

Duurzame verpakking voor zacht fruit

Michelle Peters
s1313614
Mei 2016



In opdracht van
De viermarken

Bachelor eindopdracht
Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

Duurzame verpakking voor zacht fruit

Bachelor Eindopdracht

Michelle Peters
s1313614

Begeleider UT: Ellen Oude Luttikhuis
Begeleider De viermarken: Dirk Jan Wessels
Examinator: Matthijn de Rooij

Opleiding

Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

Faculteit Construerende Technische
Wetenschappen
Postbus 217, 7500 AE Enschede

Opdrachtgever

Stichting Boerderij “De Viermarken”
Viermarkenweg 85
7522 LC Enschede



Oplage: 3
Aantal pagina's: 54

UNIVERSITY OF TWENTE.

Voorwoord

Dit verslag is het schriftelijke resultaat van mijn bachelor eindopdracht die is uitgevoerd ter afsluiting van de bachelor Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. Tijdens het uitvoeren van de opdracht zijn onder andere de aspecten literatuuronderzoek, vormgeving en haalbaarheid van de opleiding toegepast.

Ik wil Dirk Jan Wessels van De viermarken bedanken voor het beschikbaar stellen van deze opdracht en voor zijn enthousiaste input tijdens het uitvoeren van de opdracht.

Ellen Oude Luttikhuis wil ik bedanken voor haar begeleiding tijdens de opdracht en voor haar feedback op het proces.

Roland ten Klooster en Henkjan Wissink wil ik bedanken voor het delen van hun kennis over verpakkingen, duurzaamheid en het conserveren van zacht fruit.

Begrippenlijst

Duurzame verpakking

Een verpakking die zo lang mogelijk dienst doet en wordt gefabriceerd met een minimale impact op het milieu. Verder voldoet de verpakking aan de milieuwetgeving en normen gedurende haar levenscyclus.

Recyclebaar

Een product is recyclebaar wanneer het materiaal opnieuw gebruikt kan worden. Recyclebaar is niet hetzelfde als herbruikbaar, aangezien het bij recycling gaat om het hergebruiken van de grondstoffen van het product en niet het product zelf. Ook het verbranden van de grondstof voor het verkrijgen van energie wordt recycling genoemd.

Sleeve

Een sleeve is een kartonnen huls of hoes die om een product of verpakking wordt geschoven of geplakt.

Summary

Participation farm De viermarken wants a new packaging design for their own grown soft fruit. They want these packages to be sustainable and fitting with the farm's image. The budget available for these packages is fairly low. The goal of this assignment is to design a package that meets these requirements.

To start, an analysis of De viermarken has been done. The fruit that they grow is sold both in their own shop and at EkoPlaza. Since they are not a really big company, they only need a small number of packages. To fit the image of De viermarken, the packages should have a biological, sustainable and traditional appearance while also still looking professional.

Because one of the requirements for the packaging is sustainability, several materials have been analysed. Bio-plastics turned out to not be more sustainable than regular plastics, as first thought, because bio-plastics need much more energy during the production process. The sustainability of the materials, however, depends on the purpose of the packaging.

Limiting the amount of food waste is also a form of sustainability, because food waste is a poor use of resources. To meet this requirement, the design

of the packaging should also take the conservation of the fruit into account. The two most important requirements for this are the absorption of the liquids and making sure that enough oxygen gets to the fruit.

With a morphological schema, several idea sketches have been made. For choosing the three best ideas, they have been evaluated by looking at the pros and cons of each idea. A folded cardboard box, a transparent box with a cardboard sleeve, and a box for strawberries and rusk were chosen as the most promising ideas.

Before expanding these ideas into concepts, a graphic design for displaying the information has been made. Unbleached cardboard turned out to be the most fitting with the image. On the package an image of the packaged fruit will be displayed so the buyer will instantly recognize what product the package contains. The background will consist of a drawing of the farm to accommodate the local, biological appearance.

The graphic design is then applied to all three concepts. Also, the measures, materials and production methods get worked out.

With a simplified version of the requirements list, two concepts come out somewhat equally fitting, and the strawberry-rusk box comes out as the least suitable. Between the two better concepts, the transparent box with cardboard sleeve gets chosen to elaborate, due to the preference of the client. Because De viermarken has a low budget and only needs a fairly small number of packages, the plastic boxes will be readily purchased, while the sleeves will be the actual personalised design. This will also make the packages ready for use quicker. The sustainability hereby lies mostly in the ease for recycling.

Due to the purchasing of already existing boxes, the measurements of the sleeves cannot yet be determined entirely. There has been looked at the effect the boxes will have on the graphic design, however. A design for round trays for, for example, the goji berries has also been made.

The most important weak spot of the design is its dependency on the existing boxes. But as long as the requirements for the plastic box are honoured, and the sleeve gets adjusted rightly to meet the requirements of this box, the design will meet its goal.

Samenvatting

Zorgboerderij De viermarken wil nieuwe verpakkingen voor het zacht fruit dat zij verbouwen. Deze verpakkingen moeten duurzaam zijn en bij het imago van het bedrijf passen. Ook is er een vrij laag budget beschikbaar voor deze verpakkingen. Het doel van deze opdracht is dus om een verpakking te ontwerpen die aan deze eisen voldoet.

Eerst is er gekeken naar de huidige situatie bij De viermarken. Het fruit wordt zowel in eigen winkel als bij EkoPlaza verkocht en er is een vrij kleine oplage nodig van de verpakkingen. De verpakking zal een biologische, duurzame en ambachtelijke, doch professionele uitstraling moeten krijgen om bij het imago te passen.

Vervolgens is gekeken naar de duurzaamheid van verschillende materialen. Hieruit blijkt dat bioplastics niet per sé duurzamer zijn dan gewone kunststoffen, doordat er bij bioplastics veel meer energie nodig is bij de productie. De duurzaamheid is echter afhankelijk van het doel van de verpakking.

Het beperken van voedselverspilling maakt een verpakking ook duurzamer, omdat er dan minder onnodige uitputting van bronnen plaatsvindt. Om een zo duurzaam mogelijke verpakking

te ontwerpen moet er dus ook goed rekening worden gehouden met de conservering. Hiervoor is het belangrijk dat het vocht van het fruit wordt opgenomen en er genoeg zuurstof bij komt.

Aan de hand van een morfologisch schema zijn een aantal ideeën geschetst. Voor het kiezen van de ideeën om verder uit te werken is er gekeken naar de plus- en minpunten van elk idee. De drie gekozen ideeën zijn een gevouwen doos met klapdeksel van karton, een transparant bakje met kartonnen sleeve en een bakje met aardbeien en beschuit als lunchpakket.

Alvorens het uitwerken van de concepten is er gekeken naar de algemene grafische vormgeving. Ongebleekt karton blijkt het beste de gewenste uitstraling te verzorgen en er wordt een afbeelding van het fruit weergegeven voor de aantrekkelijkheid en snelle herkenning voor de consument. Op de achtergrond komt een tekening van de boerderij voor de lokale, biologische uitstraling.

De grafische vormgeving wordt toegepast op de drie concepten en de bemating van de concepten wordt bepaald. Ook wordt er naar de mogelijke materialen en productiemethodes van de concepten gekeken.

Met een versimpelde versie van het Programma van Eisen komt de beschuitbox als minst passende concept naar voren. Door de voorkeur van de opdrachtgever wordt er een keuze gemaakt tussen de andere twee concepten. Het transparante bakje met kartonnen sleeve wordt verder uitgewerkt tot eindconcept. Vanwege de lage oplage en budget en de toepasbaarheid op korte termijn worden de kunststof bakjes zelf ingekocht en alleen de sleeves verder ontworpen om te produceren. De duurzaamheid van dit ontwerp ligt voornamelijk bij de mogelijkheid bij het recycleren.

Doordat de bakjes zullen worden ingekocht kunnen er geen exacte maten voor de sleeve worden gekozen. Wel is er gekeken hoe deze maten afhankelijk zijn van de verschillende aspecten die het bakje met zich mee neemt. Ook is er een ontwerp gemaakt voor de grafische vormgeving voor bij een rond bakje in verband met de kleine bakjes die nodig zijn voor de goji bessen.

Het belangrijkste nadeel van het ontwerp is dat de verpakking afhankelijk is van de huidig bestaande kunststof bakjes. Zolang er met de eisen rekening wordt gehouden bij het kopen van het kunststof bakje, en de sleeve hier op de juiste manier op wordt aangepast, zal de verpakking zijn doel echter goed bereiken.

Inhoudsopgave

Voorwoord	4	4. Conservering	22	8. Eindconcept	43
Begrippenlijst	5			Vochtopname	44
Summary	6	5. Programma van Eisen	24	Materiaal	44
Samenvatting	7	Belanghebbenden	24	Bemating	46
		Duurzaamheid	25	Grafische vormgeving	48
1. Inleiding	9	Conservering	26	Productie	49
Aanleiding	9	Algemene eisen en wensen	26	Kosten	50
Probleemstelling	9				
Doelstelling	9	6. Ideegeneratie	27	9. Evaluatie eindconcept	51
		Ideekeuze	33		
2. Huidige situatie	10			10. Conclusie en aanbeveling	52
Belanghebbenden	10	7. Concepten	34	Conclusie	52
Verpakkingen	11	Grafische vormgeving	35	Aanbeveling	52
Oplage	11	Vouwconcept	38		
Imago	12	Bakje met label	39	11. Referenties	53
Huidige markt	13	Beschuitbox	40	Bronnen	53
		Conceptkeuze	41	Figuren	54
3. Duurzaamheid	14				
Materialen	14				
Voedselverspilling	21				

Inleiding

Aanleiding

De viermarken is een participatieboerderij waar onder andere groenten en fruit worden verbouwd. Voor het zacht fruit, zoals aardbeien en bessen, heeft De viermarken simpele kunststof bakjes zonder eigen uitstraling. Omdat De viermarken op het moment aan het uitbreiden is, willen ze een nieuwe verpakking voor het zacht fruit. Deze verpakking moet een duurzame, lokale en biologische uitstraling hebben, zodat het goed past bij het imago van de boerderij.

Het fruit wordt niet alleen bij de eigen winkel van De viermarken, maar ook bij EkoPlaza verkocht. De verpakking moet dus ook geschikt zijn voor in een grotere supermarkt en zal er dus ook professioneel uit moeten zien.

Het budget en de oplage van De viermarken zijn vrij laag. Hier moet dus rekening mee worden gehouden met het kiezen van een productiemethode voor de verpakking.

Probleemstelling

De huidige verpakkingen van De viermarken hebben geen herkenbare uitstraling en zien er niet duurzaam uit, waardoor het de consumenten minder kan aanspreken. Ook is het opgevallen

dat de verpakkingen soms na het vullen door de consument worden aangepast, omdat er nog wat ruimte vrij is in het bakje of sommige stukken er minder lekker uitzien en worden verwisseld met een exemplaar uit een ander bakje. Om dit te voorkomen en een betere uitstraling te creëren wil De viermarken een nieuwe verpakking voor het fruit.

Doelstelling

Het doel van deze opdracht is het ontwerpen van een verpakking voor zacht fruit met een duurzame, lokale en biologische uitstraling. De verpakking moet aansluiten bij de eisen en wensen van de belanghebbenden. Ook moet de verpakking voldoen aan bepaalde eisen voor het verpakken van voedsel. Verder moet de verpakking maakbaar zijn binnen het budget en de mogelijkheden van De viermarken. Het eindresultaat is een visualisatie van de verpakking in 3D met een aanbeveling voor het materiaal.

In 'Huidige situatie' wordt gekeken naar de belanghebbenden, de huidige verpakkingen, de oplage en het budget, en het imago van De viermarken om zo een deel van de eisen in kaart te brengen. In 'Duurzaamheid' volgt een analyse naar verschillende materialen en de duurzaamheid daarvan. Ook wordt daar gekeken naar de duurzaamheid in combinatie met voedselverspilling. In 'Conservering' komen de verschillende eisen voor het goed houden van en contact met fruit naar voren. De voorwaarden voor het ontwerp die uit deze analyses komen worden weergegeven in het 'Programma van Eisen'.

In 'Ideegeneratie' worden aan de hand van een morfologisch schema meerdere ideeën gecreëerd voor de verpakking. Hieruit worden de beste ideeën uitgewerkt in 'Concepten'. Ook komt daar het ontwerp voor de grafische vormgeving aan bod. Aan de hand van het Programma van Eisen worden de concepten vervolgens beoordeeld en wordt het meest belovende concept gekozen voor verdere uitwerking.

In 'Eindconcept' wordt het gekozen concept uitgewerkt op basis van materiaal, bemating, grafische vormgeving en productiemethode. Ook worden hier de slechts beoordeelde aspecten van het concept in het Programma van Eisen verbeterd.

Huidige situatie

Belanghebbenden

De viermarken

De viermarken is een zorgboerderij die mensen met een beperking, zowel mentaal als fysiek, een dagbesteding aanbiedt om ze het gevoel te geven dat ze met iets nuttigs bezig zijn en een bijdrage leveren aan de samenleving. De zorg voor de mensen, zowel de cliënten als vrijwilligers en personeelsleden, staat bij De viermarken dan ook centraal.

Bij De viermarken worden onder andere biologische eieren van eigen kippen, zelfgebakken biologisch houtover brood en zelf verbouwde groenten en fruit verkocht. Sommige producten hiervan worden niet alleen in eigen winkel aan de consument verkocht, maar ook aan restaurants, zowel in de buurt als verder in het land. Door aantrekkelijkere verpakkingen die ook nog eens duurzamer zijn en de producten beter vers en onbeschadigd houden hopen zij meer klanten te krijgen.

De cliënten van De viermarken kunnen dus zowel fysiek als mentaal beperkt zijn. Doordat de beperkingen erg verschillen per cliënt worden de taken zo verdeeld dat niemand iets moet doen wat hij of zij niet kan. Toch is er baat bij een verpakking

die niet al te moeilijk in gebruik is, zowel bij het inpakken als het eindgebruik. Een deel van de deelnemers is namelijk ook consument van de producten.

Het transport, waar nodig, wordt ook door de werknemers, vrijwilligers en cliënten gedaan. Er zijn twee vaste cliënten die dit standaard samen doen met een andere werknemer of cliënt. Zij rijden met het busje naar bijvoorbeeld de Ekoplaza, maar ook naar de consumenten voor het bezorgen van de groentepakketten.

Omdat De viermarken een stichting is mag er geen winst gedraaid worden. Winst die gemaakt wordt op onder andere de productverkoop in de winkel moet direct ingeboekt worden voor iets anders. Het geldt dat verdiend wordt mag dus alleen gebruikt worden om de stichting draaiende te houden.

Afnemers

Ekoplaza verkoopt onder andere aardbeien van De viermarken. Doordat er bij Ekoplaza veel verschillende producten van verschillende leveranciers worden verkocht, baat De viermarken erbij dat de verpakking (op een positieve manier) opvalt. Ekoplaza zelf baat bij een verpakking die voor hen makkelijk in de winkel te stallen is en dus niet meer ruimte dan nodig inneemt. Ook

willen zij niet met afval en onverkochte producten blijven zitten of afgerekend worden op het feit dat producten in hun winkel niet echt duurzaam/milieuvriendelijk zijn. Naast afnemer is Ekoplaza ook leverancier voor De viermarken. Zo worden er bijvoorbeeld bepaalde groentes bij Ekoplaza ingekocht in de winter die De viermarken alleen in de zomer kan oogsten.

De particuliere consument let steeds meer op de verpakking van producten. Hierbij speelt duurzaamheid een belangrijke rol. Veel consumenten, voornamelijk klanten van De viermarken en Ekoplaza, zijn bereid iets meer te betalen voor een milieuvriendelijker product of verpakking. Het moet voor de consument dus duidelijk zijn dat de verpakking duurzaam is. Ook moet het duidelijk zijn dat het product zelf biologisch en lokaal verbouwd wordt en dat De viermarken een zorgboerderij is en dus het grootste deel door mensen met een beperking wordt gedaan.

Om een product biologisch te mogen noemen moet zowel het product als het bedrijf zelf aan een aantal eisen voldoen. Zo mogen er onder andere geen chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest gebruikt worden, maar moet er ook wisselteelt plaatsvinden, waarbij er per stuk land wordt afgewisseld tussen verschillende soorten gewassen

Huidige situatie

om de grond niet uit te putten.

Bij de consument is vooral het niet gebruiken van chemische kleur-, geur- en smaakstoffen bekend.^[1]

De viermarken levert soms ook aan restaurants. Deze restaurants zijn dus ook eventuele belanghebbenden, omdat het voor hen van belang is dat de aangeleverde producten nog vers en onbeschadigd zijn.

Concurrenten

Concurrenten van De viermarken zijn andere groenten en fruit leveranciers, voornamelijk in de regio, maar soms ook verder in het land. Toch ziet De viermarken het ook zitten om samen te werken met andere lokale telers voor het



Figuur 1. Huidige verpakkingen van De viermarken.

produceren van verpakkingen, aangezien er bij grotere oplages meer productiemogelijkheden zijn.

Verpakkingen

De huidige verpakkingen van De viermarken, te zien in figuur 1, worden ingekocht en de labels zelf uitgeprint op stickervellen. De stickers kunnen makkelijk door de deelnemers van het stickervel gehaald worden en op de potten of verpakkingen geplaatst worden. Als de stickers op zijn en dus nog geprint moeten worden, zullen de producten wat later in de winkel komen.

De verpakkingen worden door de deelnemers gevuld. Hierbij wordt met het verdelen van de taken rekening gehouden met de beperkingen van de deelnemers. Zo weegt bijvoorbeeld een cliënt met een slechtere fijne motoriek koekjes en legt een andere cliënt met een fijnere motoriek het netjes in het doosje en sluit de verpakking.

Oplage

Voor het bepalen van de productie is het belangrijk om te weten wat de oplage van het fruit is en hoeveel daarvan als vers wordt verkocht. Echter doordat dit vaak afhankelijk is van meerdere omstandigheden zoals het weer en ongedierte is dit niet altijd goed te voorspellen.

De soorten fruit waarvoor een verpakking moet



Figuur 2. Sfeercollage De viermarken.

worden ontworpen zijn aardbeien, frambozen, goji bessen en rode, zwarte en kruisbessen.

In 2015 waren er 1000 aardbeiplanten. Per plant zit, afhankelijk van het weer, ongeveer 500 tot 1000 gram aan aardbeien. Van die aardbeien wordt rond de 30 procent vers verkocht en de rest tot jam of ijs verwerkt of ingevroren voor later.

Huidige situatie

Bij een gemiddelde van 750 gram aardbeien per plant wordt bij 1000 planten maal 30 procent voor vers verkoop ongeveer 250 duizend gram aan verse aardbeien verkocht door De viermarken.

De aardbeien worden per 250 of 500 gram verkocht, de frambozen en bessen per 125 of 250 gram en de goji bessen per 50 gram.

Indien er wordt uitgegaan van 250 gram per bakje, zijn er 1000 bakjes nodig voor alleen de aardbeien en ook nog andere maten bakjes voor andere fruitsoorten.

Naast de oplage kan ook de prijs van het fruit verschillen, afhankelijk van de tijd van het jaar.

Imago

Het imago van De viermarken is dat ze biologisch telen, een participatiestichting zijn en een lokale, vrij kleine coöperatie zijn. Het is dus belangrijk om hiermee op het gevoel van de consument in te spelen. De viermarken wil verder niet verkopen onder de term 'zorgboerderij', maar gewoon 'boerderij' aangezien ze zich wel als serieuze, professionele producent zien.

De verpakking zal dus een biologische, duurzame en ambachtelijke uitstraling moeten hebben, maar moet er nog wel professioneel uitzien. Ook moet de

verpakking opvallen wanneer deze bij de Ekoplaza staat, aangezien daar ook vers fruit van andere producenten wordt verkocht.

Om een beeld te hebben van hoe een biologische en lokale verpakking van De viermarken eruit moet komen te zien zijn er sfeercollages gemaakt. Figuur 2 geeft de sfeer van De viermarken weer en figuur 3 geeft een sfeerimpressie van een biologisch product of verpakking.



Figuur 3. Sfeercollage “Biologisch”.

Huidige situatie

Huidige markt

Het fruit van De viermarken wordt, net als bij vele andere winkels, verkocht in simpele kunststof bakjes. Verder wordt een deel van het fruit ook ingevroren om het hele jaar door jam van te maken en te verkopen.

Zowel in de grote supermarkten als op de markt zijn kunststof bakjes de voornaamste verpakkingen voor vers zacht fruit. Een verschil is wel dat op de markt minder vaak deksels op de bakjes zitten dan in de supermarkt. Het bakje wordt daar vaker zonder deksel in een papieren zakje gedaan.

De consumenten die hun fruit op de markt kopen zijn vaak ook gevoeliger voor een duurzame uitstraling. Toch worden er soms zelfs bakjes aardbeien in gesealde folie op de markt verkocht, wat juist een minder duurzame uitstraling heeft.

In figuur 4 is te zien dat, ondanks dat fruit voornamelijk in kunststof bakjes wordt verkocht, het soms ook in verpakkingen van PLA, karton, pulp of hout wordt aangeboden.



Figuur 4. Bestaande verpakkingen voor zacht fruit.

Duurzaamheid

De opdrachtgever wil graag een duurzame verpakking. Duurzaamheid is echter een vaag begrip. Volgens het Zakboek Verpakkingen kan een duurzaam product het beste worden omschreven als een product waarbij de productie, het gebruik en de afdanking geen invloed hebben op het milieu. Hieruit blijkt dus dat niet alleen de grondstof of afdanking bepaalt of een product duurzaam is, maar de gehele levenscyclus. Natuurlijk moet er wel rekening worden gehouden met de uitputting van natuurlijke bronnen en grondstoffen. Zo levert een lineaire materiaalstroom naar kringloop een langere beschikbaarheid van producten, waardoor er minder nieuw materiaal nodig is en er dus minder uitputting zal plaatsvinden.[2]

Daarbij is volgens Henkjan Wissink, gastheer van Ekoplaza Enschede, de duurzaamheid van een verpakking of product ook nog eens afhankelijk van het doel daarvan. Wanneer het doel van de verpakking bijvoorbeeld het conserveren en beschermen van voedsel is, is er meer materiaal nodig, wat nog altijd duurzamer kan zijn dan wanneer het voedsel niet wordt verpakt en er veel voedselverspilling plaats vindt.

Bulkverpakking zijn milieuvriendelijker per eenheid, maar zullen de houdbaarheid minder hoog houden, doordat fruit elkaar als ware kan

aansteken bij rotting.

Een winst vanuit het milieuoogpunt ligt dus bij ruimtebesparing bij lege verpakkingen, recycling, het afstemmen van de verpakkingshoeveelheid op de gebruikshoeveelheid, reducering van het verpakkingsmateriaal en het beperken van de hoeveelheid beschadigde producten door beter te verpakken.

Eisen voor duurzaamheid van een verpakking zijn dus zo min mogelijk verpakkingsmateriaal zonder het conserveren en beschermen van het fruit te belemmeren of verwaarlozen, zo min mogelijk materiaal met een slechte invloed op het milieu bij productie of afdanking en het beïnvloeden van het gebruikersgedrag.

Omdat de verpakking niet alleen duurzaam moet zijn maar er ook duurzaam uit moet zien is in figuur 5 een sfeercollage weergegeven van duurzaamheid.

Materialen

Omdat een van de eisen voor de duurzaamheid betrekking heeft op de materiaalsoort van de verpakking is er gekeken welk materiaal het beste is voor een verpakking van zacht fruit. Hierbij is voornamelijk gekeken naar kunststof, papier en

karton, bioplastics, biokarton en andere biobased materialen.

Kunststof

Kunststof is er in allerlei vormen en maten. Het staat erom bekend dat het niet goed is voor het milieu omdat het niet zo makkelijk afgebroken kan worden en omdat het van aardolie wordt gemaakt, wat een schaarse bron is. Doordat het niet makkelijk afbreekt verzamelt het zich als plastic



Figuur 5. Sfeercollage Duurzaamheid.

Duurzaamheid

eilanden in de oceaan en blijft er veel zwerfafval liggen. Hierdoor is het probleem goed zichtbaar en ontstaat er steeds meer aandacht voor hoe slecht kunststof is en hoe dit probleem kan worden verholpen.

Om het zwerfafval tegen te gaan wordt soms gebruik gemaakt van oxo-degradeerbare kunststoffen. Er worden dan bepaalde hulpstoffen aan aardolie gebaseerde kunststoffen toegevoegd, waardoor de kunststof vervolgens bij contact met aarde, water en/of licht uit elkaar valt in minuscule stukjes kunststof.[3] Deze stukjes kunststof dragen echter wel gewoon bij aan de 'plastic soup', omdat de stukjes lang in het milieu kunnen blijven. Ook mogen deze oxo-plastics niet bij de kunststofinzameling doordat de mogelijk giftige afbraakproducten en afbrekende additieven dan in de producten die van het recyclingplastic gemaakt worden terecht komen.

Tegenwoordig worden kunststof verpakkingen gelukkig steeds meer gerecycled waardoor de milieu impact steeds meer beperkt kan worden. Toch wordt dit nog niet altijd gedaan, aangezien het economisch vaak niet voordelig is. Slechts 12% van het kunststof wordt gerecycled en het grootste deel daarvan is statiegeldflessen, aangezien daarbij vaak duidelijk is waar het voor is gebruikt en in hoeverre

het vervuild is. Het voordeel van statiegeldflessen is dat ze apart worden ingezameld, en dus niet later nog uitgesorteerd moeten worden. Bij het sorteren van het kunststof afval wordt namelijk maar 55% uitgesorteerd, en maar 25% daarvan kan ook echt gerecycled worden.[4]

Daarbij vindt er al snel vervuiling van de kunststof afvalstroom plaats door het verkeerd scheiden van afval door de consument.

Het grootste voordeel van kunststof is dat het goedkoop is en vrij makkelijk te produceren. Ook baten veel producten, en dan voornamelijk verpakkingen, bij de transparantiemogelijkheden en barrière-eigenschappen van kunststof.

Bioplastics/PLA

Naast normale kunststoffen zijn er ook bio-plastics. Bioplastics worden onderverdeeld in drie groepen: Biobased plastics die wel composteerbaar zijn, (deels) biobased plastics die niet composteerbaar zijn en plastics die niet biobased zijn maar oliegebaseerd, maar die wel composteerbaar zijn. De term 'biobased' zegt dus enkel iets over de grondstof van het materiaal en niet over de end-of-life van het product en de composteerbaarheid is dus niet afhankelijk van de oorsprong van het materiaal maar de chemische structuur.[5]

Een groot voordeel van bioplastics is dat ze vaak gemaakt worden van hernieuwbare grondstoffen, waardoor er minder uitputting van grondstoffen plaatsvindt. Ook is de transparantie voor sommige bioplastics, zoals de composteerbare bioplastic PLA, een groot voordeel in de verpakkingindustrie.

Doordat bioplastics biobased en/of composteerbaar zijn wordt er vaak vanuit gegaan dat ze veel duurzamer zijn dan gewone kunststoffen. Naar aanleiding van een gesprek met Roland ten Klooster is echter duidelijk geworden dat bioplastics een stuk minder duurzaam zijn dan ze worden gepresenteerd. Ze zijn namelijk op andere plekken in de productketen juist een stuk slechter dan gewone kunststoffen. Zo is er bijvoorbeeld veel meer energie nodig bij de productie van de bioplastics.

Ook werden de grondstoffen die worden gebruikt voor bijvoorbeeld PLA (polylactic acid) eerst voor andere gebruiken ingezet. Zo ging zetmeel eerder naar voedsel en gingen left-overs naar diervoeding. Doordat deze grondstoffen nu grotendeels worden ingezet voor bioplastics moet er nu vervanging worden gezocht voor de eerdere gebruiken van deze stoffen, waardoor ze als systeem niet meer productief zijn op de manier die ze zouden moeten zijn.

Duurzaamheid

Doordat veel mensen het concept van bioplastics juist nog niet goed kennen, en het niet kunnen herkennen komt het nog geregeld voor dat bioplastic verpakkingen bij het gewone kunststof afval worden gedeponeerd. Hierdoor verliest zowel de bioplastic zijn voordeel van het composteerbaar zijn en wordt ondertussen ook de kunststof recycling vervuild. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van bioplastics dient er dus altijd duidelijk weergegeven te worden hoe het gedeponeerd moet worden om het nog zo duurzaam mogelijk te houden. Daarbij zit er zelfs binnen een materiaal verschil in composteerbaarheid. Zo is PLA maar composteerbaar gecertificeerd tot een dikte van drie millimeter.[6]

Ook heerst er bij veel mensen het idee dat biologisch afbreekbare producten gewoon in het bos of op straat gegooid kunnen worden omdat ze ervan uitgaan dat het toch wel vanzelf afbreekt. Ook hiervoor is het van belang dat er op de verpakking goed gecommuniceerd wordt hoe de verpakking afgedankt moet worden.

Daarnaast heersen er wel meerdere misconcepties over biologisch afbreekbaarheid en composteerbaarheid en wordt er vaak vanuit gegaan dat dit beide hetzelfde betekent en dan ook allebei in de biobak mag. De biobak is echter enkel voor composteerbare producten, waarbij de

regel geldt dat het binnen 12 weken voor minstens 95 procent afgebroken moet kunnen worden op een industrieel composteringsbedrijf.[7] De enige verpakkingen die hiervoor gecertificeerd zijn, zijn de verpakkingen met het Kiemplantlogo of het Belgische OK Compostlogo.

Biologisch afbreekbare producten worden wel op natuurlijke wijze afgebroken door schimmels en bacteriën, maar niet altijd snel genoeg om composteerbaar te noemen.

Maar zelfs bij het apart inzamelen van bioplastics wordt een groot deel nog steeds verbrand in Nederland, omdat er nog geen aparte afvalverwerkingcentrales voor zijn. Verbranding levert wel energie op, maar doordat er meer energie in de productie van bioplastics zit, zal dit geen duurzamer resultaat leveren dan gewone kunststoffen. Aan de ene kant kunnen bioplastics hierom dus afgeraden worden, maar aan de andere kant kan het stimuleren van bioplastic gebruik juist goed zijn aangezien er bij meer aanwezigheid van bioplastic meer animo is voor het recyclen hiervan en zal het kleine deel wat nu niet gerecycled wordt, wel gerecycled worden.

Toch hebben composteerbare biobased kunststoffen wel weer een paar belangrijke voordelen ten opzichte van gewone kunststoffen, aangezien ze

vaak een beter ademend vermogen hebben dan normale kunststoffen. De waterdoorlaatbaarheid van PLA ligt dus ook hoger dan die van kunststoffen als PP of PET waardoor het beperkt wordt toegepast in flessen. Deze lage dichtheid is echter juist wel goed voor de houdbaarheid van verse producten zoals aardbeien. Ook zijn sommige biobased kunststoffen van nature antistatisch waardoor minder additieven toegevoegd hoeven te worden en is het bij het gebruik voor fruit ideaal dat de verpakking samen met het groenafval (de kroontjes en takjes e.d.) in de biobak gegooid kan worden.[8]

Naast PLA zijn er ook andere biobased composteerbare kunststoffen, zoals PHA's en bioplastics van bermgras. De PHA's zijn echter relatief duur en de verwerking van pure PHA's kent nog technische beperkingen, waardoor ze worden gecombineerd met bijvoorbeeld Ecoflex, een composteerbare polymeer, en PLA. In verpakkingstoepassingen is een nadeel van PHA's dat ze niet transparant zijn.

Bij de bioplastics van bermgras vindt er een heel proces plaats waarbij houtachtige cellulosevezels vrijkomen en vervolgens door enzymen in kleine stukjes worden geknipt. Melkzuurbacteriën zorgen vervolgens voor het fermentatieproces

Duurzaamheid

voor melkzuur, de grondstof voor de bioplastic polymelkzuur.[9]

Het voordeel van bioplastics van bermgras is dat bermgras geen belangrijke andere functie heeft die verloren gaat wanneer het voor kunststof productie gebruikt zal worden. Het is alleen nog een vrij recente ontwikkeling waardoor het voorlopig geen realistisch bruikbaar materiaal is voor De viermarken.

PLA en andere bio-based materialen, waaronder ook graskarton, worden dus wel gecommercialized als beter voor het milieu, maar volgens Roland ten Klooster, hoogleraar aan de Universiteit Twente, komen ze uit onderzoeken eigenlijk helemaal niet beter naar voren dan andere kunststoffen. De duurzaamheid van bioplastics is volgens hem vooral sterk afhankelijk van het doel van de verpakking. Als het al snel met voedselresten weggegooid zal worden, zal een composteerbare verpakking veel nuttiger zijn dan een verpakking die bijvoorbeeld bij het plastic afval moet, of een kartonnen verpakking die niet meer in de papierbak kan doordat het in aanraking is geweest met voedsel.

Papier/karton

Papier is in principe biobased en biologisch afbreekbaar, maar doordat er bij de papierproductie wel uitputting van de grondstof plaats vindt, vindt

papier een betere oplossing in recycling. Hierbij mag er alleen geen vervuiling van het te recyclen papier plaatsvinden door bijvoorbeeld contact met voedsel.

Bij het recyclen van papier, ook voor het maken van karton, moet er ook de andere kant op rekening gehouden worden met voedselcontact. In het gerecycled papier kunnen verontreinigingen zitten, bijvoorbeeld inkt met minerale olie vanuit krantenpapier. Deze stoffen komen vervolgens in het karton terecht, waardoor kleine hoeveelheden van de chemische stoffen in het voedsel terecht kunnen komen.[10] Om dit te voorkomen kan er gebruik worden gemaakt van een coating.

Voor zacht fruit is het gebruiken van karton zonder coating ook niet handig wanneer deze in een koelcel worden bewaard, zoals bij De viermarken, aangezien het in een koelcel vrij vochtig is en karton en papier vocht aantrekken waardoor het slap wordt en kan gaan scheuren.

Bij het gebruik van een papieren of kartonnen verpakking zal er dus sowieso een coating, ofwel van een gewone kunststof ofwel van een bioplastic, op moeten zitten.

Biopapier/karton

Er wordt ook steeds vaker papier en karton gemaakt van andere materialen dan hout, zoals papier van suikerrietvezels, van gras of van landbouwfal.

The Greenery heeft verpakkingen voor tomaten gemaakt van de vezels uit de stengels van de tomatenplanten. De technische eigenschappen van deze verpakking doen niet onder voor een conventionele doos. Doordat er tomatenvezels gebruikt zijn, kan de doos meerdere keren gerecycled worden. Zelf vaker dan een standaard kartonnen doos, wat de duurzaamheidsfactor nog meer verhoogt.

Rondeel heeft eierdozen gemaakt van PaperFoam van aardappelzetmeel. Het voordeel van deze verpakkingen is dat ze na gebruik zowel in de GFT-bak als het oud papier kunnen, terwijl de oude eierdozen van pulp altijd met het oud papier moeten worden verwerkt. De PaperFoam verpakkingen zijn echter wel wat duurder dan de pulp-verpakkingen.

De viermarken heeft zelf heel veel yacon bladeren over waar ze graag iets mee zouden doen. Het maken van papier hiervan, zoals er ook papier van landbouwfal of gras gemaakt wordt, zou hier een

Duurzaamheid

goede oplossing voor kunnen zijn.

Het graskarton wordt gemaakt van de cellulose uit gras en niet zo zeer het gras zelf. Dit proces kan dus wel veel energie kosten en daardoor toch minder duurzaam zijn. Een betere oplossing zou kunnen zijn om een soort papier maché met de bladeren te maken, indien mogelijk. Hierbij is wel een passende lijm nodig en een coating voor het voedselcontact aangezien materialen eerst onderzocht en goedgekeurd moeten worden voordat ze met voedsel in aanraking gebracht mogen worden. Dit maakt het dus al lastiger en minder efficient voor De viermarken om zelf een materiaal te maken. Daarbij is de oplage voor de verpakkingen dan wel vrij klein voor grote productietechnieken zoals spuitgieten, maar wel vrij groot voor het handmatig maken van bakjes.

Een optie zou kunnen zijn om samen te werken met PaperWise. Zij maken papier en karton van landbouwafval. De viermarken zou hen de yacon bladeren en eventueel ander landbouwafval kunnen leveren en dan zelf verpakkingen hiervan af kunnen nemen. PaperWise fabrieken zitten echter alleen in India en Colombia omdat daar veel landbouwafval is. Het vershippen van de yacon bladeren zal het dus waarschijnlijk niet waard zijn, omdat de energie die hierbij gebruikt zal worden waarschijnlijk een groot deel van de bespaarde milieuvervuiling

van het gebruik van PaperWise verpakkingen zal tegenwerken.

Bij Bio4Pack worden onder andere verpakkingen van PaperWise gemaakt. Deze verpakkingen kunnen gecombineerd worden met bijvoorbeeld flow wrap, gelamineerde folie, geëxtrudeerd net, zetmeel kunststof en PLA.

Een nadeel van papieren of kartonnen dozen, ook de biobased varianten, ten opzichte van kunststof is dat het niet transparant is, waardoor de consument eerst vaak het bakje open maakt om de aardbeien te inspecteren. Zodra het bakje hier al voor is opengemaakt, kan de verleiding om wat aardbeien te verwisselen met een ander bakje groter zijn. Aangezien dit de reden is waarom de opdrachtgever een bakje met deksel wil, zal dit een minder passende oplossing zijn.

Andere bio-based materialen

Naast bioplastics en bio-based papier zijn er ook andere bio-based materialen, zoals suikerriet. Veel wegwerpborden en snackboxen worden tegenwoordig gemaakt van het pulp van suikerriet. Het voordeel hiervan is dat het een relatief goedkope grondstof is, aangezien de prijzen al bijna gelijk zijn aan die van kunststof wegwerp servies.^[11] Daarbij is suikerriet een hernieuwbare

grondstof en composteerbaar, waardoor het samen met de afvalresten van het fruit in de biobak gedeponneerd kan worden. Ook vereist suikerriet minder water en energie bij de verwerking dan de traditionele houtpulpproducten zoals karton. ^[12]

Naast papier en karton is ook jute gemaakt van natuurlijke cellulosevezels. Bij papier en karton worden deze vezels aan elkaar geplakt met een binden en bij jute worden de vezels gesponnen en geweven. In de meeste gevallen worden verpakkingsmaterialen die zijn gemaakt van natuurlijke cellulose vezels erkend als composteerbaar. Er zijn ook er meerdere soorten cellulose die chemisch gemodificeerd zijn om het thermoplastisch verwerkbaar te maken. De meeste hiervan voldoen echter niet aan de Europese composteerbaarheidsnorm voor verpakkingen. Er zijn echter ook biologisch afbreekbare varianten gemodificeerd cellulose die qua verwerking te vergelijken zijn met thermoplastisch zetmeel. Hierbij dient er slechts voldoende weekmaker toegevoegd te worden.^[13]

Glas

Glas is heel goed recyclebaar. Zeker wanneer het goed op kleur gescheiden wordt. Ook kunnen glazen verpakkingen goed hergebruikt worden. De kleine nutella potten kunnen zelfs na gebruik als

Duurzaamheid

drinkglazen ingezet worden. Alleen de deksel wordt na afloop niet hergebruikt. Door dit hergebruik voor een nieuw doel vindt er echter minder recycling plaats terwijl er evenveel potten nodig zijn voor het originele gebruik. Zolang de nutella glazen verder geen invloed hebben op de koop van andere drinkglazen zullen er uiteindelijk meer grondstoffen nodig zijn dan wanneer de potten gerecycled worden.

Glas is ook geen handig materiaal voor een verpakking voor zacht fruit. Het is vrij zwaar, het heeft geen goede luchtdoorlaatbaarheid en is vrij breekbaar.

Metaal

Een groot deel van de blikken verpakkingen wordt gerecycleerd, waardoor metalen verpakkingen zuinig gebruik maken van de grondstoffen. Blik is ook heel makkelijk om te recyclen doordat het met magneten gescheiden kan worden van het restafval waardoor het scheiden niet meer door de consument gedaan hoeft te worden. [14]

Een nadeel van metalen verpakkingen voor vers fruit is dat het niet transparant is waardoor het product minder goed te zien is, en dat het voornamelijk wordt gebruikt voor conserven waardoor de associatie met vers fruit minder snel

zou kunnen worden gelegd en het meer een indruk geeft van gedroogd of ingeblikt fruit.

Coatings

Voor voedselverpakkingen zijn er ook specifieke regels voor het materiaal wat betreft het voedselcontact. Voor materialen die daar niet aan voldoen zijn er wel mogelijkheden met het toepassen van een coating die wel aan die eisen voldoet, maar dan moet daar wel rekening bij gehouden worden met de afvalscheiding.

Een aantal biobased materialen, zoals PLA, bio-PE, cellofaan en sommige PHA's zijn goedgekeurd voor voedselverpakkingen. Bij zetmeelblends is het moeilijker om aan de eisen te voldoen vanwege sommige weekmakers die hier aan toe worden gevoegd. Toch zijn er wel enkele zetmeelgebaseerde materialen die wel aan de voedselcontact eisen voldoen, zoals Mater-bi grades en Bioplast grades. Diverse alternatieve materialen voor blends zoals PBS zijn echter niet goedgekeurd voor voedselcontacttoepassingen. [8]

Naast kunststof kan ook was gebruikt worden als coating om bevochtiging van de verpakking tegen te gaan. Was kan gecomposteerd worden en is daarom veel handiger dan polycoating. Als er een coating wordt aangebracht in de verpakking moet

er echter wel een manier komen om het vocht van het fruit op te nemen. Ook moet er gekeken worden of was aan de binnenkant van de verpakking een invloed heeft op de smaak, versheid en andere eigenschappen van het fruit.

Was kan ook gebruikt worden als lijm. Ook hierbij heeft was als voordeel ten opzichte van normale lijm dat het composteerbaar is. Toch is niet alle was even handig. Er is biobased was en was van paraffin. De was van paraffin, wat is afgeleid van petroleum, doet er heel lang over om af te breken en kan daarom een minder duurzame keuze zijn.

Bij het kiezen van een coating is het belangrijk om te kijken naar de afvalbestemming van de verpakking. Kunststof coatings kunnen vaak gerecycled worden maar nooit gecomposteerd, en was coatings kunnen in veel gevallen juist wel gecomposteerd worden maar nooit gerecycled. [15]

Combinaties

Bij het scheiden van afval is het belangrijk dat er geen materialen in de verkeerde afvalstroom terecht komen. Zo kunnen bioplastics bijvoorbeeld het recycleproces van kunststof verstoren en kan papier niet gerecycled worden als er veel kunststof tussen zit. Om dit te voorkomen is het nuttig om verpakkingen enkel uit materialen met dezelfde

Duurzaamheid

afvalbestemming te maken of makkelijk scheidbaar te maken en de consument goed in te lichten.

Het combineren van materialen hoeft niet altijd slecht te zijn. Zo wordt cellofaan vaak gecombineerd met zetmeelgebaseerde seallagen, maar ook met een seallaag van PLA voor het maken van hoog transparante sealbare folies. Dit type folie blijft zelfs uitstekend composteerbaar wanneer als barrière materiaal een dunne laag aluminium oxide wordt gebruikt, aangezien composteerders minder dan 1% alu coating als grondverrijking zien.[5]

Zetmeelgebaseerde seallagen worden soms ook gecombineerd met PET. Deze combinatie kan nog steeds volledig gerecycleerd worden doordat de zetmeelgebaseerde laag geheel loskomt en afbreekt tijdens het recycleproces. Het PET dat overblijft kan dan op de gebruikelijke wijze gerecycled worden. [5]

Ook worden er bij verpakkingen vaak verschillende onderdelen van verschillende materialen gemaakt. Dit maakt het ook lastiger om te recyclen. Als alle onderdelen wel composteerbaar zijn levert het verder geen problemen op bij de afdanking. Het is dan wel belangrijk om alle bestanddelen van de verpakking zo te kiezen dat de totale verpakking voldoet aan de EN13432 norm voor

composteerbare verpakkingen. De regel daarbij is dat alle bestanddelen die meer dan 1% van de totale productmassa uitmaken, biologisch afbreekbaar moeten zijn. Ook de lijmen en inkten die gebruikt worden moeten hiervoor, ondanks dat deze vaak minder dan 1% bedragen, aan bepaalde regels voldoen. In inkten zitten namelijk vaak zware metalen en de EN norm geeft een duidelijke beperking voor het percentage zware metalen dat een composteerbare verpakking mag bevatten.[8]

Afvalverbranding

Het verbranden van afval kan gebruikt worden voor het genereren van energie. Echter wanneer ook recyclebare materialen verbrand worden, heeft dit weinig zin meer, omdat de energie die opgewekt wordt bij de verbranding ook weer nodig is voor het opnieuw produceren van de materialen.

Bij composteerbare verpakkingen is het ook lastig te zeggen wat de betere milieukeuze is; de biobak of het restafval. Bij de compostering valt het materiaal uiteen in koolstofdioxide en water wordt er groen gas opgeleverd. Bij de afvalverbranding komt warmte vrij die wordt gebruikt om elektriciteit te maken. Dit bespaart op fossiele brandstoffen en is dus goed voor het milieu.[3]

Toch lijken zowel recycling als compostering

duurzamere opties dan afvalverbranding, aangezien verbrandingscentrales slechts een beetje energie opleveren en ondertussen vaak wel herbruikbare materialen vernietigen.

Herbruikbaar

Herbruikbare of hervulbare bakjes blijven het beste voor het milieu, aangezien er hierbij niet meer materialen en energie verloren gaan dan nodig is. Ondanks dat De viermarken voornamelijk vaste klanten geniet, zal dit wel lastiger zijn voor de consumenten omdat veel klanten nog even vanuit werk langs De viermarken rijden. Voor deze klanten zal het dus niet fijn zijn om een hervulbaar bakje mee te slepen. Wellicht zouden deze klanten wel meer moeite willen steken in het zo duurzaam mogelijk winkelen. Dit zou alleen wel minder goed werken bij de EkoPlaza omdat daar ook producten van andere leveranciers liggen en het voor de werknemers van de EkoPlaza waarschijnlijk niet handig is om bakjes te moeten afwegen en losse aardbeien in een schap te hebben liggen. Er ontstaat hierbij ook een grotere kans dat er enkele losse aardbeien overblijven en weggegooid moeten worden en het wordt zo makkelijker voor de klant om de inhoud te manipuleren.

Conclusie

De duurzaamheid van een verpakking of

Duurzaamheid

materiaal is niet onafhankelijk van het doel van de verpakking te beoordelen. Ook de combinatie van de materialen met bijvoorbeeld een coating of lijm heeft invloed op wat de duurzamere keuze is voor het materiaal.

Biobased materialen zijn vaak niet duurzamer dan de niet-biobased materialen doordat er meer energie gaat zitten in de productie van die materialen, maar kan wel als duurzamer worden gezien als het samen met het voedsel afval gedeponeerd dient te worden en als het het fruit beter conserveert. De duurzaamheid hangt dus sterk af van het doel van de verpakking.

Ongebleekt karton en schuim van suikerriet hebben een duurzamere en ambachtelijkere uitstraling dan kunststof, waardoor het beter bij De viermarken past. Hierbij is alleen wel een coating nodig waardoor het niet meer in de biobak mag en een stuk duurzaamheid verliest.

Het voordeel van PLA en andere kunststoffen is dat het transparant is waardoor het bij vers fruit verleidelijker wordt om het te kopen. Hierdoor kan het zijn dat er minder fruit onverkocht achterblijft en moet worden weggegooid. Ook hierin kan een afweging in duurzaamheid gevonden worden.

De keuze voor het materiaal kan dus het beste pas bij de conceptuitwerkingen gemaakt worden, aangezien daar pas veel meer duidelijk wordt over de verschillende onderdelen, de werking en het doel van de verpakking.

Voedselverspilling

Naast aan het materiaal kan er ook veel duurzaamheid verloren gaan aan voedselverspilling. Een betere conservering van het voedsel kan de duurzaamheid van een verpakking dus ook flink bevorderen. WRAP, een organisatie in de UK die afval tracht te verminderen, zegt zelfs dat de hoeveelheid milieuvervuiling dat ontstaat door verpakkingen vrij klein is vergeleken met de vervuiling die wordt veroorzaakt door voedselverspilling.^[16]

Niet alleen de conservering van het fruit is bepalend voor de hoeveelheid voedselverspilling maar ook de manier waarop en of het product verpakt wordt. Australische onderzoekers van de RMIT Universiteit in Melbourne hebben ook aangetoond dat de verspilling van vers voedsel verminderd wordt door verpakkingen.^[8] Wanneer een krop sla bijvoorbeeld niet wordt ingepakt zullen er meer bladen afvallen in de winkel en weggegooid worden dan wanneer het wel wordt ingepakt en alles dus door de

consumenten genuttigd kan worden.

Ook de vorm van de verpakking heeft invloed op hoeveel voedsel er verspild wordt. Door afgeronde hoeken zal er minder eten in de hoekjes blijven zitten wat met de verpakking mee weggegooid zal worden. Het nut hiervan is echter wel weer sterk afhankelijk van het product. Bij fruit zal er bijvoorbeeld minder snel iets in de hoeken blijven zitten dan bij potten saus. Afgeronde hoeken kunnen qua ruimtebenutting wel weer minder efficiënt zijn doordat er dan meer ruimte ontstaat tussen de verpakkingen onderling, maar de mate van efficiëntie hierbij ten opzichte van rechte hoeken is ook weer sterk afhankelijk van het product en hoe dit zich gedraagt in de verpakking.

De verpakking zal dus niet alleen wat betreft grondstoffen en afdanking duurzaam zijn maar moet ook zorgen dat er geen onnodig voedselverspilling plaatsvindt.

Toch ontstaat er onder de consumenten steeds meer weerstand tegen verpakkingen van verse producten als groente en fruit. Dit komt voornamelijk door slechte inlichting. Verpakkingen hebben namelijk een zeer belangrijke functie. Zo houdt het de producten bij elkaar en beschermt het tegen beschadigingen en bederf.

Conservering

Het is, zowel voor de duurzaamheid, als voor het belang van de consument en De viermarken van belang dat het fruit goed geconserveerd wordt. Het conserveren van voedsel bestaat uit verschillende onderdelen. Het moet de oorzaken van voedselbederf weren, de voedingswaarde van het product behouden en de fysieke eigenschappen zoals de structuur, geur, kleur en smaak behouden.

Doordat fruit een levend product is, is de kwaliteit steeds anders. In de loop der tijd verliest fruit het vocht, maar doordat de stofwisseling door blijft gaan worden de reserves gebruikt en verandert het fruit van kleur en structuur. De kans op beschadigingen wordt hierdoor groter, waardoor ook de vatbaarheid voor bederf groter wordt. Vooral zacht fruit is erg kort houdbaar. Het behouden van de steeltjes en kroontjes helpt in ieder geval in het langer behouden van de versheid bij zacht fruit.^[17]

Fruit conserveren

Vruchten kunnen het beste ongewassen bewaard worden op een niet te droge, koele, vorstvrije en goed geventileerde plek. Fruit kan het beste zoveel mogelijk apart bewaard worden. Vruchten, en dan vooral bananen, produceren ethen, waardoor vruchten in de buurt ook sneller gaan rijpen. Het is dan ook beter om meteen de zachte of aangetaste

exemplaren eruit te halen. Ook moeten vruchten als aardbeien niet in de standaard kunststof verpakking bewaard worden aangezien deze geen verse lucht toelaten, waardoor het fruit eerder bederft. Ze kunnen beter op een open bakje of bordje geplaatst worden op wat keukenpapier om het overvloedig vocht op te nemen. Ook moeten ze niet te veel op elkaar liggen maar juist wat ruimte hebben.^[18]

Aardbeien en bessen kunnen zo'n drie dagen bewaard worden in de koelkast. Dit werkt het beste als de kroontjes en steeltjes niet worden verwijderd en het fruit niet te dicht op elkaar ligt. Frambozen zijn kwetsbaardere vruchten en kunnen daarom maar zo'n 1 à 2 dagen goed blijven in de koelkast. Goji bessen kunnen, indien het steeltje er nog aan zit, zo'n 7 dagen bewaard worden.^[19]

Verpakken

Bij verpakkingen voor zacht fruit moet er vooral worden gelet op dat het fruit genoeg zuurstof krijgt, het vocht goed kan worden afgestaan en er geen uitdroging, overrijping of ontkleuring plaatsvindt.

Om te zorgen dat er genoeg zuurstof bij het fruit komt kunnen er simpelweg gaten in de verpakking gemaakt worden. Wanneer deze aan de onderkant gemaakt worden kan ook meteen het vocht eruit lopen. Dit is echter minder handig voor

de consument, omdat het vocht dan buiten de verpakking in bijvoorbeeld de tas of op tafel terecht komt. De gaten kunnen dus beter aan de boven of zijkant gemaakt worden zodat er wel zuurstof in de verpakking komt maar geen vocht buiten de verpakking. Er kan ook gebruik worden gemaakt van CLAF. CLAF is een materiaal dat is gemaakt om verse producten goed te conserveren. Het is een thermoplastisch, dus het wordt niet altijd als heel duurzaam gezien. Het bedrijf dat CLAF produceert probeert wel zo duurzaam mogelijk te werken, door onder andere de werknemers te trainen op milieubewustzijn en het zo efficiënt mogelijk gebruiken van schaarsere bronnen. Ook kan het wel weer duurzaam genoemd worden doordat de goede conservering voedselverspilling tegengaat.^[20]

Er bestaan tegenwoordig ook “intelligente verpakkingen” die aantonen of een product nog goed is of niet. Bij fruit is het echter vaak al goed te zien. Alle stukken fruit moeten dan wel zichtbaar zijn, zodat een verrot stuk gelijk uit de verpakking gehaald kan worden, zodat de rest niet ook wordt besmet. Hiervoor zou een doorzichtige verpakking dus wel beter zijn, aangezien de onderste laag fruit dan ook goed zichtbaar is. Ook is een éénlaags verpakking hierbij beter, omdat de consument, maar ook De viermarken vóór de verkoop, dan makkelijk overzicht heeft over de stukken fruit en

Conservering

kan zien wat nog vers is, zonder met de handen alles opzij te moeten duwen om alles te kunnen beoordelen.

Ook worden er steeds vaker dingen als begassen en indicatoren gebruikt om producten te conserveren.

[7] Dit zal bij een kleine instelling als De viermarken echter niet snel gebeuren, aangezien ze hier niet de juiste middelen en mogelijkheden voor hebben.

Beschermen tegen beschadiging

Voor de bescherming tegen beschadigingen en het zorgen dat het fruit niet in het eigen vocht weekt kan er ook iets als bubbeltjesplastic op de bodem van de verpakking geplaatst worden. Als de bubbeltjes dik genoeg zijn valt het vocht tussen de bubbeltjes en als de bubbeltjes dichter op elkaar zitten dan het fruit groot is, zal het fruit niet in het vocht liggen. Een andere mogelijkheid is gaatjes maken in het plastic tussen de bubbeltjes. Hiervoor moet het bubbeltjesplastic alleen niet op een vlakke bodem liggen, want dan kan het vocht alsnog niet door de gaatjes weg. Er zijn ook pads die speciaal zijn gemaakt voor het opnemen van het vocht en het beschermen van het fruit. Deze zijn echter wel wat duurder en als het fruit snel na het verpakken al wordt verkocht en genuttigd is dit voor een bedrijf als De viermarken niet voordelig.

Om het fruit bij vervoer te beschermen tegen beschadigingen moet er gezorgd worden dat de verpakkingen strak in de kratten passen, zodat ze niet gaan bewegen en botsen. Ook zijn kleine verpakkingen beter voor de conservering bij transport omdat het fruit in de verpakking ook minder ruimte heeft om alle kanten op te worden gegoooid.

Verzegeling

Een etiket kan ook als garantie van versheid gebruikt worden; het etiket of label werkt dan als verzegeling die los gemaakt of gescheurd moet worden om het fruit te kunnen benutten. Echter is dat voor een bedrijf als De viermarken niet handig, aangezien de verrotte vruchten zo niet meer makkelijk uit de verpakking verwijderd kunnen worden om te zorgen dat de rest niet ook bederft. Wel zou dit het verwisselen van fruit door de consument verhinderen.

Programma van Eisen

Uit de analyses zijn een aantal ontwerpeisen naar voren gekomen. Hieronder staan ze per analyse onderdeel (belanghebbenden, duurzaamheid en conservering), gesorteerd op productfase.

1. Ontwerp
2. Productie
3. Distributie
4. Gebruik
5. Afdanking

Belanghebbenden

De viermarken verkoopt op het moment al vers fruit in bepaalde hoeveelheden. Het is dan ook gewenst dat de nieuwe verpakking hier bij aansluit. Ook de prijs mag niet al teveel omhoog gaan. Verder heeft de opdrachtgever zelf aangegeven dat klanten soms bakjes die er niet helemaal vol uitzien aanvullen met vruchten van een ander bakje of een paar minder lekkere exemplaren verwisselen voor mooiere. Dit moet, indien mogelijk, voorkomen worden. En tot slot is het natuurlijk belangrijk dat de te ontwerpen verpakking aansluit bij het imago van De viermarken.

Productfase	Functie (De verpakking moet...)	Eis/wens
1. Ontwerp	Toepasbaar zijn voor 50g goji, 125/250g frambozen, 250/500g aardbeien	Eis
1. Ontwerp	Duidelijk het imago van De viermarken weergeven	Eis
2. Productie	Geschikt zijn voor kleinschalige productie (1000 a 2000 per jaar)	Eis
2. Productie	Qua productiekosten per verpakking passen binnen het budget van De viermarken	Eis
3. Distributie	In combinatie met het product bij 250g aardbeien in de winkel niet meer dan €3,50 kosten	Eis
4. Gebruik	Zo min mogelijk handelingen tussen het pakken van de verpakking en het benutten van het fruit nodig hebben	Eis
4. Gebruik	Met zo min mogelijk kracht te gebruiken zijn	Eis
4. Gebruik	Aanpassing van de inhoud pre aankoop door de consument tegengaan	Eis

Programma van Eisen

Duurzaamheid

De eisen met betrekking tot de duurzaamheid zijn, zoals te lezen in de eerdere analyse, afhankelijk van veel andere aspecten van de verpakking. Hierdoor zijn hier nog geen hele concrete eisen over te stellen. Zo min mogelijk materiaal is niet goed wanneer dit ten koste gaat van de conservering, maar er valt wel een limiet aan te stellen.

Verder moet de verpakking wel door de gebruiker makkelijk te deponeren zijn bij het eigen afval, maar hangt de mogelijkheid van het weggooien in de bio- of papierbak af van andere functies en doelen van de verpakking.

Productfase	Functie (De verpakking moet...)	Eis/wens
2. Productie	Per verpakking uit niet meer materiaal dan nodig bestaan	Eis
4. Gebruik	Meerdere functies benutten (multifunctioneel zijn)	Wens
5. Afdanking	Zo min mogelijk negatieve impact hebben op het milieu	Eis
5. Afdanking	Afdankbaar zijn bij het huisvuil	Eis
5. Afdanking	Herbruikbaar zijn (ofwel als dezelfde functie, ofwel in een nieuwe functie)	Wens
5. Afdanking	Afdankbaar zijn bij de bio- of papierbak	Wens
5. Afdanking	Afdankbaar zijn zonder ontleding voor verschillende afvalstromen	Wens

Ruimtebenutting

Ook de ruimtebenutting bij het transport, de opslag, in de koeling en in de winkel zijn belangrijk voor de duurzaamheid. Dit moet echter ook niet ten koste gaan van het beschermen van het product. De hoeveelheid verpakkingen die minimaal in een winkelkrat moet passen is gebaseerd op het aantal standaardbakjes dat in de kratten past.

Productfase	Functie (De verpakking moet...)	Eis/wens
1. Ontwerp	Zo min mogelijk loze ruimte tussen het fruit en de verpakking bevatten	Eis
2. Productie	In de schappen (en transportkratten) zo min mogelijk loze ruimte tussen de verpakkingen onderling bevatten	Eis
3. Distributie	Met minimaal 10 verpakkingen van 250 gram in een krat in de schappen passen	Eis

Programma van Eisen

Conservering

Voor het conserveren van het fruit moet de verpakking aan bepaalde officiële wetten en eisen voldoen, maar moet het ook aan een paar voorwaarden voldoen voor het zo goed mogelijk behouden van de versheid.

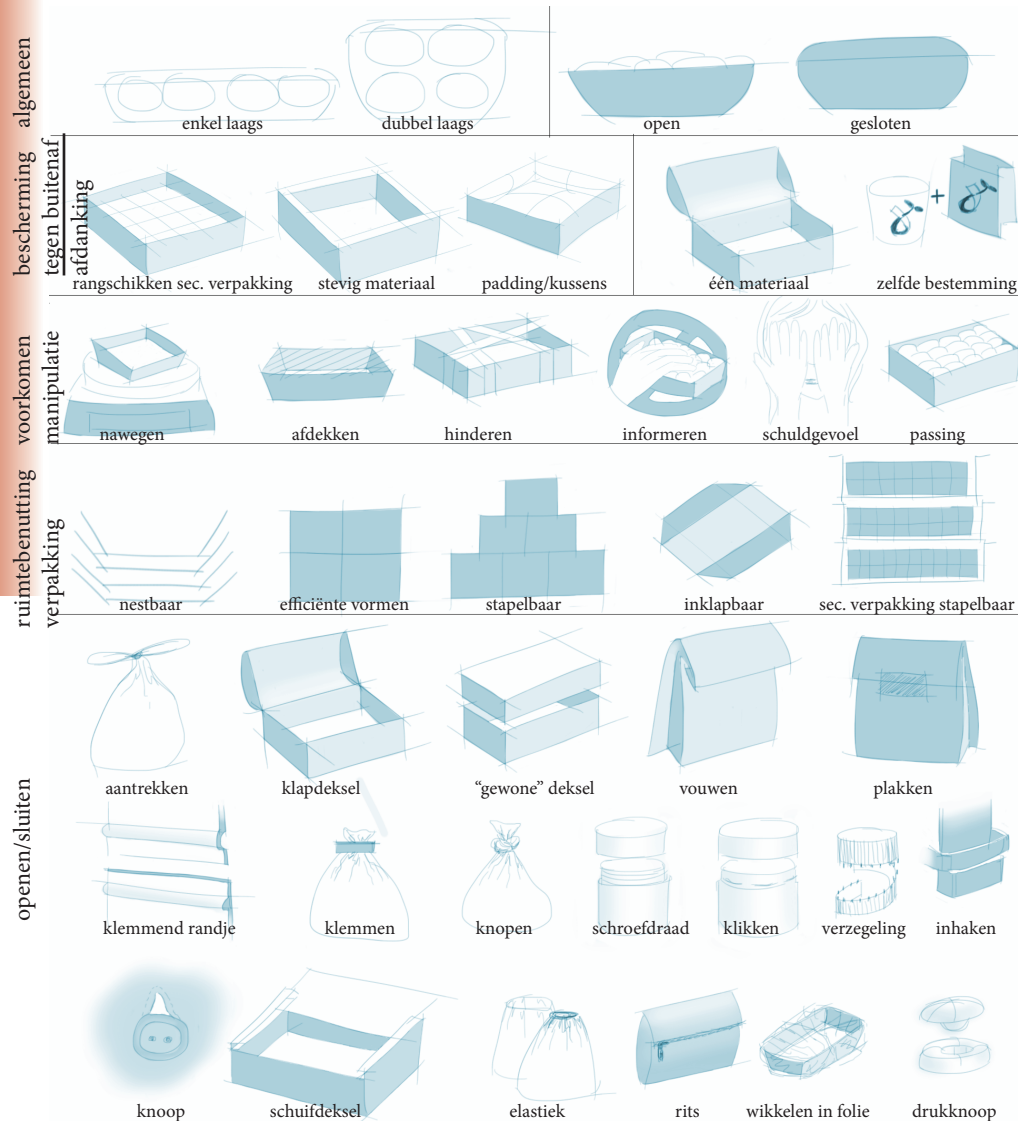
Productfase	Functie (De verpakking moet...)	Eis/wens
1. Ontwerp	Wat betreft materiaal aan de “contact-met-voedsel” wetten voldoen	Eis
1. Ontwerp	Het vocht van het fruit opnemen	Eis
1. Ontwerp	De zuurstoftoevoer naar het fruit niet verhinderen	Eis
1. Ontwerp	Geen directe invloed hebben op de smaak, geur, kleur of stevigheid van het fruit	Eis
1. Ontwerp	De versheid van het fruit zo goed mogelijk behouden	Eis
3. Distributie	Het fruit beschermen tegen beschadigingen	Eis

Algemene eisen en wensen

Naast de eisen die uit de analyses van de belanghebbenden, duurzaamheid en conservering zijn gekomen zijn er ook nog een paar algemene eisen en wensen voor verpakkingen.

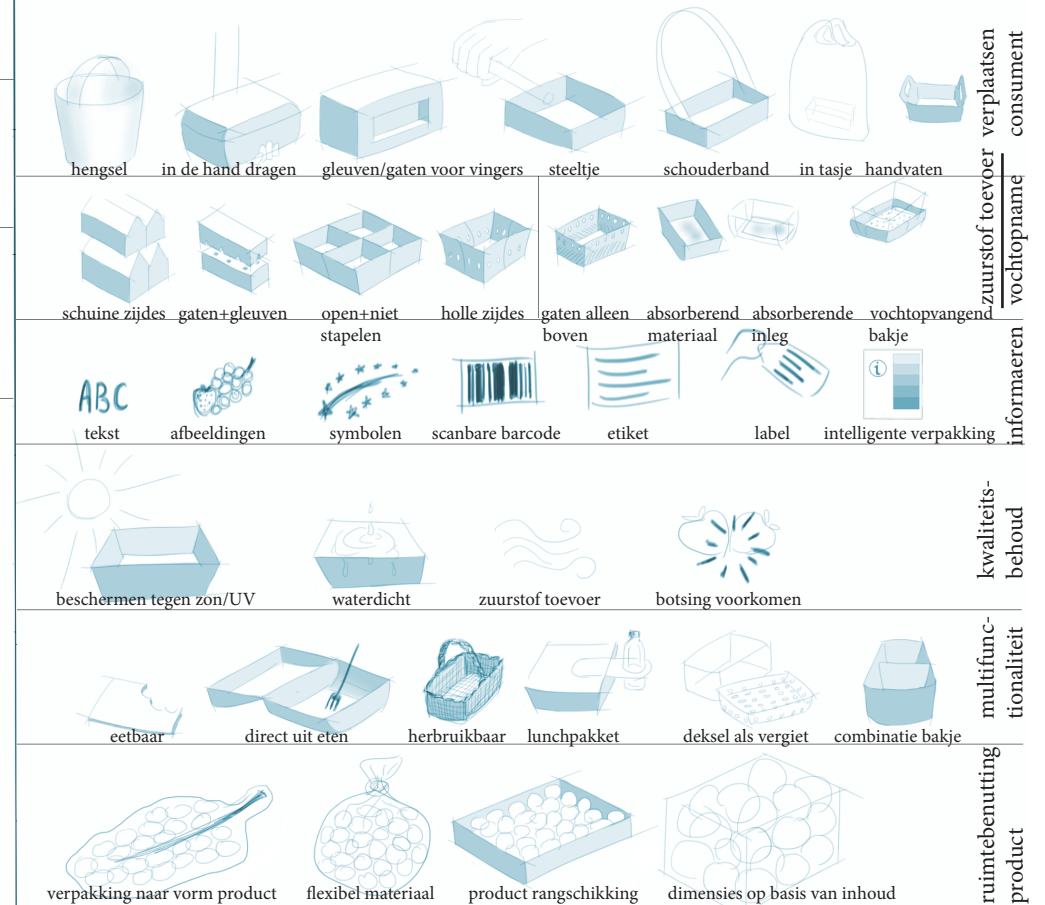
Productfase	Functie (De verpakking moet...)	Eis/wens
1. Ontwerp	De inhoud bij elkaar houden	Eis
1. Ontwerp	Voorkomen dat er fruitsap buiten de verpakking komt	Eis
4. Gebruik	Informerend over verpakking, product, -combinatie, koop, gebruik en logistiek	Eis
4. Gebruik	Zorgen dat het product uitneembaar is	Eis
5. Afdanking	Inklapbaar, nestbaar of uitneembaar zijn	Wens

Ideegeneratie



Figuur 6. Morfologisch schema.

Voor het ontwikkelen van ideeën is een morfologisch schema, figuur 6, gemaakt om verschillende eigenschappen in kaart te brengen. Hierbij wordt bij elke categorie een probleemoplossing gekozen die vervolgens samen een concept creëren.



Ideegeneratie

De ideeën zijn vooral op basis van een specifieke eigenschap ontworpen. De tien concepten met de meeste potentie zijn op de volgende pagina's weergegeven en beoordeeld.

Het eerste idee, te zien in figuur 7, is ontworpen met het idee dat het grotendeels zelf in elkaar gezet kan worden op de viermarken.

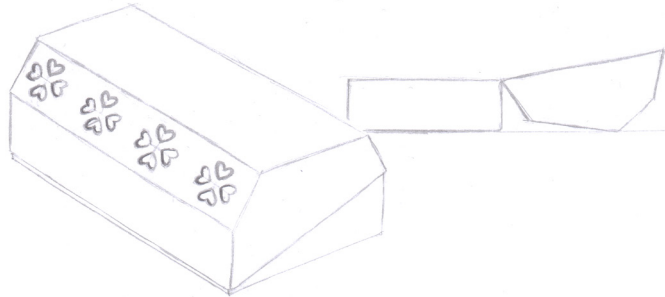
1. Kartondoos

Een kartonnen doos die zelf gevouwen kan worden en eventueel ook zelf kan worden uitgesneden en bestempeld en geponst kan worden. De verpakking is hierdoor niet transparant. Het zou van gftpapier gemaakt kunnen zijn, zodat het in de biobak gedeponeerd kan worden, maar het kan ook van gewoon karton gemaakt worden.

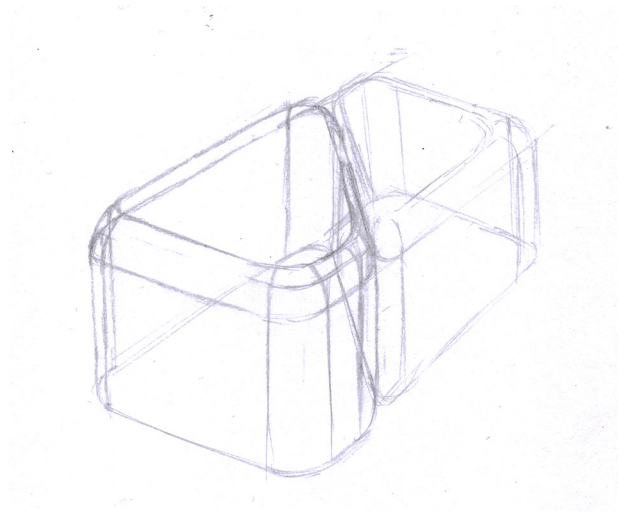
Het informeren kan middels directe opdruk/bestempeling, maar ook door een extra label, omhulsel of sticker.

De voor- en nadelen:

- + Kan zelf in elkaar gezet en gecustomized worden als dagtaak.
- + Duurzame uitstraling door karton en niet zo duur.
- + Geschikt voor kleine productie.
- +/- Bij stempelen makkelijk aanpasbaar per product, anders juiste hoeveelheden inkopen.



Figuur 7. Idee 1: Kartondoos.



Figuur 8. Idee 2: Trapezium.

- Karton moet wel gecoat worden vanwege het voedsel contact en het voorkomen van lekken. Hierdoor verliest het deels zijn duurzame waarde.

Het volgende idee is gebaseerd op een aparte doch efficiënte vorm voor de ruimtebenutting. Dit idee is te zien in figuur 8.

2. Trapezium

Deze vorm is ondanks dat het geen standaard rechthoek is, toch een efficiënte vorm doordat twee van deze bakjes samen wel een rechthoek vormen en er dus geen loze ruimte in de kratten hoeft te vallen. Verder is deze verpakking van een transparant materiaal zoals kunststof of PLA en heeft het een standaard deksel.

De voor- en nadelen:

- + Het heeft een aparte, opvallendere vorm.
- +/- Geschikt voor middelmatige productiegrootte (thermovormen).
- Het heeft niet zo'n duurzame uitstraling door het kunststof materiaal.

Ideegeneratie

In figuur 9 is het derde idee weergegeven, waarbij er vooral is gekeken naar de vochtopname voor het kwaliteitsbehoud van het fruit.

3. Inleg voor vocht

Een verpakking met een inplaatsbare verhoging met gaatjes waar het fruit op ligt, terwijl het vocht van het fruit op de bodem van het gewone bakje zal verzamelen. Dit idee is goed combineerbaar met de andere ideeën.

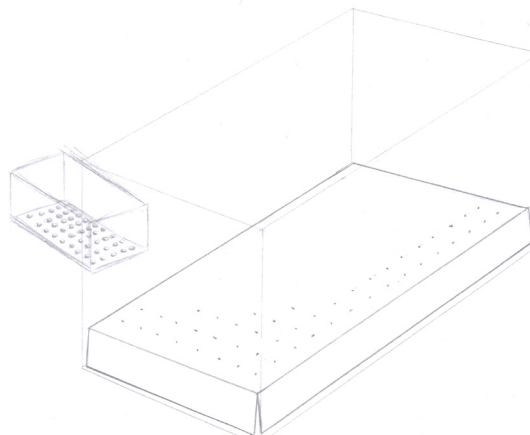
Voor- en nadelen:

- + Het fruit ligt niet in eigen vocht en zal dus langer lekker/goed blijven.
- +/- Wellicht geschikt voor middelmatige productiehoeveelheid.
- Het heeft een apart onderdeel dat weer speciaal geproduceerd moet worden en dus minder goed past in het budget.
- Er is ruimteverspilling wanneer de verhoging te hoog is, waardoor er zich veel loze ruimte bevindt onder het fruit.

De volgende drie ideeën, figuur 10, 11 en 12, zijn bedacht op basis van multifunctionaliteit.

4. Vergietdeksel

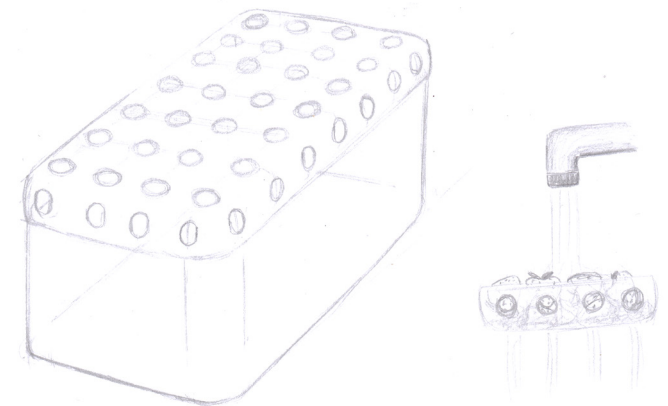
Een bakje met een deksel die ook als vergiet dient. Het fruit kan vanuit het bakje in de deksel gegooid worden en vervolgens onder de kraan gehouden worden om te wassen. De gaten in de deksel dienen ook meteen als zuurstoftoevoer. Er moet dan wel gezorgd worden dat deze gaten bij stapeling niet verhinderd worden. Dit kan gedaan worden door gleuven in de bodem van het bakje die overeenkomen met de gaten in de deksel, zodat er lange zuurstofbanen tussen de lagen bakjes in de secundaire verpakking lopen of door ook gaten aan de afgeronde/schuine randen te hebben.



Figuur 9. Idee 3: Inleg voor vocht.

Voor- en nadelen:

- + Multifunctioneel, de consument kan meteen het fruit afwassen en nuttigen zonder extra producten ter beschikking te hebben.
- + De gaten dragen ook gelijk bij aan de zuurstoftoevoer.
- Grote productie nodig.
- De labels moeten op de zijkant, waardoor de informatie niet direct zichtbaar is in de winkelkratten.
- De meeste fruitbakjes hebben al gaten in de deksel die eventueel gebruikt kunnen worden als vergiet voor het fruit, dus heel vernieuwend is het niet.



Figuur 10. Idee 4: Vergietdeksel.

Ideegeneratie

5. Beschuitbox

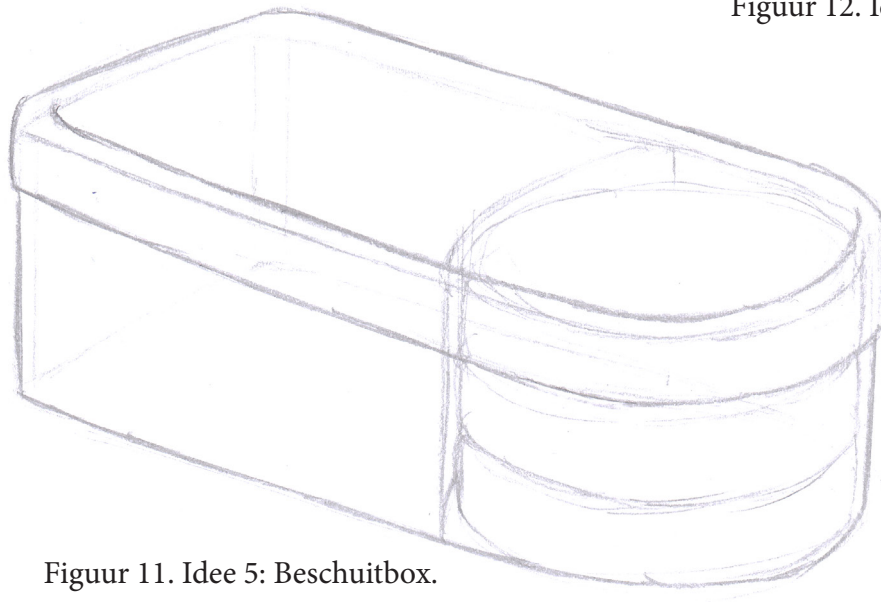
Een verpakking met niet alleen aardbeien, maar ook beschuitjes om ze op te doen.

Voor- en nadelen:

- + Het bevat alles wat men nodig heeft voor een lekkere lunch, waardoor het na aankoop meteen benutigd kan worden.
- +/- Geschikt voor middelmatige productiehoeveelheid (thermovormen).
- Wellicht moet de consument wel eerst het fruit nog wassen.
- Het is niet helemaal toepasbaar op alle gekozen fruitsoorten.

voordelig. Er zal dus alsnog iets ingelegd moeten worden dat het vocht van het fruit opneemt en vervangen kan worden.

- Het is niet handig voor vaste klanten die spontaan naar de winkel gaan en geen bakje bij zich hebben maar geen tweede willen kopen.
- Door het hengsel is het niet stapelbaar.



Figuur 11. Idee 5: Beschuitbox.

6. Hergebruik

Een gevlochten rieten mandje met handvat die gebruikt zou kunnen worden voor vaste klanten die altijd dat mandje weer meenemen en laten aanvullen.

Voor- en nadelen:

- + Het wordt hergebruikt en is dus vrij duurzaam qua grondstoffen.
- + Het is draagbaar middels het hengsel.
- + Geschikt voor kleine productie.
- Het heeft geen deksel en is dus niet handig in de tas te stoppen.
- Door voedselvervuiling is dit waarschijnlijk niet



Figuur 12. Idee 6: Hergebruik.

Ideegeneratie

In figuur 13 en 14 staan 2 ideeën op basis van een andere manier van openen en sluiten dan de standaard fruitbakjes.

7. Schuifdeksel

Een transparant bakje met gleuven aan twee overstaande bovenzijdes waarin een papieren/kartonnen kaartje geschoven kan worden als deksel. Deze deksel fungeert ook gelijk als label.

Voor- en nadelen:

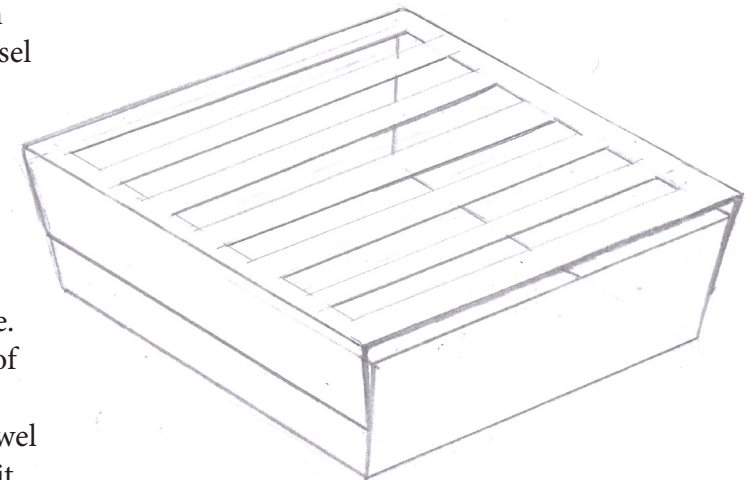
- + Makkelijk personificeerbaar per producent bij samenwerking.
- Grote productie nodig.
- Er moet speciaal een bakje geproduceerd worden voor een bepaalde soort deksel terwijl er ook genoeg andere mogelijkheden zijn voor de deksel.

8. Klemdeksel

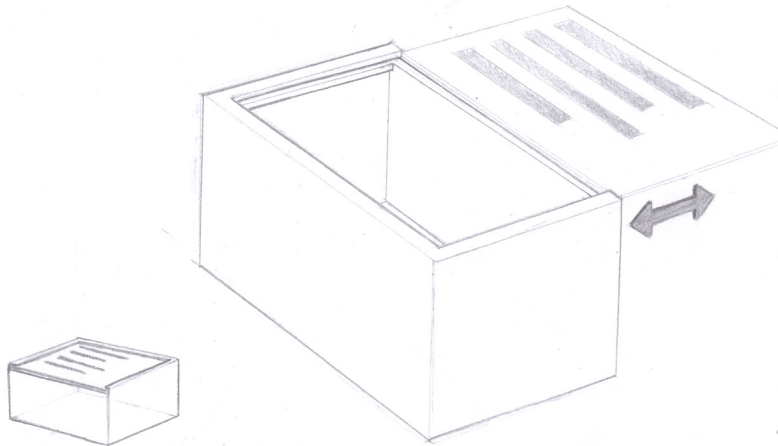
Een bakje met een deksel die aan twee kanten om het bakje heen klemt door schuine zijdes. De deksel kan zo makkelijk opzij geschoven worden en zal goed blijven zitten in de tas.

Voor- en nadelen:

- + De deksel kan makkelijk over en van het bakje geschoven worden.
- +/- Geschikt voor middelmatige productiegrootte.
- Moet van een stevig materiaal zijn. Een kunststof bakje/deksel zou heel dik moeten zijn om stevig genoeg te zijn. Een bakje en deksel van pulp zou wel kunnen, maar verhindert wel het zicht op het fruit.



Figuur 14. Idee 8: Klemdeksel.



Figuur 13. Idee 7: Schuifdeksel.

Ideegeneratie

Figuur 15 en 16 tonen twee ideeën op basis van transparantie/opaque combinatie.

9. Kunststof bakje met kartonnen sleeve (bakje transparant, deksel opaque)

Een transparant bakje met een kartonnen sleeve waarop de productinformatie te vinden is. De sleeve geldt hierbij dus niet alleen als deksel maar ook als label.

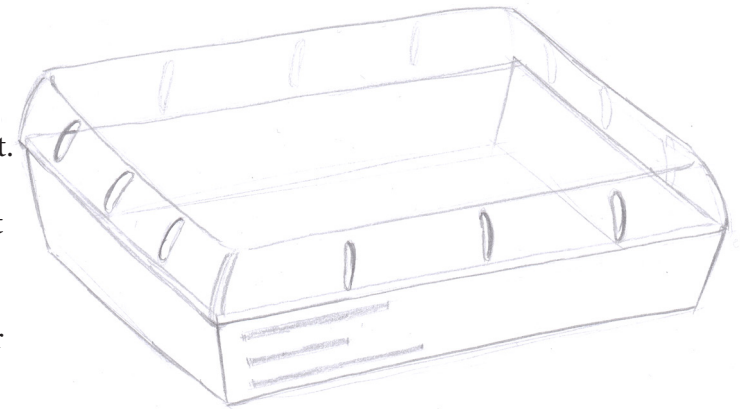
Voor- en nadelen:

- + Makkelijk in gebruik voor zowel de werknemers als consumenten.
- + Makkelijk en goedkoop verschillende omhulsels per afnemer bij samenwerking en per product.
- +/- Geschikt voor middelmatige productiegrootte (thermovormen).
- Het heeft een minder duurzame uitstraling door het kunststof bakje.

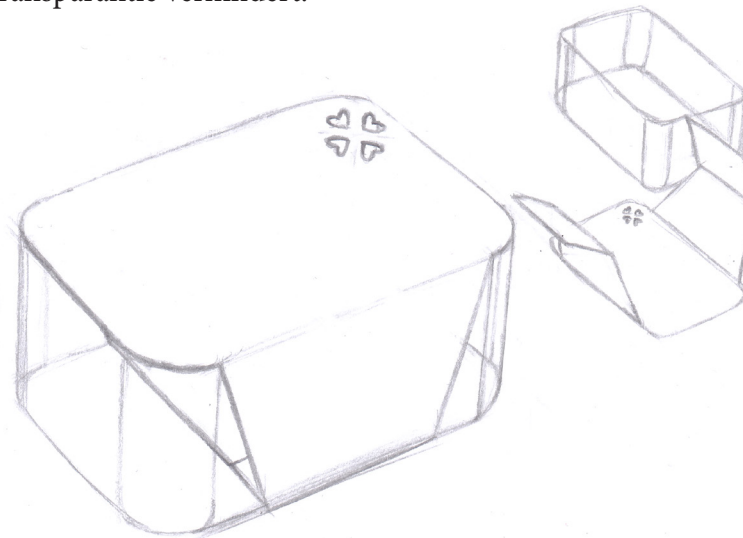
10. Karton met kunststof deksel (bakje opaque, deksel transparant)

Voor- en nadelen:

- + Het product is goed zichtbaar voor de consument.
- +/- Geschikt voor middelmatige productiegrootte.
- Karton kan niet in papierbak door voedselcontact en de kunststof deksel levert niet de juiste uitstraling.
- De productinformatie moet of op de zijkant, waar het niet meteen zichtbaar is in de winkelkratten, of op de bovenkant waar het het voordeel van de transparantie verhindert.



Figuur 16. Idee 10: Karton met kunststof deksel.



Figuur 15. Idee 9: Kunststof bakje met kartonnen sleeve.

Ideegeneratie

Ideekeuze

Voor het kiezen van de ideeën die verder zullen worden uitgewerkt wordt er gekeken naar de voor- en nadelen, productiegrootte, potentie en passendheid bij De viermarken.

Idee 1 heeft veel potentie doordat het goed binnen het budget en de werking van De viermarken past. Idee 2 is slechts een vorm en verder niet vernieuwend en idee 4 is ook niet echt vernieuwend. Met deze twee ideeën zal dan ook niet verder worden gegaan.

Idee 3 heeft wel potentie maar lost een probleem op die makkelijker kan worden opgelost door het gebruik van bijvoorbeeld bubbeltjes plastic. Het ontwikkelen van een nieuw onderdeel is daarom zeker niet nuttig voor een bedrijf met een vrij laag budget.

De beschuutbox, idee 5, heeft iets hogere productiekosten en is niet helemaal een antwoord op de ontwerpopdracht, maar wordt toch verder uitgewerkt als out-of-the-box idee.

Idee 6 wordt vanwege de vrij belangrijke minpunten, zoals voedselvervuiling, niet verder uitgewerkt.

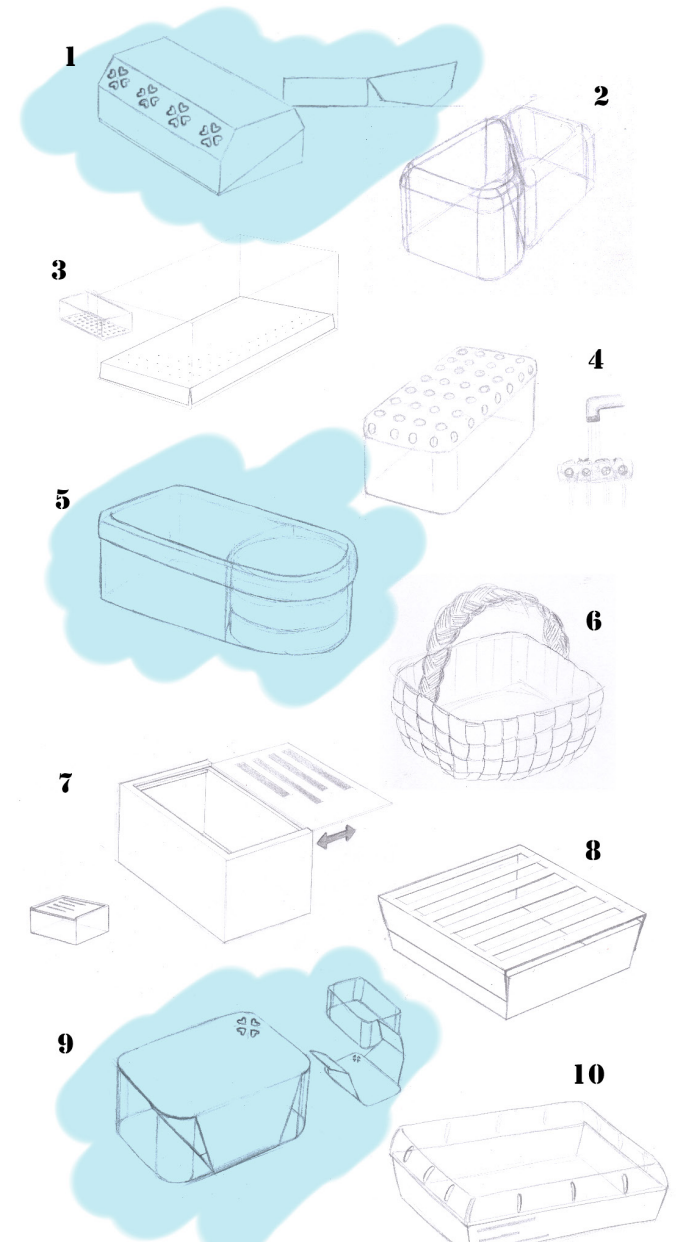
Zowel idee 7 als 8 vereisen een lastigere productie voor een vrij kleine toevoeging ten opzichte van bestaande bakjes. Dit is dus niet voordelig en nuttig

voor De viermarken.

Idee 9 kan, indien juist gebruik wordt gemaakt van de sleeve, zelfs met een kunststof bakje nog de juiste uitstraling leveren. Samen met de eerder genoemde pluspunten levert dit genoeg redenen om dit idee verder uit te werken.

Ondanks dat idee 10 vrijwel dezelfde samenstelling heeft als idee 9, echter andersom, heeft het een stuk minder duurzame uitstraling. Aangezien de locatie van de productinformatie hierbij ook problemen oplevert wordt ook dit idee niet verder uitgewerkt.

De gekozen ideeën om verder uit te werken tot concepten zijn dus, zoals te zien in figuur 17, idee 1; de gevouwen doos, idee 5; de beschuutbox en idee 9; een kunststof bakje met kartonnen sleeve.



Figuur 17. Overzicht van de gekozen ideeën voor verdere uitwerking.

Concepten

Alle drie de concepten moeten uitgewerkt worden waarbij de bemating, materiaalkeuze en productie, grafische vormgeving en kwaliteitsbehoud voornamelijk behandeld zullen worden. In figuur 18 is een overzicht te zien van welke eigenschappen uit het morfologisch schema elk van de drie concepten bezit. Hierdoor is goed te zien welke eigenschappen nog niet gespecificeerd zijn.

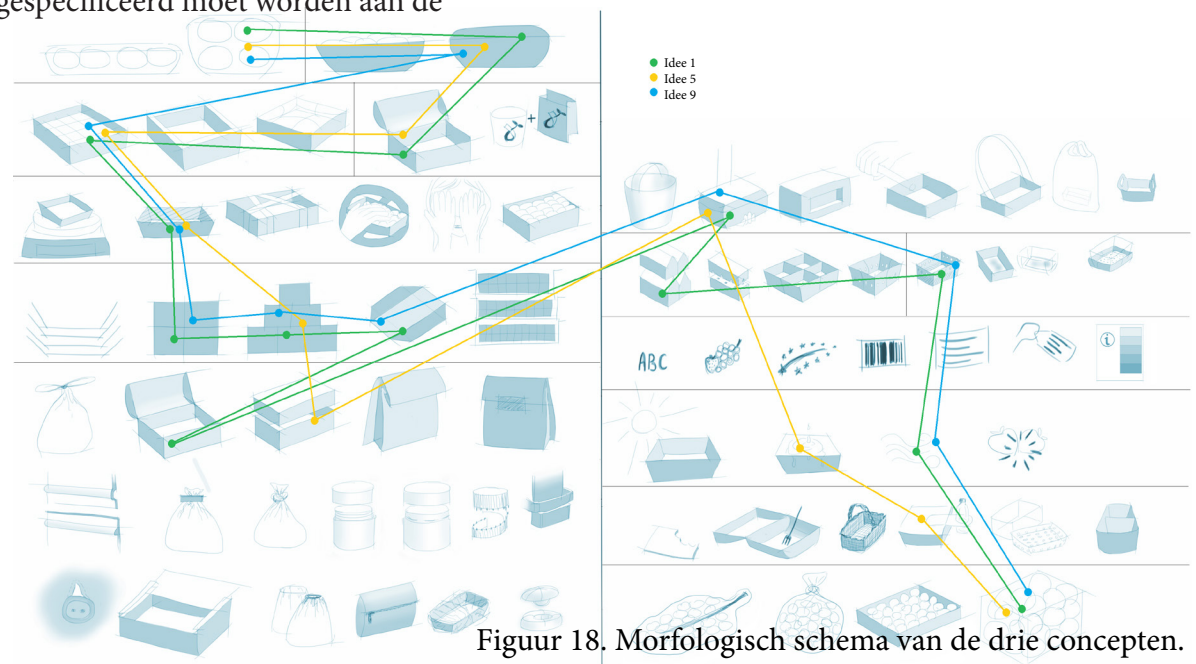
Voor de bemating gelden ongeveer dezelfde specificaties. Ook de grafische vormgeving kan apart benaderd worden en vervolgens op alle drie de concepten toegepast worden.

Omdat niet alle aardbeien (en andere fruitsoorten) dezelfde vormen en maten hebben, moet er bij de grootte van de verpakkingen wat extra ruimte ingerekend worden. Ook zullen de verschillende fruitsoorten bij dezelfde hoeveelheid niet allemaal exact even grote bakjes nodig hebben. Het is echter niet voordelig voor een bedrijf als De viermarken om per product een aparte verpakking te maken. Daarom zal er bij de conceptuitwerkingen uitgegaan worden van 2 liter voor 500 gram aardbeien, 1 liter voor 250 gram fruit, 0,5 liter voor 125 gram fruit en 0,2 liter voor 50 gram goji bessen. Voor de minimum breedte en hoogte wordt 50 millimeter genomen vanwege de grootte van de aardbeien.

Ook is er gekeken naar de maten van de winkel- en transportkramen, omdat het ook gewenst is om daar zo min mogelijk loze ruimte te hebben. De winkelkramen zijn ongeveer 35 bij 26 centimeter met een hoogte van ongeveer 16 centimeter en de transportkramen 56,5 bij 36 centimeter met een hoogte van 22 centimeter.

Door bij alle concepten het Programma van Eisen langs te gaan kan makkelijk op een rij gezet worden wat er, naast bovengenoemde aspecten, nog verbeterd of gespecificeerd moet worden aan de concepten.

Bij concept 1 moet er nog voornamelijk gekeken worden naar de ruimtebenutting, bij concept 2 moet ook de ruimtebenutting nog bepaald worden, evenals de bevestiging van het label en eventuele hersluitbaarheid, en bij concept 3 moet de juiste indeling en bijgeleverde producten nog gespecificeerd worden. Ook moet hierbij nog gekeken worden naar de afsluiting, het verpakken van het beschuit en ook hier de ruimtebenutting.



Figuur 18. Morfologisch schema van de drie concepten.

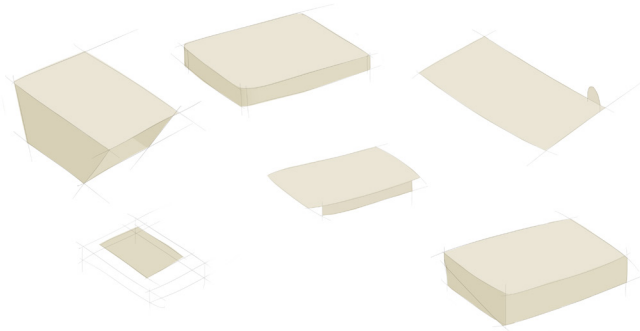
Concepten

Grafische vormgeving

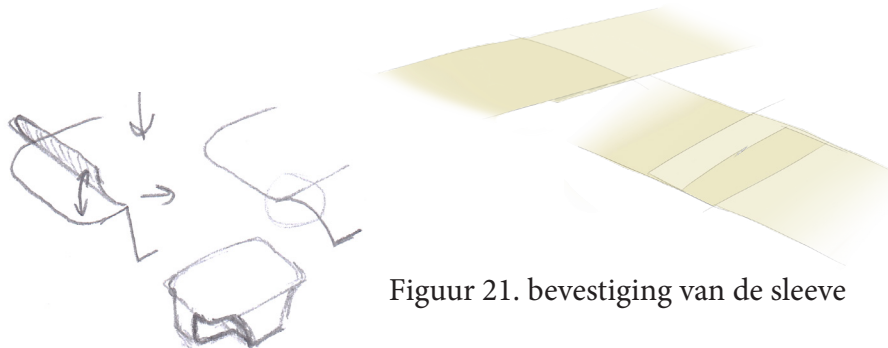
Omdat de grafische vormgeving van het label heel veel invloed heeft op de uitstraling van het bakje zijn hiervoor aparte concepten gemaakt waarvan de beste vervolgens op de drie verpakkingsconcepten toegepast kan worden. Er is voornamelijk gekeken naar lettertypes, algehele kleur van het label, afbeeldingen, locaties en vormen van de gaten.

Voor het transparante bakje en de beschuitbox zijn er meerdere mogelijkheden voor de labelsoort. Deze zijn weergegeven in figuur 19. De labelsoort heeft veel invloed op de grafische vormgeving aangezien de mogelijke locaties om informatie weer te geven per labelsoort verschillend is. Er kan een inliggend label met lipjes op een randje aan de binnenkant van het bakje geplaatst worden. Hierbij is niet veel materiaal nodig. Het wordt waarschijnlijk echter lastiger in gebruik voor zowel de klanten als de cliënten die de bakjes vullen en afsluiten. Een andere mogelijkheid is een gevouwen deksel. Deze kan alleen in de tas vrij makkelijk van het bakje afvallen waarna het fruit uit het bakje kan vallen. Een omhulsel is dus het handigst omdat dit makkelijk te plaatsen is en, indien gebruik wordt gemaakt van een goede bevestiging, niet snel van het bakje zal vallen. Deze zal aan de onderkant dus wel goed vast gezet moeten worden, weergegeven

in figuur 21, ofwel met lijm of met een goed haaksysteem. Door de afgeronde hoeken van de bakjes kunnen de zijkanten van de bovenkant alleen niet helemaal aan de zijflappen vastzitten waardoor deze, zoals te zien in figuur 20, wellicht omhoog kunnen buigen en er alsnog fruit uit valt. Hier moet bij het uitwerken dus nog wel rekening mee gehouden worden.



Figuur 19. Verschillende labelsoorten.



Figuur 20. Een sleeve met afgeronde hoeken.



Figuur 22. Kleurstudie van het label

Concepten



Figuur 23. Kleurstudie van de vormgeving.

In figuur 22 is te zien dat ongebleekt karton de meest passende uitstraling heeft. Hierdoor ziet de verpakking er biologisch en duurzaam uit. Een wit label geeft geen duurzame indruk en heeft ook niet de uitstraling die men verwacht van een voedselverpakking.

Qua kleuren van afbeeldingen en teksten geeft groen een meer biologische uitstraling, maar een afbeelding van rode aardbeien ziet er aantrekkelijker uit, waardoor de klant eerder geneigd kan zijn om het te kopen. Een ander rood onderdeel heeft echter niet hetzelfde effect. Dit is te zien in figuur 23. Het ligt hierbij dus niet enkel aan de kleur maar het duidelijk weergeven van het product op de verpakking. Combineren van het groene en de rode aardbeien, zoals in figuur 24, heeft ook niet het gewenste effect en aangezien het ongebleekte karton al een vrij biologische uitstraling heeft, zal de voorkeur uitgaan naar het enkel weergeven van de rode aardbeien zoals in figuur 25.

Rechte lijnen als gaten, zoals in figuur 27, geven een

te statische fabrieksindruk. Ronde gaten en gaten in de vorm van aardbeien, figuur 25 en 26, of het logo van De viermarken, figuur 24, passen meer bij de gewenste uitstraling. Gaten in de vorm van aardbeien zijn echter niet heel handig aangezien er dan eigenlijk per fruitsoort een ander gat gemaakt zou moeten worden, en dit is niet even makkelijk en mooi met alle fruitsoorten. Verder worden,



Figuur 25. Aardbeien en ronde gaten.

omdat het logo van De viermarken speelsere indruk geeft dan cirkels, de gaten in deze vorm gemaakt.

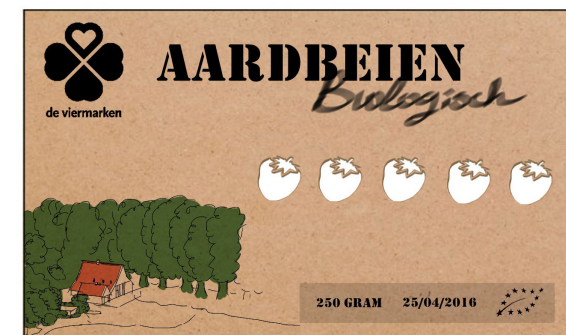
Het logo van SKAL kan in meerdere kleuren afgedrukt worden. Omdat de afbeelding van het fruit en het logo van De viermarken al kleur bevatten, wordt het SKAL logo in het zwart afgedrukt om de opmaak rustig te houden. Het logo hoeft ook niet heel erg op te vallen aangezien



Figuur 24. Combinatie van rood en groen.

er al vrij duidelijk het woord 'biologisch' op de bovenkant staat.

Enkel strakke lettertypes, figuur 29, geeft een vrij saaie, statische uitstraling. Enkel gebruik maken van sierlijke letters maakt de verpakking juist weer te druk en moeilijker te lezen. Woorden in strakke letters en woorden in sierlijke letters zijn goed te



Figuur 26. Aardbei gaten.

Concepten

combineren. Zo kan alle belangrijke informatie in strakke letters en woorden zoals 'biologisch' in sierlijke letters.

Zonder achtergrond ziet het label er nog vrij kaal uit, wat te zien is in figuur 28. De achtergrond levert ook de perfecte manier om het imago van De viermarken weer te geven. Een simpele lijntekening van een boerderij past hier goed. Omdat boerderij De viermarken zelf een vrij modern gebouw heeft, past een tekening van De oldenhof beter.

Het uiteindelijke ontwerp voor de grafische vormgeving van de concepten is te zien in figuur 30. Omdat de aardbeien liggend worden afgebeeld worden deze het beste onderaan weergegeven. Voor het evenwicht wordt de titel daarom aan de bovenkant weergegeven. Wanneer zowel de tekst als de afbeelding aan dezelfde kant worden uitgelijnd krijgt het label een vrij statische uitstraling. Daarom worden deze beiden aan een andere kant geplaatst. De tekst links, omdat men van links naar rechts leest en dit dus natuurlijker oogt, en de afbeelding rechts. De achtergrond vult het label op, maar



Figuur 27. Rechthoekige gaten.

de boerderij in de tekening is vrij gecentreerd. Hierdoor ontstaan rechtsboven en links onder lege plekken. Dit zijn dus de uitgelezen locaties voor de gaten. Ook de inhoud moet nog ergens op de bovenkant vermeld worden. Omdat er bovenaan al tekst staat wordt dit onderaan, naast de aardbeien weergegeven. De rest van de informatie is minder belangrijk voor de eerste indruk voor de consument en zal dus op de zijflappen geplaatst worden.

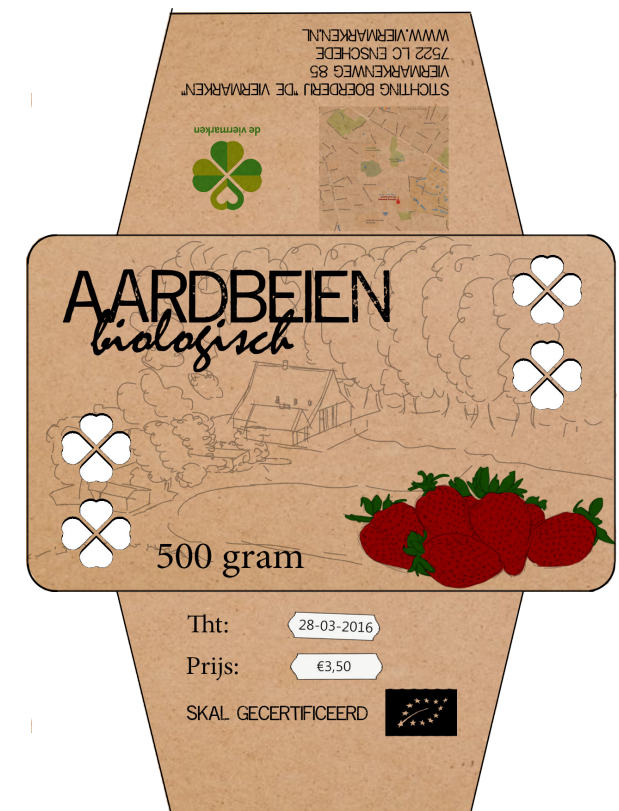


Figuur 28. Tekening van De viermarken.



Figuur 29. Strakke letters

Op de voorkant komt de informatie over de prijs, houdbaarheidsdatum en het SKAL keurmerk en op de achterkant over de locatie van De viermarken. De locatie is vooral handig voor mensen die de producten bij andere verkooplocaties kopen zoals EkoPlaza.



Figuur 30. Gekozen grafische vormgeving.

Concepten

Vouwconcept

Dit concept wordt gevouwen van ofwel gewoon, ofwel graskarton. Het wordt geprint, gestanst of gesneden, geponst en gevouwen tot doosje. Het uitsnijden van de bouwplaat en het ponsen van de zuurstofgaten kan zowel in de fabriek waar het ook bedrukt wordt, als op De viermarken zelf gedaan worden. Het vouwen kan aangeboden worden als dagbesteding op De viermarken. Hiervoor zouden wel eventueel al vouwlijnen gemaakt kunnen worden bij de drukker.

In figuur 31 zijn meerdere mogelijkheden voor de vorm van de deksel geschetst. De uiteindelijke vorm is gekozen vanwege de productiemogelijkheid en de goede afsluiting.

Omdat het vocht van zowel de aardbeien als het vocht in de koelcel het karton week zou kunnen maken zal het karton gecoat moeten worden. Zo zal het bakje niet gaan lekken of slap worden in de koelcel.

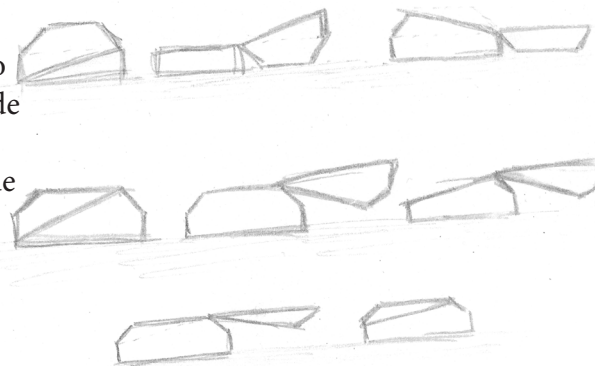
Ook beschermt deze coating het voedsel tegen de minerale oliën uit het gerecyclede karton.

Doordat het bakje niet transparant is, zullen de zuurstofgaten ook dienen als zicht op het fruit. Hierdoor moeten deze gaten dus niet al te klein zijn. Ze moeten echter wel klein genoeg zijn dat er

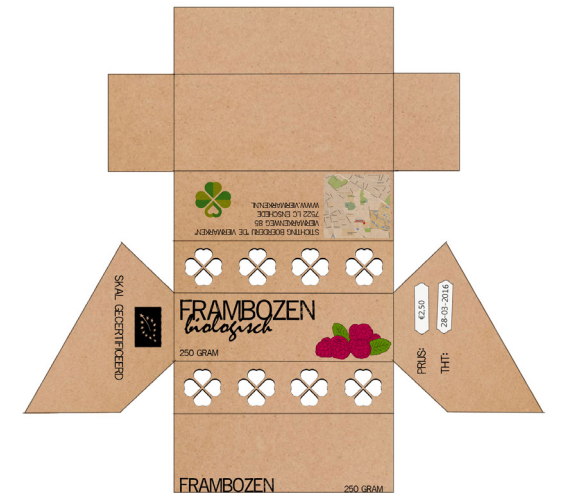
geen fruit doorheen kan vallen. Deze doosjes zijn ideaal om te stapelen en om de zuurstoftoevoer hierbij niet te verhinderen zitten er schuine vlakken aan waar de gaten zitten.

Een voordeel van dit bakje is dat er geen apart label nodig is, maar alle informatie gewoon op het bakje zelf gedrukt kan worden. Ook kunnen de maten van het bakje makkelijk aangepast worden op de maten van de kratten van De viermarken en de inhoud van het product. De maten, hier gebaseerd op de winkelkratten, zijn te zien in figuur 32.

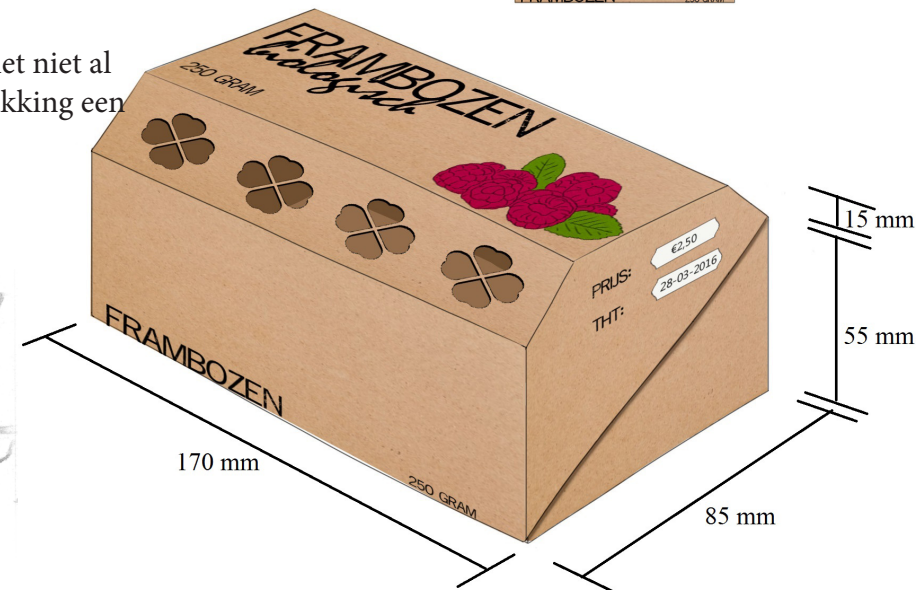
Door ongebleekt karton te gebruiken met niet al teveel opdruk krijgt gelijk de hele verpakking een duurzame uitstraling.



Figuur 31. Dekselvormen.



Figuur 32. Bemating concept 1.



Concepten

Bakje met label

Dit concept bestaat vrij simpel uit een bakje met een omhulsel. Het bakje is transparant zodat de inhoud goed te zien is en de consument zich eerder aangetrokken voelt tot aankoop. Omdat de aardbeien nog wel in aanraking kunnen komen met het omhulsel moet deze aan de binnenkant wel gecoat zijn.

Vanwege het lage budget kan dit bakje het beste gethermovormd worden. Hierdoor moet er rekening gehouden worden met een lossingshoek van minimaal 3 graden.

Voor een duurzamere uitstraling zou het bakje ook van suikerrietpulp gemaakt kunnen worden. Of bij De viermarken zouden wellicht bakjes gemaakt kunnen worden van gedroogde yacon bladeren met een coating. Het nadeel hiervan is echter dat het fruit zelf alleen nog maar te zien is door de zuurstofgaten. Hierdoor zal de consument het fruit wellicht minder snel kopen omdat deze niet kan zien hoe vers het fruit is.

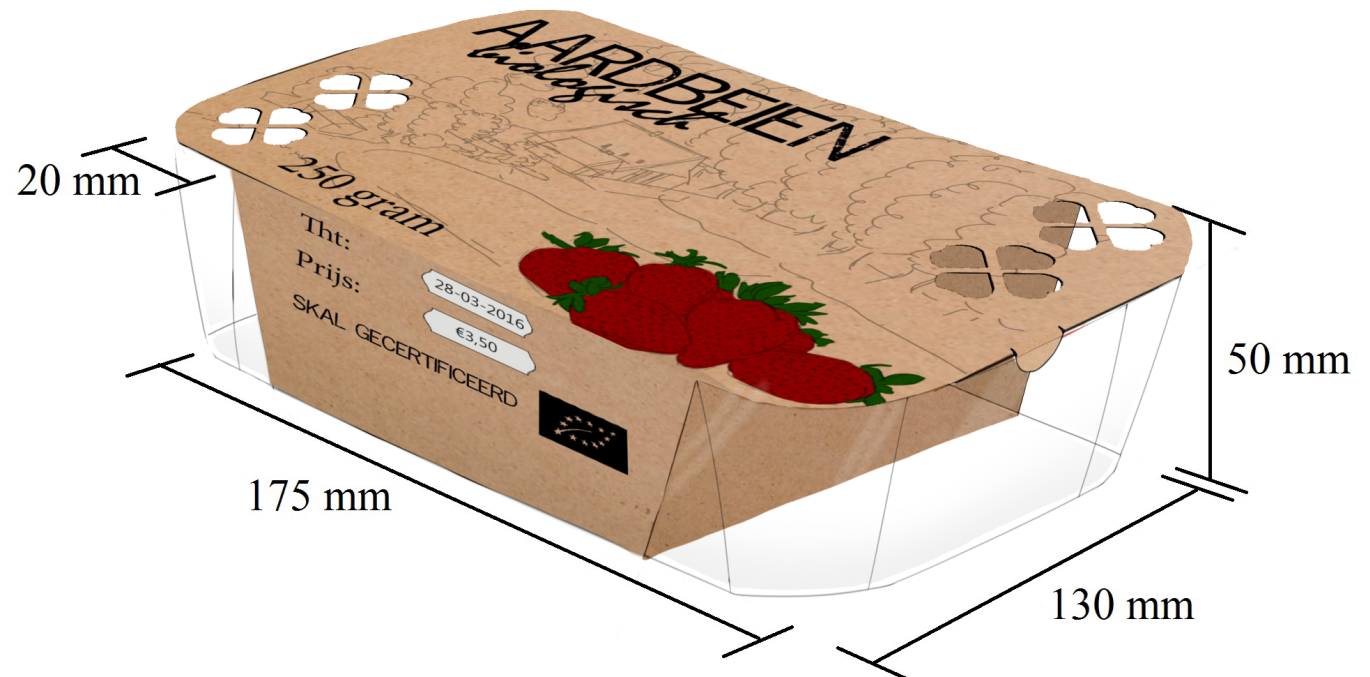
De maten van het bakje zijn gebaseerd op zowel de winkel- en transportkragen als de hoeveelheid fruit die erin moet en zijn weergegeven in figuur 33. Het bakje is vrij lang en breed en niet zo hoog,

waardoor het fruit zelf minder gestapeld wordt in het doosje en dus minder zal beschadigen en langer goed blijft.

De bakjes zelf zouden ook ingekocht kunnen worden, omdat dat qua budget beter bij De viermarken past. Daarbij zou de verpakking dan op vrij korte termijn al toegepast kunnen worden

op de producten van De viermarken. Bij het ontwerp komt de nadruk dan meer op de grafische vormgeving van de sleeve te liggen.

Voor het vers houden van het fruit zijn gaten aan de bovenkant nodig voor de zuurstoftoevoer en een vochtopnemend materiaal op de bodem.



Figuur 33. Bemating concept 2.

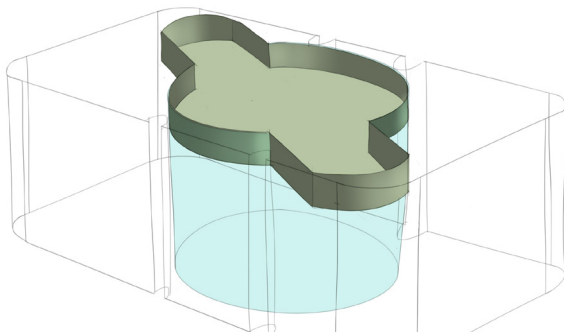
Concepten

Beschuitbox

Via het morfologisch schema is er een concept ontstaan dat niet alleen vers fruit verpakt, maar alle benodigdheden voor beschuit met aardbeien. Hierin zitten beschuitjes, aardbeien, suiker en bestek, zodat de klant makkelijk zo'n box in de pauze kan kopen en benutten.

Omdat het voor de consument fijn is om de inhoud te zien, vooral omdat er meerdere dingen inzitten en het een wat ander idee is, wordt het bakje gemaakt van een transparant materiaal zoals PP of PLA. Ook wordt bij dit concept de inhoud op de zijkant op het label gezet voor de duidelijkheid.

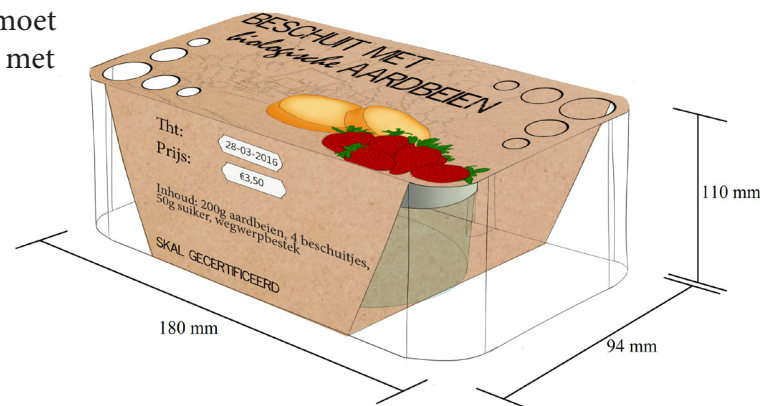
Vanwege het vrij lage budget van De viermarken zou thermovormen de beste optie zijn. Hierbij moet bij het ontwerp dus rekening worden gehouden met een lossende vorm.



Figuur 34. Binnenkant concept 3.

De sleeve om de lunchbox is zowel de label als de deksel voor de box. Bovenin zitten gaten voor de zuurstoftoevoer voor de aardbeien. Omdat de aardbeien zuurstof nodig hebben om vers te blijven en beschuit juist afgeschermd moet worden, is er voor het beschuit een apart bakje met deksel, die te zien is in figuur 34.

In figuur 35 zijn de maten van het concept te zien. Omdat beschuitjes in verschillende maten komen, zeker als ze zelf worden gebakken, wordt er een diameter van 90 millimeter aangenomen. Er kunnen 4 tot 6 beschuitjes in, afhankelijk van de dikte. Het beschuitbakje heeft een invallende deksel die ook gelijk als bakje voor de suikerzakjes en het wegwerpbestek geldt. Het beschuitbakje wordt

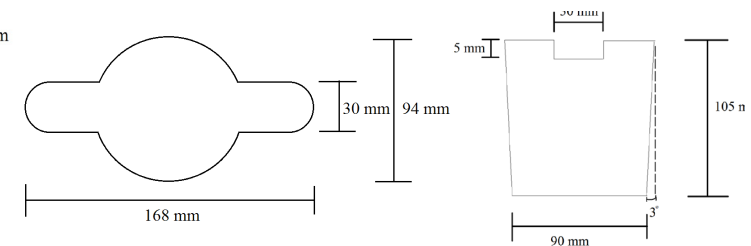


Figuur 35. Maatgeving concept 3: het buitenste bakje, bovenaanzicht van het dekselbakje voor bestek en doorsnede van het beschuitbakje.

in het midden van het gehele bakje geplaatst en geklemd tussen twee inhammen aan beide kanten zoals te zien in figuur 34. Het binnenste bakje is zo makkelijk uit te nemen en te plaatsen waardoor alle onderdelen apart genest kunnen worden in de berging om zo ruimte te besparen.

Aan twee overstaande kanten van het beschuitbakje zitten uitsnedes waar de bestek uitsteeksels van de deksel in vallen en op steunen. Het bestek zal diagonaal in het lunchbakje liggen omdat het meeste bestek langer is dan een nuttige lengte voor de lunchbox.

De grootte van het lunchbakje is gebaseerd op de hoeveelheid aardbeien die ongeveer op 4 tot 6 beschuitjes gaat. Zowel het lunchbakje, het beschuitbakje en de deksel hebben een lossingshoek van minimaal 3 millimeter zodat het gethermovormd kan worden.



Concepten

Conceptkeuze

Voor het evalueren van de concepten voor de conceptkeuze wordt gebruik gemaakt van een versimpelde versie van het Programma van Eisen. Hierin zijn onder andere de eisen met betrekking tot het materiaal weggelaten, aangezien de materiaalkeuze bij de concepten nog niet helemaal vast staat. Waar plusjes staan, voldoet het concept goed aan de eis, bij een +/- voldoet het een beetje en bij een minnetje niet genoeg of helemaal niet.

Functie (De verpakking moet...)	1	2	3
Het vocht van het fruit opnemen	-	-	-
De zuurstoftoevoer naar het fruit niet verhinderen	+	+	+
Toepasbaar zijn voor 50g goji, 125/250g frambozen, 250/500g aardbeien	+	+	-
Duidelijk het imago van De viermarken weergeven	+	+	+/-
Geschikt zijn voor kleinschalige productie (1000 a 2000 per jaar)	+	+	+
Qua productiekosten per verpakking passen binnen het budget van De viermarken	+	+	+/-
Per verpakking maximaal uit 1/2 vierkante meter materiaal bestaan	+	+	+/-
In de schappen (en transportkratten) zo min mogelijk loze ruimte tussen de verpakkingen onderling bevatten	+	+	+
Het fruit beschermen tegen beschadigingen	+/-	+/-	+/-
Met minimaal 10 verpakkingen van 250g in een krat in de schappen passen	+	+	-
Aanpassing van de inhoud pre aankoop door de consument tegengaan	+	+	+
In combinatie met het product bij 250g aardbeien in de winkel niet meer dan €3,50 kosten	+	+	+/-
Meerdere functies benutten	-	-	+/-
Inklapbaar, nestbaar of uitneembaar zijn	+/-	+	+

* Indien er bakjes worden ingekocht zal de prijs vrij laag liggen. Bij het fabriceren van eigen bakjes door middel van thermovormen zal het product qua prijs iets minder geschikt zijn.

Concepten

Voor het opnemen van het vocht van het fruit en eventueel ook het beschermen van het fruit dient hoe dan ook een oplossing gekozen te worden. Hier zijn meerdere mogelijkheden voor die makkelijk gecombineerd kunnen worden met elk concept.

Aan de hand van het PvE is duidelijk te zien dat concept 3, de beschuithoofdoef, het minste aan de eisen voldoet. Dit is ook vrij logisch, gezien het feit dat het ontwerp niet helemaal aansluit bij de ontwerpopdracht maar eerder een out-of-the-box idee is. Het is dan ook meer een idee voor later en daarom zal er nu verder worden gegaan met een ander concept. Aangezien concept 1 en 2 vrijwel even goed aan de eisen voldoen wordt de voorkeur van de opdrachtgever meer in acht genomen.

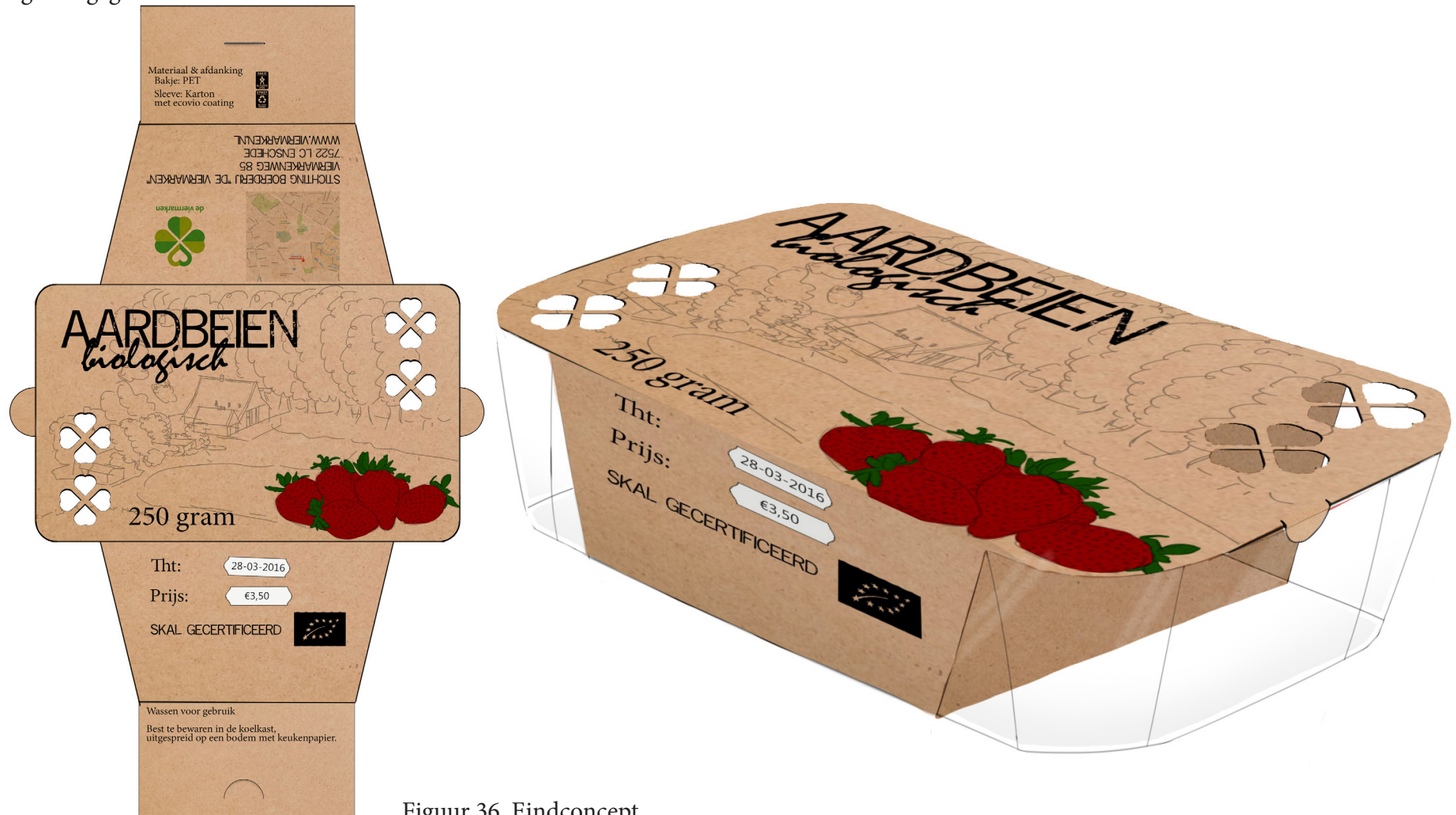
Deze heeft een voorkeur voor het tweede concept, zowel vanwege de uitstraling als de mogelijkheid om bakjes goedkoop in te kopen en deze te personaliseren door middel van de sleeves. Het inkopen van bestaande bakjes maakt dit concept ook het meest haalbaar en passend binnen het budget. Het inkopen hiervan heeft wel weer invloed op de eis van het minimum aantal verpakkingen dat in de winkelkratten moet passen, aangezien de bakjes bij inkoop niet precies op de maten van de kratten afgestemd kunnen worden.

Bij het bakje-met-label concept heeft de opdrachtgever wel een voorkeur voor een

duurzamer uitstralend bakje dan kunststof. Hierdoor zal de transparantie en dus het zicht op het product verloren gaan. Een oplossing hiervoor is om te zorgen dat er meer of grotere gaten in de deksel/label zitten om het product te kunnen zien, of door te zorgen dat het label er makkelijk af te schuiven is zodat de consument zo even kan checken of datgene wat hij of zij koopt er een beetje goed uitziet, wat toch een belangrijk aspect is bij het kopen van vers fruit. Dit werkt de eis van het tegengaan van aanpassing van de inhoud door de consument wel weer tegen. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om het bakje extra na te wegen aan de kassa. Dit is alleen wel weer minder handig bij EkoPlaza.

Eindconcept

In figuur 36 is het uiteindelijke ontwerp van de verpakking weergegeven.



Figuur 36. Eindconcept.

Eindconcept

Vochtopname

Een van de eisen waaraan dit concept nog niet voldoet is de vochtopname. Dit zal worden gedaan door iets op de bodem van het bakje te leggen wat hierbij helpt. Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden. Er zijn speciale pads voor fruit die het vocht opnemen, en sommige die het fruit ook beschermen tegen beschadigingen. Er kan ook keukenpapier, of servetten, op de bodem geplaatst worden. Dit zal er wel duurzamer uitzien, maar ook veel minder professioneel. Bubbeltjesplastic zou ook op de bodem geplaatst kunnen worden. Het materiaal zelf is niet vochtopnemend, maar doordat het fruit op de bubbeltjes zal liggen en het vocht daar tussen op de bodem zal komen, zal het fruit niet in het eigen vocht liggen en alsnog langer goed blijven. Ook levert dit bescherming tegen beschadigingen.

Doordat het budget van De viermarken wat lager ligt zullen speciale pads voor vochtopname niet de beste keuze zijn. Ook keukenpapier of servetten zijn minder aan te bevelen vanwege de goedkope, onprofessionele uitstraling. Bubbeltjesplastic ziet er wellicht iets minder duurzaam uit, maar vooral in een kunststof bakje zal dit toch minder opvallen. En omdat het goedkoop is en het fruit ook meteen beschermt zal dit, in ieder geval bij een kunststof

bakje, de beste uitweg zijn voor het beschermen van het fruit tegen het eigen vocht.

Materiaal

Bakje

Doordat een voorwaarde voor het kiezen van dit concept is om het bakje in te kopen moet hiervoor gekeken worden naar het marktaanbod. In figuur 4 in de analysefase zijn een aantal bestaande bakjes weergegeven die zouden kunnen worden ingekocht. De bakjes van pulp hebben een veel duurzamere uitstraling en zullen daarom de doelgroep wellicht meer aanspreken, maar van de kunststof bakjes zijn meer maten beschikbaar, waardoor het meer toepassingsmogelijkheden heeft voor De viermarken. Ook liggen de verschillende bakjes bij de kunststof exemplaren dichter bij elkaar qua uitstraling dan de bakjes van pulp waardoor de verschillende maten meer een eenduidige verpakkingsfamilie vormen. Zelfs een rond bakje voor bijvoorbeeld de goji bessen past hierbij nog goed binnen dezelfde uitstraling. Ook is hierbij nog altijd een voordeel dat deze bakjes transparant zijn. De bakjes van pulp hebben vanwege de uitstraling wel de voorkeur van de opdrachtgever, maar toch zullen vanwege de voorheen genoemde voordelen de kunststof bakjes worden aangeraden.

De kunststof bakjes die op de markt beschikbaar zijn, zijn voornamelijk van PET, PP of PS. In principe kunnen alle drie de materialen prima gebruikt worden voor een bakje voor zacht fruit. Er zijn echter wel een paar verschillen. PS heeft een minder goede weerbestendigheid dan PP [2] en PET heeft een minder goede vochtbarrière dan PP en laat juist minder zuurstof door. [21] Daarom zal PP van de drie een net iets betere optie zijn voor het bakje.

Sleeve

De sleeve zal vanwege de lage prijs en goede druk- en snijmogelijkheden van karton gemaakt worden. Hierbinnen zijn nog wel veel mogelijkheden. De voornaamste kartonsoorten zijn golfkarton, massief karton, vouwkarton en vormkarton. Het belangrijkste is hierbij dat het, vanwege de uitstraling, ongebleekt karton is. Ook moet er hierop aan de onderkant, de kant die in contact kan komen met voedsel, een coating komen.

Golfkarton bestaat uit een of twee lagen vlak papier met daarop of daartussen een of meerdere lagen gegolfd papier. Hierdoor ontstaat er een bepaalde stijfheid en sterkte. Golfkarton wordt voornamelijk gebruikt voor transportverpakkingen. Voor de sleeve is echter niet heel stevig karton nodig en

Eindconcept

omdat golfkarton wel wat dikker is dan nodig is, is dit niet de beste optie.

Massief karton bestaat uit drie tot zes lagen samengeperst gerecycled papier en weegt 500 tot 1200 gram per vierkante meter. Dit is dan ook zeker niet geschikt voor de sleeve van de verpakking.[22]

Vormkarton wordt voornamelijk gebruikt voor eierdozen, maar ook voor bijvoorbeeld wegwerp servies. Vormkarton is licht, sterk en schokbestendig. Verder is het zowel recyclebaar als biologisch afbreekbaar. Het is vooral nuttig voor verpakkingen in aparte vormen. De sleeve voor de fruitverpakking zal enkel uit vlakke zijdes bestaan waardoor vormkarton in dat opzicht in ieder geval geen voordeel oplevert.

Vouwkarton heeft een beperkt volume en gewicht en heeft uitstekende mogelijkheden voor de weergave van de productinformatie. Het bestaat meestal uit drie of meer lagen cellulosevezels van oudpapier en hout. Deze lagen kunnen uit verschillende pulpsoorten bestaan waardoor de gewenste eigenschappen behaald kunnen worden. Verder wordt vouwkarton meestal voorzien van een strijklag vanwege de betere bedrukbaarheid en een betere uitstraling.[23] Voor de sleeve voor het fruit is dit echter niet nodig omdat een

ongebleekte niet glanzende uitstraling gewenst is. Verder is vouwkarton wel de beste mogelijkheid voor de sleeve, vanwege de dikte en de vouw- en bedrukmogelijkheden.

Er zijn ook weer meerdere soorten vouwkarton; sulfaatkarton, houtslipkarton en karton van secundaire vezels. Sulfaatkarton heeft ongebleekt een bruine kleur en houtslipkarton een crèmekleur. Ook is sulfaatkarton steviger dan houtslipkarton. Omdat een bruine, niet-glanzende sleeve het beste bij de uitstraling past, wordt de sleeve gemaakt van ongebleekt gestreken sulfaatkarton. [2]

Er is een coating genaamd ecovio van BASF. Deze coating beschermt het papier tegen vervuiling en is gecertificeerd voor voedselcontact.[24] Gecoat papier of karton kan bij de papierrecycling doordat het papier wordt gemengd met water waardoor de coatings los zullen komen van het karton, naar boven drijven en worden gescheiden van de rest.

Grafische vormgeving

Ook de manier van het weergeven van de grafische vormgeving is belangrijk. Dit kan door middel van printen, stempelen of stickeren. Aan de ene kant is alles bedrukken het makkelijkst omdat er dan geen extra handelingen uitgevoerd hoeven te worden, maar hierbij moet wel een goede inschatting

gemaakt worden van het aantal labels per fruitsoort per maat bakje. Wanneer de productnaam en afbeelding van het product apart later op het label worden geplaatst hoeft het aantal labels dat besteld wordt alleen nog maar afgestemd te worden op het aantal bakjes met de bijpassende grootte. Als deze informatie bestickerd wordt, zal er wel een bepaald aantal stickers besteld moeten worden, maar deze kunnen dan wel weer gecombineerd worden met verschillende groottes van bakjes. Bij stempelen hoeft er minder afgestemd te worden, maar dit levert wel meer werk op doordat de afbeeldingen verschillende kleuren bevatten. Minder kleur levert echter een minder aantrekkelijke verpakking. Vanwege de onvoorspelbare hoeveelheid bakjes



Figuur 37. SolidWorks model van het eindconcept.

Eindconcept

die nodig zijn per product per afmeting zou het handiger zijn om de sleeves zonder fruitspecificaties af te drukken. Voor de afbeelding van het fruit kunnen dan stickers worden gemaakt en de productnaam kan met een stempel bij De viermarken worden toegevoegd, aangezien hierbij veel lege ruimte tussen de letters zit wat bij een sticker teveel opvalt en de uitstraling temin doet. Door deze extra toevoegingen worden de bakjes alleen wel weer een stuk duurder, aangezien stickers vrij prijzig kunnen uitlopen en de sleeves sowieso al afgedrukt moeten worden. Ook kunnen de sleeves niet meer bij het oud papier als er stickers op zitten. Als er een goede inschatting kan worden gemaakt van de hoeveelheid sleeves die per product per maat nodig is zal het dus een stuk voordeliger zijn om alle informatie op de sleeves te laten afdrukken. Ook kunnen de sleeves en bakjes makkelijk bewaard worden en meerdere jaren gebruikt worden. De volgende bestellingen kunnen dan qua hoeveelheid aangepast worden op hoeveel er van welke sleeves nog over zijn.

De stickers van de prijs en houdbaarheidsdatum zouden eigenlijk ook niet bij het oud papier mogen. Dit zijn gegevens die wel makkelijk met een pen op de sleeve geschreven zouden kunnen worden. Dit is alleen wel meer belastend en soms zelfs onmogelijk voor sommige cliënten die de verpakkingen

normaal gesproken van deze informatie voorzien. Vanwege de kleine afmetingen van de stickers zullen prijs- en tht-stickers voor De viermarken dus alsnog de beste oplossing zijn.

Afdanking

Het bakje is van kunststof en zou daarom bij de Plastic Heroes gedeponneerd moeten worden. Ook de noppenfolie kan bij het plastic afval. De sleeve is van karton en kan daarom bij de papierbak. De coating hiervan wordt bij het recycleproces gescheiden van de papierpulp, waardoor deze de papierrecycling niet vervuult.

Bemating

De bemating is sterk afhankelijk van het aanbod op de markt, aangezien er bakjes ingekocht moeten worden. Hierdoor is het moeilijk om rekening te houden met de passing in de winkelkratten. Er kan wel goed rekening gehouden worden met de inhoud. Zoals eerder aangegeven moeten de bakjes een inhoud hebben van ongeveer 2 liter voor 500 gram aardbeien, 1 liter voor 250 gram fruit, 0,5 liter voor 125 gram fruit en 0,2 liter voor 50 gram goji bessen. Ook moeten de bakjes, in ieder geval die voor de aardbeien, een minimum breedte en hoogte van 50 millimeter hebben zodat ook de wat grotere aardbeien erin passen.



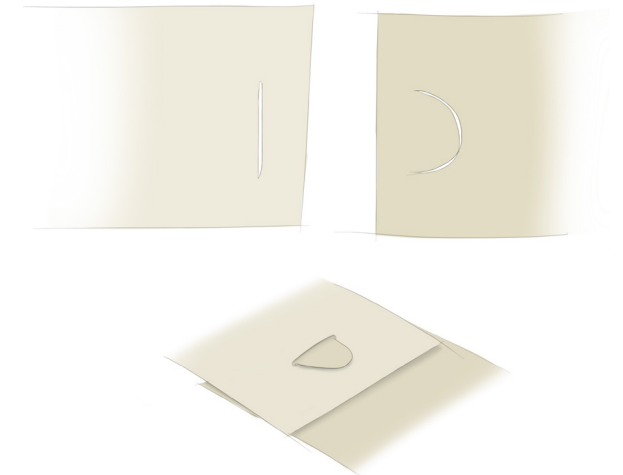
Figuur 38. Uitslag van de sleeve.

Eindconcept

In combinatie met de maten van de winkelkratten zouden de ideale maten voor de bakjes 17x8,5x14 cm zijn voor 500 gram, 11,5x8,5x10,5 cm voor 250 gram, 8,5x13,5 cm voor 125 gram en 8,5x8,5x3 cm voor de 50 gram goji bessen. Bij de goji bessen zal de hoogte dus wel kleiner zijn dan 50 millimeter, aangezien de goji bessen toch niet zo groot zijn.

De bovenkant van de sleeve moet dezelfde omtrek hebben als de bovenkant van het bakje. De zijflappen moeten als raaklijn langs de zijkanten van het bakje lopen zoals te zien in afbeelding. Voor de lengte van deze zijflap moet bij het bepalen van de uitslag, in figuur 38, voor het stansen dus niet de hoogte van het bakje worden genomen, maar de hoogte gedeeld door de sinus van de hoek van de raaklijn ten opzichte van het bovenvlak.

Om de sleeve een niet al te statisch uiterlijk te geven worden de zijflappen aan de onderkant korter. Hierdoor wordt de onderkant van de sleeve ook smaller. De breedte van de onderflappen van de sleeve worden bepaald door de radius van de afgeronde hoeken van de bovenkant en de hoek van de schuine afsnede van de zijflappen. Echter als de hoek van de zijkanten van het bakje kleiner is dan $\tan^{-1}(\frac{h}{R+\tan 15})$ waarin h de hoogte van het bakje is, R de straal van de hoeken van de bovenkant van het bakje en er voor de afschuining van de zijflappen 15 graden wordt genomen, dan zal de onderkant van de sleeve breder zijn dan de onderkant van het bakje. In dit geval zou er dus een grotere hoek dan 15 graden genomen moeten worden, of de bovenkant van de zijflappen van de sleeve al smaller moeten zijn, afhankelijk van de vorm van het bakje.



Figuur 39. Sluiting van de sleeve.

Aan de zijkanten waar niet de zijflappen zitten komt aan beide kanten in het midden een lipje wat naar binnen wordt gevouwen en aan de binnenkant van het bakje zal vallen zodat de sleeve niet opzij kan schuiven. Dit lipje is een halve cirkel met een straal van 10 millimeter.

Voor de sluiting van de sleeve komt aan de onderkant in het ene deel een lipje van een halve cirkel met een straal van 10 millimeter en aan de andere kant een gleuf van 22 millimeter breed. Het lipje wordt in het gleufje geplaatst waardoor de sleeve zich vast trekt. Dit is te zien in figuur 39. De overlap van de twee onderflappen wordt hierdoor 30 millimeter.



Figuur 40. Grafische vormgeving van verschillende maten en fruitsoorten.

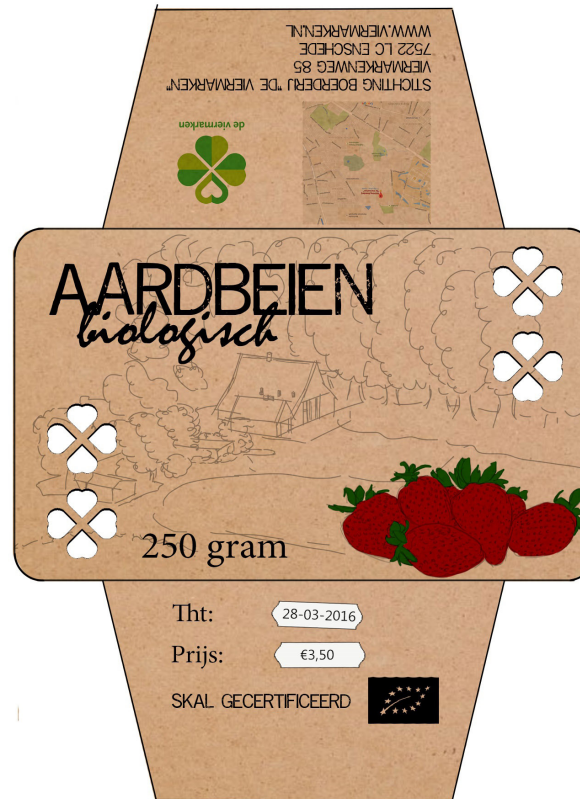
Eindconcept

De gaten voor de zuurstof in de bovenkant van de sleeve moeten niet te groot zijn omdat er dan fruit uit kan vallen, maar ook niet te klein want er moet wel genoeg zuurstof door kunnen. Ook moeten de gaten niet te dicht op elkaar zitten omdat het karton ertussen dan kan uitscheuren. De gaten zijn in de vorm van het logo van De viermarken. Een cirkelvormige omtrek van het logo bedraagt een diameter van 20 millimeter. De randen tussen de klaverblaadjes zijn voor de stevigheid wat dikker dan het normale logo en bedragen een breedte van 2 millimeter en de afstand tussen de twee logo's, aan beide kanten, bedraagt 3 millimeter.



Figuur 41. Model van ronde sleeve.

Omdat er voor kleine maten voornamelijk ronde bakjes te vinden zijn, is ook hiervoor een ontwerp gemaakt van de grafische vormgeving en de vorm van de sleeve. Een model van deze sleeve is te zien in figuur 41.



Figuur 42. Grafische vormgeving van de sleeve.

Grafische vormgeving

Op de sleeve, te zien in figuur 42, moeten meerdere soorten informatie komen te staan. De productnaam, producentnaam, inhoud, datum en prijs zijn het belangrijkste. Omdat de maten van de verpakkingen nog niet vast staan is er in afbeelding te zien hoe de grafische vormgeving veranderd bij andere verhoudingen en ook bij een rond bakje. In figuur 40 is te zien hoe het eruit zal zien voor de verschillende producten.



Eindconcept

Product informatie

Op de bovenkant komt de informatie die het belangrijkste is voor de eerste indruk van het product. Hierop zal dus komen te staan welk fruit het is, met een afbeelding om meteen visueel een beeld te geven, hoeveel gram erin zit en dat het biologisch is. Op de achtergrond staat een afbeelding van een boerderij om het imago ook meteen mee te geven.

Op de voorkant staat belangrijke informatie die de consument pas nodig heeft wanneer deze er al over denkt om het product te kopen. Ook staat hier het SKAL logo om aan te geven dat het echt biologisch is. De prijs en de houdbaarheidsdatum worden later met een sticker toegevoegd.

Op de onderkant staat informatie over het gebruik en het bewaren van het product. Zo zal er komen te staan dat de aardbeien goed gewassen moeten worden alvorens het benutten en hoe aardbeien het beste bewaard kunnen worden.

Bedrijfsinformatie

Omdat niet iedereen de producten bij De viermarken zelf zal kopen maar bijvoorbeeld ook bij EkoPlaza, staat op de achterkant het adres en de website van De viermarken met een kleine kaart voor een eerste indicatie van de locatie.

Verpakkingsinformatie

Onderop komt ook informatie over het materiaal van de verpakking en hoe deze afgedankt dient te worden. Hierbij wordt de informatie over de afdanking zowel als tekst als met de algemene afvallogo's weergegeven.

Productie

De productievolgorde is als volgt.

1. Bakjes bestellen
2. Grafische vormgeving van sleeves aanpassen naar juiste maten/verhoudingen met juiste inhoudsaanduiding
3. Sleeves laten afdrukken, stansen en rillen op ongebleekt karton met coating
4. Gaten ponsen en snijden in de sleeves
5. Sleeves vouwen
6. Bakjes vullen
7. Sleeves om bakje vastmaken
8. Prijs en datum stickers plakken

Allereerst moeten de bakjes besteld worden zodat de afmetingen vast komen te staan voor het maken van de sleeves. Vervolgens kunnen deze maten doorgevoerd worden in de grafische vormgeving, waarna de sleeves afgedrukt kunnen worden. Het is het handigst als de sleeves bij hetzelfde bedrijf worden gestanst en gerild als waar ze worden

afgedrukt. Het moet wel ergens afgedrukt worden waar ze het juiste materiaal inclusief coating hebben of anders waar eigen materiaal kan worden aangeleverd. Er zou dan dus wel nog een productiestap alvorens het afdrukken komen voor het bestellen van ongebleekt karton met een papier-recyclebare coating.

De zuurstofgaten en de halve cirkel en gleuf in de onderflappen zouden zowel bij hetzelfde productiebedrijf als bij De viermarken zelf gemaakt kunnen worden. Als het qua prijs vrij laag blijft om dat tegelijk met het stansen te doen is dat een betere optie. Anders zou het eventueel bij De viermarken gesneden en geponst kunnen worden als dagtaak voor de cliënten.

Het vouwen van de sleeves over de rilranden kan gedaan worden bij De viermarken zodat ze voor het gebruik weinig ruimte opnemen in de opslag. Zodra de bakjes gevuld zijn kunnen de sleeves om de bakjes bevestigd worden, waarbij de twee lipjes aan de zijkant van het bovenvlak naar binnen, in de verpakking, steken. Als laatste moeten de prijs en datum stickers nog op de verpakking geplakt worden.

Eindconcept

Kosten

Voor de schatting van de kosten wordt gekeken naar de prijzen van bakjes voor 250 gram aardbeien en de prijs van karton en het bedrukken en bewerken hiervan.

Voor 250 gram aardbeien is een bakje van ongeveer 142x120x75mm nodig. Het transparante PET bakje dat wordt gebruikt voor de kostenschatting is afgebeeld in figuur 43 en kost per 1000 stuks €76,45.^[25]

Bij verpakkingenbedrukken.nl kosten bedrukte sleeves voor een doosje van a5 formaat op eenzijdig glanzend karton 546 euro voor 1000 stuks. Het rillen van de vouwranden en het dichtplakken zit hierbij in.^[26] De sleeves voor de fruitbakjes zullen echter kleiner zijn en op ongebleekt, niet glanzend karton gedrukt moeten worden. Ook zal de vorm niet recht zijn en moeten de sleeves niet worden dichtgeplakt, maar een sluiting krijgen. De prijs is hierbij dus een ruime indicatie.

De gaten in de bakjes moeten geponst worden. Dit zou op De viermarken zelf gedaan kunnen worden. Hiervoor moeten alleen eenmalig ponsen gekocht worden. Doordat het logo uit vier hartjes bestaat zouden hiervoor bestaande hartjes ponsen gebruikt

kunnen worden. Het bevestigen van de sleeve om de verpakking zal ook zelf gedaan worden en dus geen extra kosten met zich meedragen.

De bakjes zullen per stuk dus ongeveer 60 tot 70 cent kosten.



Figuur 43. Het kunststof bakje dat wordt gebruikt voor de kostenberekening.

Evaluatie eindconcept

Aan de hand van het Programma van Eisen kan het eindconcept geëvalueerd worden.

Wat betreft het behouden van de kwaliteit van het fruit valt er vooral te beoordelen op de vochtopname, zuurstoftoevoer en het materiaalcontact van de verpakking. Het bubbeltjesplastic neemt niet per sé het vocht op, maar zorgt er wel voor dat het fruit niet in het eigen vocht ligt te weken. Verder zitten er gaten in de sleeve voor de zuurstof en is het materiaal van de sleeve, dankzij de coating, geschikt voor het contact met het voedsel. Een kunststof bakje zal verder ook geen invloed hebben op de eigenschappen van het fruit.

Door de gaten in de sleeve kan er wel fruitsap uit de verpakking lekken als deze niet recht op wordt gehouden. Het is wel vrij duidelijk wat de bovenkant van de verpakking is, waardoor de verpakking niet snel verkeerd om in de tas zal worden gegooid. De gaten zijn verder klein genoeg om geen fruit doorheen te laten vallen.

Alvorens het benutten van het fruit dient alleen de sleeve losgemaakt te worden aan de onderkant en het fruit gewassen te worden. Het bevestigen of losmaken van de sleeve kan wel een klein beetje moeite kosten, maar dit zorgt er ook voor dat het

niet los gaat in de tas. Hierbij moet wel opgelet worden dat de verpakking soms ondersteboven kan worden gehouden bij het losmaken van de sleeve, waardoor er vocht uit de gaten kan lekken, of bij het slagen van het losmaken de sleeve van de verpakking af gaat terwijl het bakje nog ondersteboven wordt gehouden.

Ondanks het kunststof bakje straalt de verpakking duurzaamheid uit door het ongebleekte, weinig bedrukte karton. De simpele tekening van de Oldenhof geeft het boerderij-achtige imago weer. Verder staat er ook vrij groot 'biologisch' op de verpakking en zijn de gaten in de vorm van het logo van De viermarken. Het product straalt het imago dus wel goed uit.

Het bakje is van kunststof, wat wel degelijk een impact heeft op het milieu, evenals de kartonnen sleeve. Het heeft echter niet meer negatieve impact dan de meeste andere verpakkingsmaterialen zouden hebben. Doordat het bakje van kunststof is en de sleeve van karton zal de verpakking wel gescheiden moeten worden. De onderdelen zitten echter niet aan elkaar vast, dus het kost vrijwel geen extra moeite voor de consument.

Waar de sleeve om het bakje zit, zit dubbel materiaal, maar dit heeft wel een functie aangezien

de sleeve hierdoor goed blijft zitten. De verpakking heeft dus niet meer materiaal dan nodig is.

Een aantal eisen zijn afhankelijk van het in te kopen bakje. Het in te kopen bakje zal bijvoorbeeld aan de contact-met-voedsel eisen moeten voldoen. Ook moet het bakje stevig genoeg zijn om het fruit te beschermen tegen botsingen van buitenaf. Daarbij zijn alle eisen met betrekking tot de bemating en ruimtebeperking vrijwel helemaal afhankelijk van het in te kopen bakje.

Doordat de bakjes zelf ingekocht worden en de labels van karton zijn die verder alleen gedrukt, gestanst en geponst moeten worden is de verpakking geschikt voor kleinschalige productie. Ook zullen de kosten van de verpakking, mede dankzij het inkopen van een bestaand bakje, wel binnen het budget passen. Over de kosten is echter niks zeker te zeggen, aangezien de berekende kosten slechts een ruime schatting zijn.

Conclusie en aanbeveling

Conclusie

Het doel was het ontwerpen van een duurzame verpakking voor zacht fruit die goed bij het imago van De viermarken past. De verpakking moest daarbij een biologische en lokale uitstraling hebben en voorkomen dat de consument de inhoud aanpast alvorens het product te kopen.

De ontworpen verpakking bestaat uit een in te kopen kunststof bakje en een sleeve van ongebleekt vouwkarton met een coating die is gecertificeerd voor het contact met voedsel. De afmetingen van de sleeve, en daarmee ook een groot deel van de eisen, zijn afhankelijk van de maten van de bakjes die zullen worden ingekocht.

De sleeves zullen eerst afgedrukt, gestanst en gerild worden bij een fabrikant. De gaten en gleuven voor de bevestiging kunnen ofwel bij de drukken of bij De viermarken gemaakt worden waar de sleeves daarna ook gevouwen kunnen worden.

Op de bovenkant staat de belangrijkste informatie die de consument de eerste indruk van het product geeft en aanzet tot aankoop. Op de voorkant staat de informatie die daarna vaak gecontroleerd wordt, namelijk de prijs en houdbaarheidsdatum. Op de achterkant staat informatie over De viermarken en

op de onderkant is extra informatie over het afdanken van de verpakking en het gebruik en bewaren van het fruit.

In de verpakking moet nog apart bubbeltjesplastic worden gelegd voor het beschermen van het fruit. Als er bij het kopen van het bakje voldoende rekening wordt gehouden met het Programma van Eisen zal het ontwerp aan vrijwel alle eisen voldoen.

Aanbeveling

De kostenberekening zal wel specifiek behandeld moeten worden door middel van het opvragen van offertes bij meerdere bedrijven voor zowel het produceren van de sleeves als het inkopen van de bakjes. Daarbij zal een betere schatting moeten worden gemaakt van de hoeveelheid fruit die wordt geteeld en hoeveel daarvan vers en in welke hoeveelheden wordt verkocht.

Ook kan het per sleeve producent veel verschillen qua wat ze aan materialen, coatings en opdruk- en bewerkingsmogelijkheden hebben.

Voor het maken van de gaten in de vorm van het logo van De viermarken kunnen bestaande hartjes ponsen gebruikt worden. Deze moeten dan echter wel de juiste maten hebben en op voldoende af-

stand van elkaar gemaakt worden, zodat de randjes ertussen niet gaan scheuren. De gaten zouden ook uitgesneden kunnen worden met een stanley mesje. Aangezien sommige cliënten van De viermarken een minder fijne motoriek hebben, kan dit dus niet door iedereen gedaan worden. Er moet dus nog uitgezocht worden in hoeverre dit mogelijk is om zelf te doen. De andere mogelijkheid is om het bij de drukker te laten ponsen of lasersnijden, maar hierdoor zullen de kosten wel omhoog gaan.

Ook moet er gekeken worden hoeveel moeite het kost voor de cliënten om de sleeve los of vast te maken. De sleeve zou anders ook eerst vastgemaakt kunnen worden en daarna om de verpakking geschoven worden, waarbij de twee lipjes aan de zijkant later naar binnen gedrukt kunnen worden.

De belangrijkste dingen die dus nog niet uitgewerkt zijn, zijn de exacte bakjes die gebruikt zullen worden en waar de sleeves geproduceerd kunnen worden. Wanneer hierop is besloten, kan de rest makkelijk uitgewerkt en gemaakt worden.

Referenties

Bronnen

1. Voedingscentrum (2016), Biologisch. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/biologisch.aspx>, 9 mei 2016.
2. Ten Klooster, R., & Bezemer, L. (Eds.). (2008). Zakboek Verpakkingen. Reed Business.
3. Milieu centraal (2016), Composteerbaar plastic. <https://www.milieucentraal.nl/afval/verpakkingen/composteerbaar-plastic/>, 11 februari 2016.
4. Recycling Netwerk (2014), Steeds meer afval van PET-flessen. <http://recyclingnetwerk.org/2014/12/01/steeds-meer-afval-van-pet-flessen/>, 16 februari 2016.
5. Biobased Packaging Innovations (2016), Biobased materialen. <http://www.biobasedpackaging.nl/materialen/>, 11 februari 2016.
6. KIDV (2015), Bioplastics composteren. <https://www.kidv.nl/kennis/instrumenten-en-factsheets/3336/factsheet-1-bioplastics-composteren.html&field=Binary3>, 15 februari 2016.
7. Meldpunt Verpakkingen (2015), Zijn bio-based, composteerbaar en biologisch afbreekbaar hetzelfde? <http://meldpuntverpakkingen.nl/meldpunt-verpakkingen/veel-gestelde-vragen/702/zijn-bio-based-composteerbaar-en-biologisch-afbreekbaar-hetzelfde.html>, 16 februari 2016.
8. Molenveld, K. & Van den Oever, M. (2014), Catalogus biobased verpakkingen. Wageningen UR. <http://www.wageningenur.nl/nl/nieuws/Wageningen-UR-presenteert-Catalogus-Biobased-Verpakkingen.htm--->7>
9. Van den Dikkenberg, B. (2012), Wageningse universiteit maakt bioplastic uit bermgras. http://www.refdag.nl/achtergrond/natuur-techniek/wageningse_universiteit_maakt_bioplastic_uit_bermgras_1_636487, 15 februari 2016.
10. Voedingscentrum (2016), Verpakkingsmaterialen. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/verpakkingsmaterialen.aspx>, 11 februari 2016.
11. Biofutura (2016), Duurzame verpakkingen. <http://www.duurzameverpakkingen.info/milieu-vriendelijke-verpakkingen>, 16 februari 2016.
12. AGF (2014), Suikerriet als milieuvriendelijk verpakkingsalternatief. <http://www.agf.nl/artikel/110112/Suikerriet-als-milieuvriendelijk-verpakkingsalternatief>, 16 februari 2016.
13. NVGP (2016), Natuurlijke polymeren. <http://www.nvgp.nl/composteerbare-polymeren/natuurlijke-polymeren/>, 11 februari 2016.
14. Stichting Kringloop Blik (2016), Duurzaamheid – De voordelen van blikverpakkingen. <http://kringloopblik.nl/sites/kringloopblik.nl/files/files/Folder%20SKB%20Duurzaamheid.pdf>, 17 mei 2016.
15. Ducote, K. (2011), Recyclable vs. Compostable = explaining coated and uncoated cardboard and paper. <http://wastefreeblog.blogspot.nl/2011/01/recyclable-vs-compostable-explaining.html>, 23 maart 2016.
16. Mrs Green (2009), Is cornstarch plastic packaging (PLA) compostable or recyclable? <http://myzerowaste.com/2009/07/is-cornstarch-plastic-packaging-pla-compostable-or-recyclable/>, 17 februari 2016.
17. Voedingscentrum (2016), Fruit. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/fruit.aspx>, 23 februari 2016.
18. Roberts, A. (2012), How To Store Strawberries. <http://www.amateurgourmet.com/2012/07/how-to-store-strawberries.html>, 23 februari 2016.
19. Karine (2013), Hoe kun je frambozen het beste bewaren? <http://www.puurgezond.nl/vragen/durftevrage/durftevrage/article/hoe-kun-je-frambozen-het-beste-bewaren/>, 23 februari 2016.
20. CLAF (2016), Our Advanced Technologies. <http://www.claf.com/english/about/technology.html>, 26 februari 2016.
21. Wholesale Direct (2016), What is the Difference between PET and PP Containers? <https://www.wholesale.com.au/what-is-the-difference->

Referenties

between-pet-and-pp-containers/, 18 mei 2016.

22. Papierenkarton.nl (2016), Massief karton. <http://www.papierenkarton.nl/papier--en-karton-soorten/karton-2/massief-karton-2>, 11 april 2016.

23. Papierenkarton.nl (2016), Vouwkarton. <http://www.papierenkarton.nl/papier--en-karton-soorten/karton-2/vouwkarton-2>, 11 april 2016.

24. BASF (2016), Transforming visions into realities. http://www.easyfairs.com/uploads/tx_ef/Ecovio_Brochure_min.pdf, 12 april 2016.

25. Paardekooper (2016), Bak, PET, 142x120x-75mm, transparant. http://www.paardekooper.nl/nl_NL/p/aardbeienbak-1-p-142x120x75mm-transppet/1646/, 5 april 2016.

26. Verpakkingenbedrukken.nl (2016), Bedrukte sleeves en wikkels. <http://www.verpakkingenbedrukken.nl/sleeves.html>, 14 april 2016.

Figuren

Figuur 1. Huidige verpakkingen van De viermarken. <https://www.facebook.com/DeViermarken/posts/877349865690473>

Figuur 43. Het kunststof bakje dat wordt gebruikt voor de kostenberekening. http://www.paardekooper.nl/nl_NL/p/aardbeienbak-1-p-142x120x75mm-transppet/1646/

