het volgende worden opgemerkt. Fouten die de uitleveringskwaliteit nadelig beïnvloeden kunnen tijdens het ompakken ontstaan door:

1. Onjuiste combinatie SKU en drager: *Verkeerde SKU in juiste voorraadbak, juiste SKU in verkeerde voorraadbak*
2. Structuurwissels: *SKU heeft andere inhoud pickeenheid en wordt door ompakker niet opgemerkt.*

Om deze fouten tijdens het ompakken te vermijden dienen er maatregelen te worden genomen. Een overzicht van alle faalwijzen en maatregelen vindt u in paragraaf 8.4 op pagina 46.

De afdeling expeditie plaatst volle rolcontainers in de daarvoor bestemde wissellaadbakken. Het effect van ompakfouten zal voor deze afdeling niet meer merkbaar zijn, en dus niet in de analyse worden meegenomen.

Nu alle faalwijzen zijn benoemd is het van belang te onderzoeken welke maatregelen er getroffen moeten worden om deze fouten te vermijden.

Faalwijzen	Gevolgen	Oorzaken	Mogelijke maatregel
Verkeerde SKU omgepakt	Pickfouten in B-B gebied	Verkeerde SKU in transportverpakking Meerdere SKU's op unieke pallet Verkeerd omgepakt	Elke SKU controleren op ref.gegevens Geen mixed pallets naar ompakstations Elk 1 ^e artikel van een TPV scannen
SKU in verkeerde bak omgepakt	Pickfouten in B-B gebied	Voorraadbak verkeerd geïdentificeerd	Afvangen in Warehouse Control System
Structuurwissel niet opgemerkt	Pickfouten in B-B gebied	Niet opgemerkt bij Aankomst Goederen Meerdere structuren op één unieke pallet	Elke SKU controleren op ref.gegevens Richtlijn voor leverancier
Afvalcongestie	Ompaknorm wordt niet gehaald	Niet tijdig ontruimen afvoer Blokken dozen aan rand conveyer	Pletten afval (plano i.p.v. non plano) Pletten afval (plano i.p.v. non plano)
Lege bakken voorraad	Ompaknorm wordt niet gehaald	Te weinig bakken aangevoerd Te weinig bakken beschikbaar	Prioriteitsregels m.b.t. aanvoer bakken Meer bakken kopen!
Non toteable SKU's naar ompakstations	Retourstromen, extra handelingen, norm wordt niet gehaald	Verkeerde artikel referentiegegevens Structuurwissels (grotere pickeenheid) Speciale opslagconditie vergeten (aerosols)	Elke SKU controleren op ref.gegevens Elke SKU controleren op ref.gegevens Elke SKU controleren op ref.gegevens
Belemmering aanvoer pallets	Ompaknorm wordt niet gehaald	Meer pallettransport naar P-B en non-toteable gebied	Prioriteitsregels m.b.t. aanvoer pallets
Slechte voorraad nauwkeurigheid	Logistieke kosten	Diefstal Inhoud transportverpakking onnauwkeurig	securities in aparte werkplekken Sanctie op leverancier Regelmatige QC op slechte leveranciers

Tabel 17 Faalwijzen en maatregel

8.3 SAMENVATTING

Bovenstaande tabel geeft een opsomming van maatregelen welke genomen kunnen worden om faalwijzen bij het ompakken te voorkomen. Om 30.000 pickeenheden per uur te kunnen ompakken op 38 werkplekken moeten er keuzes gemaakt worden tussen maatregelen. Het pletten van afval leidt tot een lagere productiviteit en is om die reden niet wenselijk. Het scannen van elk 1^e artikel van een transportverpakking is aanbevolen omdat structuurwissels anders nooit herkenbaar zullen zijn, en pas in de filialen zullen worden ontdekt.

9 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Afsluitend zullen een aantal conclusies worden getrokken uit de voorgaande hoofdstukken. Allereerst zal een korte evaluatie worden gegeven van de oplossing van de problemen zoals die in hoofdstuk 2 zijn geformuleerd. Vervolgens zal worden aangegeven welke onderdelen uit hoofdstuk 7 en 8 in het definitieve ontwerp worden meegenomen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met enkele aanbevelingen.

9.1 FUNCTIONELE SPECIFICATIES

Doordat de Pallet-to-Bin werkplekken net zoals de Bin-to-Bin werkplekken worden uitgerust met pick-to-light zal een ordepickbetrouwbaarheid van 99.5% worden gehaald. Het aantal pickfouten kan nog verder worden teruggebracht door rekening te houden met de faalwijzen voor de ompakwerkplekken zoals die in hoofdstuk 8 zijn opgesteld. Indien structuurwissels tijdig worden opgemerkt zal een bijna foutloze uitlevering van goederen mogelijk zijn. Deze activiteiten zullen op de afdeling Aankomst Goederen moeten worden uitgevoerd.

9.2 EVALUATIE

Flexibiliteit

De nieuwe werkwijze is flexibel omdat per artikel (pull en push) op basis van de omzetklasse bepaald wordt waar deze het best geproduceerd kan worden (P-B of B-B). Zo kunnen snellopende pull artikelen, (bijvoorbeeld kaarsen in de kerstweek) P-B geproduceerd worden terwijl langzaamlopende push artikelen omgepakt kunnen worden voor B-B productie.

Bovendien is rekening gehouden met het pickgedrag van de pull- en pushgoederen zodat ook in drukke perioden dezelfde productie kan worden gegarandeerd.

Extreme dagpieken kunnen worden opgevangen door een overflow mechanisme, terwijl de ompakbehoefte voor die piek over meerder dagen verspreid kan worden.

Tijd(besteding)

In de nieuwe werkwijze hoeven snellopende push en pull goederen niet meer omgepakt te worden. Hierdoor wordt de dubbele handeling vermeden. Goederen worden immers slechts één keer gepicked. Omdat bovendien de ompakwerkplekken in staat zijn volledige orderbakken samen te stellen, en de mogelijkheid tot "full bin retrieval" in het DPS blijft bestaan, wordt er efficiënter omgesprongen met de beschikbare tijd.

Kosten

Er zijn "goedkopere" Pallet-to-Bin werkplekken in plaats van de eerder geplande push modules. Er worden echter meer Order Consolidatie Buffers gebouwd om het gewenste aantal bakken te kunnen uitleveren. Het plaatsen van de ompakstations in Hal 3 in plaats van op tussenvloeren in de hoogbouw heeft het investeringsbedrag voordelig beïnvloed.

Omdat ten opzichte van de conceptkeuze fase de norm voor de ompakactiviteit naar beneden is bijgesteld (van 950 naar 800 pickeenheden per uur) is het aantal FTE's gestegen.

9.3 IMPLEMENTATIE

De uitwerking van het pick & pack concept in de vorm van de in hoofdstuk 7 gepresenteerde nieuwe werkwijze heeft eind december 1999 geleid tot een nieuwe investeringsaanvraag. Het investeringsbedrag is vrijwel ongewijzigd gebleven, omdat de meeste wijzigingen betrekking hebben op de goederenstromen en de manier waarop deze goederen binnen het DC verwerkt worden, en geen betrekking hebben op de benodigde apparatuur. Bovendien zijn enkele investeringskosten tegen elkaar weggestreept. Er zijn "goedkopere" Pallet-to-Bin werkplekken voorzien, maar er worden meer Order Consolidatie Buffers gebouwd om de gewenste eenheden te kunnen uitleveren.

9.4 AANBEVELINGEN

Tot slot volgen in deze paragraaf een aantal aanbevelingen voor het proces en voor nader onderzoek.

1. Simulatie ter evaluatie van de nieuwe werkwijze.

Nu op conceptueel niveau de werkwijze en inrichting van de ompakwerkplekken is bepaald is het raadzaam door middel van een stochastische computersimulatie de performance van het hele systeem, en de werkdruk per werkplek te onderzoeken. Hiervoor moeten voor het hele systeem de specificaties in de vorm van besturingsregels worden opgesteld.

2. Afstemming goederen uit verschillende functionele gebieden.

Op de expeditievloer zullen in de nieuwe situatie goederen uit verschillende functionele gebieden samenkomen. Vooral het tijdstip van aanlevering van de goederenstroom vanuit het non-toteable gebied (P-RC) is een onzekere factor. Omdat de vrachtwagens pas kunnen vertrekken als alle goederen geladen zijn is het raadzaam de verschillende functionele afdelingen op elkaar af te stemmen.

3. Nader onderzoek aanlevering in bakken.

Omdat de ompakcapaciteit ten tijde van grote (dag)pieken onvoldoende is, is het raadzaam de mogelijkheid te onderzoeken om een gedeelte van het HEMA assortiment door de leverancier al in bakken te laten aanleveren. Dit zou met name aantrekkelijk kunnen zijn voor lokale toeleveranciers.

4. Referentiegegevens

Wanneer het WITRON systeem operationeel wordt, zullen voor elke nieuw ontvangen artikel referentiegegevens worden vastgelegd (afmetingen, gewicht, inhoud pickeenheid etc.). Op basis van deze gegevens berekent het WITRON systeem het aantal orderbakken dat moet worden gegenereerd. In de overgangperiode moet echter gebruik worden gemaakt van huidige de referentiegegevens die veelal onbetrouwbaar zijn. Het opschonen van deze gegevens is daarom raadzaam.

BEGRIPPENLIJST

A.B.	Aangesloten Bedrijven (franchise)
A.G.	Aankomst Goederen
Aerosols	Ontvlambare en ontplofbare artikelen
AS/RS	Automatic Search and Retrieval System (automatische kraan)
B.V.	Belgische Vestigingen
Colli	Verdeeleenheid van de afdeling verdelen
Conveyor	Aangedreven transportband voor pallets of bakken
D.P.S	Dynamic Picking System
E.V.	Eigen Vestigingen
F.I.F.O	First In First Out
F.T.E	Full Time Equivalent
Flowrack	Doorrolstelling in het Dynamic Picking System
Indeelsoort	Actiecode waarin de artikelen binnen HEMA bekend zijn
O.C.B	Order Consolidatie Buffer
O.P.L.	Order Pick Lijst
P.E.	Pick Eenheid
Pull	Regulier bestelbare artikelen
Push	Actieartikelen
R.C.	Rolcontainer waarmee de goederen worden getransporteerd
R.F.	Radio Frequency
S.K.U.	Stock Keeping Unit (artikelvariant)
Securities	Diefstalgevoelige artikelen
T.B.M.	Toonbankmoment (week waarin goederen op de schap moeten liggen)
T.P.V	Transportverpakking
Toteable	Artikelen die qua afmeting in een bak passen
U.G.V.D.	Uitgaander Goederen Verdelen
U.G.V.Z.	Uitgaande Goederen Verzamelen
Ugly	Artikelen die qua afmeting niet in een bak passen (non-toteable)
V.D.O	Verdeelopdracht
V.D.W.	Verdeelweek (week waarin goederen op het D.C. worden verdeeld)
V.K.E	Verkoopeenheid

LITERATUURLIJST

- [1] Beek, Th.A. van, (1993), *Financieel management: Analyse, Planning en beheer*, 2^e druk, Stefert Kroese, Leiden
- [2] Bemelmans, T.A.M., (1994), *Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering*, 6e druk, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer
- [3] Corby, M. (1997), *Logistiek Management & management accounting*, MAKLU uitgevers
- [4] Geenen, A.L.J., (1995), Materials handling en warehouses, *Inleiding Internationale en Distributielogistiek*, Syllabus, (1T030), TUE, pp. 228-306
- [5] Goor, A.R. van, Ploos van Amstel, M.J., Ploos van Amstel, W., (1995), *Fysieke distributie: denken in toegevoegde waarde*, Stefert Kroese, Leiden
- [6] Koether, R, (1993), *Technische Logistik*, Carl Hanser Verlag Muchen Wien

INHOUDSOPGAVE

Bijlage 1: Sorteergroepen	2
Bijlage 2: Pull productiegrafieken.....	3
Bijlage 3: Gevoeligheidsanalyse Pull	4
Bijlage 4: Push Productiegrafieken	5
Bijlage 5: Push-pallets naar toonbankmoment	6
Bijlage 6: Push-Pickeenheden naar toonbankweek.....	7
Bijlage 7: Push-Verkoopeenheden naar toonbankweek	8
Bijlage 8: Maximale bakken verwerkings capaciteit	9
Bijlage 9: Verwerking scenario.....	10
Bijlage 10: Pickfront inrichting.....	11
Bijlage 11: Werkmethode ompakken	12
Bijlage 12: Cause and effect diagram Orderverzamelen.....	13
Bijlage 13 NCW Pick Sort Overarea Pack.....	14
Bijlage 14 NCW Synchro Sort Pack.....	15
Bijlage 15 NCW Pick & Pack	16