

Dienst Landbouwkundig Onderzoek  
Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek

## KETENMODEL VERSFUST PROJECT

ATO-DLO  
LEI-DLO  
LUW-Informatica

prof.ir. A.J.M. Beulens  
H. Rijgersberg  
dr.ir. J.L. Top  
ir. J.J. de Vlieger  
ir. C. Wijnen  
ir. W. de Wit

**ato-dlo**



# Ketenmodel Versfust project

**ATO-DLO, LEI-DLO, LUW-Informatica**

**prof. ir. A.J.M. Beulens, H. Rijgersberg, dr. ir. J.L. Top,  
ir. J.J. de Vlieger, ir. C. Wijnen, ir. W. de Wit**

**juni 1996**

L29-13

1996300514

2250843 - opnieus

Synopsis .....	3
Hoofdstuk 1 Inleiding .....	5
1.1 Inleiding .....	5
1.3 Onderzoeksopzet .....	6
Hoofdstuk 2 Empirisch onderzoek .....	7
2.2 Uitgifte en beheer van de kratten .....	7
2.3 Uitkomsten per keten .....	8
2.4 Algemene ervaringen .....	13
2.5 Discussie .....	16
Hoofdstuk 3 Referentiemodel .....	19
3.1 Inleiding .....	19
3.2 Standaardketeninrichting .....	19
3.3 Het standaardmodel .....	21
3.4 Experimenten .....	23
Hoofdstuk 4 De ontwikkeling van ketenkennis .....	27
4.1 Probleemstelling ketenkennis .....	27
4.2 Onderzoeksrichting ketenkennisinfrastructuur .....	27
4.3 Toepassingsmogelijkheden en kennistransfer .....	27
Hoofdstuk 5 Conclusies .....	29
BIJLAGEN .....	31
Bijlage 1 .....	33
Bijlage 2 .....	34
Bijlage 3 .....	35
Bijlage 4 .....	36



## Synopsis

In het Versfust pilotproject is het standaardkrat op beperkte schaal ingevoerd, waarbij uitwisseling beperkt is tot bilaterale relaties tussen producenten en retailers. Dit experiment heeft inzichten opgeleverd over het effect van standaardisatie van het fust in de versketen. Praktische kennis over de oude situatie en de overgang naar een standaard meermalig fust is verkregen uit een serie interviews en een uitgebreide enquête. Parallel daaraan is een model ontwikkeld dat het mogelijk maakt verschillende logistieke en kostentechnische effecten door te rekenen. De resultaten van de enquête zijn gebruikt om het model te calibreren en te valideren.

Doel van het project is het ontwikkelen van kennis over de logistieke en kostentechnische keteneffecten van het invoeren van een standaardfust voor verse voedingsproducten. Ook wordt gekeken naar produktkwaliteit en informatieoverdracht met betrekking tot het krat in de keten. Daarnaast wordt onderzocht hoe deze kennis op een effectieve manier kan worden overgedragen aan de betrokken bedrijven.

Gebleken is dat de technische consequenties van de invoering van het fust beperkt zijn voor bedrijven die reeds met kratten werken. Voordelen van standaardisatie als vereenvoudiging en efficiëntie zullen echter pas gaan tellen als het versfust grootschalig gebruikt wordt. Invoering van het krat vergt een bij aanvang extra financiële inspanning. Het krat heeft weinig effect op de kwaliteit van het produkt. De organisatie en kosten van het reinigen is hierbij een potentieel probleem. Als informatiedrager wordt het krat nog niet uitgebuit, doch hier liggen duidelijke toekomstmogelijkheden.

Het belangrijkste resultaat van het onderzoek binnen het pilotproject is het simulatiemodel. Dit model beschrijft de logistieke en kostentechnische aspecten van het standaardisatieproces. In de volgende fase van het onderzoek zal dit model uitgebreid worden naar relaties tussen meerdere producenten, wasserijen en retailers.

De ontwikkelde ketenkennis is van belang voor de optimalisatie van de produktieketens. Het bevordert de informatie-uitwisseling (via modelvorming) en samenwerking tussen de betrokken schakels.



# Hoofdstuk 1 Inleiding

## 1.1 Inleiding

Bij de distributie van verse levensmiddelen wordt gebruik gemaakt van uiteenlopende typen emballage. Deels gaat het om eenmalige kunststofverpakkingen en kartonnen dozen waarin fabrikanten hun producten afleveren voor de distributie naar de detailhandel. Daarnaast zijn er diverse soorten meermalig te gebruiken kratten in omloop. De kratten en dozen vormen handzame besteleenheden, die kunnen worden gestapeld op pallets of in containers. De producten zelf zijn meestal weer verpakt in consumenteneenheden. De diversiteit van verpakkingen op het niveau van besteleenheden beperkt de efficiëntie van de distributie.

Om tot standaardisatie van de emballage voor besteleenheden te komen hebben het Centraal Bureau Levensmiddelen (CBL) en de Stichting Merkartikel (SMA) de stichting Versfust in het leven geroepen. Onder auspiciën van deze stichting wordt een standaardkrat voor de distributie van verse producten ingevoerd. Het krat heeft een collomodulaire opzet, waarbij de grondmaat aansluit bij internationale standaards voor pallets en containers.

Naast het beperken van het aantal verschillende verpakkingen, zou het gebruik van standaardkratten aanmerkelijke voordelen kunnen hebben bij de doorstroming van verse producten vanaf fabrikant naar de detailhandelsvestigingen. De producten in het standaardkrat zouden zonder ompakken direct aan de winkels kunnen worden geleverd. Bij de retourzending van de lege kratten zouden de distributiecentra zich niet meer hoeven te bekommeren om de herkomst. Het sorteren van diverse soorten leverancierskratten zou achterwege kunnen blijven.

Om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden om het krat bij de distributie van diverse verse producten te gebruiken is een pilotproject opgezet. Voor diverse produktketens zijn fabrikanten en retailers overeengekomen om het standaardkrat van de stichting Versfust voor de levering te gaan gebruiken. Aan de hand van de ervaringen in de proefperiode kan inzicht worden verkregen in de effecten van de invoering van het krat. Hierbij spelen vier aspecten een rol:

- *Logistiek.* In welke mate zijn ten behoeve van het Versfust aanpassingen in opslag en transport nodig? Wat zijn de effecten van de invoering op handling en vullingsgraad?
- *Kwaliteit.* Heeft het gebruik van het standaardfust effect op de kwaliteit van het produkt? Hoe worden de kratten schoon gehouden en ‘hoe schoon is schoon’?
- *IT.* In hoeverre heeft het krat een functie bij (verdere) automatisering van de bedrijfsvoering en informatie-uitwisseling?
- *Kosten.* Wat zijn de uiteindelijke financiële consequenties van de invoering van het fust en wat zijn de kosten van het overgangsproces?

Dit document beschrijft de opzet en resultaten van het gezamenlijke onderzoek van de kennisinstellingen ATO-DLO, LEI-DLO en LUW-Informatica in het Versfust-project. Aangezien bovenstaande aspecten niet onafhankelijk van elkaar onderzocht kunnen worden, zijn de verschillende onderdelen van het onderzoek nauwkeurig op elkaar afgestemd. Op die manier is een maximaal onderzoeksrendement uit het contact met de participerende bedrijven gehaald.

In dit rapport geven we eerst de doelstellingen en aanpak van het onderzoek. In Hoofdstuk 2 presenteren we de resultaten uit de enquête. Vervolgens beschrijven we in Hoofdstuk 3 het model en de resultaten van simulaties. In Hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de ketenkennis die in dit project is ontwikkeld. In Hoofdstuk 5 worden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van de kenniscomponent binnen het Versfust project is het ontwikkelen van kennis over de logistieke en kostentechnische keteneffecten van het invoeren van een standaardfust voor verse voedingsprodukten. Ook wordt gekeken naar produktkwaliteit en informatieoverdracht met betrekking tot het krat in de keten. Hiertoe moeten wetenschappelijke methoden en gereedschappen gebruikt en eventueel ontwikkeld worden. Daarnaast wordt onderzocht hoe deze kennis op een effectieve manier kan worden overgedragen aan de betrokken bedrijven.

## 1.3 Onderzoeksopzet

Het onderzoek kent twee hoofdcomponenten, elk met hun eigen aanpak:

- Empirisch onderzoek: gegevensverzameling. Ten eerste is een verkennend gesprek gevoerd met de bedrijven die betrokken zijn in het pilot project. Dit leverde een kwalitatief beeld op van de verwachte kansen en problemen bij de standaardisatie op Versfust. Ten tweede is een uitgebreide, schriftelijke enquête gehouden om meer details, met name met betrekking tot de kosten, boven water te krijgen. Dit alles wordt beschreven in Hoofdstuk 2.
- Theoretisch onderzoek: modelvorming. Omdat het niet mogelijk is om in de praktijk (uitgebreid) te experimenteren met de logistieke inrichting van de keten is een model ontwikkeld. Op basis van dit model kunnen veranderingseffecten ingeschat worden. Bovendien biedt het model een medium voor communicatie tussen de schakels in de keten en tussen ketens. Het model en de experimenten die er mee zijn gedaan worden beschreven in het Hoofdstuk 3.



# Hoofdstuk 2 Empirisch onderzoek

## 2.1 Inleiding

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de situaties met en zonder Versfust, zijn oriënterende gesprekken gevoerd met 13 fabrikanten en 8 retailers. Het betrof ondernemingen die onderling waren overeengekomen om het standaardfust in te zetten in de volgende produktketens: *aardappelspecialiteiten, agf, pluimveeprodukten, vleeswaren, salades, kaas en zuiveldesserts*. De gesprekken met degenen die in het bedrijf verantwoordelijk zijn voor de logistiek en distributie hebben plaats gevonden in augustus 1995. In deze gesprekken is ingegaan op de huidige werkwijze bij produktie en distributie en op de mogelijke gevolgen van de overgang naar het standaardkrat. Ook kwam de vraag aan de orde in hoeverre de fabrikanten in hun produktiewijze gebruik maken van meermalige of éénmalige verpakking.

Op basis van de inzichten die uit de gesprekken zijn verkregen is een vragenlijst gemaakt voor de deelnemers aan de pilot. Deze vragenlijst stelt ketengewijs een aantal onderwerpen aan de orde, zodat een beeld van elke keten kan worden verkregen.

De vragenlijsten zijn verzonden op 3 november 1995, met het verzoek om de beantwoording betrekking te laten hebben op een periode van 4 weken. De meeste deelnemers aan de pilot waren kort voordien met het gebruik van standaardkratten gestart. Over het poolbeheer is informatie voor de overeenkomstige periode verkregen door gerichte vraagstelling aan de beheerder van de krattenpool.

In de volgende paragrafen volgen de bevindingen per produktketen. We beschouwen steeds drie aspecten:

- Welke aanpassingen zijn gemaakt of moeten worden gemaakt voor de invoering van Versfust?
- Hoe ontwikkelen de kosten zich tijdens de pilot?
- Welke knelpunten ontstaan door de invoering van Versfust?

## 2.2 Uitgifte en beheer van de kratten

De Stichting Versfust heeft voor het beheer Container Centralen (CC) ingeschakeld. Deze poolbeheerder bemiddelt bij de uitgifte van kratten. Na betaling van de overeengekomen huurprijs verkrijgen de deelnemers hun kratten. In de pilotovereenkomst is ondermeer geregeld dat de kratten in beginsel één op één worden omgewisseld. Er kan f 8.50 gulden statiegeld worden berekend. De huurder blijft aansprakelijk voor het terugleveren van de kratten aan de Stichting Versfust. Onderling kan worden bepaald hoe de kratten worden schoongemaakt en voor wiens rekening dat gebeurt.

De poolbeheerder controleert de betalingen alvorens opdracht te geven tot uitgifte van kratten. Alleen bij uitgifte legt de poolbeheerder vast hoeveel kratten er zijn gehuurd door een bedrijf. De deelnemers zijn niet verplicht om aan de poolbeheerder te melden hoeveel kratten ze in voorraad hebben en hoeveel er zijn afgegeven aan de verschillende afnemers.

De poolbeheerder bemiddelt bij klachten over de kwaliteit van de kratten en bij het vervangen van kapotte kratten. Hij registreert klachten van gebruikers, geeft ze door aan de Technical Board, die met fabrikant van de kratten Wavin een oplossing zoekt. In de praktijk lopen er ook rechtstreeks contacten tussen pilotdeelnemers en de krattenfabrikant.

Tot 24 oktober 1995 hadden 32 bedrijven kratten ontvangen. In totaal betrof dit 313000 kratten waarvan 74000 in verband met de pilot. Enkele bedrijven hebben daarnaast buiten de pilot om een groot aantal kratten in gebruik genomen. Dit betreft oa. de levering van groenten en fruit vanuit diverse aanvoerpunten naar de winkels.

Mede op basis van de ervaringen van Wavin wordt de gemiddelde omloopsnelheid van de kratten geschat op 25 vullingen per jaar. Als maximum zou men kunnen komen tot 30 vullingen per jaar. De bemiddeling van de poolbeheerder bij het afsluiten van voorlopige huurcontracten vereiste gemiddeld ca. 1 uur per contract. Aan het verhelpen van klachten werd gemiddeld 1-2 uur per week besteed.

## 2.3 Uitkomsten per keten

### 2.3.1 Inleiding

Voor vrijwel alle produktgroepen behalve de zuiveldesserts zijn gedurende de onderzochte periode CBL-kratten in gebruik genomen. Uit de gesprekken met potentiële en feitelijke gebruikers van het standaardkrat is een indruk verkregen van de gebruikelijke gang van zaken en van de veranderingen die uit het gebruik van het standaardkrat kunnen voortvloeien. Vervolgens hebben twaalf deelnemers informatie beschikbaar gesteld over de effecten op de bedrijfsvoering gedurende een vierweekse periode. De overige pilotdeelnemers waren nog niet gestart met de leveringen in het standaardkrat of konden over hun nog prille ervaringen geen nadere informatie geven.

Op 1 november 1995 hadden de twaalf deelnemers gezamenlijk ongeveer 58000 kratten in gebruik. Het betrof merendeels kratten met een hoogte van 11.5 en 16.7 cm. Daarnaast had het 7.6 cm-krat een aandeel van 13% en het 23cm-krat een aandeel van 9%. De kratten werden gebruikt ter vervanging van reeds eerder gebruikte kratten of eenmalig fust en als een vorm van nieuwe verpakking.

De gegevens uit de pilot hebben uitsluitend betrekking op de ketens voor vleeswaren, aardappelprodukten, salade en kaasprodukten. In de beschouwde periode van vier weken werden de kratten benut voor het leveren van bijna 700 ton produkten. Gemiddeld werden de kratten eens per 19 dagen gevuld. De veranderingen ten gevolge van de invoering van het standaardfust blijken uit tabel 3.1. Voor een overzicht van een aantal typering per keten verwijzen we naar Bijlage 1.

Versfust	salade	aard.	kaas	vleesw.
vervangt	eenmalig	fabr. fust	fabr. fust	fabr. fust
maat	7.6 -11.5	7.6	7.6-16.7	11.5-23
omloopsnelheid (dagen)	19	21	23	17
produktkwaliteit	+	+	+	+
vulgewicht pallet	zeer laag	laag	normaal	normaal
statiegeldregeling	ja	ja	ja	ja

Tabel 3.1: Veranderingen ten gevolge van de invoering van Versfust in de pilot

### 2.3.2 Vleeswaren

#### *De keten*

Vleeswarenbereiders maken op grote schaal gebruik van diverse soorten kratten. Een aantal van hen gebruikt deze kratten voor de verzending van produkten naar de winkels. Gedurende de pilotperiode zijn door twee fabrikanten standaardkratten (met diverse maten) gebruikt ter vervanging van het eigen fust en dozen. Door de overgang op het standaardkrat is de bedrijfsvoering bij retailers overzichtelijker geworden. Op een deel van het ompakwerk kan worden bespaard. De voordelen worden vermoedelijk groter naar mate voor meer produkten op het standaardfust wordt overgegaan en wanneer het gebruikt wordt voor directe doorlevering aan de winkels. In de huidige situatie, waarin niet alle mogelijkheden konden worden benut, bleven de voordelen in de exploitatiesfeer vooralsnog marginaal.

#### *Kosten*

De invoering van het standaardfust leidt - in de overgangsfase - in bijna alle geledingen tot hogere transport- en opslagkosten, soms wel met 20%. Dit houdt verband met de verminderde netto palletlading bij gebruik van met name het 11.5 cm krat. Verder komt de gebruikswijze overeen met het eerder gebruikte fust. Voor vlees gelden strenge regels met betrekking tot het schoon zijn van de kratten. De procedure ten aanzien van het wassen is weinig veranderd in de pilotperiode door de rechtstreekse uitwisseling van kratten. Een kostenverhoging vloeit voort uit de betaling van statiegeld en de daaraan verbonden administratieve werkzaamheden.

#### *Knelpunten*

De fabrikanten maken zich zorgen over de herdistributie van de lege kratten bij algehele invoering. Er zou een regeling moeten komen om oneigenlijk gebruik van het standaardkrat tegen te kunnen gaan, bijvoorbeeld als de kratten buiten de deelnemende ketens om worden gebruikt. Voor de vleeswarenbereiders leidt de invoering van het standaardfust door de noodzakelijke aanpassing van de bedrijfsinrichting tot een verhoging van de exploitatiekosten. Veelal moet dan met twee verpakkingssystemen naast elkaar worden gewerkt.

Vooraf bij bedrijven die exporteren heerst onzekerheid over de ontwikkeling van de fustvormen voor het buitenland. Men loopt het risico bij gebruik van verschillende fustsoorten de produkten handmatig in ander fust te moeten overpakken. Bij een integrale invoering van het 11.5cm standaardkrat zullen de thans gebruikte inpaklijnen voor dozen dienen te worden omgebouwd. Speciaal bedrijven die van exportdozen overstappen op kratten noemen het belang van een nestbaar krat.

Bij overgang op het standaardkrat is het gewenst een regeling te treffen voor de wijziging in de kostenopbouw. Ook stelt men dat de fee voor het kratgebruik verdeeld zou moeten worden tussen fabrikanten en retailers: beiden veroorzaken de beschadigingen.

### 2.3.3 Aardappelprodukten

#### *De keten*

Bij de levering van aardappelprodukten aan de winkelbedrijven gebruikten de fabrikanten en retailers reeds eigen, meermalige kratten. In de pilot vervangt het standaardkrat die kratten, maar ook de eenmalige verpakking en kratten van de fabrikant. Dit gebruik levert geen problemen op. Het was al gebruikelijk

de overdracht van kratten op nota's te vermelden, zodat de invoering van statiegeld voor het standaardkrat geen probleem vormt.

### *Kosten*

De vervanging van de gebruikelijke kratten door standaardkratten leidt bij de fabrikant tot iets geringere kosten in de distributiefase. Daarentegen veronderstelt men dat er bij het gebruik van standaardkratten door verschillende ketens heen aanzienlijk meer kosten zullen ontstaan door de noodzaak tot het (veel) frequenter wassen van de kratten. Deze noodzaak bleek niet tijdens de korte onderzoeksperiode. In totaliteit zullen de kosten door het gebruik van het standaardkrat voor de fabrikant waarschijnlijk iets hoger uitkomen. Ten opzichte van het gebruik van eenmalig fust is het standaardkrat aanmerkelijk duurder. Over de ontwikkeling van de kosten in de detailhandelsfase zijn geen gegevens verkregen.

### *Knelpunten*

Bij de invoering van standaardkratten blijft voor exporterende bedrijven voornamelijk de noodzaak bestaan om meerdere soorten verpakkingssystemen naast elkaar te handhaven. Het is van belang om de kosten door de keten heen zo laag mogelijk te houden. Daartoe dient te worden nagegaan welke mogelijkheden er zijn om de wasbehoefte te beperken. Eventueel is een herverdeling van de kosten van de extra wasbeurten nodig.

## **2.3.4 Aardappelen, groenten- en fruit**

### *De keten*

Voor verse groenten en fruit zijn in pilot-verband geen gegevens verkregen over het gebruik van het standaardkrat, omdat er geen verwerker-leverancier in de pilot was opgenomen. Buiten pilotverband hebben retailers het 23cm-krat beproefd bij de toelevering en distributie van groenten en fruit, bijvoorbeeld bij het transport van fruit uit zuid Europese landen. De ervaringen met het doorzenden naar de winkel van in het standaardkrat verpakt fruit zijn gunstig.

### *Kosten*

De kosten van het verzenden van lege kratten komen ongeveer overeen met die van de anders benodigde afvoer van het eenmalige fust als afval. De kratten worden uit kostenoverwegingen vlak voor het inpakken bij de leveranciers in het buitenland gewassen. De gebruiksfrequentie ligt wel aanmerkelijk lager dan bij gebruik in Nederland.

### *Knelpunten*

Het is onduidelijk in welke mate bij groenten en fruit het Versfust en het EPS-fust voor verschillende functies kunnen worden benut. Retailers gebruiken het EPS-fust o.a. voor het bedien-uzelf-systeem in de winkels. Bij het standaardiseren van het krat dient aan het reeds ontwikkelde EPS-fust eveneens aandacht te worden besteed. Het aanvoeren van producten in standaardkratten vanuit het buitenland kan een aanzet vormen tot een vergrote actieradius voor dit nieuwe krat. Het is daarbij van belang om de heen- en retourstromen op elkaar af te stemmen en een uitwisseling over een groter gebied te bevorderen.

### 2.3.5 Pluimveeproducten

#### *De keten*

Uit de informatie van de fabrikanten blijkt dat de pluimveeketen nu al op grote schaal meermalige kratten gebruikt bij de levering aan retailers. Voor eieren wordt daarnaast ook eenmalig kartonnen fust gebruikt. De standaardkratten kunnen een deel van de huidige eigen distributiekralen vervangen. Een gehele overschakeling op standaardkratten is niet mogelijk omdat het overgrote deel van de produktie wordt geëxporteerd. Het vervoer, wassen en beheer van de kratten is door de fabrikant uitbesteed aan een gespecialiseerd vervoers- en wasbedrijf.

#### *Kosten*

Afgezien van de investeringskosten door de wijziging van de bedrijfsinrichting bij de overgang op standaardkratten beschikken de informanten nog niet over gegevens waaruit de gevolgen daarvan kunnen worden afgeleid. Over de invoering bij de retailer is geen informatie verkregen.

#### *Knelpunten*

De omschakeling naar het iets hogere standaardkrat van 16.7 cm (in plaats van 16 cm) vereist een aanzienlijke investering in de manier van orderverwerking bij de fabrikant. Daarnaast moet de bestaande werkwijze vooralsnog gehandhaafd blijven, omdat een deel van de afnemers (voorlopig) niet op het standaardkrat zal overgaan. Nagegaan dient te worden op welke wijze de reeds aanwezige beheersvoorzieningen ook voor de standaardkratten kunnen worden benut.

### 2.3.6 De saladeketen

#### *De keten*

De bereiders van saladeproducten maken nu in hoofdzaak gebruik van eenmalig fust. Deze verpakking wordt ook benut als drager van informatie. De huidige verpakkingwijze is mede gebaseerd op de afzet in naburige landen. Ook ontvangt men produkten uit het buitenland in eenmalige verpakking. Deze omstandigheden leiden er toe dat slechts een gedeeltelijke overgang op standaardfust mogelijk is.

#### *Kosten*

De overgang op meermalige verpakking betekent een ingrijpende verandering van de werkwijze. Er kan bijvoorbeeld niet machinaal worden ingepakt. Voorts neemt het volume per gewichtshoeveelheid onevenredig toe. Voor het 7.6cm-krat is de palletbelasting slechts 40% van wat maximaal mogelijk is. De transport- en opslagkosten nemen daardoor met gemiddeld meer dan een derde toe. Daarnaast is het inpakken aanzienlijk duurder. Voor de retailers heeft het ontvangen van salade in Versfust enige voordelen als gevolg van het gemakkelijker orderpicken en het sneller uitpakken van het krat in de winkel. Maar ook bij hen is er meer ruimte nodig.

#### *Knelpunten*

Bij de overgang op standaardkratten is het gewenst dat er een aantal voorwaarden worden vervuld. Voor

de bedrijfsvoering wil men op een zo laat mogelijk tijdstip en met een zo groot mogelijk volume de omslag realiseren. Anders blijft een dubbele infrastructuur noodzakelijk, zodat veel grotere voorraden in verschillende soorten consumentenverpakkingen moeten worden aangehouden. Een te kleine produktvoorraad kan leiden tot een verminderde betrouwbaarheid van de levering. Verder dient er zekerheid te zijn over de beschikbaarheid van kratten waarbij ook met de sterke fluctuaties in de omzet van de saladeproducten rekening moet worden gehouden. Bij de optimalisatie van de doorstroming in de keten dient ook de mogelijkheid van cross-docking te worden bezien. Daarmee kan de ruimtebehoefte bij transport en opslag worden teruggebracht.

### **2.3.7 Kaas**

#### *De keten*

Bij de levering van kaasproducten wordt al gedurende langere tijd gebruik gemaakt van kratten. Deze functie wordt door het standaardfust overgenomen. Voor hele kazen gebruikte men diverse stapelmogelijkheden, zoals in kaaskooien, karren en boxen die speciaal voor dit gebruik zijn ontworpen; ook stapelt men op pallets.

Gedurende de pilotperiode zijn kaasproducten voornamelijk in het 16.7 cm krat door fabrikanten geleverd aan enkele retailers. Dit gebeurt door aflevering op een centrale plaats van waaruit gespecialiseerde bedrijven de winkeldistributie verzorgen. Het gebruik van het kaaskrat gedurende de pilotperiode voldeed volgens de gebruikers aan de verwachtingen. De uniforme verpakkingswijze is een voordeel ten opzichte van de huidige verscheidenheid aan verpakkingsvormen. Naast voordelen als de betere koelingsmogelijkheden, signaleerde men de volgende minpunten: de geringere stevigheid van het standaardkrat, het niet-nestbaar zijn en het ontbreken van hengsels.

#### *Kosten*

Het gebruik van kratten voor kaasproducten leidt tot een palletbelasting van ca 500 kg. Ten opzichte van de gebruikelijke verpakkingswijzen is echter ca 50% meer ruimte nodig. De overgang op het standaardkrat leidt voor de fabrikant tot iets hogere kosten, omdat er moet worden omgepakt en vanwege de extra ruimtebehoefte bij opslag en transport. Bij de retailer staan daar de volgende voordelen tegenover: gemakkelijker ontvangst op het distributiecentrum, lagere kosten bij het order picken en gemakkelijker uitpakken van het krat.

Bij gebruik voor onverpakte kazen worden de kratten na iedere gebruiksrunde gewassen. Bij verpakte kaasproducten is de wasbehoefte veel geringer. Bij een gesloten uitwisselingssysteem hoeft maar om de zes maanden te worden gewassen. De vrees bestaat dat bij een open uitwisseling de noodzaak tot wassen sterk zal toenemen. Bij de winkels is statiegeld ingevoerd, wat leidt tot een verhoging van de administratieve belasting. De kosten van het beheer van de krattenvoorraad liggen bij de retailers tussen de 15 en 50 cent per 100 kg product.

Bij het terugzenden van de kratten verkrijgen retailers door het gebruik van standaardkratten een besparing van naar schatting 12% ten opzichte van de gebruikelijke fustbehandeling. De fabrikanten hebben door de extra ruimte per gewichtseenheid ca 20% hogere kosten.

#### *Knelpunten*

In afwijking van de gebruikelijke werkwijze, waarbij producten worden gestickerd, wordt het standaardkrat bij een deel van de leveranties voorzien van een label met de gewichtsaanduiding. Er is

behoefte aan een mogelijkheid om informatie op het krat aan te brengen. De partners in de pilot wisselen de kratten één op één uit, zodat er geen tekort aan kratten ontstaat. Met het oog op verbreding van het gebruik dient aandacht te worden besteed aan een doelmatige wijze van verzamelen, wassen en administreren van lege kratten. De kratten dienen in verband met de ruimtebeperkingen in de winkels zo snel mogelijk terug te worden gezonden naar de distributiecentra.

### **2.3.8 Zuiveldesserts**

#### *De keten*

De zuiveldesserts worden nog vrijwel uitsluitend afgeleverd in eenmalige verpakking. Het afleveren in standaardkratten stuit tot nu toe op het niet collomodulair zijn van de gebruikte verpakkingsmiddelen. Daarnaast is er een probleem met het fixeren van de produkten in het krat. Een bijkomend probleem is dat de besteleenheden veelal kleiner zijn dan de maat van het krat. De bodemmaat dient daarom ca 1/3 maal zo groot zijn.

#### *Kosten*

De overgang van een eenmalig verpakkingssysteem naar een meermalig systeem vereist ingrijpende veranderingen in de wijze van inpakken, opslaan en transport. De veranderingen gaan met aanzienlijke investeringen gepaard. In plaats van de huidige verpakkingsmachines voor de verschillende vers te leveren produkten dienen machines en produktielijnen te worden opgezet om de desserts in de gewenste omvang van besteleenheden af te leveren.

#### *Knelpunten*

Bij het besluit om over te gaan op een collomodulaire meermalige verpakking speelt ook de relatie met de afzet naar naburige landen een rol. De overgang op een meermalig systeem dient te passen binnen afspraken die in Europees verband worden gemaakt.

## **2.4 Algemene ervaringen**

### **2.4.1 Distributiekosten**

Voorzover de standaardkratten ander meermalig verpakkingsmateriaal vervangen, zijn er weinig aanpassingen in de bedrijfsinrichting nodig. Daarentegen heeft vervanging van eenmalig fust veel meer effect.

Dit houdt verband met de vorm en grootte van de consumenteneenheden. Ook moeten deze eenheden veelal nog handmatig worden ingepakt in de kratten. Gedurende de pilot werd de ideale situatie voor de keten als totaal dus niet bereikt. Hoewel de kratten geschikt zijn voor directe beleving van fabrikant aan de winkel, gebeurt dat lang niet altijd. Fabrikanten pakken soms een deel van de levering uit eenmalige of eigen verpakking om. Daarbij moet tevens de omvang van de besteleenheden worden aangepast. Verder gebruikt een deel van de retailers het standaardkrat als tussenopslag in het distributiecentrum en levert men aan de winkels in eigen kratten.

Voor diverse bedrijven waren omvangrijke investeringen in de verpakkingswijze nodig. Voorts moet

worden geïnvesteerd in extra administratieve voorzieningen. Met het standaardkrat werd de aflevering echter duidelijk overzichtelijker.

Het uiteindelijke verschil in distributiekosten van het standaardkrat in vergelijking met de gangbare verpakkingswijze is niet aan te geven, vanwege het beperkte aantal fabrikanten dat duidelijke gegevens leverde. Wel geeft men kwalitatief de voor- en nadelen ten opzichte van de voorafgaande distributiewijze aan. Een overzicht hiervan is te vinden in Tabel 4.1. Voor de fabrikanten leidt het gebruik van de standaardkratten tot een aanzienlijke toename van het opslag- en transportvolume. Afhankelijk van het produkt en de gebruikte kratmaat is er een toename variërend van 5 tot meer dan 60%. Uitgaande van een normaal gestapeld europallet verschilt het vervoerd gewicht dan ook van 200 tot meer dan 500 kg. Relatief goede vervoersverhoudingen komen voor bij kaas en vleeswaren. Ongunstig daarentegen is het vervoer in standaardkratten van salades en van aardappelprodukten.

	salade	kaas	vleeswaren
afvalstroom	+++		
inpakken	--		
opslagruimte	-	-	-
transport	---	-	--
order picking	--	-	
informatiedrager		-	
administratie	-	-	

Tabel 4.1: *Indicaties van kostenveranderingen in de distributie bij fabrikanten in de pilot-situatie (+ is goedkoper, - is duurder).*

De retailers kennen naast de nadelen van het grotere volume bij de opslag in het distributiecentrum en bij het vervoer naar de winkel ook voordelen: gemakkelijke en overzichtelijke ontvangst van de produkten. Een belangrijk voordeel is ook dat de kratten in de winkel gemakkelijker zijn uit te pakken. Op een enkele uitzondering na hebben zij de kosten daarvan niet gemeld. Bovendien was hun informatie veelal algemeen van aard zodat geen relatie kon worden gelegd met de leveringswijze door de fabrikant.

De veranderingen zijn weergegeven in tabel 4.2. Daarin zijn de activiteiten vermeld die (op zeer uiteenlopende wijze) bijdragen aan de totale kosten. Het transport naar de winkel en het uitpakken van kratten in de winkel zijn van veel meer gewicht dan de andere activiteiten.

De gebruikers van de standaardkratten benutten deze bij uitzondering ook als drager van informatie. Hoewel informatievermelding op het krat bij het order picken in het algemeen wenselijk wordt gevonden, ondervindt dit bij de praktische toepassing problemen. De zgn. brievenbus wordt daarvoor niet of nauwelijks benut. Men neemt zijn toevlucht tot het plakken van stickers, het labellen van de kratten, en het vasthechten van informatie aan de spijlen door middel van steekkaarten. Het gebruik van stickers is evenwel niet acceptabel vanwege de vervuiling van het krat, die moeilijk te verwijderen is.



	salade	kaas	vleeswaren
ontvangst op dc	+	+	+
opslagruimte	--	-	-
orderpicken	++	++	++
transport winkel	--	-	-
opslag in winkel	+		
uitpakken van krat	++	++	++
informatievoorziening			
administratie	-	-	-

Tabel 4.2: *Indicaties voor de kostenverandering in de distributie bij retailers in de pilot-situatie (+ is goedkoper, - is duurder).*

### 2.4.3 Kosten van de retourstroom

Gedurende de pilot-periode is ca 55 % van de gebruikte kratten gewassen. Op basis van dit getal zou een krat jaarlijks gemiddeld ca. 10 keer gewassen dienen te worden. In het algemeen wordt in de pilot bilateraal uitgewisseld. Voor sommige produkten worden de kratten na elk gebruik gewassen. Bij andere produkten is het wassen afhankelijk van de mate van vervuiling. De waskosten per 100 kg. verpakt produkt verschillen sterk. Met name voor kleine kratten (waarvoor een wasbeurt bijna evenveel kost als voor de grotere) geeft dit aanzienlijke kosten. De kosten van het wassen zijn voor de grote kratten relatief (per kg. produkt) lager. De waskosten komen in de pilot vrijwel steeds voor rekening van de fabrikant. In een aantal gevallen is de zorg voor het schoon zijn van de kratten verschoven naar de fabrikant. Dit leidt tot een besparing bij de retailer.

Als gevolg van het bilaterale gebruik behoeven slechts weinig kratten te worden gesorteerd en dan nog hoogstens op maat. De aanvoer van standaardkratten levert in slechts enkele gevallen problemen op doordat retailers lege kratten vasthouden. Men wijkt dan uit naar eenmalig fust of gebruikt kratten van afnemers.

De lege kratten gaan als retourvracht mee terug bij de eerstvolgende produktlevering aan de winkel en op het distributiecentrum nemen de vervoerders deze als retourvracht mee naar de fabrikanten. De kosten zijn door gecombineerd vervoer aan de lage kant. Tabel 4.3 geeft een beeld van de verandering in de kosten van het retourneren van de kratten. Ook hiervoor geldt dat de activiteiten een verschillend gewicht in de kostenopbouw hebben.

	salade	aard	kaas	vleeswaren
transport naar DC				
sorteren DC	-		+	+
droge reiniging			+	+
wassen		+		+
transport naar fabrikant		+	+	+
voorraadbeheer		+	+	+
administratie	-		-	-

Tabel 4.3: *Verandering in kosten van de retourstroom bij retailers (+ is goedkoper, - is duurder).*

	salade	aard	kaas	vleeswaren
ontvangst	-		-	
controle	-		-	
opslag	-		--	-
wassen	--	--		
administratie	-			
waspercentage	100	46	100	86

Tabel 4.4: *Verandering in kosten van de retourstroom bij fabrikanten (+ is goedkoper, - is duurder).*

## 2.5 Discussie

De invoering van het nationaal versfust in de pilot is vertraagd op gang gekomen. Voor een deel houdt de vertraging verband met de wijzigingen die de bedrijven moeten doorvoeren. Daarnaast zijn de overeenkomsten met de Stichting Versfust later aangegaan dan gepland. Doordat deelnemers soms niet beschikten over de voorgeschreven CHEP-pallets stagneerde de levering van kratten in enkele gevallen. Ondanks de duidelijke bereidheid om mee te werken is het voor fabrikanten en retailers niet mogelijk een volledig beeld van de gevolgen en van de kosten te verstrekken. De produktketens kunnen niet volledig in beeld komen. Voor enkele produktgroepen zoals agf, pluimveeproducten en zuiveldesserts is volstaan met enkele indicaties van de gebruikers, omdat hier geen concrete gegevens beschikbaar zijn.

In de ketens waar fabrikanten en retailers al gebruik maken van kratten is de overgang het gemakkelijkst. De veranderingen hebben veelal een eenmalig karakter. Ze betreffen vaak het maken van afspraken over de vergoeding voor gebruik, retourneren en wassen.

Enkele resterende vraagpunten zijn:

- *Hoe groot is de behoefte aan wassen?* Bij overgang op algemene uitwisseling zullen de waskosten aanzienlijk stijgen, vooral voor producten verpakt in kleine standaardkratten.
- *Hoe kunnen de maten van kratten en consumenteneenheden optimaal op elkaar afgestemd worden?* In het algemeen verkiezen de retailers voor een kleiner krat omdat deze beter overeenstemt met de minimumbesteleenheid. Daarnaast blijken de zuiveldesserts zonder inlegrays niet vervoerbaar te zijn in standaardkratten door een gebrek aan fixatie.
- *Kan het standaardfust eenmalige verpakking vervangen en, zo ja, hoe?* In ketens waar van eenmalig op meermalig fust is overgegaan is de overgang zeer ingrijpend, omdat hierbij de gehele produktiewijze dient te worden veranderd. Export is een extra complicerende factor. In het buitenland wil men geen statiegeld accepteren en het is niet haalbaar om leeg fust over grote afstanden terug te sturen. Afstemming van de gebruiksregels voor het standaardkrat in Europees verband is dan ook aan te bevelen.
- *Wat is de relatie met het EPS-fust?* Het EPS-fust is door de veilingen geïntroduceerd voor het transport van groenten en fruit. Sommige retailers beschouwen dit krat als een alternatief voor het Versfust of andersom. Anderen geven de voorkeur aan het scheiden van de circuits.
- *Hoe worden de kratten optimaal gerouleerd?* Gedurende de pilot deden zich geen ernstige knelpunten in de krattenvoorziening voor. Bij breder gebruik van het standaardkrat is dit echter een punt van grote zorg omdat sommige gebruikers naar verwachting weinig geïnteresseerd zijn in het doelmatig beheren van de kratten. Het gevaar is dat kratten worden vervuild, te lang buiten de roulatie blijven of worden benut voor afvoer van afval. Deze handelwijze kan tot een aanzienlijke wasbelasting leiden. Een doelmatige administratie en goed beheer op alle niveaus is uit kostenoverwegingen noodzakelijk.
- *Op welke wijze kan bij topdrukte aan de behoefte aan kratten worden voldaan?* In de overeenkomst die de deelnemer met CC sluit wordt dit niet bepaald. De vrees van deelnemers dat tijdens pieken niet voldoende kratten voorradig zullen zijn, kan leiden tot het hamsteren van kratten, wat dit probleem juist in de hand werkt.

Voor een objectieve vaststelling van de kosten dient te worden uitgegaan van een evenwichtssituatie waarin het productieproces is afgestemd op het gebruik van de standaardkratten en waarbij in het vervoer rekening is gehouden met bijvoorbeeld het grotere volume. Daartoe moeten de functies in de keten optimaal worden vervuld. Een dergelijke benadering vereist bovendien dat fabrikant en retailer in de betreffende keten het eens zijn over de gebruikswaarde van de verkregen informatie. In dit verband kan worden geconstateerd dat tot nu toe weinig bekend is over de kosten die zijn verbonden met de verschillende functies die in de distributie van fabrikant naar winkel worden vervuld. Het ontbreken van de kostenopbouw in de gangbare situatie beperkt ook de mogelijkheden om de verschillen bij gebruik van standaardkratten aan te geven.

Los van de vraag wie de functies die verbonden zijn aan de distributie van fabrikant naar winkel dient te vervullen, is van het van groot belang om voor de produktketens een beeld op te bouwen van die verschillende functies en vervolgens na te gaan welke kosten daarmee gepaard gaan. Daarmee kan een basis worden gelegd voor het overleg over wie welke functie het meest doelmatig kan vervullen. In dat verband zijn ook mogelijkheden om de kratreiniging af te stemmen op het gebruik van grote betekenis. De kostenverdeling over de verschillende geleidingen in de keten wordt mede bepaald door de

dienstverlening die met de leverantie gepaard gaat. In sommige ketens is het gebruikelijk dat de fabrikant de levering verzorgt voor de individuele winkels. De gehele distributie vindt dan in feite plaats vanuit het productiebedrijf. Dit is voornamelijk het geval bij dagverse producten. In zulke gevallen is er tot nu toe nauwelijks behoefte geweest aan een standaardfust. De levering gaat echter gepaard met hoge kosten voor de distributie.

Daartegenover staat de situatie waarbij retailers de belevering van de winkels verzorgen vanuit het eigen distributiecentrum. Deze extra schakel kan tot verlenging van de levertijden leiden. Op het distributiecentrum moeten eerst nog de orders voor de winkels worden gepickt. In deze opzet is het echter wel mogelijk het gehele assortiment in één zending te leveren. Soms doen zich mengvormen voor waarbij de winkelorders gegroepeerd door fabrikanten op distributiecentra worden geleverd, waarna via crossdocking de bestellingen voor de winkels worden gereedgemaakt. De doelmatigheid in de distributie kan door crossdocking worden vergroot.

## Hoofdstuk 3 Referentiemodel

### 3.1 Inleiding

Het referentiemodel dient als gemeenschappelijk raamwerk voor het bespreken van inrichtingsvragen en het analyseren van oorzaken en gevolgen van de invoering van het standaardkrat in de keten. Hierbij zijn de belangrijkste factoren: kosten, informatie, logistiek en kwaliteit. Dit alles vereist dat er overeenstemming is over de uitgangspunten die bij de berekening van beoordelingsparameters worden gehanteerd. Hierover dient vooraf overeenstemming te zijn tussen de partners.

De volgende keuzen moeten worden gemaakt met betrekking tot het inrichten van de standaardketen:

- Welke processen waarbij Versfust betrokken zijn vinden er plaats? We denken bijvoorbeeld aan inpakken, reinigen, vervoeren. Waar gebeurt het en wie doet het?
- Welke voorraadpunten van Versfust zijn er en wat is de status van de kratten (schoon, ongeschoond) die in voorraad worden gehouden? Wat zijn eventueel de bijbehorende (veiligheids)voorraadniveaus?
- Wat zijn de seizoensinvloeden wat betreft piekbelasting van de fustvoorraden?
- Wat zijn de 'triggers' bij het bestellen en leveren van leeg fust en welke informatie wordt hierbij gebruikt?
- Welke informatie omtrent de Versfust wordt er uitgewisseld en met welke informatietechnologieën wordt deze uitgewisseld (EDI, E-mail)? In hoeverre zijn de informatiesystemen op elkaar afgestemd, c. q. gestandaardiseerd?

Omdat het pilotproject zich beperkt tot bilaterale relaties, is noodzakelijkerwijs de modelvorming beperkt tot één-op-één relaties. Niettemin zijn er voorzieningen aangebracht om in de toekomst het model uit te breiden naar complexere netwerken.

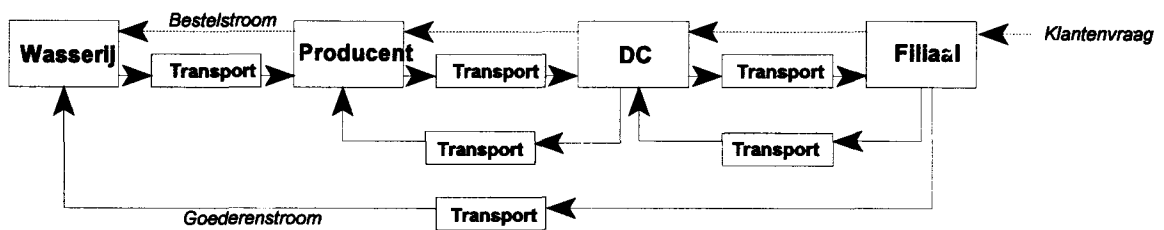
In dit hoofdstuk brengen we eerst de standaardinrichting van de Versfust-keten met haar actoren in kaart. Daarna bespreken we de processen en voorraadpunten in de fysieke krattenstroom bij de diverse actoren. Als laatste wordt de bestelcyclus van de kratten toegelicht.

### 3.2 Standaardketeninrichting

Hieronder is de standaardketeninrichting grafisch weergegeven. Er kunnen vier actoren onderscheiden worden:

- 1) De wasserij. Deze kan zelfstandig zijn (afzonderlijke wascentrale) of ondergebracht zijn bij producent of retailer (veelal in het distributiecentrum). In het laatste geval vervalt er één transportfunctie.
- 2) De producent. Deze levert aan het distributiecentrum, al dan niet met eigen vervoer. We veronderstellen dat de producent niet direct levert aan filialen.

- 3) Het distributiecentrum. Hier komen de producten van de diverse producenten binnen en worden ze herverdeeld over de verschillende filialen. Indien een retailer meerdere DC's heeft worden deze in het model 'geaggregeerd' tot één DC.
- 4) Het filiaal. Als laatste schakel in de produktketen is het filiaal het startpunt van de retourcyclus van de kratten. Net als met de DC's worden de meerdere filialen geaggregeerd tot één.



De krattenketen begint bij de wasserij die kratten wast en vervoert naar de producent. De producent gebruikt de kratten in het productieproces en slaat zonodig de gevulde kratten op in het magazijn. Op bestelling worden de kratten bij het distributiecentrum van de retailer afgeleverd, waar ze worden opgeslagen in het magazijn. Bij het orderpicken worden de kratten uit het magazijn gehaald en verzonden naar de diverse filialen. Als de kratten gearriveerd zijn bij het winkelfiliaal van de retailer, worden ze geleeft in de (schap)voorraad. De lege kratten gaan daarna weer naar de wasserij of via het distributiecentrum terug naar de producent, zodat de cyclus rond is.

De bestelcyclus van kratten begint met verkopen aan de kassa (consumentenvraag). In het model wordt de consumentvraag uitgedrukt in aantallen kratten. Deze vraag worden opgespaard en geaggregeerd doorgegeven aan het distributiecentrum. Deze levert het gevraagde aantal kratten met produkten aan het filiaal. Voorraadmutaties bij het distributiecentrum monden uit in orders naar de producent, die geaggregeerd worden doorgegeven. De producent levert de produkten uit voorraad. Deze voorraadvermindering wordt weer aangevuld door de productie aan te sturen. Orderpicken en productieplanning genereren een vraag naar schone kratten bij de wasserij. De wasserij betreft haar kratten weer van het filiaal of - wanneer de kratten verzameld worden bij het distributiecentrum - van een distributiecentrum. Zo is ook deze cyclus rond.

### 3.3 Het standaardmodel

Hieronder volgt een beschrijving van het model met bijbehorende aannamen. We behandelen de diverse actoren en geven een overzicht van de bijbehorende parameters.

#### 3.3.1 De actoren

- *Wasserij.* De wasserij levert de door de producent bestelde kratten en krijgt vuile kratten aangeleverd vanuit de winkelfilialen. Er kan sprake zijn van voorraadvorming van lege schone kratten.
- *Producent.* De producent levert aan het distributiecentrum op basis van bestellingen, binnen een bepaalde aflevertijd. Men krijgt schone, lege kratten aangeleverd op bestelling vanuit de wasserij of direct vanuit het distributiecentrum. Er is binnen de producent één voorraadopunt van lege kratten voor het productieproces. Andere verzamelpunten, zoals achter de produktielijn en in de opslagruimte van expeditie, worden om een bepaalde tijd in zijn geheel geleegd.
- *Distributiecentrum.* Het distributiecentrum levert goederen op bestelling af bij de winkelfilialen binnen een bepaalde tijd. Daarnaast bestelt het distributiecentrum kratten (met inhoud) bij de producent volgens de vraag van het filiaal. Er zijn een tweetal voorraadopunten binnen het distributiecentrum te onderscheiden: een voorraad kratten met inhoud, afkomstig van de producenten en een voorraad lege kratten afkomstig van de filialen (indien deze niet gewassen hoeven te worden). De tijdsduur dat een krat in bewerking is voor orderpicken etc., is als parameter in te stellen.
- *Filiaal.* Het filiaal krijgt al haar goederen beleverd door het distributiecentrum, waarbij cross-docking modelmatig mogelijk is door een bepaalde instelling van parameters. De lege kratten worden naar de wasserij vervoerd, dan wel naar het DC, indien ze niet gewassen behoeven te worden. De volle kratten worden in het filiaal direkt geleegd of opgeslagen (magazijn of schap), waarna ze op basis van de consumentenvraag geleegd worden. Lekkage van zoekgeraakte of beschadigde kratten kan als optie in het model opgenomen worden. Deze kratten worden bij het filiaal uit de keten genomen.

#### 3.3.2 Parameters

Per actor kent het model de volgende parameters:

##### *Wasserij*

Waskosten	Waskosten per krat
Duur wasproces	Tijdsduur in dagen van wassen krat
Aant kratten t0	Beginhoeveelheid kratten bij wasserij
Aant kr vervanging	Hoeveelheid toevoer van kratten per periode bij wasserij
t vervanging	Eerste dag(nummer) waarop deze periodieke toevoer plaatsvindt
Interval vervanging	Interval van deze periodieke toevoer

##### *Producent*

Aggr orders wasserij	Aggregatie (opsparing) van orders van producent aan wasserij (dagen)
Duur prod. proces	Tijdsduur in dagen van productieproces(sen) bij producent ( <i>niet</i> productie van krat!)

Aant kratten t0	Beginhoeveelheid kratten bij producent
Aant kr vervanging t vervanging	Hoeveelheid toevoer van kratten per periode bij producent
Interval vervanging	Eerste dag(nummer) waarop deze periodieke toevoer plaatsvindt
Opslagkosten krat in	Interval van deze periodieke toevoer
Opslagkosten krat uit	Opslagkosten per krat per dag van te verwerken kratten (leeg, schoon)
Duur trspt eigen DC	Opslagkosten per krat per dag van verwerkte kratten (gevuld met produkt)
Trsptkosten kr eigen DC	Tijdsduur in dagen van transport van producent naar eigen DC
Duur verblijf eigen DC	Transportkosten per krat van producent naar eigen DC
Handlingkosten krat	Tijdsduur in dagen van verblijf krat in eigen DC
Opsl.kost kr eigen DC	Kosten per krat voor handling, sorteren, e.d.
Nalevering ja/nee	Opslagkosten per krat per dag kratten in eigen DC
	Wel of geen nalevering bij out-of-stock

### *DC*

Aggr orders producent	Aggregatie (opsparing) van orders van DC aan producent (dagen)
Duur verblijf DC	Tijdsduur in dagen van verblijf krat in DC (uitgezonderd opslagtijd)
Aant kratten t0	Beginhoeveelheid kratten bij DC
Aant kr vervanging t vervanging	Hoeveelheid toevoer van kratten per periode bij DC
Interval vervanging	Eerste dag(nummer) waarop deze periodieke toevoer plaatsvindt
Opslagkosten krat in	Interval van deze periodieke toevoer
Opslagkosten krat uit	Opslagkosten per krat per dag van ontvangen kratten (vol, in)
Handlingkosten krat	Opslagkosten per krat per dag van uitgaande kratten (vol, uit)
Interval ophalen retour	Kosten per krat voor handling, sorteren, e.d.
Nalevering ja/nee	Interval in dagen van output van kratten uit retourstroom van filiaal via DC naar producent (dagen)
	Wel of geen nalevering bij out-of-stock

### *Filiaal*

Aggr orders DC	Aggregatie (opsparing) van bestellingen van filiaal aan DC (dagen)
Duur verblijf filiaal	Tijdsduur in dagen van uitstellen krat met produkt in filiaal
Interval ophalen leeg	Interval in dagen van output van gebruikte (lege) kratten
Deel naar wasserij	Gedeelte (tussen 0 en 1) van gebruikte kratten dat naar wasserij gaat*
Deel retour	Gedeelte (tussen 0 en 1) van deze kratten dat via DC naar producent gaat*
Deel lekkage	Gedeelte (tussen 0 en 1) van deze kratten dat beschadigd of zoekgeraakt is*
Aant kratten t0	Beginhoeveelheid kratten bij filiaal
Aant kr vervanging t vervanging	Hoeveelheid toevoer van kratten per periode bij filiaal
Interval vervanging	Eerste dag(nummer) waarop deze periodieke toevoer plaatsvindt
Opslagkosten krat in	Interval van deze periodieke toevoer
Opslagkosten krat uit	Opslagkosten per krat per dag ontvangen kratten (vol)
Handlingkosten krat	Opslagkosten per krat per dag van uitgaande kratten (leeg)
Gem. vraag nov. 1995	Kosten per krat voor handling, sorteren, e.d.
	Schalingsfaktor voor standaard-konsumentenvraag per dag op



Nalevering ja/nee                      jaarbasis  
Wel of geen nalevering bij out-of-stock

### *Transport*

Duur trspt  $\langle A \rangle \langle B \rangle$                       Tijdsduur in dagen van transport van A naar B; voor ieder traject apart in te voeren  
Trsptkosten kr  $\langle A \rangle \langle B \rangle$                       Transportkosten per krat voor traject AB; voor iedere traject apart in te voeren

\*Deel naar wasserij + Deel retour + Deel lekkage = 1 (100%)

### **3.3.3 Aannames**

Het model gaat uit van de volgende aannames:

- De entiteit binnen het model is het krat. De kosten worden ingegeven per krat en in sommige gevallen ook per tijdseenheid (bijv. voorraadkosten). Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen de diverse kratmaten.
- Er wordt uitgegaan van een jaarvraag over 260 dagen, waarbij de bestellingen van de consument bij de filialen per dag gedefinieerd zijn. Er is een jaarverdeling gecreëerd met een wisselende dagvraag en verkooppieken tijdens Pasen en Kerst.
- De bestellingen van de consument bij de filialen zijn de basis voor de bestelstroom door de gehele keten. De binnengekomen bestellingen worden vanaf het filiaal tot aan de wasserij, al dan niet geaggregeerd, 'doorgegeven' aan de achterliggende schakels in de keten. In het geval van out-of-stock kan, indien gewenst, gekozen worden voor het naleveren van eenheden.
- Is een parameter ingevuld, dan is deze vastgelegd voor de duur van een experiment. Per simulatieronde zijn de parameters dus niet dynamisch.
- Er is geen sprake van een minimale/maximale transporthoeveelheid, alles wordt ten alle tijde geleverd c.q. opgehaald. De hoeveelheid die vervoerd moet worden is afhankelijk van de (dag)vraag en de mate van orderaggregatie (afleverfrequentie).
- Binnen de keten is er geen sprake van een retourstroom van bedorven of anderszins onverkoopte producten.

## 3.4 Experimenten

### 3.4.1 Inleiding

In de experimenten wordt gezocht naar instrumenten die een gunstige invloed hebben op één van de volgende items (indicatoren):

1. het aantal kratten in de keten,
2. opslagkosten (totaal over de keten),
3. het aantal keren out-of-stock en/of het aantal kratten (met of zonder produkt) dat niet of later geleverd wordt.

Het aantal benodigde kratten in de keten is het aantal dat nodig is om tijdens de sterkste piek van het jaar (meestal Kerstmis) 100% te kunnen leveren. Instrumenten die dit aantal doen verlagen zorgen ervoor dat het overschot aan kratten in de keten buiten de piekperiode(s) geminimaliseerd wordt. Opslagkosten, die hiermee gepaard gaan, worden dan ook verlaagd.

In de praktijk streeft men naar een bepaalde servicegraad (bijv. 100%). Gezocht wordt naar instrumenten die het aantal keren out-of-stock per tijdseenheid of het aantal kratten dat niet geleverd wordt verminderen.

De volgende instrumenten worden getest:

1. Het verkorten van de doorlooptijd van het krat.
2. Het frequenter afvoeren van gebruikte kratten.
3. Het verminderen van de aggregatie van de orders.
4. Het verlagen van de wasfrequentie.
5. Het frequenter aanvullen van beschadigde/kwijtgeraakte kratten (lekkage).

Aan het begin van de orderstroom wordt de vraag van de consument aan het filiaal (in kratten) gereguleerd. Deze krattenvraag varieert per dag en kent pieken tijdens Kerstmis en Pasen. Dit is in het simulatiemodel verwerkt in de vorm van een per dag variërende vraagkurve, over de periode van één jaar.

### 3.4.2 Hypothese

De hypothese van dit experiment valt uiteen in de volgende deelhypothesen, gebaseerd op bovengenoemde instrumenten:

- Het verkorten van de doorlooptijd van het krat zorgt voor een lager aantal benodigde kratten in de keten bij gelijkblijvend aantal out-of-stocks/nee-verkopen en minder nee-verkopen in geval van out-of-stocks.
- Het frequenter afvoeren van gebruikte kratten van het filiaal (naar de wasserij) heeft een verlagend effect op de opslagkosten bij het filiaal.
- Het verminderen van de aggregatie van orders in de keten doet de opslagkosten in de keten verlagen.
- Een lagere wasfrequentie heeft een verlagend effect op het aantal benodigde kratten in de keten.
- Het frequenter aanvullen van zoekgeraakte/beschadigde kratten heeft een verlagend effect op de gezamenlijke gemiddelde voorraadkosten van de actoren in de keten.

Bovenstaande effecten kunnen op één of meer plaatsen in de keten ingrijpen.

### 3.4.3 Werkwijze

De doorberekende logistieke scenario's gaan vrijwel allemaal uit van een eenduidige beginsituatie. De invulling van de parameters in deze standaardsituatie is op basis van gegevens uit de enquêtes ingesteld en wel zo dat het model vrij 'minimaal' loopt; d.w.z het aantal kratten is geminimaliseerd zodat het aantal out-of-stocks nul of zeer klein is.

De hypothesen worden in afzonderlijke simulatieruns getoetst. De resultaten worden vergeleken met die van de defaultsituatie. Op deze wijze kan een indicatie van de grootte van het effect op één van de drie indicatorvariabelen worden gegeven, in de vorm van een percentage.

### 3.4.4 Resultaten

Samengevat geven de experimenten de volgende resultaten:

- Het verkorten van de doorlooptijd bij één aktor met één dag (van twee naar één dagen) levert bij een gelijkblijvend aantal out-of-stocks een verlaging van het benodigd aantal kratten in de keten van 15% op. Dreigende piektekortingen worden eerder voorkomen, waardoor minder extra kratten nodig zijn.
- Het verlagen van het interval van het wegvoeren van gebruikte kratten bij het filiaal van twee dagen naar één dag heeft een opslagkostenverlagend effect van 20%. Het gemiddeld aantal opgeslagen kratten *per dag* (het aantal zgn. kratdagen) wordt minder en zorgt derhalve voor minder opslagkosten.
- Een verlaging van de totale aggregatie van orders in de keten van 25% levert een vermindering van de opslagkosten van 13% op. Minder hoge voorraden zijn nodig om gedurende de aggregatieperiode te kunnen leveren.
- Een verlaging in de wasfrequentie van 100% naar 50% (d.w.z. de overige 50% van de gebruikte kratten gaat niet langs de wasserij, maar van het filiaal via het DC terug naar de producent) zorgt voor een verlaging van het aantal benodigde kratten in de keten van 15% (wegers doorlooptijdverkorting).
- Het verhogen van de aanvulfrequentie van zoekgeraakte/beschadigde kratten van jaarlijks naar halfjaarlijks levert een verlaging van de gezamenlijke gemiddelde voorraadkosten van de aktoren in de keten op van 15%. De gemiddelde voorraadhoogtes in de keten vallen lager uit, waardoor ook het aantal kratdagen en de daaruitvolgende opslagkosten lager worden.

Het effect bij verschillende instellingen van de parameters is vergelijkbaar in grootte. Binnen verschillende vraag-nivo's is het effect van maatregelen van dezelfde orde van grootte.

### 3.4.5 Conclusie

Kortere doorlooptijden, het frequenter afvoeren van gebruikte kratten, het zo vlug mogelijk doorgeven van bestellingen (minder aggregatie), het verlagen van de wasfrequentie en het frequenter aanvullen van kwijtgeraakte of beschadigde kratten hebben een verlagend effect op het aantal benodigde kratten in de keten, de gemaakte opslagkosten (per aktor en totaal) of het aantal keren dat een out-of-stocksituatie voorkomt. Daarbij komt een snellere doorstroming in relatie tot de consumentenvraag de shelflife (THT) en de kwaliteit van de produkten ten goede.

Het is dus van belang dat het krat een zo hoog mogelijke roulatiesnelheid heeft en zo min mogelijk wordt opgehouden, teneinde de gewenste effecten te bereiken. Tijdens Kerstmis en Pasen dient men dus *niet*

kratten te hamsteren, doch juist zorg te dragen voor een zo groot mogelijke doorstroming, zowel van kratten als bestellingen.

Een model is en blijft een vereenvoudiging van de werkelijkheid en bij de interpretatie van de uitkomsten dient men hiermee rekening te houden. Het doel van modelvorming is juist het inzichtelijk maken van oorzaken en gevolgen in een beperkte context. De bovenstaande scenario's moeten worden beoordeeld ten opzichte van de standaardsituatie. De betrouwbaarheid van de modelberekeningen voor de praktijk wordt groter naarmate er een meer gedetailleerd beeld is van de kosten en andere factoren, en hoe deze bepaald moeten worden. Dit laatste is precies de rol die modelvorming voor de praktische besluitvorming kan spelen: het scheppen van duidelijkheid, en daarmee een basis voor communicatie.

## Hoofdstuk 4 De ontwikkeling van ketenkennis

### 4.1 Probleemstelling ketenkennis

Optimalisatie van produktketens is alleen mogelijk als de betrokken schakels bereid zijn informatie uit te wisselen. Als gevolg van de commerciële belangen, maar ook door de complexiteit van die informatie is de communicatie tussen de schakels gebrekkig. Dus het probleem voor wat betreft de ketenkennis is niet zozeer om de feitelijke getallen boven water te halen, maar om objectieve parameters en relaties tussen parameters te vinden. Het doel van de bij dit type projecten betrokken kennisinstellingen moet dan ook zijn de *objectivering* van de informatie.

### 4.2 Onderzoeksrichting ketenkennisinfrastructuur

Het Versfust-pilotproject heeft voor wat betreft de objectivering van informatie in de keten de volgende methodes verder ontwikkeld:

- *Activity based costing*. Het vraagstuk van de kosten in de keten kan goed worden benaderd met behulp van de *activity based costing*-methode. Afhankelijk van de precieze vraagstelling kan een integrale benadering, inclusief toekennen van de overheadkosten of een gedeeltelijke benadering met direct toe te rekenen kosten worden gebruikt. In de pilot is de benadering met alleen de direct toe te rekenen kosten toegepast, omdat de overhead kosten niet wijzigen. Essentieel voor het toepassen van de methode, zo bleek uit de pilot, is een goed referentiemodel van de door de betrokken actoren uit te voeren activiteiten.
- *Ketenmodellering*. Een pilotproject is door het voorlopige karakter minder geschikt om een beeld te krijgen van de uiteindelijke kosten en de verdeling daarvan over de actoren. In beginsel worden uitsluitend kwalitatieve aanwijzingen verkregen over waar extra kosten gemaakt moeten worden en waarvoor. Om in de pilotfase meer zicht op de uiteindelijke kosten en baten te krijgen zal naast de verkregen informatie ook gebruik moeten worden gemaakt van het simulatiemodel, uitgebreid naar een netwerk in plaats van een keten.
- *Ketenvorming*. De ervaringen in de pilot geven aan dat de vorming van ketens gemakkelijker verloopt als er een door de betrokkenen erkende ketenleider is die het voortouw neemt. De vraag is welke bestuurlijke en politieke factoren daarbij van invloed zijn, in hoeverre deze beïnvloedbaar zijn en aan welke voorwaarden moet worden voldaan.

### 4.3 Toepassingsmogelijkheden en kennistransfer

Bovenstaande technieken kunnen worden ingezet om produktketens en produktnetwerken te analyseren en te optimaliseren. Het ketenmodel speelt daarbij een centrale rol. Het dient als medium voor het vastleggen van belangrijke kentallen en relaties tussen kentallen. De rol van het model is dus niet zozeer het doen van precieze voorspellingen, maar veel eerder het helder maken van kritische procesparameters, alsmede het bepalen van de gevoeligheid hiervan. Hiermee kan vervolgens het management ondersteund worden in het strategisch en tactisch beslissingsproces.

Door het model te implementeren in een gebruiksvriendelijke software-omgeving kan het direct door bedrijven worden toegepast. In het vervoltraject van de Versfustpilot zullen dan ook (tijdelijk) systemen worden uitgezet bij belangstellenden. Deze geven hun ervaringen door aan de kennisinstellingen, die ze

weer kunnen verwerken. Op deze manier is de interactie tussen de modelontwikkelaars en de toepassers optimaal. Indien het model voldoende volgroeit bestaat de mogelijkheid om in samenwerking met geïnteresseerden een bedrijfssysteem te ontwikkelen als beslissingsondersteunend hulpmiddel.

## Hoofdstuk 5 Conclusies

In het kader van het pilotproject Versfust hebben de kennisinstellingen ATO-DLO, LEI-DLO en LUW-Informatica onderzoek gedaan naar de effecten van de invoering van het standaard meermalig fust op de versketen en de schakels daarbinnen. Samengevat heeft dit geleid tot de volgende inzichten.

### Logistiek

De technische consequenties van de invoering van het versfust zijn beperkt, behalve voor de bedrijven die overgaan van eenmalige verpakking. Voordelen van standaardisatie zijn vooral vereenvoudiging en efficiëntie. Deze voordelen zullen pas echt gaan tellen als het versfust grootschalig en tussen ketens wordt gebruikt. Bovendien is *gegarandeerde* beschikbaarheid van het krat nodig om het optimaal te laten rouleren. Wellicht ligt hier een taak voor een centraal distributieorgaan. Wat betreft het probleem eenmalig-meermalig is meer diepgaande studie vereist.

### Informatietechnologie

Het is opmerkelijk hoe weinig er gebruik gemaakt wordt van de mogelijkheden om de kratten systematisch als informatiedrager te gebruiken. Blijkbaar wacht men wat dit betreft de ontwikkelingen af, en volstaat men met labeling van de consumenteneenheid of het pallet. Wellicht dient bekeken te worden of transponders of chiptechnologie van nut kunnen zijn voor het Versfust.

### Kwaliteit

Behalve het feit dat het krat schoon (genoeg) moet zijn, heeft het Versfust weinig effect op de kwaliteit van het produkt. Het reinigen van het krat is een potentieel probleem bij grootschalige invoering van het krat. Hier geldt net als bij de beschikbaarheid dat een bepaalde garantie moet worden gegeven aan de gebruiker. Het is dus nodig te definiëren wat schoon is (microbiologisch, visueel, ...) en hoe gereinigd moet worden. Wellicht is het zelfs nodig om via tracingtechnieken de historie van het krat vast te leggen.

### Kosten

Het is duidelijk dat de invoering van het krat gepaard gaat met een (tijdelijke) extra financiële inspanning. Bij de bedrijven die over moeten gaan van eenmalig naar meermalig fust kan dit zelfs bepalen of deze bedrijven overgaan naar het CBL-fust. De keuze om over te gaan is echter meer van strategische aard dan alleen gebaseerd op de kosten. Wel kan een goed inzicht in de verdeling en toekenning van kosten de gekozen oplossing optimaliseren.

Het onderzoek heeft geresulteerd in een ketenmodel voor Versfust dat kan dienen om de logistieke en kostentechnische aspecten te analyseren en te optimaliseren. Het model is teruggekoppeld met een aantal pilotdeelnemers, die enthousiast reageerden. Het model kan nu dienen als uitgangspunt voor het analyseren van netwerkrelaties. Daarmee kunnen dan de effecten van grootschalige invoering van het Versfust gesimuleerd en geoptimaliseerd worden. Het model is geschikt voor bilaterale relaties in de keten. Momenteel wordt het model aangepast zodat het ook multilaterale relaties aankan, ofwel geschikt is voor onderzoek binnen keten*netwerken*.

Door te werken met het model, geparametriseerd naar de te simuleren productieketen(s), kunnen inzichten verworven worden op ketenniveau. De gebruiker kijkt over de afzonderlijke schakels heen en experimenteert binnen het geheel aan schakels in de keten(s). Op deze wijze speelt het model een rol in de ontwikkeling en overdracht van ketenkennis.

Concrete aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn:

- Diepgaand onderzoek naar de overgang van éénmalig naar meermalig fust.
- Uitbreiding van het model zodat het geschikt is voor willekeurige ketennetwerken.
- Onderzoek naar het gebruik van cipetechnologie voor het fust als informatiedrager.
- Optimalisatie van de distributie van het standaardkrat met de juiste reinigingsgraad.
- Overdracht van de ontwikkelde ketenkennis naar het bredere bedrijfsleven.



# BIJLAGEN



## Bijlage 1

### Typering van de distributiefase per keten met het oog op de introductie van Versfust

	salade	aard	gf	desserts	kaas	vleesw.	pluimv.
Herkomst <sup>1</sup>	N+B	N	N+B	N+B	N+B	N	N
Bestemming <sup>1</sup>	N+B	N+B	N	N+B	N	N+B	B
Produktverpakking <sup>2</sup>	cv	cv	onv	cv	cv+de	cv+de	cv
Omverpakking <sup>3</sup>	em	fk	fk	em	fk+ov	alles	em+fk
Collomodulariteit		ja	ja			ja	ja
Informatie <sup>4</sup>	em	p		p	p	p+em	p

1 - N = Nederland B = Buitenland

2 - cv = consumentenverpakking, onv = onverpakt, de = deelbare eenheid

3 - em = eenmalig, fk = fabrikant krat, ov = overig

4 - em = informatie op eenmalige verpakking, p = informatie op produktverpakking.

## Bijlage 2

### Typering van de relatie tussen fabrikant en retailer

	salade	aard	gf	desserts	kaas	vleesw	pluimv
Aflevering <sup>1</sup>	rz	dc	dc	rz	rz, dw	rz, dw	dw
Vervoer <sup>2</sup>	serv.	serv.	serv.	eigen	serv.	eigen, serv.	
Statiegeld <sup>3</sup>					nat.	nat., telling	nat.
Wassen <sup>4</sup>	f				f	f+r	elders

1 - rz = rechtstreekse zending fabrikant-retailer, dc = zending via dc, dw = dc-winkelorder (cross-docking bij DC)

2 - serv = servicebedrijf, eigen = eigen vervoer

3 - nat = in natura, telling = via telling

4 - f = fabrikant, r = retailer

## Bijlage 3

### Typering van de relatie distributiecentrum-winkel

	salade	aard	gf	desserts	kaas	vleesw	pluimv
Afleverfrequentie	hoog	hoog	hoog	hoog	laag	hoog	hoog
Omvang	klein	groot	groot	groot	groot	klein	groot
Afleveringswijze <sup>1</sup>	em	ff	ff	em	ff,em	rf, ff, em	rf,ff,em
Statiegeld <sup>2</sup>		omw	afrek		omw	omw	afrek
Hergroeperen <sup>3</sup>			ja			ja	ja

1 - em = eenmalig, ff = fabrieksfust, rf = retailerfust

2 - omw = omwisseling, afrek = afrekening

3 - hergroeperen van meermalig fust bij het DC

## Bijlage 4

### Typering van de kostenelementen fustgebruik

	salade	aard	gf	desserts	kaas	vleeswaren	pluimvee
eenmalig fust	x			x		x	x
fabriekskrat		x	x		x	x	x
retailkrat						x	x
sorteren		x	x		x	x	x
retourvracht		x	x		x	x	x
beheer en opslag		x			x	x	x
wassen		x			x	x	x
hoge wasfrequentie					x	x	x