



Meermalige omverpakking in de zuivelbranche

M. Lintsen



Making your products move

Enschede, juli 2008

Meermalige omverpakking in de zuivelbranche

Auteur:	M.Lintsen s0112844
Onderwijsinstelling:	Universiteit Twente
Opleiding:	BSc Industrieel Ontwerpen
Begeleiders:	Prof. dr. ir. R. ten Klooster (UT) Dhr. J. den Breems (CC)

Dit project is het laatste deel van de Bachelor Industrieel Ontwerpen, aan de Universiteit Twente. Het project is uitgevoerd voor Container Centralen Benelux, in Deventer. De opdracht was het onderzoeken naar de mogelijkheden en het ontwerp van een meermalige omverpakking voor toetjes.

Toen ik met het project begon was iedereen verbaasd over het onderwerp; het ontwerp van een 'krat' kon toch niet zo moeilijk zijn? Al snel zat ik er helemaal in en begrepen ook anderen wat er allemaal bij komt kijken bij het onderzoek naar en het ontwerp van een meermalige omverpakking voor toetjes. De diversiteit van al die toetjes verbaasde mij enorm. Met name de kleine verschillen (in mm!!) tussen de afmetingen. Al snel was er genoeg uitdaging. Het leuke van dit project was de diversiteit aan onderdelen; het vooronderzoek, de vele berekeningen, de praktijk testen en het ontwerpen zelf.

In het project heb ik met veel verschillende mensen gesproken en veel leuke rondleidingen gehad door grote bedrijven zoals AH en Friesland Foods, maar ook kleinere zoals de Zuivelhoeve. De grote belangstelling en interesse in mijn project van de mensen daar was erg leuk. De manier waarop ze alles uit wilden leggen was erg prettig en daarnaast was hun hulp ook van grote waarde voor het slagen van mijn project. Daarvoor wil ik deze mensen via deze weg bedanken. Ook wil ik alle mensen bij CC bedanken die mij geholpen hebben aan de juiste contacten binnen bedrijven en de paar amusante dagen die ik bij hen op de werkvloer doorgebracht heb. Verder mijn begeleider vanuit CC, John den Breems voor al de gezellige telefoontjes die hij in de auto moest maken om mij te begeleiden en mijn begeleider vanuit de Universiteit, Roland ten Klooster, voor het doorgeven van deze leuke opdracht.

Marit Lintsen
Enschede, juli 2008

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Inhoudsopgave	7
Summary	8
Samenvatting	9
1 Container Centralen	11
2 Introductie	13
2.1 Probleem situatie	13
2.2 Doelstelling	13
2.3. Onderzoeksstrategie	14
3 Analyse huidige situatie	15
3.1 De huidige keten	15
3.2 Schade in de keten	16
3.3 Belading tijdens het transporteren	18
3.4 De verschillende fasen binnen een organisatie	19
3.5 Extra informatie	20
4 Zijn de nadelen van een tray weg te nemen met een meermalige verpakking?	23
4.1 Breuk	23
4.2 Belading	26
4.3 Handling	27
4.4 Verpakkingskosten	27
4.5 Conclusie	28
5 Zijn er mogelijkheden voor een meermalige omverpakking?	29
5.1 Scenario's	29
5.2 Voor- en nadelen van een meermalige verpakking	30
5.3 Marktonderzoek meermalige verpakkingen	33
5.5 Conclusie	39
6 Is een meermalige omverpakking haalbaar?	41
6.1 Ruimteverlies kartonnen trays	41
6.2 Ruimteverlies fusten	41
6.3 Ruimteverlies meermalige trays	45
6.3 Conclusie	48
6.4 Evaluatie	48
7 Programma van eisen	51
8 Concept ontwikkeling tray	53
8.1 Afmetingen tray	53
8.2 Stapelen	53
8.3 Ergonomie	55
8.4 Onderdelen	56
8.5 Volume reduceren	56
8.6 Materiaal	57
8.7 Design	57
8.8 Reiniging	
8.9 Waterafvoer	
8.10 Verstevinging toetjes en trays	
8.11 Eind concepten	
9 Evaluatie Concepten	63
9.1 Evaluatie concepten	63
9.2 Evaluatie toepassing concepten	63
10 Reflectie project	65
Bronnenlijst	69
Woordenlijst	71

Summary

In this report the result of a research to the possibilities to transport desserts, in a secondary packaging which is possible to use several times, is presented. Desserts in this project are the small mono desserts and the desserts till 500g. Next to the research there is also a draft presented for the packaging. However, this draft is not completely designed. Therefore there will be some recommendations. The numbers in this report are written down in American way.

The case was executed for Container Centralen (CC) and is put into effect in cooperation with the University of Twente, section Industrial Design. Container Centralen is already extensive present in the branch with meat products and vegetables, but hardly in the dairy branch. So the question is if there are possibilities for Container Centralen in this branch. Here is the project about.

For the draft the whole design route is gone over. However, the accent of the project is at the analysis of the current situation and the research for possibilities. Different organizations in the chain are studied, like manufacturers, logistics, retailers and supermarkets. The accent of the research was on the breakage of the desserts, how often and at what moment in the chain. Next to this it is being studied how the handling in the chain is, and how the loading of the desserts, at carriers, is. The result of the research is that there is a lot to improve at several fields, for example a re-usable secondary packaging.

Chapter 4 is concentrating on the disadvantages of a tray, the disadvantages out of the research. The question is if these disadvantages can be taken away by a re-usable packaging. The disadvantages are discussed each separately; breakage, loading, handling and packaging costs. For the handling are other researches used. The breakage is tested with a physical model and for the loading and packaging costs calculations have been used. Conclusion is that the disadvantages of a tray can be taken away with a re-usable packaging.

Knowing this, it is important to know something about the (dis-) advantages of the secondary packaging itself. In Chapter 5 this is discussed. Therefor scenario's are drawn up, followed up with a market research and the adaption's that a manufacturer has to do to answer to the prescribed scenario's. The objective in this chapter is to look if the re-usable secondary packaging is applicable in the present chain for desserts. This question is also answered positively.

In chapter 6 there is a research to the loss of space and the costs for a re-usable packaging being analysed; box or tray, or a cardboard tray. It appears that a tray for several times use is the most profitable of these three, followed up through the cardboard tray.

This conclusion is made out of a calculation of percentages loss of 46 different desserts and a calculation with all kind of variables to calculate the price per tray.

After this the tray is developped, at this moment only the dimensions where known. There is made a program of requirements, which is used for the design of the several parts.

A part of these outcomes are written down in chapter 8. Two drafts are presented and recommendations are given. There was not enough time in the project to design the drafts completely, but the base is put down.

The whole report is finished with a draftevaluation and projectreflection.

Samenvatting

In dit verslag wordt het resultaat van het onderzoek naar de mogelijkheden om toetjes in een meermalige omverpakking te transporteren gepresenteerd. Hierbij gaat het voornamelijk om de kleine, monotetjes. Naast het onderzoek wordt er ook een nieuw concept voor een meermalige verpakking gepresenteerd. Dit concept is echter nog niet volledig uitgewerkt en hiervoor zullen een aantal aanbevelingen gedaan worden. De cijfers in het verslag zijn op Amerikaanse wijze vermeld. De opdracht is afgegeven door Container Centralen en uitgevoerd in samenwerking met Universiteit Twente, afdeling Industrieel Ontwerpen. Container Centralen is al uitgebreid aanwezig in het koelvers gedeelte, maar nog nauwelijks op zuivelgebied, de vraag is dan ook of hier voor hen mogelijkheden liggen. Hier zal dit project over gaan.

Voor het concept is het gehele ontwerptraject doorlopen. De nadruk lag echter op het volgende: de analyse van de huidige situatie en het onderzoek naar de mogelijkheden. Hier zijn verschillende schakels in de keten onderzocht, namelijk de producenten, logistiek dienstverleners, retailers en filialen. Deze analyse is uitgewerkt in hoofdstuk 3. De aandacht van het onderzoek lag op waar in de keten breuk bij de toetjes wordt opgelopen en hoe vaak dit voorkomt. Daarnaast is gekeken hoe de verschillende fasen (handling) en de belading eruit zien. Het blijkt dat op alle gebieden er nog veel te verbeteren valt, bijvoorbeeld met een meermalige omverpakking.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan worden op de nadelen van een tray, de nadelen die uit de analyse naar voren kwamen. De vraag is of deze nadelen weg te nemen zijn met een meermalige omverpakking. De nadelen zijn per onderdeel behandeld; breuk, belading, fasen en verpakkingskosten. Het eerste onderdeel wordt ondersteund met een natuurkundig model en 2 praktijk testen. Voor de belading is een uitgebreide berekening gemaakt, evenals voor de verpakkingskosten. Voor de handling is gebruik gemaakt van andere onderzoeken. Conclusie is dat de nadelen van een tray weg te nemen zijn met een meermalige omverpakking. Wanneer dit bekend is, is het van belang te weten hoe het zit met de voor- en nadelen van de meermalige omverpakking zelf. In hoofdstuk 5 worden deze besproken. Hiervoor zijn scenario's uitgewerkt, gevolgd door een marktonderzoek en de aanpassingen die een producent moet doen om aan de voorgeschreven scenario's te kunnen voldoen. Het doel van dit hoofdstuk is kijken of een meermalige omverpakking functioneel toepasbaar is in de huidige keten van de toetjes. Ook deze vraag is positief beantwoord.

Hoofdstuk 6 bestaat uit een onderzoek naar het ruimteverlies en de kosten voor een meermalig tray, fust en een kartonnen tray. Hieruit blijkt dat het meermalig tray de meest rendabele oplossing is, gevolgd door de kartonnen tray. Deze conclusie is voortgekomen uit een berekening van verliespercentages van 46 verschillende toetjes en een berekening met allerlei variabelen om de prijs per tray te berekenen.

Vervolgens is de meermalig tray verder uitgewerkt, op dit moment waren alleen de afmetingen bekend. Er is een programma van eisen opgesteld waarna op basis daarvan verschillende onderdelen uitgewerkt zijn. Een deel van deze uitwerkingen zijn te vinden in hoofdstuk 8. Uiteindelijk zijn er twee concepten gepresenteerd en zijn hiervoor nog aanbevelingen gedaan. Er was namelijk niet genoeg tijd binnen het project om deze concepten compleet uit te werken. Het gehele verslag is afgesloten met een conceptevaluatie en projectreflectie.

1 Container Centralen

Organisatie

Container Centralen is in 1976 opgericht in Denemarken. CC (Container Centralen) is een dienstverlener die diverse typen ladingdragers, zoals kratten en rollende containers, aanbiedt in combinatie met Full Service diensten. Dit met name in de sierteeltsector voor het vervoer van bloemen en platen en in de retailsector voor zowel food als non-food artikelen. Container Centralen is de grootste aanbieder in Europa. Naast in Europa heeft CC ook in USA en Argentinië verkooppunten. Ze hebben meer dan 22.000 klanten in meer dan 30 Europese landen, plus Japan, VS en Zuid-Amerika.

Het unieke van het bedrijf is, dat het een poolsysteem aanbiedt, waardoor de transportproducten over de hele wereld kunnen worden gebruikt en het retour halen van de ladingdragers tot een minimum worden beperkt. De bloemen- en potplantenbranche maakt miljarden omzet per jaar. Container Centralen speelt daarbij belangrijke rol door voor goede transport mogelijkheden te zorgen. Met de hulp van CC hebben diverse branches hogere efficiëntie en kwaliteit kunnen bewerkstelligen voor al hun toevoerketens, resulterend in lagere kosten. CC's belangrijkste primaire activiteiten zijn ten eerste de exploitatie en het beheer van het CC Pool Systeem. Ten tweede de koop en verhuur van retourneerbare transportitems (RTI's).

Missie

De duidelijk gedefinieerde missie van Container Centralen weerspiegelt hun sterke betrokkenheid. "Het verbeteren en optimaliseren van supply chains."

Daarnaast is de visie van CC krachtig, maar realistisch. "CC beheerst RTI stromen door middel van het integreren van het CC Pool Concept in de geselecteerde supply chains."

Netwerk

CC richt zich op verschillende branches waarbij ze in verschillende categorieën zijn in te delen. Namelijk Bloemen en Planten, Verse voedingsproducten en Droge kruidenierswaren.

De industrieën die een samenwerking met CC hebben zijn voedselproducenten, detailhandelaars in groenten en fruit, groothandelaars, aanbieders van logistieke services en de tuinbouw- sierplant industrie. Voor deze industrieën levert CC een verscheidenheid aan producten.



Fig. 1.1 Enkele CC producten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de probleem situatie in de toetjes branche. Daarnaast komen de doelstelling en de onderzoeksvragen aan bod. Hierbij is voor elke onderzoeksvraag is een onderzoeksstrategie uitgewerkt.

2.1 Probleem situatie

Vandaag de dag zijn er wereldwijd 3 miljoen CC-Containers, 16 miljoen CC kratten en nog vele andere RTI's van CC in omloop binnen het unieke CC Pool System. CC blijft echter continu nieuwe systemen ontwikkelen die het logistieke proces verder optimaliseren. De klantenkring is met de jaren verder uitgebreid en naast de tuinbouwbranche kunnen ze nu ook klanten binnen de detailhandel van dienst zijn, waaronder een aantal van de grootste supermarktketens in Europa. Container Centralen constateert dat de groeiende goederenstromen vanuit de sierteelthandel naar de diverse afzetmarkten meer en meer parallel gaan lopen met de goederenstromen voor de retailsector. Bovendien verplaatst de productie van snijbloemen en potplanten zich meer en meer naar andere regio's in de wereld. Het transport neemt daardoor in belang toe. De stijgende kosten van het luchtvervoer stimuleert hierin de ontwikkeling van zeetransport. Daarnaast spelen milieu aspecten een steeds grotere rol.

Door bovenstaande ontwikkelingen en de wens om de processen bij onze relaties en in de supply chain beter op elkaar af te stemmen (de efficiency te verhogen) is het gewenst om diverse verbeteringen aan te brengen aan de ladingsdragers. Het creëren van universeel inzetbare ladingsdragers speelt hierbij een belangrijke rol.¹

In de bloemen- en potplantenbranche bezit CC een groot aandeel, echter in de retail branche zijn ze veel minder vertegenwoordigd. Op dit moment zit de karton industrie nog voor een groot gedeelte in de detailhandel. Veel producten worden nog in kartonnen dozen verpakt. Dit levert ook problemen op. Producten zoals toetjes lopen soms al breuk op voordat ze de eindbestemming bereiken. Door verschillende betrokken organisaties in de keten van producent tot filiaal krijgen de verpakkingen van toetjes niet altijd de juiste behandeling zoals ze die zouden moeten krijgen. Een voorbeeld hiervan is het onder op een container plaatsen van de toetjes, om ze te distribueren naar het filiaal.

Uit verschillende onderzoeken² naar omverpakkingen in de retail branche blijkt dat er voor de retailers veel winst valt te halen bij het verbeteren van de laatste fase van de keten; het uit de verpakking halen en in het schap plaatsen van het product. Deze fase kost in verhouding veel tijd en hoewel dit over het algemeen wordt gedaan door goedkope arbeidskrachten blijkt dit een grote kostenpost.

Op dit gebied liggen er voor CC mogelijkheden. Door de strijd met de kartonindustrie aan te gaan kan CC zijn marktgebied aanzienlijk vergroten. Om dit laatste te bereiken zal CC zijn eigen productlijn, zijn services uit moeten breiden.

2.2 Doelstelling

Het doel van de opdracht is het ontwerpen van een universeel meermalige omverpakking om allerlei soorten toetjes in te vervoeren. Dit praktijk gerichte onderzoek zal gerealiseerd worden in een project van 12 weken. Als eerst zal de huidige keten geanalyseerd worden. Hierbij worden de systemen van producenten, logistiek distributeurs, retailers en filialen bekeken. De nadruk zal hierbij liggen op hoe het huidige systeem werkt, waar veel breuk wordt opgelopen, hoe de belading is met het vervoeren en hoeveel tijd alle stappen kosten (handling). Uit dit onderzoek zal blijken waar de problemen liggen en waar verbeteringen toegepast kunnen worden. Tegelijkertijd zal hieruit volgen aan wat voor eisen de omverpakking zal moeten voldoen om in het gehele traject te passen. Met deze gegevens zullen concepten uitgewerkt worden. Deze zijn gericht op een meermalig fust en een meermalig tray. Hierbij zal rekening gehouden moeten worden of het geheel rendabel en toepasbaar is.

Het resultaat van het project zijn twee concepten, op papier uitgewerkte ontwerpen. Hierbij zijn de afmetingen bekend evenals een schatting van de kosten en de materiaalkeuze. De detaillering

en een prototype zal in het tijdsbestek van 12 weken niet worden uitgewerkt. Er kan door CC een keuze gemaakt worden tussen de concepten, waarna deze verder uitgewerkt kunnen worden. Als de testresultaten positief zijn kan het product geproduceerd en opgenomen worden in de lijn van CC.

2.3. Onderzoeksstrategie

Om het onderzoek in goede banen te leiden en niet teveel af te wijken van het in de doelstelling gestelde eindresultaat zijn er hoofd- en deelvragen opgesteld. Elke hoofdvraag heeft weer één of meerdere deelvragen. Door deze deelvragen te beantwoorden zal de hoofdvraag beantwoord worden. Met de informatie die volgt uit deze antwoorden is het mogelijk om de meermalige omverpakking te kunnen ontwikkelen.

Als eerste zal er onderzocht worden hoe de huidige keten eruit ziet, of er breuk in de keten wordt opgelopen en waar die schade dan wordt opgelopen. Daarnaast hoe de belading eruit ziet en of er fasen zijn in de keten die qua tijd verbeterd kunnen worden. Dit onderzoek zal bij organisaties uit de gehele keten gedaan worden. In dit geval zijn dat producenten, logistiek distributeurs, retailers en filialen. Bij elk van de soorten organisaties zullen twee verschillende bedrijven bezocht worden. Bij de organisaties zal een analyse komen van hoe het proces nu loopt en daarnaast zal er een expert geïnterviewd worden, met betrekking tot de gestelde hoofdvragen (1 t/m 4). Dit alles is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 wordt met de resultaten van het eerste onderzoek bekeken in hoeverre en op welk gebied een meermalige verpakking in plaats van een kartonnen omverpakking de breuk kan beperken, de belading en de snelheid van bepaalde fasen kan verbeteren. Onder het mom 'beter goed gejat dan slecht bedacht' wordt er onderzocht in hoeverre de informatie van de huidige kunststof kratten van CC bruikbaar is voor het nieuwe ontwerp. Hierbij valt te denken aan materialen en productiemethoden. Onder andere hierover gaat hoofdstuk 5. Daarnaast wordt er ook gekeken of de meermalige omverpakking functioneel toepasbaar is. Hierna is belangrijk welke eigenschappen van toetjes van belang zijn en dat er een zo optimaal mogelijke ruimtobenutting is in de omverpakking. Aangezien toetjes veelal verschillende afmetingen hebben, wordt hier ook een onderzoek naar gedaan.

Door alle resultaten uit de vorige onderzoeken te analyseren en hier conclusies aan te verbinden wordt er, samen met de door CC opgestelde eisen, een opzet van het programma van eisen opgesteld (hoofdstuk 7). Deze zal gedurende het ontwerpproces verder ontwikkeld worden.

Nadat het ontwerpproces is afgerond en er een eindconcept staat (hoofdstuk 8) wordt er in hoofdstuk 9 geëvalueerd of het concept toepasbaar is in de markt. Bij een positief resultaat wordt door CC bepaald of het concept wordt gedetailleerd en geproduceerd.

Literatuurverwijzing:

- 1 Container Centralen
- 2 Stipdonk (2007)

3 Analyse huidige situatie

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de analyse gegeven. De analyse is gericht op verschillende organisatie's; producenten (2), logistiek dienstverleners (2), retailers (3) en filialen (5). Bij deze organisaties is de huidige situatie geanalyseerd. Hierbij is gekeken naar hoe de keten er op dit moment uit ziet, waar schade/breuk wordt opgelopen en hoe de belading en de verschillende fasen binnen een organisatie eruit zien.

In de paragrafen van dit hoofdstuk zullen onder andere de eerste vier deelvragen beantwoord worden. De vragen die gesteld zijn, zijn te vinden in bijlage B. In bijlage C staan de verschillende organisaties die mee hebben gewerkt aan dit onderzoek.

Bij het onderzoek wordt het woord tray gebruikt. Hiermee worden alle kartonnen omverpakkingen voor toetjes bedoeld.

3.1 De huidige keten

Hieronder is uitgewerkt hoe de huidige keten nu in elkaar zit. Er zijn hierbij twee opties hoe de huidige keten bij de producent verloopt; automatisch of semiautomatisch.

Automatisch: Bij de producent worden de toetjes in de juiste verpakking afgevuld, dichtgemaakt en doormiddel van een lopende band vervoerd naar waar ze in trays of dozen verpakt worden. De kartonnen trays worden met heftrucks voor een verpakkingsmachine geplaatst, waarna ze gevouwen worden en via een lopende band naar de juiste plaats worden getransporteerd. Hier worden de toetjes in de trays geplaatst, om vervolgens via de lopende band richting de robots te gaan. Deze stapelen de trays op een pallet. Deze pallet wordt met een lopende band vervoerd richting het magazijn. Hier worden ze in sommige gevallen ingeseald en klaar gezet voor vertrek. Het kan voorkomen dat de toetjes in vrachtwagens geladen moeten worden, maar vaak zit het producent DC naast de fabriek.

Semiautomatisch: Na productie worden de toetjes in trays geplaatst waarna de trays handmatig op pallets worden gezet. Vervolgens wordt deze pallet met een heftruck weggereden naar het magazijn en klaar gezet voor vertrek richting het DC, of voor de verzameling van kleine bestellingen.

In het producent DC worden de toetjes opgeslagen in het magazijn, waarna verzamelaars bestellingen voor klanten klaar zetten, door de juiste aantallen trays van de pallets op containers te plaatsen. De containers worden, waar nodig ingeseald en klaar gezet voor het vertrek naar de klanten. Voor grote bestellingen worden pallets, met artikelen van hetzelfde soort, richting de klant vervoerd. De containers en pallets worden vervolgens in de vrachtwagens geladen en getransporteerd. Voor pallets geldt dat er twee à drie pallets op elkaar gestapeld worden, afhankelijk van de soort toetjes.

Binnen gekomen bij het retail DC wordt het ook hier weer in het magazijn gepakt, waarna verzamelaars kleinere bestellingen gaan verzamelen voor de filialen. De verzamelaars krijgen lijsten met welke artikelen verzameld moeten worden, met stickers om die op de artikelen te plakken. Of de verzameling gaat doormiddel van voice picking, hierbij krijgen de verzamelaars de bestelling via oortelefoontjes te horen. De verzamelde trays worden weer op containers gepakt, de containers worden ingeseald en klaar gezet voor vertrek richting de filialen. Vaak wordt vooraf al door programma's bepaald hoeveel producten op een container moeten passen en welke producten bv. niet onderop mogen, zodat de verzamelaar ook min of meer gedwongen wordt op de juiste manier te stapelen.

De containers worden gecontroleerd door de vervoerders of ze de containers zonder al te veel risico kunnen vervoeren en ze worden afgeleverd bij het filiaal. Het verschilt per bestelling hoe vol een container is.

Binnengekomen bij het filiaal worden de containers vaak direct de winkel ingereden om vervolgens de toetjes in te pakken in het schap. Mocht dit niet mogelijk zijn wordt de container in de koelcel gezet en worden de producten op een later tijdstip ingepakt. De omverpakkingen van de toetjes worden verwijderd en in een karretje verzameld. Vervolgens zijn er twee opties; het afval gaat in een papierpers en de baal papier wordt meegenomen door de vrachtwagen, of het afval wordt verzameld in een container die ook wordt afgevoerd naar de retailers. Hier wordt het plastic en karton apart ingezameld.

3.2 Schade in de keten

Hieronder is uitgewerkt waar nu veel breuk wordt opgelopen in de keten en hoe dat komt. Daarnaast is er gekeken bij wie nu de verantwoordelijkheid van deze schade ligt. Bij de verschillende breukgevallen zit een overlap tussen de organisaties.

Producenten

Bij producenten komt het voor bij ongeveer 1 op de 20 trays dat bij het verzamelen verpakkingen kapot getrokken worden door het verkeerd vast pakken van de trays. Dit is afhankelijk van het soort verpakking. Daarnaast zijn er pallets met toetjes die te zwaar zijn en inzakken, waardoor de onderste of binnenste toetjes geplet worden. Ook het te strak aanhalen van een container levert problemen op, hierbij wordt alleen de omverpakking of zelfs het toetje beschadigd. Verder heb je meer menselijke fouten zoals het geval waarbij de lepels van een heftruck door de toetjes heen gestoken worden, in plaats van er onder. Het aantal van deze ongelukken zijn per jaar op 1 of 2 handen te tellen. Of er wordt tijdens het vervoer net een hoek of rand ergens van iets geraakt waardoor de hele pallet omvalt. Dit gebeurt ongeveer 1 keer in de maand/2maand. Naast een vaak complete pallet die afgeschreven moet worden, kost dit ook veel schoonmaakuren.

Het verkeerd leeghalen van een pallet, waardoor deze instabiel wordt, kan ook resulteren in breuk gevallen. Weersomstandigheden zoals regen of een hoge vochtigheid zijn ook funest voor karton. Wonderbaarlijk gebeurt het dat een container te lang buiten blijft staan, waardoor deze te nat regent.

Verruit de meeste schade wordt opgelopen bij het laden en lossen. Oorzaken hiervoor zijn te hoog of verkeerd gestapelde containers, te vol geladen vrachtwagens of er zijn te veel verschillende hoogtes van pallets en containers waardoor deze over elkaar vallen.

De kosten die aan al deze breuk vast zitten komen veelal bij de producent zelf terecht. Mocht er tijdens het transport wat kapot gaan is de vervoerder aansprakelijk. Hij heeft de vracht geaccepteerd en het risico is voor hem.



Fig. 3.1 Een kapot getrokken verpakking

Logistieke dienstverleners

Voor deze groep ligt de schade in 9 van de 10 gevallen aan verkeerd gestapelde containers, te zwaar gestapelde containers en containers met uitstekende trays. Bij het in- en uitladen komt het voor dat er trays of losse toetjes van containers vallen. Dit komt door te hoog gestapelde containers, of te laag ingesealde containers. Ook zware containers (>250kg) zorgen voor een groter risico op breuk, de kans op doorzakking van de wieltjes is dan erg groot.

Brek wordt veroorzaakt doordat er teveel ruimte is tussen dozen/pallets e.d. Belangrijk voor de logistiek dienstverleners is het verschil in hoogtes van de verschillende containers. Als er een hoog opgestapelde pallet naast een lage gestapelde staat is de kans groot dat de eerste om valt over de tweede.

Er wordt per situatie bekeken wie er aansprakelijk is. Over het algemeen geldt dat voor slecht gestapelde containers de producent/retailer aansprakelijk is. Echter, ook hier geldt dat wanneer de chauffeur de container accepteert het risico ook voor hem is.



Fig. 3.2 Een scheef gestapelde pallet en volgepakte container

Retail DC's

Waar de meeste schade wordt opgelopen is bij het order verzamelen. Ook hier komt het voor het dat verpakkingen verkeerd vastgepakt worden waardoor deze scheuren. In de meeste gevallen berekent een pc hoeveel artikelen er op een container moeten. De verzamelaar moet efficiënt opstapelen, anders wordt de stapel te hoog en is de kans op verschuivingen in de vrachtwagen groter. Het is sterk van invloed wie de trays op de containers pakt. Instabiele pallets en verkeerd opgepakte containers leveren de meeste schade op. Hierdoor gebeurt het ook dat er complete pallets omvallen. Dit met ongeveer een frequentie van eens per 2 of 3 weken.

De vervoerders hebben de mogelijkheid een slecht gestapelde container te laten staan, wanneer het risico op breuk te groot is. Dit gebeurt echter niet vaak, in overleg wordt er over de breukkosten onderhandeld. De retailer heeft er namelijk niets aan als de containers niet meegenomen worden, in veel gevallen nemen ze daardoor het risico voor de opgelopen breuk zelf.

Filialen / ondernemingen

Het aantal breuk gevallen in de filialen is enkele malen per week een toetje tot een keer een hele tray in de maand. De schade gevallen die er zijn, zijn over het algemeen veroorzaakt in de vrachtwagen of al bij het retail DC. Verschillende redenen dat de toetjes kapot zijn het slecht stapelen van de trays op een container. Door deze slechte stapeling krijgen dozen de kans om te gaan schuiven en te vallen, of toetjes worden platgedrukt door zwaardere producten die er bovenop staan. Ook gebeurt het dat producten scheef opgestapeld zijn waardoor ze zelf uitsteken en schade oplopen, of een ander schade toe doen. Als laatste komt het ook voor dat 1 doos van de container afgepakt wordt en er vervolgens 2 andere dozen mee komen die vervolgens kapot vallen. Dit is echter onhandigheid wat nauwelijks voor komt.

Wie er aansprakelijk is voor de breuk wisselt. Over het algemeen schrijven de filialen deze schade zelf af. Mocht de schade groot zijn kan een beroep op de retailers/vervoerder gedaan worden.

Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de meeste schade wordt opgelopen door verkeerd gestapelde containers of pallets. Hieronder vallen te zwaar en te hoog gestapelde containers, containers waarbij verkeerde producten onderop zijn geplaatst, of waar trays verkeerd (bv. scheef) opgepakt zijn. Voor pallets geldt dat te zwaar gestapelde of instabiele pallets (bv. door slecht te stapelen verpakkingen) een groter risico met zich meedragen.

Op de tweede plaats speelt dat door ruimte tussen containers, pallets en dozen, deze gaan schuiven en op deze manier voor problemen zorgen.

Het blijkt dat het aantal breuk per organisatie meevalt, in verhouding tot de omzet. Echter, alle breukgevallen door de gehele keten bij elkaar opgeteld, leveren toch nog een behoorlijke schadepost. In het bijzonder het af en toe afschrijven van een complete pallet is hier veroorzaker van. Een schatting is dat de schadepost geleden door breuk ongeveer 0.003% van de totale omzet is.

3.3 Belading tijdens het transporteren

Hieronder is uitgewerkt hoe de belading tijdens het transport eruit ziet. Er is gekeken naar hoe de producten vervoerd worden bij de betreffende organisaties en daarnaast hoe de producten opgestapeld zijn en waarom.

Producenten

Bij de producenten worden de toetjes op lopende banden en vorkheftrucks door de fabriek vervoerd. De pallets zijn gevuld met toetjes van één soort. Aan het eind van de keten worden de toetjes op containers getransporteerd. Voor de bestellingen geldt dat er zoveel mogelijk op een container of pallet gepakt wordt. Wordt er echter weinig besteld, dan zal de container ook minder vol zijn. Er worden ook waardes aan toetjes toegekend, dit houdt in dat sommige niet onderop mogen en anderen juist goed onderop kunnen staan. Mochten er alleen toetjes van de eerst genoemde op een container moeten, dan zal de container ook minder vol zijn. Dit allemaal om breuk zoveel mogelijk te voorkomen.

Doormiddel van de Arbo-wet is ook vastgelegd dat er niet te hoog of te zwaar gestapeld mag worden.

Logistiek dienstverleners

Bij deze soort organisaties kan een tweedeling gemaakt worden van dienstverleners die tussen producenten en retail DC's rijden en dienstverleners die tussen retail DC's en filialen rijden. In beide gevallen worden de toetjes worden op containers getransporteerd. Door de eerste groep daarnaast ook op pallets. De opstapeling verschilt, afhankelijk van hoe ze opgepakt zijn door de verzamelaar. Vaak worden de toetjes door de chauffeurs ook nog anders opgestapeld, om ze met minder risico te vervoeren. Dit laatste is voornamelijk van toepassing bij het retail DC.

Opvallend is dat de psyche bij het stapelen van belang is; men rijdt liever niet dan met een bijna lege container. Dit is ook een van de redenen dat een chauffeur zijn lading anders op gaat stapelen. Om nog net die halve lege container bij een volle op te pakken.

Wat voorkomt bij retail DC's is dat containers met producten die binnenkomen van andere fabrieken alleen door gestuurd worden door het betreffende DC. Dit levert veel (meer dan) half lege containers op. Daarnaast is hoe de container gevuld is ook afhankelijk van de bestelling. Over het algemeen zijn de ladingdragers goed gevuld.



Fig. 3.3 Een (te) hoog gestapelde container

Retail DC's

Bij de retailers komen veel artikelen op pallets binnen. Bij het verzamelen worden ze op containers gepakt. De pallets worden met vorkheftrucks in het magazijn geplaatst. De containers worden deels voortgeduwd maar vooral met order pickers rondgereden.

Hoe vol een container is ligt aan de bestelling, hoe groot deze is. Daarnaast maakt het uit door wie er ingepakt is, de een is meer of minder efficiënt dan de ander.

Filialen / ondernemingen

De toetjes worden op containers door het bedrijf vervoerd. In enkele gevallen in winkelkarretjes. De toetjes zijn zo gestapeld zoals ze van de retailers komen. Dit verschilt sterk. Het ligt aan hoeveel er besteld is en door wie het bij het DC verzameld is. De verschillende afmetingen en

soorten toetjes maken het lastig om ze goed op te stapelen. In veel gevallen zijn de containers niet handig opgepakt, voor toetjes en het is verbazingwekkend hoe weinig schade er eigenlijk opgelopen wordt. In verhouding tot hoe de containers opgepakt zijn.

Conclusie

De toetjes worden op lopende banden, pallets, containers, vorkheftrucks en order pickers door de keten heen vervoerd. Hierbij zijn ze het ene moment soort bij soort opgestapeld en het andere moment met allerlei soorten door elkaar. Hoe ze gestapeld zijn hangt sterk af van of het door robots gedaan wordt, of door mensen. Daarnaast is het verschil tussen werknemers ook erg groot. Over het algemeen worden de juiste producten onderop gestapeld en zijn de containers vol, met weinig ruimte verlies. De verschillende soorten toetjes maken het echter lastig om de containers zonder risico op breuk op te pakken.

Wanneer in dit geval gedacht wordt over een meermalige verpakking, zoals een fust, zal hij in deze situatie goed toe te passen zijn. De belading zal aanzienlijk verbeteren. Plus dat een groot aantal processen te automatiseren zijn.

3.4 De verschillende fasen binnen een organisatie

Hieronder is uitgewerkt welke verschillende fasen er binnen een organisatie zijn en of dit knel- of verbeterpunten zijn voor de rest van de keten. Er is dan vooral gekeken naar de tijd die de fase in beslag neemt en of dit verbeterd kan worden.

Producenten

De fasen bij de producent zijn in veel gevallen automatisch en verlopen goed, zoals het in trays pakken van de toetjes. Ook het in sommige gevallen automatisch volpakken van pallets en het transporteren van pallets naar het magazijn verloopt zonder problemen. De knelpunten liggen voornamelijk in het handmatige deel. Hieronder valt het verzamelen van losse producten in een fust (voor erg kleine bestellingen), het combineren van pallets, het verzamelen van de trays op containers of het omzetten van machines voor een andere verpakking. Dit zijn fasen die veel tijd en mankracht kosten.

Logistiek dienstverleners

Het aantal fasen bij een logistiek dienstverlener is niet erg groot. Het gaat hier vooral om het in- en uitladen van vrachtwagens. Als er gekeken wordt naar hoe deze handelingen in de keten qua tijd beter kunnen moet er gekeken worden naar een andere activiteit van de chauffeurs. Namelijk het boekhouden. Over het algemeen ligt de verantwoordelijkheid van de tellingen van ladingdragers die terug komen bij de chauffeur. Dit is een tijdrovende bezigheid, doordat alle ladingdragers, soort bij soort, geteld moeten worden. Daarnaast zit er veel risico aan; een telfout zorgt ervoor dat kratten in het systeem 'kwijt' raken. Dit kost organisaties zoals AH geld. Dit laten uitvoeren door een professioneel bedrijf zal ook een goede optie zijn.

Breuk bij toetjes levert voor een logistiek dienstverlener ook meer werk op; het schoonmaken van de vrachtwagen. De vrachtwagens moeten aan bepaalde HACCP voorwaarden voldoen. Dit betekent dat de vrachtwagen geregeld schoongemaakt moet worden. Beter gestapelde containers leveren minder breuk en uiteindelijk ook minder schoonmaak kosten voor de dienstverlener. Daarnaast blijkt dat het transport van met name karton van de filialen naar de retailers veel opruimkosten met zich mee brengt. De vrachtwagen zit vol met losse stukken papier en karton, dat overigens ook het terrein van het retail DC bevuilt op het moment van uitladen.

Retail DC's

Verschiedende fasen bij de retailers zijn het controleren van de pallets, het na binnenkomst plaatsen in het magazijn, het verplaatsen van het bulkmagazijn naar het lopende magazijn, het op containers pakken met het order verzamelen, het klaar zetten van de containers voor vertrek richting de filialen en het in de vrachtwagen rijden van de containers.

Als er dan gekeken wordt wat een tijdrovende fase is, is dat vooral het order verzamelen. Dit gebeurt niet automatisch en de wirwar van verzamelaars door het magazijn kost tijd, hoewel dit overigens zo efficiënt mogelijk gebeurt.

Filialen / ondernemingen

In de filialen zijn de volgende verschillende fasen; het verplaatsen van de container naar de winkel, het afpakken van trays met toetjes. Het openen van de dozen, de toetjes in het schap pakken, de doos verscheuren en in een karretje doen. Vervolgens de verpakkingen in de papierpers/container deponeren en het terug zenden van de containers.

Tijdrovend hierbij is het openen en verscheuren van de omverpakkingen, vooral als er veel lijm op zit. Het inpakken in het schap van de kleine toetjes. Het opruimen van de omverpakkingen en als laatste het splitsen van de containers als er bijvoorbeeld salades tussen de toetjes staan. Als al deze fases sneller kunnen kan er een hoop tijd en dus geld bespaard worden.

Conclusie

Als er over het geheel gekeken wordt is er veel te verbeteren aan het handmatige gedeelte van de keten. Dit zijn ook fases waarbij eenvoudig fouten gemaakt kunnen worden, of waar veel afhankelijk is van degene die de taken uitvoert.

Zeker qua tijd valt hier veel te verbeteren. Op dit moment zijn het echter geen knelpunten voor de organisaties, er is nog geen betere of snellere methode. De keten gebruikt op dit moment de doorlooptijd die ervoor nodig is. Belangrijk is dat door hier te verbeteren er gewonnen kan worden op de concurrent.

3.5 Extra informatie

Tijdens het onderzoek is ook gekeken naar belangrijke eigenschappen van de toetjes, welke informatie nu belangrijk is, informatie die op een omverpakking moet staan en wat de kosten voor een omverpakking zijn.

Eigenschappen

Voor toetjes is het van belang dat je rekening houdt met hun kwetsbaarheid. Daarnaast zal er voor de omverpakking rekening mee gehouden moeten worden dat hij in de koelcel komt te staan en hier dus tegen bestand is. Verder is het van belang te weten dat er van toetjes veel verschillende soorten en maten zijn waardoor ze lastig te vervoeren zijn.

Als laatste moet gerealiseerd worden dat mochten er toetjes kapot gaan, dit in de meeste gevallen veel schoonmaak werk oplevert.

De kwetsbaarheid van een toetje zit hem vooral in de dekseltjes. Deze gaan er vrij gemakkelijk vanaf en zonder deksel kan een toetje niet verkocht worden. De dunne beschermlagen over een bakje zijn kwetsbaar en ook de bakjes zijn vaak niet al te stevig.



Fig. 3.4 Zwakke toetjes verpakkingen

Informatie op de omverpakking

In DC's wordt veel gewerkt met stickers. Elke organisatie plakt de stickers met informatie die voor hem van belang is. Vaak zit hier een code op waardoor de pallets/containers of trays te scannen zijn. Dit houdt in dat de mogelijkheid om stickers te plakken op de verpakking er ook moet zijn. Uiteindelijk geldt voor toetjes dat de belangrijkste informatie is wat het voor een product is en wat de THT datum is.

Kosten omverpakking

Wat een omverpakking nu precies kost is nog niet precies bekend, dit wordt verderop in het verslag uitgewerkt. Wel is bekend waar deze kosten terecht komen. De verpakkingskosten zijn verwerkt in het verkoopbedrag van een product. Mocht er een duurdere omverpakking komen zal dit, hoeveel een omverpakking ook kost, uiteindelijk doorberekend worden aan de consument. Echter in de tijd van de prijzenoorlogen zal deze doorberekening niet zomaar gaan. In eerste instantie zullen deze kosten dan ook voor de producent zijn. Tenzij alle organisaties meewerken, dit betekent dat de grootste producenten en retailers zoals AH zouden moeten meewerken. Op dat moment zijn voor- en nadelen te verdelen onder de betrokkenen. De doorberekening naar de consument is ook te zien bij de invoering van de verpakkingstax. Nettorama kiest ervoor om het zelf voor rekening te nemen en kan daarmee concurreren, terwijl PLUS, AH en Super de Boer hebben laten weten de verpakkingstax door te berekenen naar de klant¹.

Literatuurverwijzing:

1 Distrifood, "Nettorama betaald verpakkingstax zelf"

4 Zijn de nadelen van een tray weg te nemen met een meermalige verpakking?

Nu de gehele keten bekeken is en er geconcludeerd is waar de problemen liggen per deelvraag (breuk, belading, handling) kan er gekeken worden of deze oplosbaar zijn met een meermalige verpakking, een fust of een tray.

De toepassing van een fust zal het aantal breuk gevallen aanzienlijk verminderen. Naast dat een stevige omverpakking de producten beschermd tegen platdrukken en dergelijke zal deze de kwaliteit van het stapelen ook verbeteren. Hiermee zijn de belangrijkste breuk gevallen grotendeels verholpen. Het effect van een meermalig tray zal minder zijn dan dat van een fust, maar ook deze zal het product beter beschermen dan een kartonnen tray.

De belading zal beter en sneller gaan. Het is eenvoudiger een aantal dezelfde, stevige verpakkingen op elkaar te stapelen dan verschillende soorten en maten, waarbij dan ook nog rekening gehouden moet worden met of een bepaalde soort wel of niet op een ander soort gepakt mag worden.

Een universele verpakking geeft ook de mogelijkheid bepaalde fasen sneller uit te voeren. De verzamelaar kan vrij snel dezelfde verpakkingen op elkaar stapelen, zonder na te hoeven denken wat de meest efficiënte manier van stapelen is. Daarnaast zal voor de DC's dit proces ook geautomatiseerd kunnen worden. De eis voor automatisering is dat alle verpakkingen hetzelfde moeten zijn. Bij een universeel, meermalige verpakking voor alle soorten toetjes zou dit zo zijn. Er is geen tijd meer nodig om karton en plastic te verzamelen en te verwerken. Naast de vele kosten die het bespaard, is het ook goed voor het milieu. Aangezien milieuvriendelijk produceren steeds meer de toekomst wordt, met steeds meer regels en heffingen (verpakkingsbelasting¹) is het een voordeel hier al vast op in te springen.

Als bovenstaande bekend is, waarom is er dan nog geen kunststof fust of tray voor toetjes? Helaas heeft bijna elk voordeel ook zijn nadeel. Mocht er toch breuk voorkomen; het schoonmaken van een fust kost meer tijd dan het weggooien van een kartonnen verpakking. Daarnaast hebben fusten een betere belading, maar ook een slechtere ruimte indeling. Qua tijd zullen met een fust bepaalde fasen sneller gaan, echter het terug halen van de verpakkingen, het schoonmaken en het aantal extra ritten kost ook tijd. De vraag is of deze nadelen niet meevallen en weg te strepen zijn tegen de grote voordelen van het een meermalige verpakking.

Voor elk van de onderzochte onderdelen (breuk, belading, handling) en daarnaast de verpakkingskosten zal nader bekeken worden of de gevonden nadelen bij deze onderdelen weg te nemen zijn met een meermalige verpakking.

Bij de breuk zal dit gebeuren doormiddel van een test en een natuurkundig model. Bij de belading zal gekeken worden naar de efficiëntie van een meermalige verpakking ten op zichte van een tray. Bij de handling zal ook de efficiëntie van belang zijn. Als laatste zal er een kostenschema gemaakt worden waarbij duidelijk wordt welke situatie het beste is.

4.1 Breuk

Met een meermalige omverpakking wordt de breuk sterk verminderd. Het kunststof geeft de toetjes bescherming tegen stoten en druk van buitenaf. Het effect van een fust zal hierbij nog aanzienlijk groter zijn dan bij een meermalig tray. De sterkte van karton is wisselend en mede hierdoor ontstaan instabiele pallets. Kunststof heeft hier geen last van, waardoor hiermee een stabielere belading mogelijk is. Daarnaast kan het bij een kunststof omverpakking niet voorkomen dat deze kapot scheurt wanneer deze verkeerd vastgepakt wordt.

Een fust heeft het nadeel ten op zichte van een tray dat de toetjes los staan. Hierdoor is het mogelijk dat ze gaan schuiven. Nu is het van belang hoeveel de toetjes gaan schuiven en wat het effect op elkaar daarmee is.

Voor dit onderzoek zijn twee vragen van belang; schuiven toetjes zodanig dat ze niet meer dezelfde positie in het fust hebben? En maken ze door het schuiven breuk bij de andere toetjes? Hier is bij berekening gebruik gemaakt van een natuurkundig model en een tweetal testen.

Natuurkundig model

Een vrachtwagen maakt een noodstop bij een snelheid van 80km/h. De toetjes zitten hierbij met ruimte in een fust. Tussen het eerste toetje en de wand van het fust zit 0.05m speling, tussen het eerste toetje en het tweede zit 0.03m. Er wordt verontsteld dat de container waar de fusten opstaan, tegen de wand van de vrachtwagen staat en niet verder zal slippen. De remvertraging voor vrachtwagens is 4.5m/s².

In de praktijk zal wanneer de vrachtwagen remt het toetje dezelfde remvertraging krijgen. Dit tot dat het toetje begint te slippen door de invloed van de zwaarte- en wrijvingskracht. Op dit moment krijgt het toetje een kleinere remvertraging (grotere snelheid). Op het moment dat het toetje tegen de wand van het fust tot stilstand gekomen is zal deze weer dezelfde remvertraging hebben als de vrachtwagen.

Aangezien de wrijvingskracht niet precies bekend is zijn er twee situaties mogelijk:

- 1) Het toetje ondervindt totaal geen wrijving en schiet met 22.2m/s min de snelheid van de vrachtwagen door tegen de wand van het fust. (minimale uitgangspunt)
- 2) Het toetje schiet niet door, waardoor de kracht van de remvertraging (4.5m/s²) op het toetje werkt. (maximale uitgangspunt)

1) Situatie 1

$$80\text{km/h} = 22.2\text{m/s.}$$

$$s = v \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

s = afgelegde weg (remweg) v = snelheid

a = remvertraging t = tijd

$$F = m \cdot a$$

$$m = 2 \cdot 150\text{gr.} = 0.300\text{kg}$$

F = de kracht op het toetje

Wat er in een fust gebeurt wanneer een vrachtwagen een noodstop moet maken is dat de toetjes tegen elkaar aan naar voren drukken. De massa die dus gebruikt wordt in de formule $F = m \cdot a$ is niet de massa van het ene toetje, maar de massa van alle toetjes.

1e toetje

$$0.05\text{m} = 22.2 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot t^2 : t = \text{de tijd die de vrachtwagen erover doet om 5cm af te leggen}$$

$$t = 0.00225\text{s}$$

$$\text{Snelheid toetje tegen fust} = v_{\text{begin}} - v_{\text{nieuw}} = 4.5 \cdot t$$

(volgt uit: $v_{\text{nieuw}} = v_{\text{begin}} - a \cdot t$)

$$= 4.5 \cdot 0.00225 = 0.01\text{m/s}$$

Tijd indeuking van toetje bij aanraking met fust = 0.1s (aanname)

$$\text{Versnelling toetje tegen fust} \quad a = v/t = 0.01/0.1 = 0.1\text{m/s}^2$$

$$\text{Kracht toetje tegen fust} \quad F = m \cdot a = 0.03\text{N}$$

2e toetje

$$0.05 + 0.03 = 0.08\text{m afgelegde weg.}$$

$$0.08\text{m} = 22.2 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot t^2 \quad t = 0.0036$$

$$\text{Snelheid toetje tegen toetje 1} = v_{\text{begin}} - v_{\text{nieuw}} = 4.5 \cdot t$$

$$= 4.5 \cdot 0.0036 = 0.016\text{m/s}$$

$$a = v/t = 0.016/0.1 = 0.16\text{m/s}^2$$

$$F = m \cdot a = 0.048\text{N}$$

In beide gevallen is te zien dat deze kracht te verwaarlozen is. Het gaat om een gewicht van 5gr op een toetje. Dit komt doordat de afstand te kort is om daadwerkelijk met volle kracht tegen de rand van het fust te komen. Als de situatie verandert wordt met een fust met 1 toetje, de afstand zou dan max. 600mm zijn, ziet de situatie er als volgt uit:

$$0.6\text{m} = 22.2 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot t^2 \quad t = 0.027$$

$$\text{Snelheid toetje tegen fust} = v_{\text{begin}} - v_{\text{nieuw}} = 4.5 \cdot t$$

$$\begin{aligned}
 &= 4.5 \cdot 0.027 &= 0.12 \text{ m/s} \\
 a &= v/t &= 0.12/0.1 &= 1.2 \text{ m/s}^2 \\
 F &= m \cdot a &= 0.18 \text{ N}
 \end{aligned}$$

In dit geval is de kracht op het toetje vier keer zo groot, maar er komt nog steeds een kracht van slechts 200gr. op het toetje te staan.

2) Situatie 2

In de tweede situatie werkt er een kracht van 4.5 m/s^2 op het toetje. Voor een vol fust, van $600 \cdot 400$ geldt dat er ongeveer 6 toetjes van elk 0.150 kg is 0.9 kg op het toetje komt te werken.
 $F = m \cdot a = 0.9 \cdot 4.5 = 4.05 \text{ N}$

De kracht is nog steeds niet erg groot, maar zou genoeg kunnen zijn om een toetje te beschadigen. Of dit het geval is, zal onderzocht worden in de volgende test.

Praktijk testen

Test 1

Het doel van deze test is kijken bij wat voor kracht het toetje beschadigd wordt. Dit zal gebeuren doormiddel van de volgende proefopstelling:

Het toetje wordt in een fust ($400 \cdot 300$), op een helling geplaatst. Op een bepaald moment wordt het fust losgelaten en zal het naar beneden glijden. Hierbij wordt gemeten hoe lang hij hierover doet. Hiermee kan de snelheid/versnelling berekend worden en daarmee ook de kracht die er op het toetje gewerkt heeft. De helling wordt steeds aangepast, totdat het toetje beschadigt. Om te voorkomen dat de toetjes uit het fust vallen en hiermee minder druk uitoefenen op het voorste toetje is de bovenkant van het fust afgedekt.

Testresultaten

Gewicht	aantal toetjes	versnelling	kracht	schade
1080	4	3.53	3.8N	ja
810	3	3.53	2.9N	ja
1290	5	2.78	3.6N	ja
1290	5	2.6	3.4N	nee
1080	4	2.6	2.8N	nee
1750	6	2.6	4.5N	ja

Bij de verschillende testen liep alleen het voorste toetje schade op. Door de druk kwam er een scheur in het folie over de beker. Dit is ook een van de soort gevallen die genoemd wordt door de verschillende partijen (paragraaf 3.5) en was dus te verwachten.

De grens van wanneer een toetje schade oploopt ligt bij ongeveer 3 N . De verschillende resultaten zijn veroorzaakt doordat er met verschillende toetjes en verschillende aantallen getest is.

Test 2

Er wordt getest wat er gebeurt met toetjes, die met ruimte tussen elkaar in een fust zitten, wanneer deze vervoerd worden over ongelijke wegdelen en dergelijke.

Hierbij wordt in plaats van een vrachtwagen een auto gebruikt waarmee over een ongelijke grintweg gereden zal worden. De toetjes worden in een fust in de kofferbak geplaatst. Er zal gebruik gemaakt worden van verschillende soorten toetjes.

De vering van een auto zal minder zijn dan die van een vrachtwagen en de weg die gebruikt wordt zal normaal niet gebruikt worden door de vrachtwagens. Hierdoor wordt de situatie maximaal getest.

Testresultaten

Op het moment dat er ruimte is om te vallen gebeurt dit ook. Dit verschilt overigens per toetje,

een vierkante verpakking valt niet en een taps toelopend toetje wel.

Wanneer er maar een kleine speling (1cm) tussen de toetjes is blijven ze rechtop staan.

Als er allerlei verschillende soorten toetjes bij elkaar, met speling in het fust worden gezet gaan deze ook schuiven en omvallen. De toetjes raken echter in alle gevallen niet beschadigd.

Conclusie

Uit het natuurkundig model blijkt dat in het ergste geval er een druk van 4N op een toetje kan komen te staan. Uit de testen blijkt dat bij een kracht van 3N het voorste toetje kapot gaat. Nu zijn de testen slechts indicatie tests geweest. Er kunnen geen duidelijke conclusies aan verbonden worden doordat er niet gebruik gemaakt is van constante variabelen en een nauwkeurige proefopstelling. Wel hebben ze een beeld gegeven van wat er nu gebeurt met een toetje wanneer deze met een bepaalde kracht tegen het fust aan komt. Deze resultaten zijn voor elk soort toetje weer verschillend.

Een noodstop zoals gezegd in het eerste deel van deze paragraaf zal nauwelijks voorkomen, de genomen remvertraging van 4.5m/s^2 is dan ook te groot. Daarnaast zal situatie 2 zoals die nu berekend is ook niet voorkomen, een toetje zal in een kunststof fust altijd eenvoudig gaan slippen (mits er geen grip is toegevoegd). Plus dat er vanuit gegaan is dat alle toetjes met hun hele gewicht drukken op het voorste toetje. In realiteit zal er door iets wrijvingskracht niet het hele gewicht op het voorste toetje een kracht uitoefenen.

De tweede test toont aan dat het beste is om fusten vol te pakken en geen ruimte tussen de toetjes te laten. Mocht dit toch gebeuren zullen de toetjes niet netjes recht in het fust blijven staan, maar ook niet beschadigd raken.

Kortom, bij een echt heftige noodstop zullen de toetjes beschadigd raken. Echter bij normale verkeerssituaties zullen de toetjes los in het fust kunnen staan, zonder extra breuk op te lopen.

4.2 Belading

Het gedeelte belading bestaat eigenlijk uit verschillende onderdelen, namelijk de stapelbaarheid en de efficiëntie daarvan.

Het is duidelijk dat een container met allemaal dezelfde verpakkingen beter te stapelen is dan een container vol trays met allerlei verschillende maten. Een voorwaarde hiervoor is wel dat de meermalige verpakkingen voldoen aan de collomodulaire afmetingen zodat ze goed op een container te plaatsen zijn. Hoogstwaarschijnlijk is een verbetering van de palletbelading tot 20% mogelijk.² Het voordeel voor het fust zal vooral te zien zijn bij pallets, deze zijn met een fust hoger te stapelen, hierdoor kan het ruimteverlies binnen een fust bijna teniet worden gedaan. Voor een meermalig tray zal dit ook gelden, maar minder.

Daarnaast heeft een fust ook het voordeel dat er geen rekening gehouden hoeft te worden met wat voor soort toetje er opgepakt wordt. Bij een kartonnen verpakking moet gerealiseerd worden dat niet elke tray onderop een container gepakt kan worden. Echter op transport via lopende banden hebben de trays weer een voordeel. Hier hoeven ze namelijk niet gestapeld te worden en is hun voordeel dat ze minder ruimte innemen zodat de lopende banden smaller kunnen zijn. In een fabriek waar al van deze smallere banden zijn, zal dit een nadeel zijn voor het fust.

Als laatste worden trays en dozen in sommige gevallen door robots op pallets gestapeld. Hoewel dit al voor veel trays en dozen mogelijk is, is een kunststof omverpakking hier in het voordeel. Het is stevig en goed op te pakken, zeker in vergelijking met kartonnen trays.

Wat betreft stapelbaarheid zijn de meermalige verpakkingen dus in het voordeel, maar hoe zit het met de efficiëntie? Om dit te onderzoeken is er een berekening voor het fust en de tray uitgevoerd. Hierbij is voor verschillende toetjes gekeken wat het percentage lucht is wat vervoerd wordt. Het schema voor de fusten is te vinden in bijlage D, hiervoor als voorbeeld is het CBL23 fust gebruikt. De berekening is gedaan met verschillende fusten uit de CBL-serie en met 31 veel verkochte toetjes uit het assortiment. Voor de trays zijn de dezelfde soorten maten toetjes uit het assortiment gebruikt en daarnaast nog 15 extra, rond-vormige toetjes. Dit schema is te vinden in bijlage E.

Wat al snel duidelijk is, is dat hoe groter het fust, des te beter is de benutting van de ruimte. Dit

komt door het relatief grote ruimte verlies wat ontstaat door de rand van een fust. Het CBL23 fust komt met 49.5% het beste uit de resultaten. Helaas is het aantal toetjes per fust dan te groot om op filiaalniveau te leveren. Er zullen dan voor een aantal kleine toetjes rond de 120 in een fust passen.

Voor de trays met de afmeting 400*300 is een gemiddeld verlies van 26.0% berekend. Hier kunnen aantallen van 6 tot 20 toetjes in. In totaal gaan van drie soorten toetjes er 20 in een tray. Voor beide meermalige omverpakkingen wordt dit verder uitgewerkt in hoofdstuk 6, waarbij ook naar andere mogelijkheden gekeken wordt dan de huidige CBL fusten en collomodulaire grondmaten.

4.3 Handling

Bij het onderzoek naar welke fasen nu veel tijd kosten kwam naar voren dat de handmatige gedeeltes tijd kosten en meer fouten opleveren. Door een fust in plaats van een tray te gebruiken is er de mogelijkheid om meer processen in de keten te automatiseren.

Voor de producent ligt veel tijd in het verzamelen van kleine bestellingen, waarbij van bepaalde artikelen maar 1 tray of zelfs nog minder opgepakt hoeft te worden, of middelgrote bestellingen, waarbij containers gecombineerd worden met verschillende soorten trays met toetjes. Door alle toetjes in een meermalige verpakking te produceren kunnen ook middelmatige bestellingen automatisch verzameld worden, zoals nu al gebeurt bij bulkproducten zoals melk. De kleine bestellingen waarbij er gecombineerd wordt met toetjes in één fust zullen nog wel handmatig verzameld moeten worden, maar ook hier liggen mogelijkheden voor, zoals de mini-loads bij PLUS³. Het zelfde geldt voor retailers. Ook hier is de order verzamelen een fase die in verhouding veel tijd kost. Automatisering zou hier uitkomst bieden. Standaardisatie kan zelfs tot 35% besparen op de orderpicktijd.⁴

Uit het onderzoek kwam ook naar voren dat voor een aantal logistiek dienstverleners veel tijd ging zitten in het tellen van ladingdragers, dit geldt overigens ook voor de andere organisaties, afhankelijk van wie er verantwoordelijk is voor de tellingen. Door de toetjes in fusten te gaan transporteren, zal dit probleem niet verholpen worden. Het tellen van meer fusten zal extra tijd kosten en de kans op fouten wordt hoger. Er zijn echter meerdere mogelijkheden om dit soort diensten uit te besteden aan bedrijven die er gespecialiseerd in zijn.⁵

De logistiek dienstverleners zullen tijd winnen met het schoonmaken van de vrachtwagens. Dit doordat er aanzienlijk minder (afval) karton van de filialen naar de retailers zal worden getransporteerd. Daarnaast zullen containers met dezelfde verpakkingen goed gestapeld zijn, waardoor er geen tijd verloren hoeft te gaan met het overpakken van trays en dozen van de ene container op de andere.

Voor de filialen zal een meermalige verpakking ook aanzienlijk voordeliger zijn. Ze hoeven geen karton en plastic meer af te voeren. Daarnaast kost het uitpakken van een doos met toetjes veel werk. Het toetje direct uit de verpakking kunnen halen en in het schap zetten kost veel minder tijd. De nieuwe verpakkingen zullen netjes opgestapeld moeten worden, om retour gezonden te worden, maar dit is een kleine moeite in vergelijking met de rest. Het filiaal zal veel beter af zijn met een meermalige verpakking.

4.4 Verpakkingskosten

Er is een berekening gemaakt om een indicatie te krijgen wat nu de verpakkingskosten zijn en wat een meermalige verpakking meer of minder zou kosten. Hierbij is rekening gehouden met variabelen zoals plastic en karton prijzen (resp. 2.40€/kg en 0.45 €/m²), de maximale afstand die een vrachtwagen rijdt voor een organisatie in combinatie met de dieselprijzen en het aantal trays per container/pallet of vrachtwagen.

Opvallend zijn de kosten voor de dit jaar ingevoerde verpakkingsbelasting en het karton. Als een organisatie als Friesland Foods ongeveer 170 ritten per dag rijdt, waarvan 50 niet-bulk producten (schatting), 313 dagen in het jaar en per rit (half vol) ongeveer 200kg aan karton bij zich heeft overschrijden ze de 15.000kg grens van de verpakkingsbelasting ruim. Dit betekent dat

er per jaar 0.0225€ maal het aantal kg verpakkingsmateriaal bij komt.⁶ Hierbij is het plastic nog niet meegerekend. Voor een organisatie als Friesland Foods betekent dit zo'n €70,425 per jaar aan verpakkingsbelasting en dan is uitgegaan van het minimale.

Karton kost op dit moment ongeveer 0.35 €/m² of 0.47€/kg. Een tray kost minimaal €0.11. Wanneer het karton bijvoorbeeld 0.05 €/m² duurder zou worden, zal dit per tray €0.0135 schelen. Voor een complete container komt dit op een verschil van €1.31. De prijs van het karton is dus van grote invloed op het wel of niet rendabel zijn van het fust en hiermee dus ook een groot nadeel voor de trays. De prijs van karton zal immers in de toekomst eerder stijgen dan dalen, plus dat de organisatie met een prijs onzekerheid zit. Er is overigens voor de berekening rekening gehouden met standaard golfkarton.

Kosten voor een kartonnen tray

Karton	0.11
Verpakkings belasting	0.0045
Totaal	€0.1145

Kosten voor een fust

Aanschaf fust	3.66/10jaar gebruik/20 keer per jaar
	0.0183
Reiniging fust	0.159
Totaal	€0.1773

Kosten voor een meermalig tray

Aanschaf tray	1.88/10jaar gebruik/20 keer per jaar
	0.0094
Reiniging tray	0.09
Totaal	€0.0994

Hierboven is een indicatie gemaakt van de kosten. Hieruit blijkt dat het meermalig tray de beste oplossing is, daarna het kartonnen tray en het fust. Op dit moment zijn echter alleen de basis variabelen gebruikt. In hoofdstuk 6 zal voor alle gevallen een nauwkeuriger berekening gemaakt worden.

4.5 Conclusie

Het onderzoek over de efficiëntie van een fust en een tray zal nog verder uitgewerkt worden, dit zal echter niet van invloed zijn op deze conclusie. Op dit moment kan geconcludeerd worden dat de nadelen van een tray weg te nemen zijn met een meermalige verpakking. Er zal minder breuk zijn, een betere belading en er zijn mogelijkheden een aantal fasen te automatiseren en te versnellen. De verpakkingskosten geven aan dat er in ieder geval mogelijkheden liggen voor de meermalige tray. Uit hoofdstuk 6 moet blijken of dit ook daadwerkelijk zo is en of het misschien ook geldt voor de fusten.

Literatuurverwijzing:

- 1 Beerens, H., "nieuwe verpakkingswet wordt administratieve chaos"
- 2 Dijkhuizen, B., "Euro Pool Systeem vernieuwt Scope"
- 3 Witjes, J. "Supermarktketen Plus Retail kiest nieuw Compact Pick Systeem"
- 4 Dijkhuizen, B., "Euro Pool Systeem vernieuwt Scope"
- 5 Althoff M. "Waar blijven de kratten?"
- 6 NVC

5 Zijn er mogelijkheden voor een meermalige omverpakking?

Na de analyses naar de huidige situatie en of de nadelen van een tray weg te nemen zijn met een meermalige verpakking komt nu de vraag; liggen er mogelijkheden voor een meermalige verpakking voor toetjes? In dit hoofdstuk zal deze vraag beantwoordt worden. Hierbij gaat het er met name om de vraag of de meermalige verpakking functioneel toepasbaar is.

5.1 Scenario's

Wanneer in plaats van kartonnen trays een meermalige kunststof omverpakking gebruikt gaat worden, zal dit enige invloed hebben op de keten. Daarom zijn voor het fust en de meermalige trays nieuwe scenario's uitgeschreven.

5.1.1 Scenario voor fusten

Producent

De producent produceert nog op dezelfde manier haar toetjes. Als de toetjes klaar zijn gaan ze naar de verpakkingsmachine. Hier moet de producent de eerste aanpassing doen. In plaats van het karton moeten de fusten naar de verpakkingsmachine getransporteerd worden. Dit levert of extra ritten met een heftruck, of er moet extra ruimte komen achter de machine, aangezien een stuk karton aanzienlijk platter is dan een fust, of er moet een nieuwe aanvoerlijn vanuit de opslagplaats naar de machine komen. Vervolgens moeten de toetjes in een fust worden geschoven of gezet. Dit kan op verschillende manieren. Het fust kan open aan 1 kant, waardoor de toetjes op dezelfde manier als bij een kartonnen omverpakking in het fust geschoven kunnen worden. Een tweede oplossing is dat de toetjes zoals ze in een tray geplaatst worden nu in een fust geplaatst worden. Eventueel moeten hier afstanden tussen de toetjes aangepast worden.

Op het moment dat de toetjes in een fust zitten moeten deze op pallets gestapeld worden. Voor de automatische manier geldt dat de producent de lopende banden waarschijnlijk zal moeten aanpassen omdat een fust hoogstwaarschijnlijk groter is dan een tray toetjes. De fusten gaan via de lopende band naar het pallet gedeelte. Vervolgens kunnen de fusten door robots op pallets geplaatst te worden. De robots zijn al aanwezig en hoeven slechts anders ingesteld te worden.



Fig. 5.1 Palletiseerrobots en een verpakkingsmachine

Hierna gaan de pallets over de lopende band richting het producent DC magazijn.

Bij de semiautomatische manier zullen de toetjes in fusten geplaatst worden zoals aangegeven bij de automatische manier. Hierna zullen de fusten door werknemers op de pallets gestapeld worden. Waarna ze per heftruck naar het producent DC kunnen.

Wanneer de pallets in het producent DC aankomen, wordt een groot gedeelte rechtstreeks doorgestuurd naar klanten met grote bestellingen, zoals AH. De overige pallets worden in het magazijn geplaatst. Doordat de fusten meer ruimte innemen dan de toetjes in trays zal er meer ruimte in het magazijn nodig zijn, of zal er een snellere doorstroom moeten zijn. Verzamelaars krijgen orders om bestellingen voor klanten te verzamelen. Eenvoudig kunnen ze de benodigde fusten uit de stellingen halen en deze op de containers plaatsen. Ook kunnen eenvoudig combinaties van pallets gemaakt worden. De containers hoeven niet meer ingeseald te worden. Er wordt een sticker opgeplakt voor de registratie en hij kan door naar de gang voor de vrachtwagen. Fusten die terugkomen van klanten worden gewassen, opnieuw klaargezet voor gebruik en tijdelijk opgeslagen in een magazijn. In dit geval is er ook de optie om een ander bedrijf de fusten te laten

wassen. Bij veel gebruik zal het echter goedkoper zijn om zelf een machine aan te schaffen, als deze nog niet aanwezig is.

Logistiek dienstverlener

De bestelling voor een klant staat klaar. De chauffeur rijdt een voor een de containers en pallets de vrachtwagen in. Doordat de toetjes nu beter te stapelen zijn, kunnen de pallets hoger opgestapeld worden en wordt de ruimte in de vrachtwagen beter benut.

De beter opgestapelde containers maken dat de chauffeur niet snel hoeft te twijfelen of hij een container wel of niet meeneemt. Mocht de ene container hoger opgestapeld zijn dan de ander kan hij eenvoudig een fust van de een op de ander plaatsen. Wanneer de laatste container in de vrachtwagen zit, wordt deze nog even aangeduwd zodat de deuren goed dicht kunnen. Dit zal de toetjes niet platdrukken doordat ze in een fust beschermd zitten.

Als de chauffeur tijdens het rijden een noodstop moet maken zit het risico erin dat de toetjes binnen een fust elkaar beschadigen. Doordat de toetjes in een fust zitten wordt grotendeels voorkomen dat de zuivel uitsmeert op andere artikelen en ook deze schoongemaakt zouden moeten worden.

Retailer

Aangekomen bij de retailer worden de pallets in het magazijn gepakt. Ook hier zal wat meer ruimte in het magazijn moeten zijn. Deze ruimte is er echter meestal wel, aangezien de hoogtes van de pallets nogal verschillen en de stellingen hierop gemaakt zijn.

De verzamelaars bij de retailer verzamelen de bestelling. De toetjes zijn eenvoudig op elkaar te stapelen en de persoon hoeft niet na te denken wat het meest efficiënt is. Het voordeel hiervan is dat nagenoeg iedereen dit werk kan doen.

Op het moment dat de containers klaar staan hoeft er wederom geen plastic omgeseald te worden en kan de vracht getransporteerd worden naar de filialen.

De fusten die terug gekomen zijn van de filialen worden tijdelijk opgeslagen en weer teruggestuurd naar de producent.

Filialen / ondernemingen

Bij binnenkomst in het filiaal worden de containers met toetjes rechtstreeks meegenomen de winkel in. Hier pakken vakkenvullers de toetjes eenvoudig uit de fusten in het schap. Hoe sneller dit gebeurt, des te kleiner is de kans op derving. Daarnaast hebben de klanten minder last van containers in het gangpad en lege vakken. Vervolgens worden de fusten (soort bij soort) opgestapeld op de container en klaar gezet om mee terug te gaan naar de retailer.

5.1.2 Scenario voor meermalige trays

Op het moment dat er in plaats van kartonnen trays meermalige, kunststof trays gebruikt wordt zal de situatie voor de keten grotendeels hetzelfde blijven. Het enige verschil is dat er een aanvoer moet komen van trays naar de verpakkingsmachine. De manier van het in een tray zetten kan hetzelfde blijven (een arm die de toetjes per 4 in de trays plaatst). De tray zal ook ongeveer dezelfde afmetingen hebben als een kartonnen tray waardoor aanpassingen van lopende banden en dergelijke ook niet nodig zijn.

5.1.3 Voor- en nadelen scenario's

Het enige nadeel van de nieuwe scenario's is dat de producent een aantal aanpassingen moet doen. Hoe groot deze aanpassingen zijn en wat het effect hiervan is zal in het volgende hoofdstuk aan bod komen. De aanpassingen zijn in ieder geval voor een fust groter dan voor een meermalig tray. Daarnaast hebben de meermalige verpakkingen opslagruimte nodig. Groot voordeel van de scenario's is dat er geen karton meer gebruikt hoeft te worden en dat de stabiliteit van containers en pallets aanzienlijk verbeterd.

5.2 Voor- en nadelen van een meermalige verpakking

Om te kijken of het scenario van toepassing kan zijn, zijn de voor- en nadelen van de meermalige verpakkingen onder elkaar gezet en per organisatie uitgewerkt. Door de voor- en nadelen van een

omverpakking te analyseren valt op dat elke organisatie meer voordelen heeft dan nadelen. Hier komt echter bij hoe zwaar deze voor- en nadelen meetellen. Het moeten ombouwen of opnieuw aanschaffen van machines kan meer geld kosten dan bijvoorbeeld de besparing van uren op inwerk van de medewerkers. Met name bij de producent staan een aantal zwaar meetellende nadelen. Dit maakt een meermalige omverpakking voor de producent minder aantrekkelijk. Om een beter inzicht hierin te krijgen is er een weging aan de voor- en nadelen toegekend. De resultaten staan hieronder.

5.2.1 Voor- en nadelen van een fust

De invloed van voor- en nadelen op de toepassing van het fust

Erg weinig 1	Weinig 2	Matig weinig 3	Matig veel 4	Veel 5	Erg veel 6
Voordelen fust			Nadelen fust		
Weging			Weging		
Producent					
Minder risico op schade			1	Verpakkingsmachines aanpassen	6
Betere handling, snellere verzameltijd			2	Lopende banden/robots aanpassen	2
Pallets kunnen hoger gestapeld worden			1	Meer containers per bestelling	1
Minder karton & plastic (kosten)			3	Meer vrachtwagens inzetten	3
Geen extra plaklijm nodig, minder handelingen			1	Terughalen & reinigen fusten	3
Geen verpakkingsbelasting			2	Administratie fusten	1
Milieu vriendelijk (aanzien)			1	Opslag fusten	1
Minder opruimkosten/uren			1		
Weinig inwerk/ervaring nodig voor werknemers			3		
			15		18
Logistiek dienstverlener					
Meer containers; extra ritten			2	(onbetaald) terug halen fusten	2
Minder risico op schade/breuk			1	Extra tellingen; meer	2
Minder tijd nodig voor overpakken o.i.d. door			1	ladingdragers	
Beter gestapelde containers					
Minder schoonmaakkosten/uren			2		
(betaald) terug halen fusten			2		
			8		4
Retailers					
Weinig inwerk/ervaring nodig voor werknemers			2	Meer containers, meer	
				vrachtwagens inzetten	3
Minder risico op schade/breuk			1	Meer pallets (vaker bijvullen)	1
Minder afval (omverpakking pallets)			1	(tijdelijke) Opslag fust	2
Minder afval (winkelafval)			2	Terug halen ladingdragers	1
Minder tijd voor herstellen verpakkingen			1	Administratie fusten	1
Snellere ordeverzameling			3	Minder risico weigering containers	1
Minder schoonmaakkosten/uren			1		
			12		8
Filialen					
Tijdwinst met het inpakken in het schap			3	Tijdelijke opslag ladingdragers	2
Tijdwinst met het opruimen/verwerken afval			2	Tellingen ladingdragers	2
Minder kans op schade/breuk			1		
Minder schoonmaakkosten/uren			1		
			7		4
Totaal punten			42		34
Totaal percentage			55		45

Door aan de voor- en nadelen een bepaalde factor toe te kennen is te zien dat voor de producenten

een fust niet erg voordelig zal zijn, 15 tov 18 punten. Voor de overige organisaties en de gehele keten echter wel. Conclusie uit de tabel is dat het fust van de kartonnen tray wint met 55% van de punten. Het is helaas lastig een goede inschatting te maken omdat exacte gegevens ontbreken. Wel kan er gekeken worden of de nadelen van het fust te verminderen zijn of in het geheel weg kunnen vallen. Voor de aanpassingen voor de producent zal dit in paragraaf 5.4 gedaan worden. Voor de hoeveelheid extra containers/vrachtwagens en de kosten hiervoor staat een uitwerking in hoofdstuk 6.

Het terughalen van de fusten, het reinigen, de opslag en de administratie van de fusten kan gezien worden als een probleem. Dit zal ook lastig uit te voeren zijn binnen een grote organisatie als Friesland Foods. Echter liggen hier verschillende mogelijkheden om dit uit te besteden aan een bedrijf dat hier in gespecialiseerd is. Wanneer hier goede afspraken over gemaakt worden kan het zo geregeld worden dat de organisatie naar de gehele retourstroom van de fusten geen omkijken heeft.¹

5.2.2 Voor- en nadelen van een tray

Hetzelfde schema als voor het fust is ook gemaakt voor een tray. De voor- en nadelen zijn tegen elkaar afgewogen.

Voordelen meermalig tray		Nadelen meermalig tray	
	Weging		Weging
Producent			
Minder risico op breuk*	1	Verpakkingsmachines aanpassen	4
Snellere order picking (handling)*	1	Terughalen & wassen trays	1
Minder karton & plastic (kosten)	3	Administratie trays	1
Geen extra lijm nodig, minder versteviging		Opslag trays	1
handelingen	1		
Geen verpakkingsbelasting	2		
Milieu vriendelijk (aanzien)	1		
Weinig inwerk/ervaring nodig voor werknemers	1		
	10		7
Logistiek dienstverlener			
Minder risico op schade/breuk	1	(onbetaald) terug halen fusten	1
Minder schoonmaakkosten/uren	1	Extra tellingen; meer ladingdragers	1
(betaald) terug halen trays	1		
	3		2
Retailers			
Weinig inwerk/ervaring nodig voor werknemers	1	(tijdelijke) Opslag fust	1
Minder risico op breuk*	1	Terug halen ladingdragers	1
Minder afval (omverpakking pallets)	1	Administratie fusten	1
Minder afval (winkelafval)	2		
Minder tijd voor herstellen verpakkingen	1		
Snellere order picking (handling)*	1		
Minder risico weigering containers	1		
	8		3
Filialen			
Tijdwinst met het inpakken in het schap	3	Tijdelijke opslag ladingdragers	2
Tijdwinst met het opruimen/verwerken afval	2	Tellingen ladingdragers	2
Minder kans op schade/breuk	1		
	6		4
Totaal	27		16
	63%		37%

Uit de tabel blijkt dat voor het tray geldt dat de voordelen nog sterker zijn dan die van het fust,



Making your products move

met 63% van de punten is deze in het voordeel. Er geldt echter hetzelfde als voor het fust, er kan geen echt goede afweging gemaakt worden doordat exacte gegevens ontbreken.

Een aantal voordelen die bij het fust wel zijn genoemd en hier zijn weggelaten, hebben te maken met het soort tray wat ontworpen wordt. Het gaat hierbij voornamelijk over de belading en de efficiëntie daarvan. Dit is afhankelijk van het ontwerp van de tray, maar kan alleen maar gunstiger uitpakken dan de huidige kartonnen tray. Hetzelfde geldt voor de voordelen met een *.

Ook de hoeveelheid schoonmaakkosten/uren zal verlagen door het verminderen van het percentage breuk, maar is niet genoemd in het voor- en nadelen schema omdat deze verschillen niet zodanig zijn dat ze 1 punt toegewezen zouden krijgen. Bij logistiek dienstverleners is dit wel genoemd omdat deze zitten met het voordeel dat ze geen karton en plastic meer van de filialen mee terug hoeven te nemen naar de retailers, naast de schoonmaakkosten voor kapotte toetjes.

De nadelen van een meermalig tray zijn nagenoeg hetzelfde als die van een fust.

Het terughalen van de fusten, het reinigen, de opslag en de administratie van de fusten kan gezien worden als een probleem. Echter, hier liggen verschillende mogelijkheden om dit uit te besteden aan een bedrijf dat hier in gespecialiseerd is, zoals Container Centralen. Wel zal een universeel meermalig tray meer ruimteverlies hebben dan een kartonnen tray dat voor elk toetje anders is. Dit zal nader onderzocht worden.

5.2.3 Meermalig tray ten op zichte van een fust

Het is in dit geval ook goed om de meermalige tray te vergelijken met het fust.

Het grote voordeel van een tray ten opzichte van een fust is dat deze waarschijnlijk een veel betere ruimte indeling heeft en daardoor veel efficiënter is. Het nadeel is dat in een tray de toetjes minder zijn beschermd en er meer breuk zal zijn, hoewel dit nog steeds minder is dan met een kartonnen tray. Hoofdstuk 6 zal uitwijzen of dit nadeel opweegt tegen het voordeel van de efficiëntie.

Daarnaast zijn er een aantal toetjes die per 2 of 4 toetjes verpakt zitten. Een universeel meermalige tray zal, overigens nog steeds afhankelijk van het ontwerp, bij deze toetjes niet toepasbaar zijn. Dit betekent dat met een fust een groter deel van de toetjes meegenomen kan worden.

5.3 Marktonderzoek meermalige verpakkingen

In deze paragraaf zullen diverse fusten en trays die al op de markt zijn behandeld worden.

5.3.1 Fusten Container Centralen

CC werkt met de CBL fusten van Stichting Versfust. De vraag naar het CBL-versfust gaat onverminderd door. Inmiddels zijn ruim 16 miljoen versfusten in omloop. Er is ondertussen een intelligent fust toegevoegd aan de pool: een registratietag in het kleinste fust voorkomt dat dit fust verstopt in een groter formaat ongezien het DC verlaat.

AGF-inkopers van CBL-leden hebben aangegeven grote behoefte te hebben aan volumereducerend fust (inklapbaar) in verband met de import van citrus uit Zuid-Europa. CC is hierop ingegaan en heeft samen met betrokken organisaties de Eurokrat op de markt gebracht. Ook kan dit fust worden ingezet bij de export, vooral binnen de productgroepen vlees en kaas. Internationaal wil de Stichting het fust verder op de kaart zetten. De standaard wordt binnen Eurocommerce Logistics en ECR Europe nadrukkelijk op de agenda gezet. In Zuid Europa maken de eerste retailers inmiddels gebruik van de CBL-krat.² CBL-fusten zijn er in de volgende varianten³:

	Afm. (buiten)	Afm. (binnen)	Draagcapaciteit
CBL 7	600*400*86.8	566*366*76.6	6 kg
CBL 8	400*300*86.8	366*266*76.6	4 kg
CBL 11	600*400*125	566*366*115	10 kg
CBL 15	400*300*163.8	366*266*153.8	5 kg
CBL 17	600*400*177.3	566*366*167.3	15 kg
CBL 23	600*400*240	566*366*230	20 kg
Deksel	600*400*86.6	Stapelhoogte:	76.6

Deze versfusten zijn gemaakt van polyetheen van hoge dichtheid (HDPE). Ze zijn cadmiumvrij en geschikt voor recycling. Ze kunnen een bedrijfstemperatuur van +60°C tot -40°C weerstaan.

De Eurokrat

Eurokrat	Afm. (buiten)	Afm. (binnen)	Draagcapaciteit
	600*400*220	565*367*219	20 kg
	400*300*167	565*367*166	15 kg

Deze klappkratten zijn gemaakt van polypropreen en zijn daarnaast ook cadmiumvrij en geschikt voor recycling. Het verschil met de CBL-fusten is dat deze kratten een temperatuur van +70°C tot -30°C kunnen weerstaan.



Fig. 5.2 Eurokrat en Versfust

De fusten zijn zo ontwikkeld dat ze op de containers, dolly en roolly's van CC passen.



Fig. 5.3 CC Roll containers en een CC Rolly

Op een Dolly past één stapel versfusten of eurokratten van 600*400mm. Op een Rolly en op de Rollcontainer passen twee stapels naast elkaar.

Alle Nederlandse retailers werken in meer of mindere mate met de kratten. In het algemeen zijn ze tevreden over het fust, onder andere omdat het in een neutrale kleur is uitgevoerd. Hierdoor is het onder andere goed geschikt voor bijvoorbeeld groentedisplays.

De afmetingen zijn bepaald van vroeger uit. Ooit is men begonnen met een 23cm, een 7cm een 11cm en een halve 15cm hoge fust. Daarna is er een 17cm hoog fust toegevoegd vanuit 2 principes; er moest een hele kaas inpassen en arbo-technisch mag een volle pallet niet te hoog zijn. Als laatste is er een halve, 8 cm hoog fust toegevoegd om klanten tegemoet te komen met

een kleiner fust voor kleinere producten.

De kunststoffen die gebruikt zijn, zijn aanbevolen door specialisten van Schoeller Arca Systems (SAS) en Bekuplast.

5.3.2 Overige fusten

Naast de standaard CBL fusten zijn er ook andere fusten op de markt. Daarnaast komt het voor dat bedrijven de CBL fusten kopen van de Stichting. Vervolgens laten ze deze in een eigen kleur produceren zodat ze herkenbaar zijn.

PLUS

In het NDC van PLUS in Middenbeemster wordt gebruik gemaakt van een oranje CBL Euro klapkrat. PLUS heeft deze fusten in een eigen kleur laten maken zodat ze gebruikt kunnen worden voor het transport van de langzaam lopende artikelen in hun assortiment. Ze hebben de afweging tussen een vast krat en een klap krat gemaakt. Vooral door de benodigde opslag ruimte voor een vast krat is er gekozen voor een klapkrat.

Door de collomodulaire afmetingen passen de fusten goed op de eigen ladingdragers van PLUS, die ook aan deze afmetingen voldoen.

Friesland Foods

20 tot 30 jaar geleden is Friesland Foods begonnen met een kunststof fust voor pakken zuivel. Campina en Friesland Foods maken beiden gebruik van deze kratten. De kratten zijn gemaakt op de afmetingen van de pakken van de zuivelfabrikanten, ze voldoen echter niet aan de collomodulaire afmetingen ($\approx 300 \times 380 \text{ mm}$). Dit maakt ze lastig in gebruik bij het stapelen met andere fusten en dozen. Ook bij het stapelen op collomodulaire ladingdragers blijft er ruimte over, er wordt hierdoor niet erg efficiënt gestapeld.

Deli XL

Ook Deli XL werkt met een CBL krat, een groen gekleurde fust met de collomodulaire afmeting $600 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$. Daarnaast heeft Deli XL er een opzetstuk bij ontwikkeld. Hiermee kunnen ze wanneer een bepaald artikel net niet in het fust past een opzet stuk plaatsen op het fust, waardoor deze hoger wordt en het artikel wel past.



Fig. 5.4 Friesland Foods krat, Deli XL, PLUS (ingeklapt)

Van der Windt

De Van der Windt Packaging Group produceert en distribueert kunststof- en kartonnen verpakkingen en disposables. De verpakkingsgroep werkt samen met regionaal opererende groothandels en levert veelal direct uit voorraad. De fusten zijn ook gemaakt van HDPE. Ze hebben allemaal de collomodulaire grondmaten; 600×400 . De hoogtes verschillen van 75mm tot 120mm, 235mm en 320mm. De verschillende fusten worden gebruikt in de zuivelindustrie, horeca, catering en postverwerking maar ook in de bouw-, land- en tuinbouwsector. Het fust met afmetingen $433 \times 352 \times 272$ wordt veel in de zuivel gebruikt.

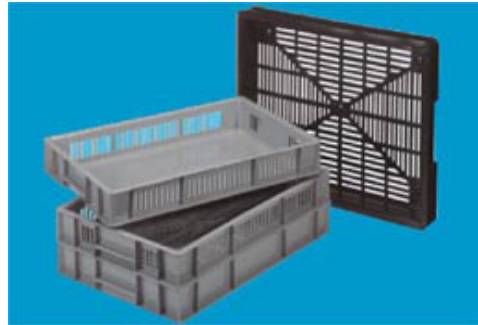


Fig. 5.5 Fusten van Van der Windt

Euro Pool System

Euro Pool System is Europa's grootste logistieke dienstverlener van meermalig te gebruiken verpakkingen. De organisatie beschikt over circa 100 miljoen blauwe en groene kratten die jaarlijks bijna 450 miljoen keer rouleren. De kratten zijn er in twee versie's; de klapkrat en een vaste krat. Deze zijn er in verschillende hoogtes, de grondmaten zijn of 600*400 of 300*400 (collomodulair). De hoogtes voor de klapkrat zijn 240, 210, 180, 160, 150, 130 en 100mm. De hoogtes voor de vaste krat zijn 241, 179, 126, 165 en 152mm. De kratten zijn gemaakt van HDPE met toegevoegde UV stabilisator.

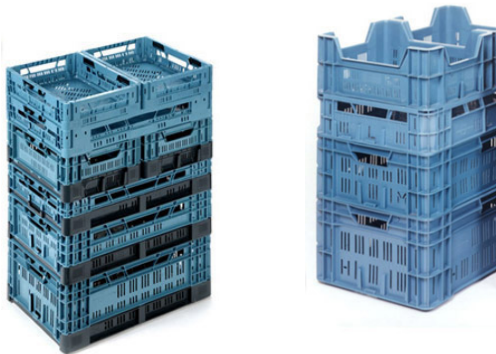


Fig. 5.6 klapkrat en vaste krat

Algemeen

Over het algemeen zijn de meningen over de fusten positief. Ze zijn goed te tillen, hebben een goede weerstand en beschermen de producten voldoende. De klapkratten zijn goed qua opslagruimte en hebben daarnaast een verbazingwekkende snelle handling (in- en uitklappen). Ze zijn in verhouding tot de vaste krat wel minder geschikt voor zware producten, maar zelfs hiervoor zijn ze in feite geschikt. De meesten kunnen tot 20kg dragen.

5.3.3 Trays Container Centralen

Naast de CBL serie heeft CC ook de beschikking over meermalige trays: palentino's voor de bloemen- en plantensector. De palentino's zijn produceert uit Polyethyleen. De trays zijn niet collomodulair en hebben allemaal een verschillende afmetingen. Voor deze sector is dit geen probleem, wanneer er iets dergelijks voor de zuivelbranche gebruikt gaat worden zal dit echter aangepast moeten worden. Hieronder staan enkele voorbeelden.



Fig. 5.7 CC Palentino's

Door bij de vorm van de trays gebruik te maken van een cirkel en vierkant zijn de trays te gebruiken voor beide vormen plantenbakken.

Deze manier is ook goed toe te passen voor de verschillende vormen toetjes.

5.3.4 Overige trays

Kartonnen trays



1



2



3



4

1. Doos, zonder bovenkant
2. Doos, zonder bovenkant, met uitstekende toetjes
3. Tray, met rand, zonder uitstekende toetjes
4. Tray, met uitstekende toetjes

Op deze vier soorten trays zijn er in allerlei varianten die net iets anders zijn, maar in feite dezelfde basis hebben. Uit de analyse in hoofdstuk 3 blijkt dat hier veel te verbeteren is, dus zeker mogelijkheden voor een meermalig tray. Door dezelfde vorm te gebruiken en kunststof in plaats van karton zullen al betere resultaten behaald kunnen worden.

Meermalige trays

Het bedrijf Delbrouck heeft ook verschillende meermalige trays ontwikkeld, onder andere voor PET flessen en bierflesjes. Doordat deze universeel zijn, zijn ze optimaal te gebruiken. Daarnaast hebben ze het voordeel dat ze zo in de stelling in de supermarkt opgenomen kunnen worden.



Fig. 5.8 Petflessen tray, bierflesjes tray en een schapstelling

Trays voor andere doeleinden



Fig. 5.9 IJs- en vleestrays

5.4 Aanpassingen producent

Heeft de producent de mogelijkheid om zijn machines aan te passen? En hoe zal dat er dan ongeveer uitzien? Daarover gaat deze paragraaf.

Verpakken

De producent heeft vier methodes om de toetjes in een kartonnen omverpakking of fust te krijgen. De eerste methode is doormiddel van een schuifstelsel. De toetjes komen van de lopende band en worden per 6 doorgeschoven over het stuk karton. In de verpakkingsmachine wordt het stuk karton om de toetjes heen dichtgevouwen en geplakt. Hierbij is het ook mogelijk om vooraf stapels te formeren en deze vervolgens in een verpakking te plaatsen.

Bij de tweede methode worden de pakken toetjes in fusten gepakt. De robot pakt de bovenste randjes van de pakken en plaatst ze in het fust.

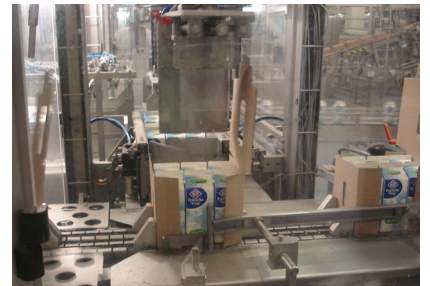
Bij de laatste methode worden de toetjes door een arm opgepakt en in trays geplaatst. De trays worden hierbij voor de tijd gevouwen.

De vierde methode is simpelweg toetjes handmatig in trays te plaatsen. Dit geldt voornamelijk voor de grotere bekken, zoals die van de Zuivelhoeve.

Methode 1

De schuifmethode van methode 1 zal ook toegepast kunnen worden met fusten. Hierbij moet het fust wel 1 zijde kunnen openen, waardoor de toetjes het fust ingeschoven kunnen worden. Mocht dit laatste niet het geval zijn, dan zal er een meer ingewikkelde oplossing moeten komen. Bijvoorbeeld dat de toetjes boven het fust geplaatst worden, waarna op een gegeven moment de ondergrond onder de toetjes uitgetrokken wordt waardoor deze in het fust vallen. Zo kan het fust ook met meerdere lagen toetjes gevuld worden. Wel moet onderzocht worden hoe groot de kans is dat de toetjes verkeerd terecht komen.

Daarnaast moeten in plaats van stukken karton, fusten aangevoerd worden. Uiteindelijk zal dit betekenen dat de methode wel gebruikt kan worden, maar dat de machine zodanig aangepast moet worden dat een andere machine ook een reële optie zal zijn.



Voor een tray zal dit geen optie zijn.

Methode 2

Deze methode is al geschikt voor toetjes in pakken, maar slecht geschikt voor andere toetjes. Dit komt doordat deze geen uitstekend punt hebben waaraan ze opgepakt kunnen worden.

Methode 3

Deze methode zal zeker toegepast kunnen worden met trays, dit blijft immers hetzelfde. Enig verschil is ook hier dat er kunststof trays in plaats van kartonnen trays aangevoerd moet worden. Het door de arm plaatsen in een tray of in een fust maakt geen verschil. Alleen een verschil zal de hoogte van het plaatsen zijn. Hier komt bij dat de machine anders ingesteld moet worden als er meerdere lagen geplaatst moeten worden.



Methode 4

Deze methode is geschikt voor beiden geschikt. Hoogstwaarschijnlijk is de toepassing van fusten bij deze manier nog productiever omdat een tray gevouwen moet worden, een kunststof omverpakking niet.

Transporteren

De toetjes worden op dit moment per heftruck of automatisch getransporteerd naar het magazijn (of DC). In het geval van de heftruck is er geen probleem wanneer er in plaats van trays fusten komen. In het automatische geval zullen er wel een aantal aanpassingen gedaan moeten worden. De lopende banden van de verpakkingsmachine naar de palletiseerrobot zijn gemaakt voor trays. Er is nog enige speling om de banden breder te maken, maar de vraag is dan alsnog of de grote fusten er mee getransporteerd kunnen worden. Dit zal dus aangepast moeten worden, iets wat tijd en geld kost maar zeker niet onmogelijk is.

5.5 Conclusie

Concluderend kan gezegd worden dat er in ieder geval mogelijkheden liggen om toetjes in een meermalige verpakking te gaan transporteren. De nadelen wegen niet op tegen de voordelen. Het fust komt met 55% van de punten beter uit de vergelijking. De tray doet het nog beter en komt met 63%. Voor beide omverpakkingen geldt wel dat een aantal dingen afhankelijk zijn van het ontwerp. De eerdergenoemde punten zullen dan ook eisen worden voor de ontwerpen. Ook blijkt dat op dit moment het meermalige tray beter toe te passen is dan een meermalige fust. Dit komt voornamelijk door de efficiëntie.

Uit het marktonderzoek blijkt ook dat er zeker mogelijkheden liggen voor meermalige omverpakkingen zoals de trays en fusten. Verschillende soorten worden er al gebruikt en de meningen hierover zijn positief. Hoewel dit geldt voor andere branches, ook voor de toetjes branche liggen hier veel mogelijkheden. Onderdelen en functies waarover men positief is, zijn mee te nemen in het ontwerp van een meermalige omverpakking voor toetjes.

Er zijn echter nog een aantal onduidelijke aspecten waardoor de vraag of een fust voor een producent toepasbaar is, ook financieel gezien, niet goed beantwoord kan worden. In deze opdracht zal er echter geen mogelijkheid zijn dit te onderzoeken. Zeker is dat er wel degelijk mogelijkheden liggen om een meermalige omverpakking in het systeem toe te passen.

Literatuurverwijzing:

- 1 Althoff, M. "waar blijven de kratten?"
- 2 CBL
- 3 Container Centralen

6 Is een meermalige omverpakking haalbaar?

Uit de vorige hoofdstukken is al gebleken dat de meermalige verpakking de nadelen van een tray weg kan nemen en dat er functioneel gezien mogelijkheden liggen om deze meermalige verpakkingen toe te passen. In dit hoofdstuk zal er gekeken worden of de meermalige omverpakkingen ook efficiënt genoeg in hun ruimte gebruik zijn.

6.1 Ruimteverlies kartonnen trays

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de huidige kartonnen trays en de meermalige omverpakkingen is er gekeken naar hoeveel ruimte verlies er is bij het gebruik van de huidige trays. Dit is gedaan door middel van een aantal voorbeelden.

Soort	tray/laag	tray	% verlies/laag op pallet
Boer'n yoghurt	9	360*240	19
Muesli yoghurt	16	380*380	9.7
Mona Boordevol	16	285*190	9.7
Boer'n yog. klein	20	290*145	12

Deze percentages zijn gemiddeld 12.6%. Voor het onderzoek is uitgegaan van 10%, om een marge in te bouwen voor beter passende trays.

Voor de rest van dit hoofdstuk zijn de percentages die weergegeven zijn, ten opzichte van de kartonnen tray, dus voor het totale verlies moet hier nog 10% bij opgeteld worden. Dit laatste is echter niet van belang aangezien het gaat om het verschil tussen de kartonnen tray en meermalige verpakking.

Besteleenheden

Om aan het eind van dit hoofdstuk te kunnen concluderen welke afmetingen trays het beste zijn is het van belang te weten hoeveel toetjes in de trays moeten passen.

Alle toetjes worden per 6 besteld, behalve de Melkan volle kwark (8), Konings Bi-garde (12) en Melkan slagroom en toetjes met room (20). Daarnaast worden 4 soorten monotetjes met 2*6 en 2*5 besteld, omdat deze per 2 verpakt zitten.

Er is echter wel onderscheid tussen besteleenheden bij de retailer en producent. Het kan zijn dat de producent of retailer combinaties van trays maakt. In sommige gevallen zitten toetjes namelijk per 12, 16 of 20 in een tray, terwijl ze per 6 in het filiaal besteld kunnen worden.

6.2 Ruimteverlies fusten

Door de standaardisatie eis aan het te ontwikkelen fust ligt de keuze tussen de lengte en breedte vast, namelijk 600*400 of 400*300mm. Dit maakt dat er onderzocht moet worden wat de beste hoogte is en welk van de twee grondmaten hierbij gekozen moet worden.

Om te beginnen is er een selectie gemaakt welke toetjes in een fust moeten. Pakken yoghurt e.d en de bekende 800ml bekertjes Boer'n Yoghurt zijn in vergelijking tot de kleine mono toetjes erg hoog (resp. 240 en 126mm tegenover 38 tot 75mm). Er is besloten te zoeken naar een fust waar ook de twee grote soorten in passen. Mocht dit echter niet efficiënt uitkomen dan zal het belang bij de kleinere mono toetjes liggen. Het gebruikte schema is te vinden in Bijlage D.

6.2.1 CBL fusten

Als er gekeken wordt naar de huidige CBL fusten, heeft het fust CBL-23 het beste resultaat, 39.5% verlies per container. Dit komt voornamelijk doordat dit fust per container relatief het minste mm² kunststof wand en bodem heeft. Dit fust heeft echter als nadeel dat er gemiddeld 53 toetjes in kunnen. Dit is veel meer dan de hoeveelheden die op dit moment door organisaties besteld kunnen worden. Dat gemiddelde ligt bij 9 toetjes.

Na het CBL-23 fust komt de CBL-11 met 40.2% verlies. Hier kunnen gemiddeld 28 toetjes in. Ook dit is veel meer dan het gemiddelde van 9. Daarnaast passen alle toetjes boven de 115mm hier niet in (in dit geval 8 toetjes van de 31).

Beide fusten hebben een grondmaat van 600*400. De maat 400*300 heeft in verhouding

veel verlies door de extra mm² van de randen die erbij komen. De percentages verlies door de omranding liggen voor de grote fusten rond de 20-25%, voor de kleine fusten is dit rond de 25-30%. Met deze beide percentages zal het fust nooit meer rendabel zijn dan op dit moment met trays.

6.2.2 Nieuwe maten (N)

Omdat het verlies met de bestaande fusten vrij hoog is, is er verder gekeken naar nieuwe hoogtes voor het fust. Hierbij kwam de N10, totale hoogte 108mm, met 43.7% verlies met het beste resultaat. Daarop volgen de N13, totale hoogte 137mm en de N14, totale hoogte 152mm, met resp. 45.5 en 45.7% verlies. Alle drie hebben ze de grondmaat 600*400. Echter ook voor deze opties geldt dat ze te groot zijn om op filiaalniveau toetjes te leveren (24, 27 en 30 toetjes per fust) en ze een te groot verlies percentage hebben.

6.2.3 Vier opties

Uit het onderzoek blijkt dat met een fust van 600*400 de aantallen toetjes veel te groot zijn om op filiaalniveau te kunnen leveren. Veelal zitten er in de fusten al maar 1 laag met toetjes en is een vermindering van het aantal toetjes alleen nog mogelijk door het verkleinen van het fust, niet door het veranderen van de hoogte.

Op dit moment zijn er vier opties; de fusten worden 400*300mm, er wordt gekeken naar een combinatie van fusten, er wordt door de producent in grote aantallen geleverd, waarna de toetjes bij de retailers overgepakt moeten worden, of er moet gekeken worden naar een compleet andere oplossing om de toetjes in fusten te vervoeren. Alle vier de opties zullen onderzocht worden.

400*300 fusten

<i>Maten CBL/nieuw</i>	<i>percentages</i>	<i>aantal toetjes/fust (tray)</i>	<i>opmerkingen</i>
CBL11	49.3	11 (10)	geen pakken
CBL15	50.7	13 (9)	geen pakken
CBL17	51.7	15 (9)	geen pakken
CBL23	48.0	22 (9)	
N10	51.4	9 (11)	< 98mm toetjes
N13	52.5	11 (9)	geen pakken
N14	52.5	12 (9)	geen pakken

Hier blijkt, dat de aantallen toetjes na genoeg overeenkomen, maar er is een nog groter verlies percentage.

Combinaties

Doordat er bij de 600*400 fusten en bij de 400*300 fusten veel ruimte verlies is, is er gekeken naar de combinatie van verschillende fusten. Hieronder is een grafiek gemaakt van hoe de hoogtes van de toetjes verdeeld zijn.

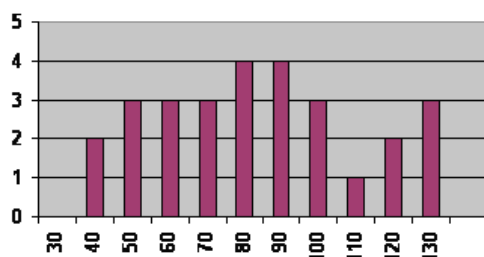


Fig. 6.1 Verdeling van de hoogtes

Op de x-as zijn de verschillende hoogtes af te lezen, op de y-as staan de aantallen bij de hoogtes. Zo is te zien dat de toetjes in twee of drie delen verdeeld kunnen worden. Bij 70 en bij 100mm een ligt een logische grens voor deze splitsing. De percentages verlies zijn als volgt bij de volgende combinaties:

<i>Maten</i>	<i>percentage</i>	<i>aantal toetjes/fust (tray)</i>	<i>opmerkingen</i>
N10+N13	49.4	9/8 (11/8)	geen pakken geen pakken
N10+CBL15	50.1	9/9 (11/8)	
N10+CBL23	51.5	9/13 (11/8)	
N6+CBL23	49.8	6/17 (13/9)	
CBL11 +CBL23	50.2	11/12 (10/9)	
N7+CBL23	51.3	7/17 (13/9)	
N7+N13	51.2	8/8 (13/8)	

Qua percentage komt nog steeds de CBL23 (600*400) het best naar voren met 48.0% verlies. Deze heeft echter teveel toetjes per fust. Hierna komt de CBL11 met 49.3%, maar hier kunnen de grote toetjes (> 115mm) niet in. Bij de combinaties komt N10 + N13 het beste eruit. Deze heeft 49.4% verlies maar er kunnen goed passende aantallen in de fusten.

Het maximaal haalbare is een percentage verlies van 49.4 en passende aantallen toetjes in fusten voor alle toetjes tot 127mm.

Overpakken

Wanneer er gekozen wordt voor het overpakken van de toetjes bij het retail DC in kleinere fusten, of het combineren van verschillende toetjes in 1 fust moet er gekeken worden welke hoogte het meest rendabel is. De volgende hoogtes zijn het meest rendabel (600*400), vergeleken met alle hoogtes van 200 tot 310mm.

<i>Maten (nieuw)</i>	<i>hoogte</i>	<i>percentage</i>	<i>aantal/fust</i>	<i>overpak kosten/tray</i>
N25	250mm	34.6%	58	€0.25
N28	280mm	34.5%	66	€0.29
N29	290mm	34.1%	68	€0.29
N30	300mm	31.4%	74	€0.33

De N30 komt hier met het beste resultaat, qua verliespercentage, maar qua overpak kosten zijn ze het minst. Dit laatste is berekend aan de hand van hoeveel trays er in het fust gaan, hoeveel fusten er in een vrachtwagen gaan, hoeveel tijd het kost om een fust over te pakken en het minimum uurloon van een retail DC medewerker. Zie bijlage G.

Als gekeken wordt naar het kostenschema is meteen duidelijk dat het overpakken bij de retailers geen optie is. Dit zou de kosten per tray meer dan verdubbelen. Dit is ook al eerder aangegeven door de retailers zelf; ze willen zo min mogelijk arbeidsuren.

Overige opties

De eerder genoemde optie, naast de toetjes de gehele keten in fusten te transporteren was om toetjes het eerste gedeelte in trays te transporteren. Als gekeken wordt naar het kosten schema in bijlage H is meteen duidelijk dat dit absoluut geen rendabele optie is. De kosten zullen dan ver in de min komen door de hoge kosten voor het karton.

Een groot gedeelte van het verlies van ruimte gaat in de wanden en bodem van het fust zitten. Dit verklaart ook waarom de 400*300 fusten een veel hoger verlies percentage hebben dan de 600*400 fusten. Echter wanneer de wanden van een fust gehalveerd worden, dit betekent een 8.5mm wand, dan kan een percentage van 49.4 naar 39.5 gaan. Wanneer gerekend wordt per tray

is dit slechts een verschil van €0.006, maar per vrachtwagen wel een verschil van €30,- betekend. De vraag is of het fust stevig genoeg is om de toetjes te kunnen dragen, wanneer de wanden en bodem gehalveerd zijn. Het zwaarste toetje is de 800g beker Boer'n Yoghurt/Vla van de Zuivelhoeve. Dit betekent dat het N13 fust 4.8kg moet kunnen dragen. De CBL8 is gemaakt voor maximaal 4kg en de CBL15 voor maximaal 5 kg. Dit betekent dat de wanddikte van de N13 niet smaller zou kunnen, aangezien voor de CBL fusten ook de beste verhouding gekozen is. Voor de N10 geldt een gemiddelde van 2.28kg per fust en een maximaal gewicht van 2.7kg. Hier liggen wel mogelijkheden om de wanddikte te verkleinen. Wanneer de wanddikte $\frac{3}{4}$ van de huidige wanddikte wordt zal de combinatie op 47.3% verlies komen, in plaats van de eerder genoemde 49.4%. Op jaarbasis een verschil van bijna €100,000.

Binnen dit project zal het niet mogelijk zijn de precieze berekening hiervan te maken, omdat hiervoor speciale rekenprogramma's voor gebruikt worden waar niet de beschikking over is. Deze oplossing heeft echter op dit moment ook niet met het minste percentage verlies, waardoor de precieze getallen niet van belang zijn.

Een andere oplossing is wel gebruik maken van de grote CBL fusten (600*400), maar om daarnaast binnen deze fusten weer andere fusten te gebruiken. Deze binnenste fusten kunnen dan erg dun zijn, ze hoeven immers niet constant gewicht te dragen en bescherming te bieden, waardoor er nauwelijks extra ruimte verlies is. Voor de wanden wordt uitgegaan dat ze 2mm dik zijn, voor de bodem is een dikte van 4mm vastgesteld. Er zit 1mm speling tussen het grote fust en de vier kleine fusten.

Door de toetjes per vier fusten in een 600*400 fust te doen maken deze optimaal gebruik van de bescherming en kan er op filiaalniveau geleverd worden.

Voor deze optie zijn echter wel veel meer fusten nodig. Per vrachtwagen met containers is dit ongeveer 1000 (600*400) fusten en 4x zoveel kleine fusten. Deze fusten moeten aangeschaft, gereinigd en opgeslagen worden. Dit is duurder dan wanneer alle toetjes los in een fust gaan en er hogere transportkosten zijn door ruimteverlies. Een snelle, eenvoudige berekening waar alleen aanschaf, opslag en reiniging bij betrokken is, toont dit aan:

$€0.01 * 4 \text{ (CBL8)} + €0.02 \text{ (CBL23)} + €0.09 * 4 + €0.159 \text{ (reiniging)} + €0.017 \text{ (opslag)} = €0.596$

6.2.4 Resultaten toetjes analyse fust

Fust	percentage	aantal/fust (tray)	€/tray
600*400			
CBL23	39.5	53 (9)	0.496
N10	43.7	24 (11)	0.333
N13	45.5	27 (10)	0.375
N14	45.7	30 (10)	0.375
N6+CBL23	41.7	18/43 (14/9)	0.331
N10+N13	42.5	24/19 (11/8)	0.373
CBL23 400*300	48.0	22 (9)	0.334
400*300			
N10+N13	49.4	9/8 (11/8)	0.294
N6+CBL23	49.8	6/17 (13/9)	0.294
N30 600*400	31.4	74 (9)	0.617
N25 600*400	34.6	58 (9)	0.535
CBL11 in N25	44.7	11/30 (10)	0.684

De berekening voor de prijs per tray is te vinden in bijlage F.

De N10+N13 kwam samen met de combinatie N6+CBL23 het beste uit de resultaten. Omdat de CBL23 gemiddeld net iets meer toetjes bevat dan op dit moment er in een tray zit, maar er een aantal toetjes zijn waarvan er twee keer zoveel toetjes in het fust gaan, is er gekozen voor de combinatie N10 met N13. Deze sluit beter aan bij de huidige aantallen.

Pallets

Het percentage verlies is voor pallets anders dan voor de containers. Dit komt doordat pallets hoger op te stapelen zijn dan op dit moment gebeurt en zo kan het totale verlies verminderd worden. Op dit moment gebeurt het dat er maar 2 pallets op elkaar gestapeld kunnen worden, waarna vervolgens nog bijvoorbeeld 80cm boven de pallets aan ruimte over is in de vrachtwagen. Deze ruimte zou met fusten wel gevuld kunnen worden.

De gemiddelde hoogte van de huidige pallets is 700mm. De hoogte van een vrachtwagen is 2.20m. Er is van uitgegaan dat een pallet maximaal 900mm hoog kan zijn (excl. de pallet zelf). Wanneer de N13 gestapeld wordt op pallets levert dit een verlies van 29.4%, een aanzienlijk verschil met het verlies van de fusten op de containers (52.5%). Voor de N10 geldt een verlies van 35.3% in plaats van 51.4%. Samen krijgen ze gemiddeld een verlies van 33.7%. Wanneer er half om half containers en pallets weg gaan maakt dit dat de fusten €0.289 kosten. Een verschil van meer dan €21,- per vrachtwagen.

De beste optie van alle fusten is de combinatie N10 met N13 met €0.289 per tray (per keer gebruik).

6.3 Ruimteverlies meermalige trays

6.3.1 Analyse toetjes afmetingen

Voor dit onderzoek zijn 15 nieuwe rondvormige toetjes plus de al eerder gebruikte toetjes uit het assortiment gebruikt. Voor de berekening is voorlopig alleen gebruik gemaakt van de boven diameter, om de maximale maat van de tray te bepalen. De berekeningen zijn gemaakt met dezelfde schema's als gebruikt voor het fust (bijlage E en F).

Eén van de eisen vanuit CC, retailers en producenten die ook hier geldt, is dat de tray collomodulair moet zijn, oftewel voldoen aan de standaard afmetingen. Ze moeten op de huidige CBL fusten te stapelen zijn. Dit houdt in dat ze of aan 600*400mm moeten voldoen of een verhouding hiervan, bijvoorbeeld 300*200mm.

Universeel tray

Wanneer het grootste en kleinste toetje op het formaat 400*300 getest worden, blijkt dat de eerste 7% ruimte verlies heeft ten opzichte van zijn ideale maat tray. Het kleinste toetje heeft wel 64% ruimte verlies.

Voor de afmeting 400*300 geeft deze tray een gemiddeld verlies van 16.0% en hier kunnen aantallen van 6 tot 20 toetjes in. In totaal gaan van drie soorten toetjes er 20 in een tray. Voor de afmeting 300*200 geeft de tray een verlies van gemiddeld 10.5%. Hier kunnen dan aantallen van 2 tot 8 toetjes in. Doordat het aantal soorten toetjes wat met slechts twee toetjes per keer in een tray past vrij hoog is (12) is dit echter geen goede optie.

Wanneer er niet voor een collomodulaire afmeting wordt gekozen en er van elk toetje minimaal 6 toetjes in een tray moeten kunnen is het percentage verlies 16.9% (afmeting 382*262, bepaald vanuit het grootste toetje). Ook dit is dus geen reële oplossing.

Alle collomodulaire- en overige maten geven de volgende percentages en aantallen:

Afmeting	percentage	aantal/tray	opmerkingen
400*300	16.3	11	3 soorten toetjes met aantal 20 12 soorten toetjes met aantal 2
300*200	10.5	5	
400*200	13.0	7	
600*200	21.9	10	
800*200	28.6	14	
600*100	5.3	6	De grootste toetjes niet Alleen de grootste toetjes (>100mm)
400*300	26.7	6	
383*262	16.9	7	De grootste toetjes niet (<99mm)
308*213	9.5	7	

Het blijkt dat de grootste toetjes, met een diameter groter dan 100mm, voor de hoogste verliezen zorgen. Dit is te zien aan het verschil tussen de 600*100mm tray en de rest. De grote toetjes passen het beste, bij de collomodulaire trays, in een 300*200 tray met 21.6%, maar hier gaan er dan van elk maar 2 toetjes in een tray. Verder liggen de percentages van 26.9 tot 57.5%. De toetjes zouden in werkelijkheid het beste passen in een tray van ongeveer 250*370mm, met 6.6% verlies. Dit is echter niet te combineren met de huidige collomodulaire fusten.

Hieronder staan de bovendiameters van de verschillende toetjes uitgewerkt. Ook hier is te zien dat er een scheiding ligt bij 100mm. Er gaat vanaf daar een sprong naar 113mm. De staven zijn verschillende toetjes.

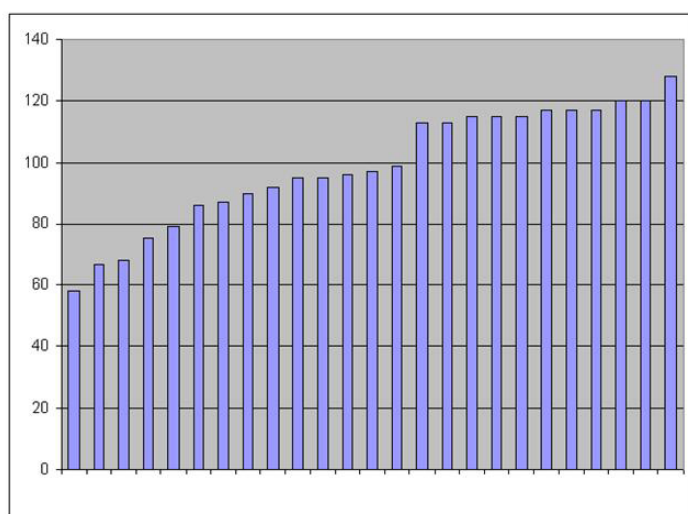


Fig. 6.2 Verdeling van de diameters

Wanneer de grootste toetjes (>100 mm) niet betrokken worden bij het onderzoek, zijn de percentages en aantallen als volgt:

Afmeting	percentage	aantal/tray	opmerkingen
400*300	12.9	13	De grootste toetjes niet (<99mm)
300*200	5.9	6	De grootste toetjes niet (<99mm)
400*200	8.3	9	De grootste toetjes niet (<99mm)
600*200	15.4	13	De grootste toetjes niet (<99mm)
800*200	18.9	18	De grootste toetjes niet (<99mm)

Met name de 300*200 komt hierbij aanzienlijk beter uit.

Twee soorten trays

Het verlies van de tray is aanzienlijk minder dan dat van de fusten, maar nog steeds groot. Dit komt door het grote verschil in de afmetingen van de toetjes. Vandaar dat er gekeken is om twee trays te realiseren. Wanneer er bijvoorbeeld een combinatie gemaakt wordt van de 400*300 en 300*200 trays komt het verlies op 10.3%. Hierbij is rekening gehouden met dat in iedere tray minimaal 6 toetjes zitten.

Afmeting	percentage	aantal/tray	opmerkingen
383*262+308*213	10.3	6	Niet reëel in combinatie met CBL
600*100+400*300	10.6	6	
400*300+300*200	10.3	6	

6.3.2 Resultaten toetjes analyse meermalig tray

Afmeting	percentage	aantal/tray	opmerkingen	€/tray
400*300	16.3	11	3 soorten toetjes met aantal 20	0.128
300*200	10.5	5	12 soorten toetjes met aantal 2	0.125
400*200	13.0	7	-	0.126
600*100	5.3	6	De grootste toetjes niet	0.122
400*300	12.9	13	De grootste toetjes niet (<99mm)	0.126
300*200	5.9	6	De grootste toetjes niet (<99mm)	0.122
400*300+300*200	10.3	6		0.124
600*100+400*300	10.6	6		0.124

Met €0.122 per tray (per keer gebruik) is nu ook duidelijk dat de 300*200mm en de 600*100mm tray, zonder de grootste toetjes het meest rendabel zijn.

Nu zijn er verschillende mogelijkheden voor een tray of combinatie van trays.

- 1) Alle toetjes worden getransporteerd in een 400*300 tray, met 21.0% verlies en voor een aantal toetjes te grote aantallen in vergelijking tot de huidige besteleenheden. (€0.130/tray)
- 2) De monotoetjes gaan samen met de toetjes met een diameter kleiner dan 100mm in een 300*200 tray, met een verlies van 6.4% en te weinig monotoetjes per tray in vergelijking tot de huidige besteleenheden. In combinatie met dat de grote toetjes in een 400*300 tray gaan, met 23.4% verlies. De combinatie levert 11.0% verlies. (€0.125/tray)
- 3) De monotoetjes gaan samen met de grote toetjes in een 400*300 tray en de toetjes met een diameter kleiner dan 100mm in een 300*200mm tray, met 23.4 en 4.1% verlies. De besteleenheden zijn dan hetzelfde als op dit moment het geval is. De combinatie levert 15.1% verlies. (€0.127/tray)

De eerste optie heeft als nadeel dat er van een groot deel van de toetjes veel te veel besteld zou moeten worden, waardoor deze indirect gaat zorgen voor teveel derving.

De tweede optie heeft als voordeel dat de trays elk voor 6 toetjes geschikt zijn, waardoor het tray beter universeel te ontwerpen is. De derde optie heeft dit juist als nadeel; in het 400*300mm tray moeten 12 monotoetjes kunnen en maar 6 grote toetjes.

De hierboven genoemde percentages zijn hoger dan weergegeven is in de tabel. Dit komt doordat elk toetje waarvan meer dan 6 of meer dan 12 toetjes in een tray passen deze aantallen terug gehaald zijn tot 6 of 12. Dit levert extra verlies. Bijvoorbeeld voor een toetje waarvan er 8 in een 300*200 tray passen is er gerekend met 6. Een universeel tray ontwerpen voor verschillende toetjes én verschillende aantallen is te ingewikkeld voor een vast en uit zo weinig mogelijk delen bestaand tray.

6.3 Conclusie

Uit het vorige hoofdstuk bleek al dat de meermalige omverpakkingen functioneel toepasbaar zijn. Het fust zorgt voor een betere belading, snellere handling en minder breuk bij toetjes. Uit dit hoofdstuk wordt geconcludeerd dat alleen de tray ook efficiënt genoeg is om toe te passen.

Bij de fusten was de combinatie N10+N13 de beste optie. Met 41.5% verlies en €0.290/tray was dit het meest rendabel. Hier passen alle toetjes tot 127mm in. De 1L en 0.5L pakken vallen hier dan als enige buiten.

Voor de trays is er de keuze gemaakt voor een 300*200 tray waarin de toetjes met een diameter kleiner dan 100mm en de monotojtes passen, in combinatie met een 400*300 tray voor de toetjes met een diameter groter dan 100mm. In dit geval is het ruimteverlies verschil tussen een kartonnen tray en een meermalig tray 11.0% en een prijs per tray van €0.125. Echter wanneer de meewerkende organisaties aangeven, dat de monotojtes per 12 vervoerd moeten worden, wordt er gekozen voor de derde mogelijkheid, met €0.127/tray. Een verschil van slechts €0.002 per tray, maar een verschil van bijna €170,000 op jaarbasis. Voor de organisaties zelf zal deze afweging gemaakt moeten worden.

In bijlage H is het kostenschema voor het kartonnen tray te zien. De verhoudingen zijn als volgt:

Kartonnen tray	Meermalig tray	Fust
€0.1548	€0.1248	€0.2892

Hieruit blijkt dat het fust niet rendabel genoeg is. De kosten voor het fust zitten hem vooral in de opslagkosten en de kosten voor het retourhalen. Een inklapbaar fust zal hier ook veel beter scoren. Wanneer een fust tot bijna 1/4 van de hoogte ingeklapt kan worden (36mm) zullen de kosten per tray op €0.219 komen. Dit is echter nog steeds geen betere score dan dat van een kartonnen tray. Voor de meermalige trays blijkt dat alle trays beter scoren dan het kartonnen tray. Voor het kartonnen tray gaan de kosten vooral in het karton zitten, $\frac{3}{4}$ van de kosten komen hier vandaan. Een onbewerkt stuk karton voor een tray kost al €0.11. Daar komt bij dat de kartonprijs in de toekomst eerder zal gaan stijgen dan dalen.

Door meermalige trays in plaats van kartonnen trays te gaan gebruiken kan €0.03/tray bespaard worden (per keer gebruik). Dit is op jaarbasis een besparing van bijna 2.5 miljoen euro.

6.4 Evaluatie

Voor het onderzoek zijn een aantal aannames gedaan en niet alle onderdelen zijn meegenomen. In deze paragraaf zullen deze aannames en onderdelen behandeld worden.

De fust analyse is gebaseerd op 31 bekende toetjes uit het assortiment van Friesland Foods, de Zuivelhoeve en Campina. Er zijn veel verschillende soorten toetjes opgenomen in het bestand waardoor zo goed mogelijk vergeleken kon worden. Bij de analyse van de toetjes voor de toepassing van de meermalige trays zijn nog eens 15 rond-vormige toetjes extra toegevoegd aan het onderzoek.

In bijlage F is, zoals eerder gezegd, de kostenberekening te vinden. De variabelen die hier staan zijn bij onzekerheden maximaal aangenomen, zoals geldt voor het gemiddelde uurloon van retailmedewerkers. Dit werk wordt ook vaak gedaan door 16-jarigen, die een veel lager uurloon hebben dan de €15,- die nu genoemd is.

Het aantal ritten met bulk artikelen zoals pakken melk en het aantal ritten met toetjes is een schatting, gebaseerd op de bestelverhouding bij de producent en die van de filialen.

De aanschafkosten van een meermalig tray en fust zijn gebaseerd op huidige CBL fusten. Voor de N10 en N13 is de prijs van een CBL23 gerekend. Wanneer gerekend wordt met een CBL15 (die meer in de buurt van de N10 en N13 komt), komt de prijs al op €0.281/tray. Voor een meermalig tray zal de prijs hoogstwaarschijnlijk ook lager liggen.

Voor de opslag kosten is uitgegaan van externe opslag, €0.55 per pallet, per week. Wanneer dit intern gebeurt zal deze prijs ongeveer €0.34 per pallet, per week zijn. Een verschil van een kleine €40,000 per jaar voor trays en voor fusten is dit bedrag nog 10 keer zo hoog.

Het aantal meermalige omverpakkingen wat in één rit retour gehaald kan worden is ook minimaal genomen. Deze aantallen zijn gebaseerd op aantal CBL23 fusten en op palentino's. De kleinste palentino's gaan met 60,000 in een vrachtwagen, de grootste met 20,000. Het tray zal, afhankelijk van het ontwerp, qua afmeting ergens in het midden liggen. Er is echter gerekend met 30,000 trays per vrachtwagen. Een verschil van op jaarbasis €165,000.

Dan de investering in nieuwe machines. Deze is gesteld op 8 miljoen euro, verdeeld over 7 jaar. Een nieuwe verpakkingsmachine is al te kopen voor €250,000 en de meesten gaan 10 jaar mee. De prijs voor een tray echter is laag aangenomen, het gemiddelde zal rond de €0.15 liggen.

Voor het breukpercentage is een aanname gedaan. Op dit moment is er bij de organisaties weinig bekend over breukschade. Er is alleen een algemene lijst voor derving over het gehele zuivelgedeelte. Voor een goed onderzoek zal dit een belangrijk aspect zijn om precies te weten. Door een aantal weken te noteren wat er aan breukschade is bij de verschillende schakels in de keten kan hier een beter percentage gegeven worden.

De kosten berekening bevat echter ook een aantal variabelen niet, omdat hier slecht een indicatie voor gegeven kon worden. Dit geldt bijvoorbeeld voor het retour halen van de ladingdragers, wanneer de toetjes in kartonnen trays getransporteerd zijn. Voor de meermalige omverpakkingen is hier wel rekening mee gehouden, maar voor de kartonnen trays niet. De kosten voor het retourhalen zullen dus lang niet zo hoog zijn, of zelfs helemaal wegvallen, omdat de ladingdragers toch al retour gehaald moeten worden.

Daarnaast is er voor de inkoop van karton geen transactie- of administratiekosten gerekend en ook de opslag van het karton bij de producent is niet genoemd. De producent zal niet per pallet bestellen omdat bestellen in grote hoeveelheden nu eenmaal goedkoper is. De overige pallets zullen dus ook opgeslagen moeten worden.

De inkomsten die een retailer krijgt door inlevering van het oud papier zijn ook niet berekend. Daar tegenover staat dat kleine voordelen, zoals de vermindering van het afval wat terug komt en daarmee de opruim- en verwerkingskosten, ook niet verwerkt zijn.

Ook is er vanuit gegaan dat er met kartonnen trays alleen volle containers en vrachtwagens weggaan, waardoor het extra verlies met een meermalige verpakking zorgt voor extra kosten. Er is echter geen rekening gehouden met dat er ook half volle containers of niet helemaal volle vrachtwagens weg rijden, waardoor de transportkosten verhoging minder zal zijn. Een van de logistiek dienstverleners rijdt 10,000 containers per week, in 250 ritten. Dit zijn 40 containers per rit, terwijl er 56 containers in een vrachtwagen kunnen.

Ook de tijdwinsten voor de producenten en retailers zijn niet meegerekend. Doordat een universeel meermalige verpakking eenvoudig, efficiënt door elke werknemer opgepakt kan worden scheelt dit veel breuk, maar ook inwerkkosten. Daarnaast zal het opstapelen van dezelfde omverpakkingen sneller gaan dan wanneer dit allemaal verschillende formaten zijn. De grootste tijdwinst zal bij het filiaal liggen en is ook niet meegerekend. De filialen hoeven geen karton en plastic meer te verwerken en alleen nog maar de ladingdragers klaar te zetten. Daarnaast gaat het in schap pakken van de toetjes veel sneller.

Als laatste kan er wat gezegd worden over de manier van de toetjes in het fust pakken.

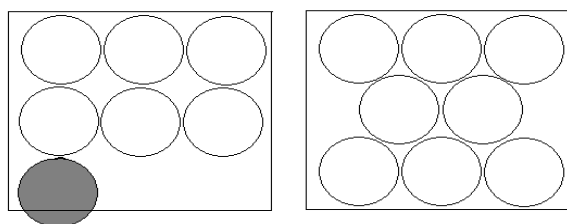


Fig. 6.3 Verdeling van toetjes in meermalige omverpakking

Op de vorige pagina is het verschil tussen inpakken te zien. Op dit moment is er vooral sprake van het linker geval. Bij de berekeningen met verlies percentages is hier dan ook van uitgegaan. Voor bepaalde toetjes valt echter een veel beter percentage verlies te behalen wanneer deze anders geplaatst worden. Een onderzoek naar de verpakkingsmachine en de manier van plaatsen zal dan ook gedaan kunnen worden voor een nog meer beter resultaat.

Het opmeten van de toetjes is voor het grootste deel gebeurd met een lineaal. Dit brengt ook enige onzekerheid met zich mee. Wanneer nu voor een toetje een afmeting van 123mm gemeten is kan deze net geen 3x over de lengte van een fust (366mm binnenmaat). Terwijl wanneer deze in werkelijkheid 122 mm is, het wel 3x past, of omgekeerd. Voor een compleet waterdicht onderzoek zullen de exacte afmetingen van de toetjes ingevoerd moeten worden.

Wanneer alle ruimgenomen onderdelen, waar mogelijk, aangepast worden komen de omverpakkingen op de volgende kosten per tray:

Kartonnen tray	Meermalig tray	Fust
€0.195	€0.122	€0.264

Waarmee het verschil tussen het meermalig tray en het kartonnen tray alleen maar groter wordt en oploopt tot €6,000,000 per jaar.

7 Programma van eisen

In dit hoofdstuk zal het Programma van eisen (Pve) uitgewerkt worden. Dit Pve is halverwege het project gemaakt en is naderhand aangevuld met verdere details.

Functie/Belang	Eis	Wens	Technische specificatie
Container Centralen Afmetingen Kleur bevatten Bij serie CC passen	Collomodulair Neutraal Herkenbaar zijn als CC/CBL tray Aansluiten op overige modellen		600*400mm of verhouding daarvan (buitenmaten) Zwart / grijs Kleur Logo Aansluit systeem
Gebruikers Inhoud zichtbaar Stickers/ kaartjes Herkenbaar zijn Artikelen vervoeren Artikelen beschermen Water afvoeren Stapelbaar zijn Uniform Collomodulair Automatisering Gewicht Onderscheiden Handling Opslag Productie datum	Doorkijksgaten CC/CBL markering Aansluiten op andere modellen In alle gevallen (monotoetjes) te gebruiken 600*400mm of een verhouding daarvan Trays goed van elkaar te onder - scheiden (bij tellingen) Toetjes snel uit omverpakking kunnen halen Stapelbaar Vermeld op tray	 RFID Deksel Pakken Chips Volume reduceerbaar	Minimaal 1 deel open Minimaal 2 kaarthouders Minimaal 6 In deuken max. 1cm Minimaal op 2 hoeken een uitloop mogelijkheid Door palletiseer robots Alle monotoetjes Eigen gewicht max. 1kg 1 herkenpunt per tray Met vloeiende beweging (niet met kracht) Min. 2m per pallet hoog kunnen stapelen.
Veiligheid Veilig zijn Ergonomisch verantwoord	Geen scherpe hoeken Geen ruw oppervlak Voldoen aan de Arbo-wet voorwaarden Afmetingen/gewicht Handvaten		 Voldoen aan Arbo-wet 8 handvaten, minimaal 4
Levensduur Gewicht dragen Vaker gebruikt worden Lang meegaan	23 kg Minimaal 10 jaar		 Minimaal 40 keer per jaar

Hygiëne	Schoon te maken zijn		Machinaal Geen vochtopname tot 60°C zonder vormverandering
Chemisch verantwoord	Geen chemicaliën afgeven aan producten UV bestendig Geen ruw oppervlak		
Milieu	Recyclebaar zijn	Cradle to Cradle	

8 Concept ontwikkeling tray

Dit hoofdstuk laat de ontwikkeling van de tray zien. Aan de hand van een morfologisch schema zijn allerlei onderdelen doorlopen.

Morfologisch schema

Na de eerste paar schetsen was het duidelijk dat er veel onderdelen waren en dat het gehele ontwerp niet compleet uitgewerkt kon worden. Om een beeld te krijgen van welke onderdelen van belang zijn voor het tray en welke mogelijkheden hierbij zijn is een morfologisch schema gemaakt. Aan de hand hiervan is verder gewerkt aan het concept.

				Conclusie
Steunpunten	Op toetjes Punt belasting	Verdeelde belasting	Op rand	Op allebei
Aansluiten op CBL	Gleuf op 4 punten		Verdieping bodem op 17mm	Verdeeld Bodem
Aansluiten op elkaar	N-vorm tray	U-vorm tray	Inkeping/ bolling	Verdieping U-vorm
Aansluiten op kartonnen doos	Niet mogelijk	Bodem		Bodem
Handvaten	Geen Plaatsing (a)symmetrisch	2, korte zijde	4, korte & langezijde	4, asymm. en symm.
Onderdelen	1	2	>5	Max. 2
Volume Niet reduceren	Nestbaar	Inklap-/ schuifbaar		
Materiaal	(HD)PE	PP		(HD)PE
Kaarthouders	1	Meerdere		2, korte en lange zijde
Stickers	Reliëf	Kaarthouders	'open' plaatsen	Reliëf op rand
Perforaties	Zelfde vorm als CBL		-	
Water afvoer	Hoeken	Verdeeld	Hele bodem	Combinatie
Versteving	Verdieping	40mm rand met rondjes	Koker Hoge rand	
Toetjes	rondje in bodem	Minimaal 2 mm wand	Visgraat bodem	
Versteving tray	Opvulling rondingen			
	Hoek versteving			

Fig 8.1 Morfologisch schema

In de laatste kolom zijn al een aantal conclusies te vinden. Hieronder zullen deze verklaard en uitgewerkt worden.

8.1 Afmetingen tray

Uit onderzoek blijkt dat het meest rendabel is om een combinatie van trays te gebruiken; namelijk de 400*300 en de 300*200.

8.2 Stapelen

Op de volgende pagina zijn schetsmatig verschillende mogelijkheden weergegeven om de trays op elkaar te stapelen. Eerst is er de keuze tussen de trays te laten steunen op de toetjes (1) of op de vorige tray (2). Vervolgens kan er verschil gemaakt worden tussen een bodem die de druk over alle toetjes verdeeld (2), of druk van toetje op toetje (1). Waardoor ze die inhoud kunnen beschadigen.

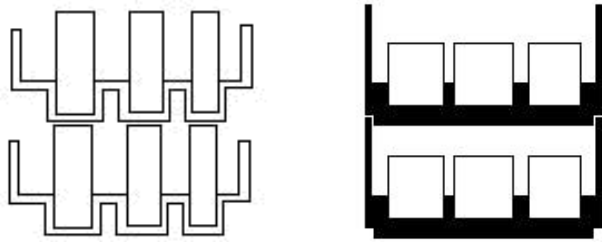


Fig. 8.2 Verschillende soorten trays

Er is gekozen voor een bodem die de druk verdeelt. Ten eerste om de toetjes te beschermen en ten tweede maakt de andere optie het lastig de trays te combineren met de CBL fusten en kartonnen trays. Dit is aangetoond in het volgende figuur. De toetjes vallen dan in het CBL fust.



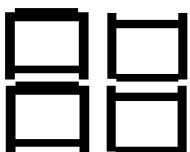
Fig 8.3 Tray in combinatie met een fust

Dit zou opgelost kunnen worden volgens de rechter figuur, maar dit verminderd de stabiliteit van de tray. Ruimte voor 2 keer zo brede voetjes, waardoor de helft ervan wel binnen het fust kan vallen en zo de stabiliteit verhoogt, is er niet.

Daarnaast is besloten dat bij de grote toetjes (diameter >98mm), de tray steunt op de toetjes in het tray daaronder (fig. 8.2_4). Deze zouden de druk van de andere trays op moeten kunnen opvangen. Voor het 300*200 tray, met de mono- en kleinere toetjes is besloten dat deze een rand heeft waar de trays op steunen. De trays steunen dus niet op de toetjes zelf (fig 8.2_3). Dit betekent dat het 300*200 tray een hoogte van 107mm moet hebben. Voor de 400*300 tray geldt een minimale hoogte van 43mm, bepaald aan de hand van de hoogte van het hoogste toetje. Deze moet voor 1/3 in het tray zitten.

Wanneer voor de 300*200 tray een rand van 133mm hoog gebruikt wordt komt het gemiddelde verlies op 32.5% en worden de opslagkosten en kosten voor het retourhalen verhoogd. De prijs per tray wordt dan €0.157. Een nog minimaal verschil met het kartonnen tray. Wanneer echter een rand van 107mm hoog gebruikt wordt komt het gemiddelde verlies op 13.4% en worden de opslagkosten en kosten voor het retourhalen verhoogd. De prijs per tray wordt dan €0.141. Er zal in beide gevallen gezocht moeten worden naar een manier om het volume van de trays bij het retour halen en de opslag te reduceren.

Voor de aansluiting op de trays onderling is gekozen voor een U-vorm, in plaats van een N vorm. Dit onder andere om dezelfde aansluiting als met de CBL fusten te creëren.



Verder is er met deze vorm een betere ruimtebesteding mogelijk.

Om de aansluiting op de CBL fusten ook mogelijk te maken komt er op 4 plaatsen op de rand van de lange zijdes een gleuf van 17mm waar de rand van een groter fust in komt te liggen. Hetzelfde als nu is bij de 400*300 fusten, zodat er een 600*400 fust op kan staan.

Daarnaast wordt de bodem van het tray ook hetzelfde qua verdieping als deze van de fusten. Zie voor de duidelijkheid het volgende figuur.



Fig. 8.4 bodem van een fust

Als laatste bevordert een vlakke ondergrond van een tray ook de handling bij het stapelen. Een vlakke ondergrond glijdt makkelijker over een ander tray naar de juiste positie.

8.3 Ergonomie

8.3.1 Tillen

De afmeting van het tray moeten ook ergonomisch verantwoord zijn. Er moet voldoen worden aan de Arbo-wet. Het gewicht per tray, berekend door het aantal toetjes per fust, maal het gewicht per toetje, komt maximaal op 4.8kg. Het maximaal te tillen gewicht, voor deze situatie is volgens de rekentool 6.5kg (zie bijlage I). Hier wordt dus ruim aan voldaan.

8.3.2 Handvat

Voor het onderzoek naar welk handvat het meest geschikt is, is gebruik gemaakt van het rapport "ergonomische adviezen bij de ontwikkeling van uniform fust voor bloembollen". Een handvat kan bestaan uit een uitsparing in het fust of een greep aan het fust. Uit ergonomisch oogpunt zijn beide goed (mits juist uitgevoerd), maar bij een fust wordt meestal een uitsparing gehanteerd. Een uitsparing is dan gunstiger dan een greep, omdat de uitsparing ook van binnenuit gebruikt kan worden.

Een goed handvat biedt voldoende ruimte voor de hand. Dit betekent dat hij minimaal 125 mm lang moet zijn, met een diameter van minimaal 40 mm.

Uit ervaringen met exportcontainers voor bloemen is gebleken dat ook een handgreep aan de lange kant van de kratten wenselijk is. Het is mogelijk deze handvatten ook halverwege de hoogte van het fust te ontwerpen, waardoor men het fust iets lager kan aanpakken als het op of van een stapel moet worden geplaatst. Dit is gunstig voor de tilbelasting bij het hoog oppakken of wegzetten van fust.

Ook zijn de handvaten van de CBL fusten geanalyseerd. Het CBL8 valt uit de toon, deze heeft zijn handvaten asymmetrisch ten opzichte van elkaar geplaatst. Het blijkt dat bij een klein fust als het CBL8 deze methode goed werkt. Bij het optillen ligt het krat goed in de hand. Ook voor trays ligt deze mogelijkheid er. Bij de palentino's zijn geen handvaten gemaakt.

Door zijn formaat en het gewicht kan de tray eenvoudig aan de zijkanten opgetild worden, zonder handvat, zoals bij de palentino's ook het geval is. Om toch het tray comfortabeler te maken bij het oppakken is er op beide korte zijden een handvat geplaatst. Ook op de lange zijde is er een handvat geplaatst omdat deze zijde, wanneer het tray op een container geplaatst is, naar de gebruiker toe staat.

Een diameter van 40mm is niet haalbaar voor beide trays. Doordat deze slechts 45mm en 107mm hoog zijn en er al verschillende andere attributen aan het tray toegevoegd moeten worden. Zoals kaarthouders, stickerruimtes en perforaties.

Bij de CBL kratten worden diameters van 25mm gebruikt en zijn ze 120mm lang. Deze afmeting is wel toe te passen op beide trays en zijn dan ook gebruikt.

De handvaten op de korte zijden zijn asymmetrisch geplaatst. De handvaten op de lange zijden symmetrisch.

Bij de 400*300 trays is het mogelijk een rand van 17mm te maken, zoals bij de CBL fusten ook is. Voor de 300*200 is dit niet mogelijk (slechts 3mm). Hierdoor zal het handvat van de laatste minder fijn aanvoelen.

8.4 Onderdelen

Het tray moet uit zo weinig mogelijk onderdelen bestaan. Er zijn methodes mogelijk met veren en dergelijke om het tray zo universeel mogelijk te maken, maar deze vallen allemaal af omdat het ontwerp dan te ingewikkeld wordt. Daarnaast is een ingewikkeld ontwerp nog lastiger te reinigen. Het tray bestaat alleen uit PE en er moet gekeken worden of hij uit 1 mal te spuitgieten is. Hier is geen verder onderzoek naar gedaan.

8.5 Volume reduceren

Om transportkosten en opslagkosten te verlagen zou het goed zijn wanneer de trays qua volume reduceerbaar zijn.

Voor het eerst tray, de 400*300 wordt dit niet toegepast. Deze tray is slechts 45mm hoog.

Voor de 300*200mm tray is wel gekeken naar de mogelijkheden om hem kleiner te maken.

De belangrijkste eis hierbij is dat de methode geen extra handelingen mag opleveren voor de producent. Een klapkrat of iets in die trant is hier dus al (bijna) niet mogelijk. Een mogelijkheid zou zijn dat de trays bij de filialen ingeklapt worden en dat ze op weg naar de producent, bijvoorbeeld bij het reinigen, weer uitgeklaapt worden wanneer ze simpelweg onderste boven gehouden worden. Deze methode zou nader onderzocht kunnen worden, maar lijkt op dit moment niet realistisch.

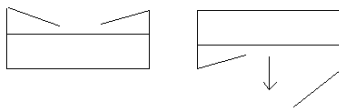


Fig. 8.5 klapbaar tray

Een andere optie is een nestbaar tray. Dit kan op verschillende manieren.

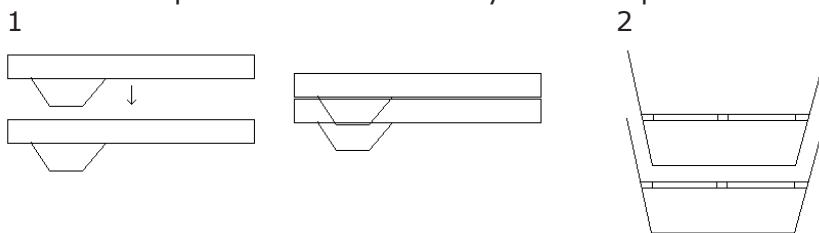


Fig. 8.6 Verschillende manieren voor een nestbaartray

De eerste manier valt al af, omdat net besloten is om een bodem onder de tray te maken.

De tweede manier zou toe te passen zijn bij het 400*300mm tray, omdat deze meer ruimte aan de zijkant over heeft. Het 300*200mm tray heeft daar slechts 3mm over, waardoor er nauwelijks een mogelijkheid is om de trays nestbaar te maken.

Er is dan ook gekozen voor de derde optie, waarbij de trays in elkaar kunnen schuiven.

De twee lange zijden verschillen van volgorde qua inkepingen. Op deze manier is het mogelijk om de ene keer de trays in elkaar te laten schuiven, maar op het andere moment de trays uit elkaar te laten (wanneer er toetjes in zitten). Er is nog niet gedetailleerd onderzocht of deze methode geschikt is, maar hij biedt zeker perspectieven.

De diepte van de inkepingen zijn 40mm, waardoor een 133mm hoge tray tot 93mm verkleind kan worden. De hoogte 40mm is bepaald aan de hand van de hoogte van de plaat met de ronde uitsnijdingen om de toetjes op hun plaats te houden. Deze is ook 40mm hoog (binnenin). Door de

dikte van de bodem valt de inkeping er net onder.

De exacte afmetingen van de inkepingen zijn nog niet bepaald. Er zal onderzocht moeten worden wat het beste is. Veel kleine inkepingen zorgen bij het hoog stapelen voor meer instabiliteit. Voor een paar grote inkepingen geldt hetzelfde. Er zal dus een middenweg gezocht moeten worden.

Wel is bepaald dat de inkepingen links boven, ook rechtsonder moeten zitten en dat rechtsboven, ook linksonder zit. Dan krijg je de combinatie zoals te zien is hieronder en nog duidelijker in het eindconcept. Op deze manier steunen er altijd een maximaal aantal mm op elkaar.

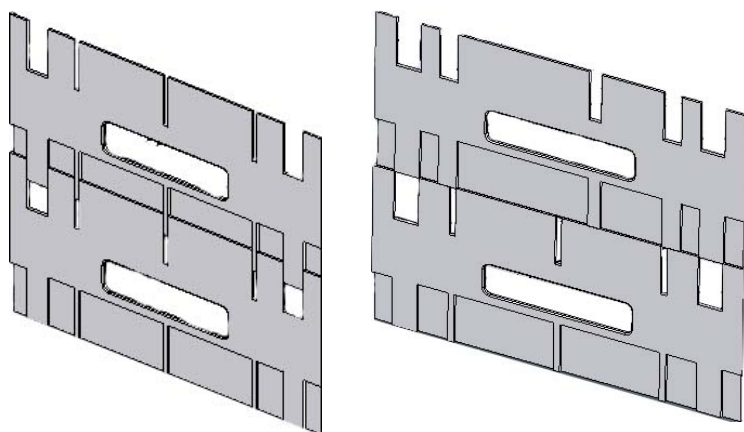


Fig. 8. 8

8.6 Materiaal

Voor de fusten uit de CBL serie zijn polipropyleen (PP) en polyethyleen van hoge dichtheid (HDPE) gebruikt. De eerste voor het klapkrat en de tweede voor de vaste kratten. Voor de palentino's is PE als materiaal gebruikt. Deze materialen zijn aanbevolen door specialisten van Schoeller Arca Systems (SAS) en Bekuplast.

Polypropyleen heeft een hoge stijfheid, waar tegenover HDPE sterk en taai is. Beiden nemen geen vocht op, zijn goed bestand tegen chemicaliën en hebben niet-hechtende eigenschappen.

Omdat specialisten zich al gebogen hebben over het probleem van welk materiaal bij de andere fusten het beste is en er geen tijd is voor een uitgebreid onderzoek, wordt hier geen verder onderzoek naar gedaan. Er is gekozen voor (HD)PE, aangezien dit het meest gangbare materiaal is waardoor de verkrijgbaarheid van het materiaal beter is. PE is in de vrieskou $< -15^{\circ}\text{C}$ iets minder goed, maar dit is ook niet nodig voor de fusten als ze alleen gebruikt worden voor de toetjes en andere versartikelen.

8.7 Design

8.7.1 Kleur

Uit het marktonderzoek bleek ook dat de neutrale, zwarte kleur van het fust goed ontvangen wordt door de gebruikers. Daarnaast sluit deze kleur aan bij de rest van de serie van CC. Vandaar dat er vast gehouden wordt aan deze kleur. Voor organisaties die hun eigen trays willen zullen er wel mogelijkheden zijn om hun eigen kleur te gebruiken, zoals op dit moment ook al gebeurt bij andere CBL fusten.

8.7.2 Plaatsing stickers / kaartjes

De maximale hoogte voor een kaarthouder is 73mm, de minimale 40mm. De breedte moet minimaal 65mm zijn en maximaal 87mm. De hoogte voor het 400*300 tray kan maximaal 41mm zijn. Ook voor het 300*200 tray gelden beperkingen. Voor de eerste is uitgegaan van 41mm, voor de tweede van 45mm. De diameter is vastgelegd op 87mm, maar ook dit is niet altijd mogelijk. Op de 200mm zijde past naast het handvat van 120mm geen kaarthouder van 90mm.

Er is gekozen voor kaarthouders op de korte zijde en op de lange zijde. Op diezelfde plaats kunnen ook stickers geplakt worden. Daarnaast zal er op de lange zijde wat reliëf komen waardoor de

stickers ook daar goed zullen plakken. Voor de 400*300mm tray is op alle zijden een kaarthouder te vinden. Bij de 300*200mm tray zal alleen op de beide lange zijdes een kaarthouder aanwezig zijn. Dit omdat er te weinig voor ruimte is.

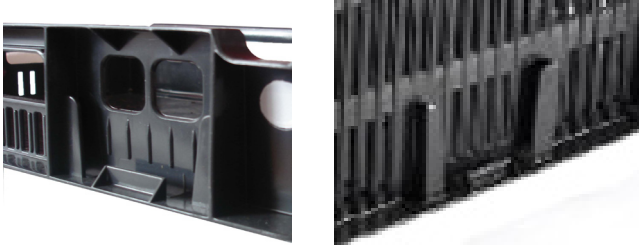


Fig. 8.9

8.8 Reiniging

Doordat het tray aan een boven en onderkant heeft is het lastig schoon te maken. Er is voor gekozen om de onderkant zoveel mogelijk open te laten, zonder dat het tray zijn stevigheid verliest. Het tray zal in 9 van de 10 gevallen niet snel erg smerig zijn. Wanneer hij wel extra geworven is, zal er hoogstwaarschijnlijk een nabehandeling nodig zijn, na het verlaten van het kratten wassysteem.

8.9 Waterafvoer

Door de openingen zal het water eenvoudig naar beneden lopen.

8.10 Verstevinging toetjes en trays

In dit project is geen onderzoek gedaan naar hoe de trays de meeste stevigheid met het minimum materiaal kunnen krijgen. Wel is er gekeken naar waar deze mogelijkheden liggen.

Voor het 400*300mm tray zijn deze mogelijkheden alom aanwezig doordat het mogelijk is een wanddikte van maximaal 20mm te creëren. Op deze manier kunnen dezelfde verstevigingsinstructies toegepast worden als bij de CBL fusten. Aangezien de bodem ook dezelfde vorm heeft, kan deze optimaal gemaakt worden.

Voor het 300*200mm tray geldt dit echter allemaal niet. Er is slechts ruimte voor een wanddikte van 3mm. Verder is deze veel hoger (133mm) waardoor deze sneller instabiel wordt. Wanneer het tray echter samen met andere trays opgestapeld is wordt deze een stuk stabiel. De lange zijwand steunt dan tegen andere trays aan en kan geen kant op. Ook wanneer de trays in elkaar opgestapeld zijn, hebben deze meer stevigheid.

Verder kunnen de hoeken verstevigd worden met driehoekjes, maar dit zorgt voor meer materiaal en dus ook meer gewicht. Op de bodem is wel hetzelfde toe te passen als bij de CBL fusten van de 400*300mm tray.

Dit onderdeel zal voor beide trays verder onderzocht moeten worden.

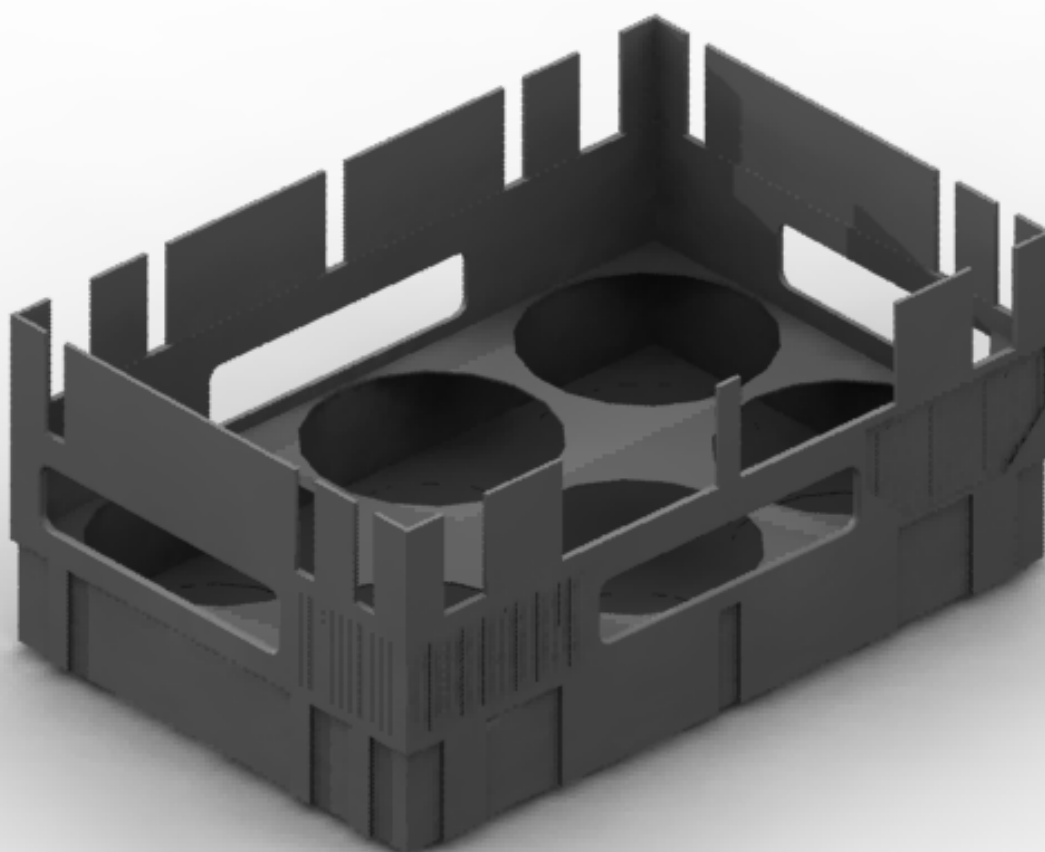
8.11 Eind concepten

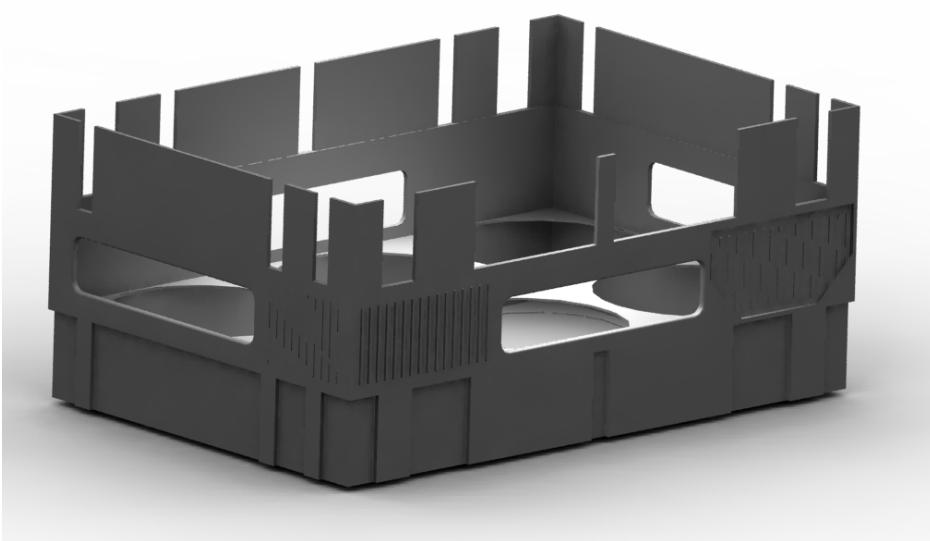
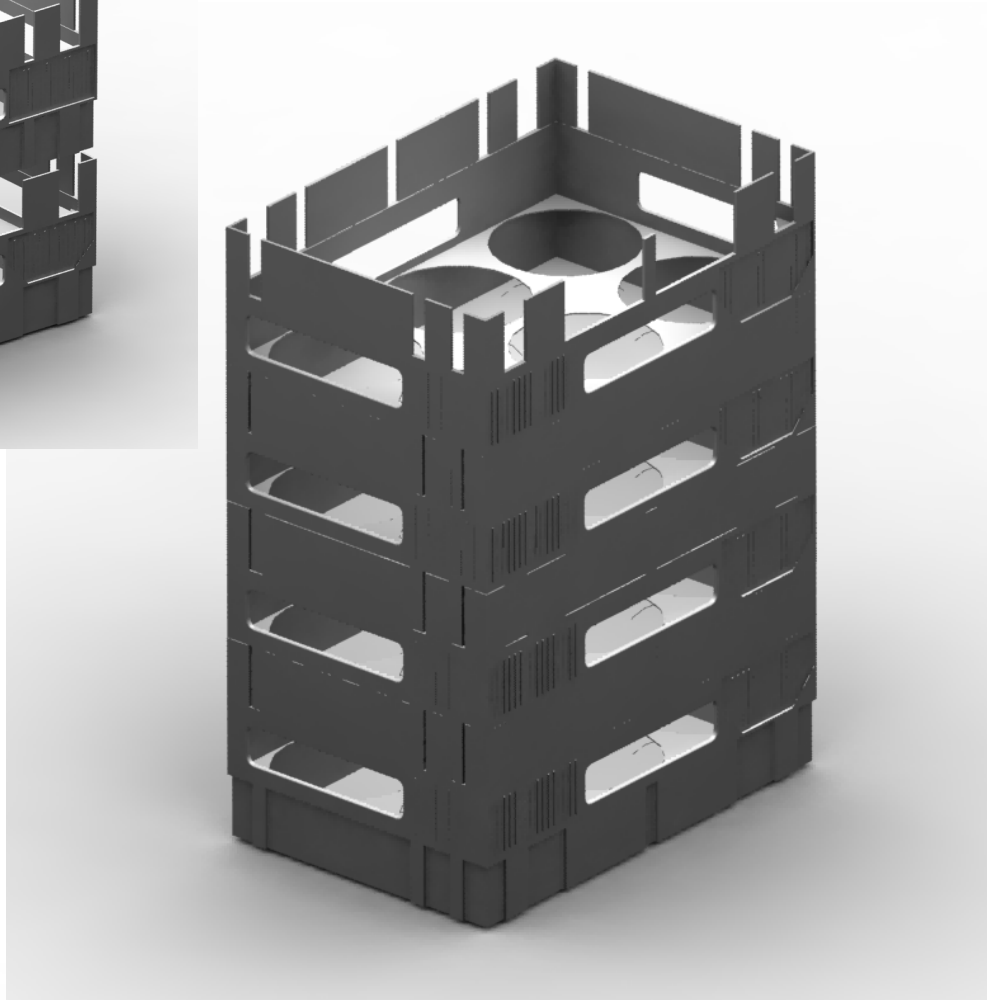
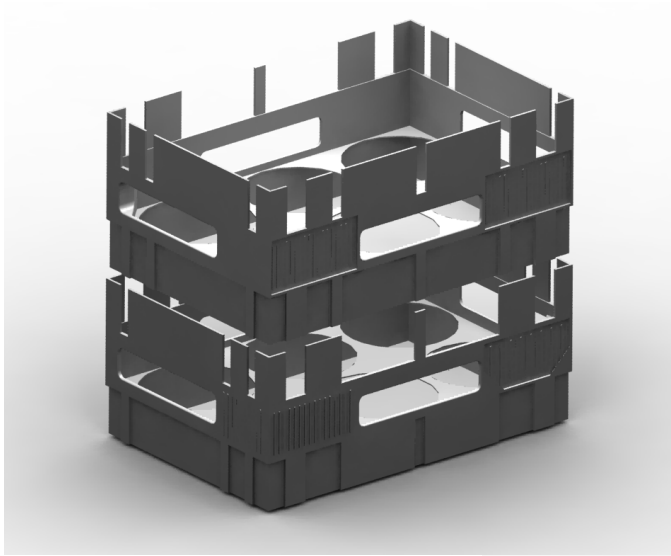
Op de volgende pagina's zullen renders van de eindconcepten te zien zijn.

300*200mm Tray



Making your products move

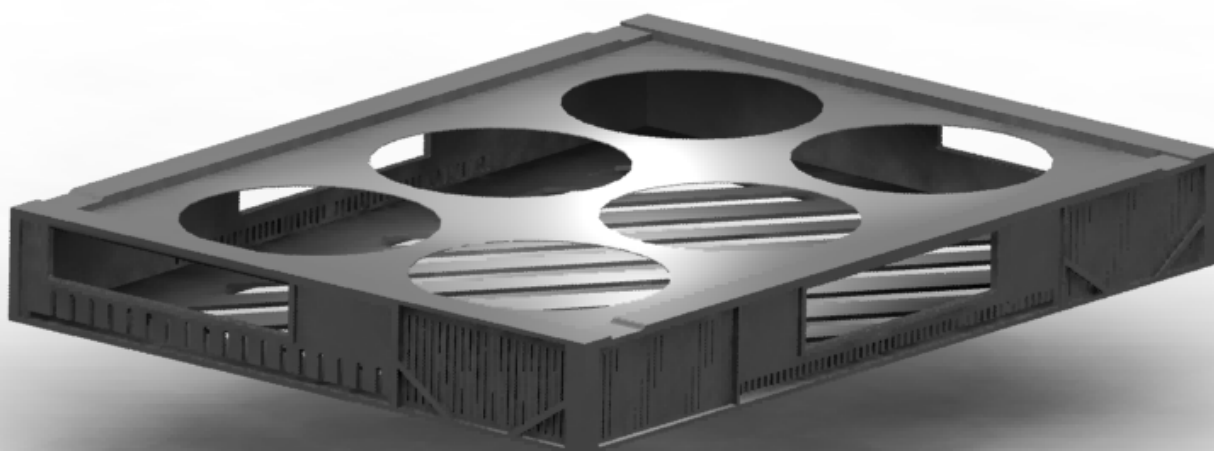


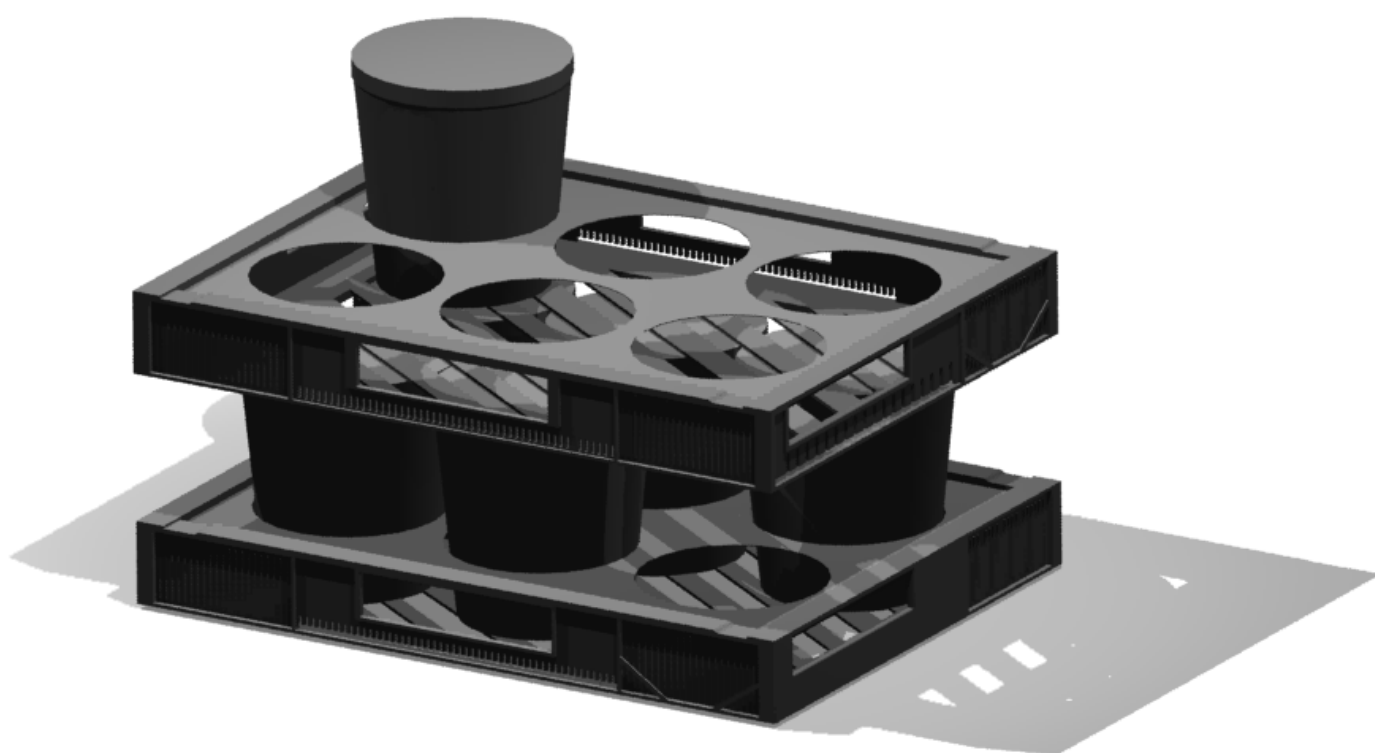
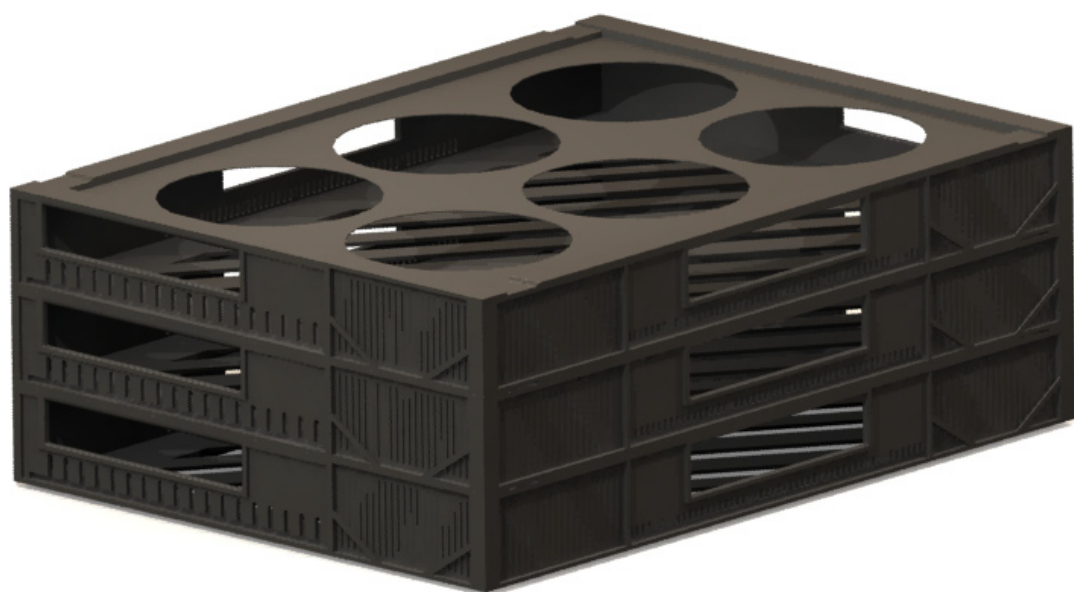


300*400mm Tray



Making your products move





9 Evaluatie Concepten

In dit hoofdstuk zal eerst het concept zelf geëvalueerd worden, waarna de toepassing van het concept aan bod komt.

9.1 Evaluatie concepten

Aan de concepten op dit moment valt nog veel te onderzoeken en verder uit te werken. Ze zitten nog in hun begin fase. Wanneer de concepten op dit moment vergeleken wordt met het programma van eisen voldoen deze goed. Ze zijn op te stapelen met andere CBL fusten en andere trays. Ze zijn collomodulair en voor groepen toetjes uniform. Ergonomisch gezien zijn ze ook goed bepaald en qua veiligheid zitten er ook geen zwakke punten aan. Onderdelen die nog bepaald moeten worden zijn de levensduur en sterkte. Ook hoe de trays goed schoon te maken zijn moet nog worden onderzocht. Evenals een aantal andere punten:

De plaatsing van de kaarthouders en stickerplaatsen, hoeveel worden deze gebruikt en waar moeten ze zitten? Er moet voor deze concepten gekeken worden naar hoe de perforaties voor de luchtdoorstroom komen te zitten en hoe de verstevigings ribben toegepast moeten worden. Voor de 300*200mm tray geldt dat er gekeken moet worden wat de beste hoogte is en of de volume reduceer methode geschikt is. Er moet definitief gekozen worden voor de monotoetjes om de volgende tray te laten rusten op de toetjes, of op de tray, omdat dit een aanzienlijk verschil geeft in kosten.

Nog belangrijker bij dit tray is, of hij niet te klein is voor het transport. Dit zal in de praktijk onderzocht moeten worden. Wanneer het antwoord op dit onderzoek negatief is, zal er gekeken moeten worden hoe in het 400*300mm tray de overige toetjes toe te passen zijn.

Op dit moment blijkt dat het meermalig tray goedkoper is dan het kartonnen tray, uit een nieuwe berekening komt het volgende:

Kartonnen tray	meermalig tray
€0.1547	€0.1440

Hierbij zijn de aantallen trays per vrachtwagen van 30.000 teruggebracht tot 10.000 en 12.000 en de trays per pallet voor opslag eveneens. Er is met de nieuwe concepten een ruimteverlies van 15.8%. Het verschil tussen de meermalige tray en het kartonnen tray is een verschil van bijna €1,000,000 per jaar. Voor een exacte berekening zal nog nader onderzoek gedaan moeten worden, maar dit is het minimale.

9.2 Evaluatie toepassing concepten

Uit hoofdstuk 6 en 7 is al gebleken dat het meermalig tray goedkoper is dan het kartonnen tray. Er zijn echter een aantal punten die niet meegerekend zijn in euro's, maar die wel degelijk meetellen. Dit is bijvoorbeeld de extra handling bij producenten die niet volledig automatisch werken. De frequentie van de aanvoer van een pallet met karton of een pallet met trays is erg verschillend. Dit laatste zal een bijna fulltime bezigheid zijn, terwijl de eerste af en toe een keer tussendoor gedaan kan worden. Een belangrijk nadeel voor deze producent.

De trays moeten ook geschikt zijn voor het transport naar het buitenland. Veel producenten exporteren met name binnen de Benelux, maar ook verder. Voor een producent is het geen optie om de ene toetjes in kartonnen trays te transporteren en de andere in meermalige trays. Doordat CC ook in het buitenland actief is, zou dit geen probleem moeten zijn.

Tijdens de berekeningen bleek al snel dat het lastig is dat alle toetjes een net afwijkende maat hebben. Hierdoor ontstaan ook de grote verliezen in verhouding tot kartonnen trays. Wanneer er 6 toetjes in een tray moeten, geldt voor een 300*200mm tray de ideale diameter van 96mm voor een toetje. Voor een 400*300mm tray geldt voor 6 grote toetjes een diameter van 130mm, of wanneer er 12 in een tray gaan 97mm. Wanneer gesproken wordt over monotoetjes, zouden deze de helft zo grote diameter kunnen hebben; 48mm.

Als producenten hier rekening mee houden zullen de ruimteverliezen aanzienlijk minder worden en het meermalig tray alleen maar voordeliger.

Naast dat de meermalige tray nu al goedkoper uitkomt, brengt een kartonnen tray ook enige

onzekerheden met zich mee. Fluctuaties in de kartonprijs kunnen niet goed voorspeld worden. Daarnaast lijkt het erop dat de regering met het huidige milieu en belasting beleid niet van plan is gebruikers van eenmalige verpakkingen het makkelijker te maken. Door hier nu al op in te springen, kan hier later voordeel uit gehaald worden.

Producenten kunnen door toepassing van het meermalige tray winst maken, of hun prijzen verlagen waardoor ze de concurrentiestrijd beter aan kunnen.

Voor de retailer valt er hoogstwaarschijnlijk de meeste winst te behalen. Het op containers pakken van de trays is nu een fluitje van een cent. Er hoeft niet te worden nagedacht worden over hoe ze het beste gestapeld kunnen worden; er is maar 1 manier. Pallets en containers zijn vele malen stabiel. Eventueel is er ook door de retailer een combinatie van toetjes in 1 tray te maken waardoor de derving in de filialen verminderd kan worden en er sprake is van een betere schapdekking. Ook met het oog op de onderzoeken naar ketensynchronisatie is een meermalig tray voordeliger. Alles kan zover mogelijk de keten in gedruwd worden, tot aan de filialen. (BRON!) Dit resulteert ook weer in een betere schapdekking, minder derving en uiteindelijk meer winst.

Voor de logistiek dienstverleners is de toepassing van meermalige trays alleen maar voordeliger, stabielere pallets en containers en minder risico tijdens het transport. Hoewel er voor deze groep niet veel winst te behalen valt, eventueel alleen wat door de extra ritten die gereden moeten worden door het ruimteverlies. Deze kosten kunnen echter ook weer teruggerekend worden door de producenten, die dit als verlies hebben. Dit is echter niet van belang voor het wel of niet toepassen van een meermalig tray.

Op dit moment zijn fasen in de keten die veel tijd kosten de handmatige fasen, zoals het order picken. Het meermalig tray biedt de mogelijkheden om dit automatisch te laten doen. Het op dit moment overal invoeren van automatische pick order systemen is echter iets te hoog gegrepen, maar dit zal zeker de toekomst zijn. Met allerlei verschillende kartonnen trays is dit nauwelijks haalbaar, de meermalige trays zijn dus een eerste stap in de goede richting.

Het enige wat de toepassing van meermalige trays in de zuivelbranche nu nog in de weg staat is dat iedereen mee moet werken. Om dit project te laten slagen moeten alle retailers en eigenlijk ook alle producenten meewerken. De producenten kunnen niet voor elke retailer de toetjes anders aanleveren en retailers willen niet van alle producenten verschillende soorten trays ontvangen. Producenten moeten het aandurven om de aanpassingen die eerder in dit verslag vermeld zijn door te voeren en op die manier de keten verder optimaliseren.

10 Reflectie project

In dit hoofdstuk zal het gehele project gereflecteerd worden. Dit gebeurt met betrekking tot de onderzoeksvragen, de sterkte en zwakheden van het onderzoek en de relevantie voor CC.

Onderzoeksvragen

Voor het gehele project was uitgezet dat er een analyse werd gedaan naar de huidige situatie en dat er onderzocht werd waar de mogelijkheden lagen. Daarnaast zou er een concept neergezet worden wat nog niet compleet uitgewerkt zou zijn. Hiervoor zouden aanbevelingen gedaan worden. Dit alles is in dit verslag verwerkt. De onderzoeksvragen zijn stuk voor stuk afgewerkt en soms complete hoofdstukken geworden.

De onderzoeksvragen waren voor het ontwerp niet duidelijk opgesteld, maar ook dit traject is goed verlopen. Hoewel hier uiteindelijk erg weinig tijd voor over bleef en de concepten hier dan ook naar zijn.

Sterktes en zwakheden

Over de conclusies kan worden gediscussieerd. Al snel bleek dat de bal de ene kant, maar ook de andere kant op kon rollen. Voor beide keuzes (meermalig/eenmalig) zijn voor- en nadelen te geven. Dit blijkt ook uit andere onderzoeken die eerder uitgevoerd zijn. Deze voor- en nadelen zijn echter lastig na te gaan en zouden uitgebreid onderzocht moeten worden alvorens hier een goede conclusie over gegeven kan worden.

De resultaten die in dit project naar voren gekomen zijn, zijn echter niet voor niets. Ze geven cijfers weer die aantonen dat het wel degelijk mogelijk is om een meermalige tray toe te passen in de zuivelbranche. Functioneel gezien, maar ook qua kosten. Alleen de exacte gegevens zijn nog onbekend.

De variabelen voor de prijs per tray berekening zijn gecontroleerd door iemand binnen CC, maar ook door iemand binnen de Zuivelhoeve. Door van beide partijen de informatie te gebruiken is de berekening zo exact mogelijk gemaakt.

Het onderzoek voor de toetjes is gebaseerd op afmetingen, gemeten met een liniaal. Iets wat niet erg nauwkeurig is, wanneer deze exacte gegevens van producenten worden ingevoerd, zoals al gebeurd is met de toetjes van de Zuivelhoeve, kunnen de resultaten anders uitvallen. De berekening van de verliespercentages kunnen ook beter en nauwkeuriger gedaan worden. Op dit moment mag een tray er totaal niet bovenuit steken; wanneer het toevallig net niet uit komt, zou in werkelijkheid de tray er best enkele centimeters bovenuit kunnen komen en daarmee weer een betere ruimtebesteding hebben.

De uitwerking van de onderzoeken is wel nauwkeurig en stapsgewijs gebeurd, zoals ook in de structuur van de hoofdstukken en paragrafen te zien is. Alle mogelijke opties zijn langsgelopen en onderzocht, met name bij het onderzoek naar de percentages verlies.

Ook de ontwikkeling van het concept is op die manier gegaan, onder andere door het morfologisch schema.

Relevantie voor CC

Om meer zekerheid te krijgen zou er nog wel een extra onderzoek moeten komen en daarnaast zal het concept nog verder uitgewerkt moeten worden voordat het toepasbaar is. Maar, met dit project is aangetoond dat er binnen de zuivelbranche zeker mogelijkheden liggen voor een meermalige omverpakking. CC zou hier mee verder kunnen gaan en hier hun marktgebied mee kunnen uitbreiden.

Relevantie voor mijzelf

Wanneer ik zelf terug kijk op het project denk ik dat ik er veel van geleerd heb. Het was lastig om zelf op te starten, in een projectgroep is dat toch anders. Toen ik eenmaal op gang was en mijn draai had gevonden ging het prima. Ik had genoeg zelfdiscipline om 's ochtends uit mijn bed te komen en aan het werk te gaan. Ook de deadline's zijn bijna allemaal gehaald, op het laatste moment na.

Ik heb daarnaast ervaring op gedaan in het bedrijfsleven, met veel mensen gesproken en ben er ook achter gekomen hoe lang het kan duren voordat je de juiste personen of de juiste informatie te pakken hebt. Ik werd steeds beter in de juiste vragen stellen, of de via via toch de juiste mensen aan de telefoon te krijgen.

Ik weet nu hoe de gehele keten eruit ziet, achter de toetjes die in de supermarkt staan en vond het ook erg interessant om hier onderzoek naar te doen.

De toepassing van allerlei verschillende trajecten van het ontwerpproces, van onderzoek tot ontwerp, maakte dit project tot een uitdaging waar veel in te leren viel, op alle gebieden. Ik heb zelfs mijn vaardigheden met programma's als SolidWorks, Indesign en Excel verbeterd.

De volgende keer zou ik mijn planning misschien wel anders maken, om tijd genoeg te hebben om tot een nagenoeg compleet ontwerp te komen. Op dit moment is het lastig om iets af te ronden wat eigenlijk nog niet af is.

Uiteindelijk kan gesteld worden dat dit project van toegevoegde waarde is geweest.



Making your products move

- Althoff, M., (11-02-04). "Waar blijven de kratten?". Transport & opslag, jaargang 28, nr 2, pg 30. Geraadpleegd op 21-04-08.
http://www.logistiek.nl/archief/id20442-Waar_blijven_de_kratten.html
- Althoff, M., (11-09-2002). "Module zet doos en krat naast elkaar". Transport&Opslag, jaargang 26, nr. 9, pg. 32. Geraadpleegd op 29-04-2008. http://www.logistiek.nl/archief/id20653-Module_zet_doos_en_krat_naast_elkaar.html
- Barthel, L. e.a., (februari 2007). "De duurzaamheid van verpakkingssystemen voor fruit- en groente transporten in Europa gebaseerd op een levens-cyclusanalyse". Geraadpleegd op 29-04-2008.
http://www.stiftung-mehrweg.de/downloads/zusammenfassung_nl.pdf
- Beerens, H., (13-11-2007). "nieuwe verpakkingsweg wordt administratieve chaos". Geraadpleegd op 16-04-08. http://www.logistiek.nl/nieuws/id5661-Nieuwe_verpakkingsweg_wordt_administratieve_chaos.html
- Campina, "uw complete zuivelassortiment". Geraadpleegd op 15-04-08. http://www.gebrvanginkel.nl/images/Uw_Complete_Zuivelassortiment_algemeen_2_oktober.pdf
- CBL, "Stichting versfust", Geraadpleegd op 16-04-08. <http://www.cbl.nl/activiteiten/bereikbaarheid/Versfust>
- "De grenzeloze groeispruit van Jumbo", Geraadpleegd op 15-04-08.
<http://www.ad.nl/economie/article1900343.ece?nscategory=etalageArtikel>
- Dijkhuizen, B., (10-02-2006). "Euro Pool Systeem vernieuwt Scope". Geraadpleegd op 23-05-2008. http://www.logistiek.nl/nieuws/id2546-Euro_Pool_System_vernieuwt_Scope.html#resultaten
- (06-03-08). "Duurdere zuivel stuwt Friesland Foods". Distrifoods. Meppel. Geraadpleegd op 16-04-08. http://www.distrifood.nl/fabrikanten/id524-69810/duurdere_zuivel_stuwt_friesland_foods.html
- (03-04-08). Profiel Dirk van den Broek. Distrifood. Geraadpleegd op 23-04-08.
http://www.distrifood.nl/formules/id101-72551/profiel_dirk_van_den_broek.html
- (05-05-08). "Nettorama betaald verpakkingstax zelf". Distrifood, Geraadpleegd op 06-05-08.
http://www.distrifood.nl/formules/id101-75542/nettorama_betaalt_verpakkingstax_zelf.html
- "handwerk is overbodig". Interne Logistiek. pg 20. Geraadpleegd op 10-04-08
[http://www.evo.nl/EVO/DigiFolder05.nsf/htmlViewDocuments/C5049D0BF18B0328C125735B003DA1A9/\\$FILE/Bevoorrading+supermarkt.pdf](http://www.evo.nl/EVO/DigiFolder05.nsf/htmlViewDocuments/C5049D0BF18B0328C125735B003DA1A9/$FILE/Bevoorrading+supermarkt.pdf)
- Redactie, (07-11-2003). "Verpakking in totale keten is een zeer bepalende factor". Logistiek Krant Logistica, jaargang 16, nr 18, pg 35. Geraadpleegd op 16-04-08. http://www.logistiek.nl/archief/id11340-Verpakking_in_totale_keten_is_een_zeer_bepalende_factor.html
- Meer, van der T (28-12-07). "Online vleesshop Sanders uitgesteld". Geraadpleegd op 15-04-08.
<http://www.meatandmeal.nl/nieuws/marketing-sales/4441/online-vleesshop-sanders-uitgesteld-.html>
- Mobile (27-06-2008). "Vrachtwagen kan stuk zuiniger door betere stroomlijn". Geraadpleegd op 21-05-2008. http://www.hetextranet.com/Page/Nieuws/Alg_2006_06_27_Gestroomlijnde_vracht_wagens.aspx
- NVC (2008). "verpakkingen belasting". Geraadpleegd op 16-04-08. <http://www.nvc.nl/nl/1/7/2777/default.aspx>
- OGH Visie (winter 2006/2007), "Nederlands RFID-project kraamkamer voor Oracle Discovery Service". Jaargang 11, nummer 3, pg 4-6. Geraadpleegd op 07-04-2008.
http://www.ogh.nl/downloads/OGH_VISIE_2006_2007_WINTER.pdf
- Redactie Logistiek (09-06-2006). "Wat is een SSCC?". Geraadpleegd op 14-04-08. http://www.logistiek.nl/dossierartikelen/id496-Wat_is_een_SSCC.html
- Redactie Logistiek. "De Zuivelhoeve kiest ERP-Pakker van Alfa Beta Solutions". Geraadpleegd op 14-04-08 http://www.logistiek.nl/referenties/id292-De_Zuivelhoeve_kiest_ERPPakker_van_Alfa_Beta_Solutions.html
- Stijn, van A. (24-08-01). "Standaard omverpakking is een gebed zonder eind". Logistiek krant, jaargang 14, nummer 13, pg 9. Geraadpleegd op 05-04-08.
http://www.logistiek.nl/archief/id17884-Standaard_omverpakking_is_een_gebed_zonder_eind.html
- Vlist, van der P. "Ketensynchronisatie in de retail" het antwoord op ECR". Geraadpleegd op 10-04-08.

<http://www.atoapps.nl/klicware/docs/OP-122/Ketensynchronisatie%20in%20de%20retail%20het%20antwoord%20op%20ECR.doc>
Witjes, J. (22-03-2006) "Supermarktketen Plus Retail kiest nieuw Compact Pick Systeem".
Logistiek. Geraadpleegd op 19-05-2008. http://www.logistiek.nl/nieuws/id2728-Supermarktketen_Plus_Retail_kiest_nieuw_Compact_Pick_Systeem.html
Geraadpleegd op 19-05-2008. <http://www.waletverpakking.nl/prijsontwikkelingen.html>
Geraadpleegd op 04-06-2008. http://www.jobcircle.nl/wiki/Wettelijk_minimumloon_bruto_netto_ouderdan23
Rekentool. Geraadpleegd op 12-06-2008. <http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/lifttest-light.htm#tool>

Overig gebruikte websites:

www.sperwer.nl
www.plus-retail.nl
www.superunie.nl
www.ah.nl
www.ahold.com
www.mullertransport.nl
www.zuivelhoeve.nl
www.frieslandfoods.com
www.container-centralen.nl

Boeken:

A. Eger,
Productontwerpen/M. Bonnema, E. Lutters, M. Voort, van der
Utrecht: Lemma BV: 2004

R. ten Klooster
Verpakking buitenstebinnen
Enschede, Universiteit Twente, 2007

M.M.P Stipdonk , van
Efficient handling of secondary packaging
Diemen, 2007

Adviesgroep Logistiek, Marktgroep Consumer Business
Ketensynchronisatie in de retail, het antwoord op ECR
Amsterdam, 2002

Roelofs, P.F.M.M. (ASG), A.H.M.C. Baltissen (PPObloembollen, boomkwekerij en fruit), M. van Diepen
(Stigas), A.A.J. Looije (AFSG)
Ergonomische adviezen bij de ontwikkeling van uniform fust voor bloembollen
Lelystad, Animal Sciences Group, 2007

A.K. vab der Vegt/L.E. Govaert
Polymeren, van keten tot kunststof (5e druk)
Delft, VSSD, 1991 (5e druk 2003)

Distributie	Het proces van goederen verspreiden
DC	Distibutie centrum, plaats waar vanaf goederen gedistribueerd worden
SU	SKU; Stock Keeping Unit; uniek artikel nummer; artikel
2P	Two packaging, omverpakking
SRRP	Shelf Retail Ready Packaging, verpakking die met meerdere producten het schap in kan. Dit door een omverpakking die niet verwijderd hoeft te worden.
Collomodulair verpakken	Maatvoering van omverpakkingen en lading dragers is gestandaardiseerd en formaten zijn onderling op elkaar afgestemd
RFID	Radio Frequency Identification, elektronische dataverwerking
Ladingdragers	Hulpmiddelen die lading kunnen dragen zoals Rollcontainers en Dolly's maar ook de CBL fusten
Fust	Krat
THT	Ten minste houdbaar tot
Insealen	Het wikkelen van folie om een container of pallet om te voorkomen dat er trays afvallen of om de pallet stabiel te maken
Ketensynchronisatie	Het direct verladen van voorraden eindproducten naar de retailer

Bijlagen

Bijlage A Onderzoeksvragen	5
Bijlage B Interview	7
Bijlage C Achtergrond informatie meewerkende organisaties	9
Bijlage D CBL23	13
Bijlage E Kosten schema meermalige omverpakking	15
Bijlage F Overpakken	17
Bijlage G Kosten schema kartonnen tray	19
Bijlage H Tillast berekening tray	21

Hoofd- en deelvragen

- 1 Hoe ziet de huidige (toetjes) keten eruit?
 - Hoe ziet het systeem eruit bij de producent?
 - Hoe ziet het systeem eruit bij de logistiek dienstverlener?
 - Hoe ziet het systeem eruit bij de retailer?
 - Hoe ziet het systeem eruit bij het filiaal?
- 2 Wordt er in de keten veel schade opgelopen? Zo ja, waar?
 - Wordt er bij de producent in het systeem schade opgelopen? Zo ja, waar?
 - Wordt er bij de logistiek dienstverlener in het systeem schade opgelopen? Zo ja, waar?
 - Wordt er bij de retailer in het systeem schade opgelopen? Zo ja, waar?
 - Wordt er bij het filiaal in het systeem schade opgelopen? Zo ja, waar?
- 3 Hoe zit de belading tijdens het vervoeren eruit?
 - Hoe zit de belading, bij het vervoeren van de toetjes, bij de producent eruit?
 - Hoe zit de belading, bij het vervoeren van de toetjes, bij de logistiek dienstverlener eruit?
 - Hoe zit de belading, bij het vervoeren van de toetjes, bij de retailer eruit?
 - Hoe zit de belading, bij het vervoeren van de toetjes, bij het filiaal eruit?
- 4 Welke fasen in de systemen kunnen qua tijd verbeterd worden?
 - Welke fasen in het systeem van de producent kunnen qua tijd verbeterd worden?
 - Welke fasen in het systeem van de logistiek dienstverlener qua tijd kunnen verbeterd worden?
 - Welke fasen in het systeem van de retailer kunnen qua tijd verbeterd worden?
 - Welke fasen in het systeem van het filiaal kunnen qua tijd verbeterd worden?
- 5 Zijn de voorgaande resultaten te verbeteren met behulp van een kunststof fust in plaats van een kartonnen verpakking?
 - Is de schade te beperken met behulp van een kunststof fust?
 - Is de efficiëntie van de belading te verbeteren met behulp van een kunststof fust?
 - Zijn de fasen in het systeem, qua tijd te verbeteren met behulp van een kunststof fust?
- 6 Kan er gebruikt gemaakt worden van de achtergrond van bestaande kunststofkragen van CC?
Zo ja, hoe?
 - Wat zijn de afmetingen van de bestaande kragen/fusten?
 - Welke materialen zijn er gebruikt bij de bestaande kragen/fusten?
 - Welke functie hebben de bestaande kragen/fusten?
 - Hoe zijn de antwoorden op de hierboven gestelde vragen te gebruiken voor een nieuw fust?
- 7 Waaraan moet de kunststof fust voldoen zodat het zo veel mogelijk soorten en maten toetjes efficiënt kan vervoeren?
 - Wat zijn de afmetingen van de verschillende toetjes?
 - Wat zijn belangrijke 'eigenschappen' van de toetjes om rekening mee te houden tijdens het vervoeren?
- 8 Wat zijn de eisen aan het product?
 - Welke eisen stelt de opdrachtgever?
 - Welke eisen aan het product volgen er uit voorgaande beantwoorde hoofdvragen?
- 9 Welke onderdelen kunnen uitgewerkt worden binnen de tijd die voor het project staat?
 - Welke onderdelen zijn er?
 - Welke onderdelen staan vast?
- 10 Voldoet het concept om verder uitgewerkt te worden?
 - Voldoet het concept aan de eisen?
 - Is het concept toepasbaar in de verschillende systemen?
 - Is het concept rendabel?

Deel 1

1 Hoe ziet de huidige toetjes keten eruit?

- Foto's maken (als dat mogelijk is)
- Hoe loopt het proces vanaf het moment dat het toetje in de verpakking komt totdat het in het filiaal in het schap wordt gepakt?

2 Wordt er in de keten veel schade opgelopen? Zo ja, waar?

- Hoeveel schade wordt er binnen het bedrijf opgelopen?
- Wanneer wordt die schade opgelopen?
- Wie is wanneer aansprakelijk voor eventuele schade?

3 Hoe zit de belading tijdens het vervoeren eruit?

- Hoe worden de toetjes door het bedrijf vervoerd?
- Hoe zijn de toetjes opgestapeld?
- Waarom zijn ze zo gestapeld?

4 Welke fasen in de systemen kunnen qua tijd verbeterd worden?

- Welke fasen zijn er?
- Zijn deze fasen knelpunten voor de gehele keten? (lopen door deze fase andere dingen uit?)

5 Wat zijn belangrijke 'eigenschappen' van de toetjes om rekening mee te houden tijdens het vervoeren?

6 Welke voor informatie moet er staan/staat er op de omverpakking?

7 Voor wie zijn de kosten van de omverpakking? Wat zijn die ongeveer?

8 Waarom is er nog geen toetjes krat?

9 Afsluitend; Wat denkt de geïnterviewde van kunststof kratten in plaats van kartonnen verpakkingen?

Deel 2

1 Wat vindt de geïnterviewde van de kratten die op dit moment voor bijvoorbeeld AGF en zuivel gebruikt worden?

- | | | | |
|-------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| - gebruik/tijd | - voor/nadelen | - schade | - belading |
| - ruimte inbeslagneming | - kosten | - extra handelingen | - retour zending |

2.1 Wat zijn de afmetingen van de verschillende toetjes?

2.2 Per hoeveel zitten de toetjes in een doos verpakt?

2.3 Hoeveel wordt er gemiddeld besteld?

Bijlage C Achtergrond informatie meewerkende organisaties

Om inzichtelijk te maken welke en wat voor soort organisaties betrokken zijn geweest bij het onderzoek is hieronder elke organisatie uitgewerkt.

PLUS

PLUS Retail Oost (RDC), PLUS Retail Middenbeemster (LDC) & PLUS Leusink (onderneming)

PLUS Retail is een werkmaatschappij van de Sperwer Groep, een organisatie van en voor zelfstandige supermarktondernemers. PLUS Retail is een snelgroeiende en financieel sterke levensmiddelenorganisatie. Op dit moment zijn er 278 zelfstandig ondernemers met hun PLUS supermarkten bij de organisatie aangesloten. Daarmee is PLUS een belangrijke speler op de Nederlandse levensmiddelenmarkt. Er werken ruim 1.000 medewerkers en de consumentenomzet bedraagt meer dan 1 miljard euro. PLUS valt met de Sperwer groep onder Superunie. Superunie is een inkooporganisatie die 15 onafhankelijke retailorganisaties vertegenwoordigt in Nederland.



Albert Heijn

Albert Heijn Zwolle (RDC), AH Thomas de Keyserstraat (filiaal)



Albert Heijn is een Nederlandse supermarkt keten. Met ruim 750 filialen is het de grootste supermarktketen van Nederland. AH is eigendom van Koninklijke Ahold NV. Ahold is een Nederlands detailhandel concern, welke actief is in Europa en de VS met ruim 3400 winkels. Albert Heijn heeft winkels, variërend van de dagelijkse supermarkt, de Albert Heijn XL (4000 m²) voor de grote boodschappen, de gemakswinkels Ah to go en de internetwinkel Albert.nl. Zo'n 200 winkels van Albert Heijn zijn eigendom van zelfstandige ondernemers. De consumentenomzet bedraagt meer dan 6 miljard euro.

Müller transport BV Holten

Müller Transport is een allround logistiek dienstverlener voor de levensmiddelenindustrie. Ze zijn gespecialiseerd in gekoelde warehousing en distributie van levensmiddelen. Dagelijks vervoeren ze onder andere vleeswaren, vers hangend vlees, boter, aardappelproducten, kaas, zuivelproducten, salades, groente en fruit naar diverse bestemmingen in Europa. Dit zijn alle distributiecentra van retailers, groothandel en het foodservice/out-of-homekanaal. Het zwaartepunt van de dienstverlening ligt hierbij in de Benelux. Haar omzet ligt om en nabij 30 miljoen euro.



Müller Transport heeft een unieke formule in de markt gezet: CARCOOLEN. Hierbij combineren ze de koelzendingen van onze opdrachtgevers en bundelen deze tot één voordelige stroom naar de klanten van onze klant in de Benelux. Grote A-merken als Johma, Uniekaas, Profish, Cêla Vita, Quorn en De Zuivelhoeve nemen deel.

De Zuivelhoeve



De Zuivelhoeve is een melkverwerkende industrie, gericht op de productie van toetjes en de levering daarvan. Zuivelhoeve heeft 130 werknemers. Klanten zijn grote retailers en out-of home markten. Daarnaast zijn ook bedrijfskantines, ziekenhuizen, bejaardenhuizen en andere zorgcentra's klant bij de Zuivelhoeve. Ook heeft Zuivelhoeve verspreid over het land 16 winkels in franchise formule. Hun logistieke activiteiten zijn ondergebracht bij Muller Transport in Holten. De toetjesfabrikant

heeft zelf twintig logistieke medewerkers in Holten aan het werk. In Holten vindt de opslag en het gereed maken van de orders plaats. Dagelijks worden bestellingen verzameld die dan direct voor verzending klaargezet worden. Inmiddels zijn diverse producten ook in talloze supermarktorganisaties in Denemarken, Duitsland en België verkrijgbaar en is de consumenten omzet ongeveer 35 miljoen euro.

Noordendorp transport

Noordendorp Transport in Haaksbergen is een transportbedrijf dat al meer dan 90 jaar transport verricht voor diverse verladers in de Benelux en Duitsland. Noordendorp Transport is gespecialiseerd in het vervoer van temperatuur gevoelige producten, levensmiddelen transport, groentetransport, transport van deuren, bouwmaterialen transport, volume- en huiftransport en opslag (op aanvraag). Ze rijden onder andere voor PLUS. De omzet is meer dan 4 miljoen euro per jaar.



Sanders supermarkten Sanders Ferdinand Bolstraat (filiaal)



Sanders Supermarkt is een regionale supermarktorganisatie in het oosten van Nederland. De oorsprong van de formule ligt in Enschede. De formule heeft ondertussen 22 vestigingen. De omzet is ongeveer 100 miljoen en de verwachtingen zijn dat Sanders een omzet groei van 10% gaat maken in 2008.

Jumbo Supermarkten Jumbo Leussink (filiaal)

Jumbo is een supermarktketen en is nu onderdeel van de Van Eerd Groep. Van Eerd is van oorsprong een levensmiddelen groothandel en werd opgericht in 1921. In 1983 kocht de groothandel de formule Jumbo. Jumbo profileert zich met 7 zekerheden waarmee zij onder meer claimt de meeste keus te hebben tegen de laagste prijzen. In 2005, 2006 en 2007 werd Jumbo Supermarkt gekozen tot Beste winkelketen van het jaar in de categorie supermarkten.



Anno 2007 is Jumbo een van de snelst groeiende supermarkten in Nederland met een marktaandeel dat de afgelopen jaren steeds met een half procentpunt toenam. Er werken ruim 12.000 mensen bij het bedrijf. In elke provincie is een Jumbo supermarkt te vinden. In mei 2007 waren er 100 vestigingen door heel Nederland, waarmee Jumbo een marktaandeel van 4,2% had in Nederland. Ook Jumbo heeft filialen en franchise ondernemingen. Halverwege december 2007 was het totale aantal winkels, mede door de aankoop van de voormalige Laurus supermarkten, opgelopen tot 117, waarmee 1,25 miljard euro omzet werd behaald.

Dirk van den Broek supermarkten Jhr. Von Heijdenstraat (filiaal)

Dirk van den Broek is een Nederlandse supermarktketen en onderdeel van de Samenwerkende Dirk van den Broek Bedrijven. Onder dit bedrijvenscluster vallen ook de supermarkten "Bas van der Heijden" en "Digros", de drogisterijketen "Dirx Drogist", de slijterijen "Dirck III", de vakantiewinkels D-reizen, en een eetgelegenheid D-Break. Ook Dirk van den Broek is per 1 juli 2008 aangesloten bij inkooporganisatie Superunie.



Dirk van den Broek heeft ruim 350 winkelvestigingen en ruim 13.500 medewerkers. Hiervan zijn 91 vestigingen supermarktvestigingen. Deze laatste zijn samen goed voor een omzet van 1.25 miljard euro.

Friesland Foods



Friesland foods ontwikkelt, produceert en verkoopt dagverse zuivelproducten. Hun assortiment bevat basis zuivel, drinks en desserts. Onder Friesland Foods vallen onder andere merken als Breaker, Friesche Vlag, Appelsientje en Chocomel. De onderneming beschikt over sterke markt-



Making your products move

en merkenposities in West- en Centraal Europa, Zuidoost-Azië, West-Afrika en het Midden-Oosten. Wereldwijd telt Friesland Foods 14.600 medewerkers. In de professionele markt is Friesland Foods een belangrijke leverancier van zuivelproducten aan bakkerijen, horecabedrijven en fastfoodketens. Daarnaast is Friesland Foods co-innovator en leverancier van hoogwaardige ingrediënten aan producenten van voedingsmiddelen en farmaceutica. De mainstream productie is gericht op hoge volumes en produceert ongeveer 170 miljoen liter per jaar. De omzet nam met 8,5 procent toe tot 5,1 miljard euro (2007). Hiermee is Friesland Foods de grootste zuivelproducent van Nederland.

Bijlage D Berekening percentage ruimte verlies CBL23

CBL23

	L	B	H	Totaal extra verlies (mm ³)	Open ruimte (mm ³)	Omranding/fust (mm ³)	% Open ruimte en randen
	600	400	240				
	566	366	230	148249440	2.9E+07	9954120	20.6
Aantal rijen	6						
Fust per rij	2						

	Toetjes			Aantal			Totaal	Aantal per tray	Gewicht (g)	Gewicht fust (kg)	Verlies per l,b,h (L-Al)			Totaal verlies per fust (mm ³)	Totaal verlies (%)
	l	b	h	Al	Ab	Ah					dl	db	dh		
1	100	80	38	5	4	6	120	12	150	18	66	46	2	11159808	39.2
2	80	100	38	7	3	6	126	12	150	18.9	6	66	2	9341088	36.2
3	95	95	42	5	3	5	75	12	150	11.25	91	81	20	19069710	52.4
4	117	78	47	4	4	4	64	20	150	9.6	98	54	42	19972608	53.9
5	78	117	47	7	3	4	84	20	150	12.6	20	15	42	11603832	39.9
6	95	95	48	5	3	4	60	12	150	9	91	81	38	21373782	56.2
7	95	95	53	5	3	4	60	12	150	9	91	81	18	18813702	51.9
8	140	91	55	4	4	4	64		250	16	6	2	10	2800960	25.3
9	91	140	55	6	2	4	48		250	12	20	86	10	13995080	43.9
10	90	70	55	6	5	4	120	16	150	18	26	16	10	6061720	30.7
11	70	90	55	8	4	4	128	16	150	19.2	6	6	10	3293520	26.1
12	98.8	98.8	56	5	3	4	60	12	250	15	72	69.6	6	14817374	45.3
13	75	75	65	7	4	3	84		150	12.6	41	66	35	16838670	48.7
14	128	128	65	4	2	3	24	6	500	12	54	110	35	21878940	57.1
15	75	75	71	7	4	3	84	6*2	200	16.8	41	66	17	14052378	44
16	75	75	75	7	4	3	84	20	200	16.8	41	66	5	12194850	40.9
17	68	68	77	8	5	2	80	24	150	12	22	26	76	19118568	52.5
18	67	67	78	8	5	2	80	6*2	150	12	30	31	74	19565700	53.2
19	97	97	78	5	3	2	30	6	150	4.5	81	75	74	25179270	62.6
20	86	133	85	6	2	2	24	4*2	250	6	50	100	60	24012360	60.6
21	133	68	85	4	5	2	40	4*2	250	10	34	26	60	16843240	48.7
22	113	113	85	5	3	2	30	6	450	13.5	1	27	60	15083310	45.7
23	117	117	89	4	3	2	24	6	450	10.8	98	15	52	18329736	51.1
24	115	115	90	4	3	2	24	6	500	12	106	21	50	18968580	52.2
25	75	75	95	7	4	2	56	6	150	8.4	41	66	40	17612640	49.9
26	90	90	95	6	4	2	48	6	150	7.2	26	6	40	10703640	38.4
27	75	75	100	7	4	2	56	5*2	250	14	41	66	30	16064700	47.4
28	95	95	105	5	3	2	30	6	250	7.5	91	81	20	19069710	52.4

29	87	87	120	6	4	1	24	6	450	10.8	44	18	110	25760040	63.5
30	95	95	120	5	3	1	15	6	500	7.5	91	81	110	30590070	71.6
31	87	87	125	6	4	1	24	6	500	12	44	18	105	24855720	62
32	70	70	135	8	5	1	40	35	450	18	6	16	95	21176760	55.9
33	95	95	126	5	3	1	15	6	800	12	91	81	104	29822046	70.3
34	117	117	126	4	3	1	12	6	800	9.6	98	15	104	26795232	65.2
35	58	58	185	9	6	1	54	6	450	24.3	44	18	45	14003880	43.9
36	70	70	230	8	5	1	40	20	800	32	6	16	0	2565880	24.9
							53		326	13					49.5

Verklaring van de gegevens

L B H Lengte, breedte en hoogte. De eerste rij is de buitenmaat, de tweede rij de binnenafmetingen.

Totaal extra verlies Verlies aan open ruimte en de omranding

Open ruimte Verlies van een container die niet helemaal gevuld is. Voorbeeld: Een container is 1500mm hoog, er zitten 6 fusten van 240mm in, dit is 1440mm. $1500 - 1440 = 60$. Dit vermenigvuldigd met het oppervlak van de container, $800 * 600$ is het open ruimte verlies.

Omranding fust Verlies van het fust zelf, de omranding.

Kolom

1 In de eerste kolom staan de nrs toetjes.

2-4 Respectievelijk de lengte, breedte en hoogte van de toetjes.

5-7 Aantallen toetjes die er op de lengte, breedte en hoogte passen.

8 Totaal aantal toetjes dat er in het fust past.

9 Aantal waarmee de toetjes op dit moment in en tray zitten.

10 Gewicht van het toetje

11 Gewicht van het fust, gevuld met het betreffende toetje (kolom 8 * kolom 10)

12-14 Verlies per lengte, breedte hoogte. Voorbeeld: op een lengte van 600mm passen 7 toetjes van 80mm. 40mm is dan het verlies ($600 - 7 * 80$)

15 Totaal mm^3 aan "lucht" in een fust.

16 Totaal verlies = 'lucht' + open ruimte + omranding fust

Bijlage E Kosten schema meermalige omverpakking

Meermalige omverpakking	Tray 300*200	Fust N10+N13
Aanschafkosten	0.009	0.0183
Kosten reinigen	0.09	0.123
Retour transport	0.008333	0.083333
Kosten opslag	0.001239	0.012393
Beheer	0.01	0.01
Transportkosten verhoging	0.003337	0.023473
Rente	0.00072	0.001464
Investeringen	0.013768	0.01721
Totaal	€0.12191	€0.28917

Gebruikte variabelen

Aanschafkosten	10 jaar gebruik 20 keer per jaar gebruik €1.88 aanschaf kosten voor trays, gebaseerd op de CBL8 €3.66 aanschaf kosten voor fusten, gebaseerd op de CBL23
Kosten reinigen	€0.09 voor trays (CLB8) €0.123 voor fusten (CBL15)
Kosten retour transport	Het terughalen van de meermalige omverpakkingen Aantal trays per vrachtwagen is 30.000 Aantal fusten per vrachtwagen is 3000 €250,- zijn de transportkosten de keten uit
Kosten opslag	Externe opslag van meermalige omverpakkingen 2 vrachtwagens met pallets: 52 pallets €0.55 per week per pallet 52 weken per jaar 52 pallets
Beheer	Aanname
Transportkosten verhoging	Verhoging door het ruimteverlies €300,- zijn de transportkosten de keten in Ruimteverlies (5.9% & 41.5%) Aantal trays per vrachtwagen is 102*52
Investeringen	Investerings in nieuwe verpakkingsmachines €8,000,000 investering voor trays, €10,000,000 voor fusten Aantal jaren gebruik is 7 jaar Aantal dagen rijden per jaar is 313 Aantal ritten per dag is 50 Aantal pallets per vrachtwagen is 52 Aantal trays per pallet is 102

Bijlage F Overpakken

Variabelen:

- Fust/tray verhouding, hoeveel trays zitten in het nieuwe fust, berekend door middel van de aantallen toetjes. Aantal toetjes in het fust gedeeld door het aantal toetjes in een tray.
- Uurloon retailmedewerker, minimumloon van een persoon ouder dan 23 jaar. Vaak wordt dit door jongere werknemers gedaan, deze variabele is dus hoog aangenomen.
- Tijd om 15 toetjes (gem. 1 tray) in een fust te pakken.
- Aantal fusten per vrachtwagen.

Voorbeeld N30:

Fust/tray verhouding	4.9
Uurloon retailmedewerker	€15,-
Tijd toetjes in fust pakken per tray	20 sec.
Aantal fusten/vrachtwagen	1000

$|20 \times 4.9| - 20 = 80 \text{sec.} = \text{tijd per fust extra om over te pakken (afgerond)}$
 $80 \times 1000 = 80.000 \text{sec.} = 22.22 \text{uur}$

Kosten overpakken = $22.22 \times 15 = €333.30$
Kosten overpakken/tray = $€333.30 / 1000 = €0.33$

Voorbeeld N25:

Fust/tray verhouding	3.8
Uurloon retailmedewerker	€15,-
Tijd toetjes in fust pakken per tray	20 sec.
Aantal fusten/vrachtwagen	1000

$|20 \times 3.8| - 20 = 60 \text{sec.} = \text{tijd per fust extra om over te pakken (afgerond)}$
 $60 \times 1000 = 60.000 \text{sec.} = 16.67 \text{uur}$

Kosten overpakken = $16.67 \times 15 = €250,-$
Kosten overpakken/tray = $€250 / 1000 = €0.25$

Bijlage G Kosten schema kartonnen tray

	Tray
Aanschafkosten tray	0.11
Kosten insealen	0.0098
Kosten versteviging pallets	0.010588
Arbeids kosten insealen	0.019608
Verpakkingsbelasting	0.0045
Breuk 0.003%	0.000072
Totaal	€0.15477

Gebruikte variabelen

Aanschafkosten

Minimale kosten voor een tray

Kosten insealen

Insealen van een blokpallet (1000*1200)
102 trays per pallet
€1,- per pallet

Kosten versteviging pallets

Extra lagen karton tussendoor om te verstevigen
0.12/m²
1.2m²/laag
2 lagen
Prijs karton €0.45/m²

Arbeids kosten insealen

€2,- per pallet (aannname)
102 trays per pallet

Verpakkingsbelasting

€0.0225/kg
Een tray is gemiddeld 200gram

Breuk

Percentage breuk
6 toetjes a €0.40/stuk

Bijlage H Tillast berekening tray

Stap 1: Invoeren van de taakeigenschappen

Gemiddeld te tillen gewicht	5 kilo
Optillen (begin van de tilactiviteit): de afstand van lichaam tot tillast (horizontaal)	27.4 cm
Optillen (begin van de tilactiviteit): de afstand van vloer tot tillast (vertikaal)	116 cm
Optillen (begin van de tilactiviteit): de hoek tussen lichaam en te tillen last (last recht voor het lichaam = 0 graden)	0 graden
Neerzetten (einde van de tilactiviteit): de afstand van lichaam tot tillast (horizontaal)	20 cm
Neerzetten (einde van de tilactiviteit): de afstand van vloer tot tillast (vertikaal)	95 cm
Neerzetten (einde van de tilactiviteit): De hoek tussen lichaam en te tillen last (last recht voor het lichaam = 0 graden)	0 graden
De tilfrequentie: hoe vaak tilt u gemiddeld per minuut	5 keer
De tijdsduur: hoeveel uur tilt u per dag?	4 uur

Stap 2: Maximaal tilgewicht berekenen

Maximum tilgewicht beginsituatie (23kilo gecorrigeerd voor tilsituatie)	6.44 kg
Maximum tilgewicht eindsituatie (23kilo gecorrigeerd voor tilsituatie)	7.57 kg

Stap 3: De NIOSH Til-index voor uw tilsituatie

Bij een Til-index kleiner dan of gelijk aan 1 is de tilsituatie in orde. Het hoogste van de twee getallen is daarbij maatgevend. Is de tilindex hoger dan 1, dan is er sprake van een ongunstige tilsituatie, met op den duur het risico van gezondheidsschade. Is de tilindex hoger dan 2, dan is onmiddellijke actie vereist.

Tilindex begin	Tilindex eind
0.78	0.66

De ingevulde waardes zijn als volgt bepaald:

Gewicht

Maximaal gewicht van alle toetjes en de aantallen die in het tray passen.

Lichaam tot tillast

Lengte van de onderarm + 5cm ruimte tussen last en lichaam. De gemiddelde lengte van de onderarm van mannen met de leeftijd 31-60jaar is 224mm.

Optillen: Vloer tot tillast

Ellebooghoogte. De gemiddelde hoogte van de elleboog is bij mannen met de leeftijd 31-60 jaar 1158mm.

Neerzetten: lichaam tot tillast

Halve breedte van fust plus 5cm ruimte tussen last en lichaam. 250mm.

Neerzetten: vloer tot tillast

De trays worden weggezet op 240mm hoogte, tot 1660mm. Bepaald aan de hand van het aantal trays plus de hoogte van de wielen van de container (200). De gemiddelde weggezet hoogte is dan 950mm.

Tilfrequentie en tijdduur

5 keer per minuut, 4 uur lang. Gebaseerd op een 8-urige werkdag, met 1.5uur pauze.