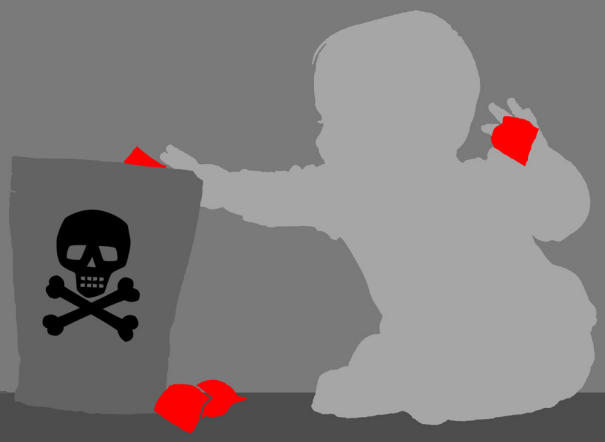
Kindveilig verpakken met ISBM

Het ontwerpen van een kindveilige verpakking, geschikt voor productie met de spuitgietblaas (ISBM) techniek

Scriptie
Karla Kort



Hogeschool van Amsterdam 2017

PEZY GROUP innovation accelerators

Hogeschool van Amsterdam
Amsterdam University of Applied Sciences

Kindveilig verpakken met ISBM

Het ontwerpen van een kindveilige verpakking, geschikt voor productie met de spuitgietblaas (ISBM) techniek

Karla Kort
Januari 2017

Studentnummer: 500661986
Telefoonnummer: 06 29139521
E-mail: karla_kort@hotmail.com

Afstudeerbedrijf: Pezy Group (Groningen)
Bedrijfsbegeleider: Harm Peters
Docentbegeleider: Rogier ten Kate

Engineering, design and innovation - Product Design
Hogeschool van Amsterdam

VOORWOORD

Voor u ligt de scriptie ''Kindveilig verpakken met ISBM'', hiervoor is onderzoek gedaan naar kindveilige verpakkingen en spuitgietblazen, met als resultaat een ontwerp voor een kindveilige verpakking. Dit project is uitgevoerd in opdracht van Pezy Group Groningen, een innovatief industrieel ontwerpbureau. De scriptie is geschreven om te kunnen afstuderen bij de opleiding Engineering Design and Innovation, met afstudeerrichting Product Design, aan de Hogeschool van Amsterdam.

Met de input van de interne opdrachtgever Reinier Halbertsma en hulp van mijn bedrijfsbegeleider Harm Peters en mijn docentbegeleider Rogier ten Kate heb ik een hoofdvraag, deelvragen en een plan van aanpak opgesteld. Na een uitgebreid onderzoek is een kindveilige verpakking ontworpen met richtlijnen die voortkwamen uit het onderzoek.

Deze scriptie kan gezien worden als een samenvatting van de bijlage. In de bijlage is een onderzoeksverslag, ontwerpverslag en een schetsverslag te vinden. Deze scriptie is op dezelfde manier ingedeeld als het onderzoeksverslag en het schetsverslag zodat makkelijk de juiste informatie in de bijlage te vinden is. Bronnen zijn in de bijlage bij elk hoofdstuk genoemd, in deze scriptie is helemaal achterin ook een bronnenlijst te vinden.

Ik wil graag mijn begeleider Harm Peters bedanken voor de goede begeleiding, vele feedback en het beantwoorden van al mijn vragen. Daarnaast wil ik mijn docentbegeleider Rogier ten Kate bedanken waar ik ook altijd terecht kon voor feedback. Ook wil ik alle andere werknemers van Pezy Group Groningen bedanken voor de motiverende gezelligheid op kantoor en bij wie ik altijd terecht kon met vragen.

Ik wens je veel leesplezier!

Karla Kort - Januari 2017

INHOUDSOPGAVE

Begrippen en afkortingen 1

Samenvatting 2

Inleiding 3

De opdracht 3

Het bedrijf 3

Onderzoeksopzet 4

Persoonlijke Leerdoelen 4

ONDERZOEK

Deelvraag 1: Markt 7

De gekozen richtingen: 13

Deelvraag 2: Wet- en regelgeving 15

Relevante wet- en regelgeving in de Verenigde Staten 15

Relevante wet- en regelgeving in Europa 16

Deelvraag 3: Bestaande producten 18

Bestaande kindveilige verpakkingen 18

Kindveiligheid bij andere producten 18

Hoe maak je een verpakking kindveilig? 20

Deelvraag 4: ISBM productiemethode 21

Ontwerpen voor ISBM 21

ISBM bij Pezy Group 22

Spuitgieten 23

Materialen 24

Deelvraag 5: Concurrenten 25

CR/non-CR caps 25

Pill bottle openers 26

Laundry pods 26

Deelvraag 6: Consumenten 27

Child resistant caps zijn vervelend 27

Conclusies 29

Conclusies deelvragen 29

Programma van eisen en wensen 30

ONTWERPEN

Ideegeneratie 33

Brainstorm 33

Patentscan 33

Schetsen en morfologische kaart 34

Concepten 35

Van idee naar concept 35

Conceptkeuze 35

Concept uitwerking 38

Prototyping 51

Modellen maken 51

Modellen testen 51

Eindontwerp 53

Keuze 53

Uitwerking 54

AFSLUITEND

Evaluatie 59

Product 59

Proces 59

Persoonlijke Ontwikkeling 59

Leerdoelen 60

Conclusie 60

Bronnen 61

Onderzoek 61

Ontwerpen 68

BIJLAGEN

Plan van Aanpak

Onderzoeksverslag

Ontwerpverslag

Schetsverslag

BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

CRP	Child Resistant Packaging
CRF	Child Resistant Fastening
CR	Child Resistant
CRC	Child Resistant Closure
Special Packaging	Child Resistant Packaging
LP	Laundry Pods
IBM	Injection Blow Molding
ISBM	Injection Stretch Blow Molding
EBM	Extrusion Blow Molding
CPSC	Consumer Product Safety Commission
PPPA	Poison Prevention Packaging Act
CFR	Code of Federal Regulations
FDA	Food and Drug Administration
FR	Federal Register
FHSA	Federal Hazardous Substances Act
SAUE	Senior Adult User Effectiveness
EC	European Commission
CLP	Classification Labeling and Packaging
ASTM	American Society of Testing and Materials
PPORD	Product and Process Oriented Research and Development
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals

SAMENVATTING

Het doel van dit afstudeerproject was het ontwikkelen van een kindveilige verpakking, ofwel child resistant packaging (CRP) welke geproduceerd kan worden met behulp van de Injection Stretch Blow Molding (ISBM) productietechniek. Hiervoor moest gekeken worden of er een markt of product is waarin dit ontwerp een toevoeging kan zijn. Deze toevoeging kan zijn op het gebied van gebruik, techniek, kosten, of door in te spelen op wetgeving of trends.

Als eerste is er gezocht naar een geschikte markt, en zijn andere vragen over kindveilige verpakkingen en ISBM beantwoord. Er zijn op basis van dit onderzoek twee markten/ ontwerprichtingen gekozen. De eerste richting is een aanpassing op de standaard druk en draai dop. Dit is een van de meest gebruikte kindveilige doppen. Voor onder andere ouderen kan het lastig zijn om deze doppen open te maken. Daarom is er voor gekozen om doppen te ontwerpen die zo aangepast kunnen worden dat ze niet meer kindveilig zijn en een normale draaidop worden, die wel makkelijk open te maken is. De uitdaging van deze richting is dat dit systeem makkelijk moet zijn, maar niet per ongeluk geactiveerd mag worden. De gebruiker moet er bewust van zijn als de verpakking niet meer kindveilig is. Ook moet het een omkeerbaar systeem zijn, zodat de dop weer kindveilig gemaakt kan worden wanneer er kinderen in de buurt zijn.

De tweede richting is het ontwerpen van een verpakking voor laundry pods. Laundry pods zijn een soort vaatwastabletten voor in de wasmachine. Het zijn kleine pakketjes met vloeibaar wasmiddel er in. Ze hebben felle kleuren en kunnen door kinderen makkelijk als snoepjes worden aangezien. Daarom gebeuren er veel ongelukken mee en zou het goed zijn om ze kindveilig te verpakken. Omdat er nog niet overal wetgeving voor is wordt dit niet altijd gedaan. In Europa is er wel wetgeving maar deze is niet streng genoeg, de verpakkingen zijn nog steeds open te maken door kinderen. Er is daarom nog veel ruimte voor verbetering.

Na het onderzoek en het bepalen van de ontwerprichtingen is er veel geschetst en ontworpen. Er zijn modellen gemaakt en er is met gebruikers gepraat. Er zijn per richting drie concepten uitgewerkt en verwerkt in een pitch. Hier zijn ook prototypes van gemaakt door middel van 3D printen. Uiteindelijk is er per richting één ontwerp gekozen op basis van de vooraf opgestelde wensen. Dit ontwerp is nog wat verder uitgewerkt.

INLEIDING

De opdracht

Pezy Group wil weten of het mogelijk is om een kindveilige verpakking te ontwikkelen die iets toevoegt op het gebied van kosten, gebruik, techniek, of door in te spelen op trends of wetgeving. De kindveilige verpakkingenmarkt is aan het groeien. Ook komen er door nieuwe technieken, producten en innovaties steeds meer soorten kindveilige verpakking. Daarnaast zijn er nieuwe wetten die een kindveilige verpakking verplicht maken voor bepaalde nieuwe producten zoals e-cigarettes en marihuana. Ook de medicijnenmarkt verandert veel en groeit door de vergrijzing.

Spuitgietblazen, of ook wel Injection Stretch Blow Molding (ISBM), is een techniek is waarmee goedkoop en snel verpakkingen geproduceerd kunnen worden. Daarom lijkt het Pezy Group een geschikte productietechniek voor de te ontwerpen verpakking. Naast richting geven aan het project zal deze keuze in productiemethode ook zorgen voor meer uitdaging binnen de opdracht. Pezy Group Groningen beschikt zelf ook over een blowmolding en een spuitgiet machine en heeft veel kennis van deze techniek. Het zou een mooie uitkomst zijn als dit project tot commerciële activiteiten kan leiden voor Pezy.

De te ontwerpen verpakking zal zijn voor een vooraf bepaalde specifieke markt of product waar verbetering op gebied van kosten, gebruik, techniek, of door in te spelen op trends of wetgeving mogelijk is. Er zal dus eerst uitgebreid onderzoek naar markten en producten gedaan moeten worden voordat aan het ontwerp begonnen kan worden.

Het bedrijf

De opdracht wordt uitgevoerd bij Pezy Group Groningen. Omdat de interne opdrachtgever van de afstudeeropdracht bij Pezy Group Amsterdam werkt, zal voor dit project ook regelmatig in Amsterdam gewerkt worden. Pezy Group heeft kantoren op vijf locaties, naast Groningen en Amsterdam ook in Houten, Eindhoven en Singapore. De kracht van Pezy Group ligt in het grote multidisciplinaire team (100+ werknemers) met kennis op alle nodige gebieden. Prototypes en kleine oplages kunnen zelf geproduceerd worden met de machines die het bedrijf in huis heeft. Het meeste werk is in opdracht van klanten. Er wordt veel samengewerkt met grote bedrijven, waaronder ook Phillips, Bugaboo en Samsonite, maar ook een aantal kleinere bedrijven. De ambitie is om klanten te verrassen met innovatieve, creatieve oplossingen.

Onderzoeksopzet

Het onderzoeksgedeelte van deze scriptie is voornamelijk een verslaglegging van de eerste zes weken van het afstuderen, de onderzoeksfase. Maar ook het onderzoek dat tijdens de overige duur van het afstuderen gedaan is is hier te vinden. Er is onderzoek gedaan naar vooraf vastgestelde deelvragen, die samen een antwoord op de hoofdvraag vormen. In de eerste week is een verkennend onderzoek gedaan om beter bekend te worden met het gebied waarmee gewerkt wordt, en zo goede hoofd- en deelvragen op te kunnen stellen. Het complete verkennende onderzoek is te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 5).

Hoofdvraag:

Wat zijn de mogelijkheden voor het ontwerpen van een verpakking die voldoet aan de nodige wetten voor Child Resistant Packaging, die een verbetering is op de huidige verpakkingen op gebied van kosten, gebruik of techniek, of inspeelt op trends of wetgeving en geproduceerd kan worden met de Injection Stretch Blow Molding techniek?

Deelvragen:

1. In welke markt of bij welk product kan een nieuwe kindveilige verpakking, geproduceerd door middel van ISBM, een toevoeging zijn op gebied van kosten, gebruik, techniek of door in te spelen op trends of wetgeving?
2. Wat is de relevante wet- en regelgeving voor de verpakkingen in deze markt?
3. Wat bestaat er al aan kindveiligheid, bij verpakkingen maar ook bij andere producten?
4. Waar moet rekening mee worden gehouden bij het ontwerpen voor ISBM?
5. Wie zijn de concurrenten?
6. Wat vinden consumenten belangrijk bij de verpakking van het product, waar storen ze zich aan, wat vinden ze prettig?

Persoonlijke Leerdoelen

Leerdoel 1: Meer praktijkervaring opdoen over ontwerpen voor productietechnieken zoals spuitgieten en spuitgietblazen.

Deze kennis is nodig voor het succesvol uitvoeren van de opdracht. Ik kan deze halen uit onderzoek maar ook uit de interne kennis van Pezy Group.

Leerdoel 2: Meer leren over de materialen die het meeste gebruikt worden voor spuitgieten en spuitgietblazen, maar ook over biobased en biodegradeble alternatieven.

Hier wil ik meer over leren omdat ik duurzaamheid belangrijk vind en in de toekomst kennis wil hebben van de opties hierin en de verschillen met de conventionele technieken. Deze kennis kan binnen het bedrijf en door het doen van onderzoek behaald worden.

Leerdoel 3: SolidWorks vaardigheden verbeteren, vooral het gebruik van de functies voor spuitgieten en spuitgietblazen.

Dit wil ik leren omdat ik hoop in de toekomst ook veel gebruik te maken van deze technieken. Binnen Pezy is hier veel kennis over en als mijn project zover is zal ik hier gebruik van kunnen maken. Daarnaast zal ik tutorials op internet volgen.

Leerdoel 4: Meer praktijkervaring opdoen over marktonderzoek en het vinden van een geschikte markt om voor te ontwerpen.

Hier wil ik meer over weten omdat dit een erg belangrijk deel is bij het ontwerpen van een nieuw product. De kennis hiervoor kan ik intern krijgen, maar ook veel door het te doen. Daarnaast zou ik hier lessen over kunnen volgen bij mijn opleiding. Dit is een belangrijk deel om de opracht succesvol uit te kunnen voeren.

onderzoek

DEELVRAAG 1

In welke markt of bij welk product kan een nieuwe kindveilige verpakking, geproduceerd door middel van ISBM, een toevoeging zijn op gebied van kosten, gebruik, techniek of door in te spelen op trends of wetgeving?

Om deze vraag te beantwoorden is als eerste gezocht naar zo veel mogelijk markten waarbij CRP (Chid Resistant Packaging) gebruikt wordt of gebruikt gaat worden. Ook is gekeken naar trends bij verpakkingen in het algemeen en trends die te maken hebben met CRP. Vervolgens is er samen met de opdrachtgever gekeken welke richtingen het meest interessant zijn. De volgende richtingen zijn gekozen:

- Medicijnen
- Schoonmaakmiddelen
- Voedingssupplementen/Mondwater
- Marihuana

Vervolgens is er in deze richtingen doorgezocht en zijn er kansen gecreeëerd. Een kans zal, om succesvol te zijn, aan ten minste één van de volgende eigenschappen voldoen.

- Het is een massaproduct
- Premium producten (dus duurder, meer marge voor verpakking)
- Er is innovatie of verandering bezig
- Het is ontstaan door nieuwe wetgeving
- Het speelt in op nieuwe trends (zoals geschikt zijn voor ouderen)
- Er wordt gebruik gemaakt van oude technologie en innovatie is mogelijk

Zo zijn er een aantal kansen gevonden, te zien op de afbeeldingen. Deze kansen zijn vervolgens geanalyseerd. Daar kwam uit dat in meerdere richtingen het verbeteren van het standaard CRP potje de gevonden kans was, dus deze zijn gecombineerd. Ook is het doosje om pillen in mee te nemen als losse richting geïdentificeerd. Daarnaast is door vraag van de opdrachtgever ook de richting e-cigarettes toegevoegd. Deze richting is tijdens het eerdere onderzoek al gevonden, maar toen niet verder uitgewerkt omdat dit iets is waar Pezy al mee bezig is. Om dit een onderscheidende kans te maken is er gekozen voor een carrier/case voor e-cigarettes. Ook is de richting Marihuana afgevallen omdat deze markt niet erg groot is.

Om de gevonden kansen duidelijk en overzichtelijk weer te geven zijn er opportunity frames gemaakt. Hierin worden alle aspecten van de kansen los behandeld. Ook is er ruimte voor eerste ideeën en kunnen er potentiële klanten aan gekoppeld worden.

Op de volgende bladzijdes zijn de uiteindelijke opportunity frames te zien. De ideeschetsen die hier in staan zijn uitvergroot te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 32). Tussen het vinden van de kansen en de opportunity frames zijn nog een aantal stappen gedaan. Deze zijn te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 25).

Gevonden kansen

Prenatal Vitamins

Kunnen afhankelijk van het merk duur zijn, ook al verschillen de ingrediënten niet veel. Omdat er vaak ook ijzer in zit is CRP nodig.

New CR regulations on nasal and ophthalmic products

The US Consumer Product Safety Commission (CPSC) announced Nov. 20, 2014 that it would extend a conditional stay of enforcement of special, child-resistant (CR) packaging requirements for over-the-counter and prescription products containing the equivalent of 0.08 milligrams or more of a specified imidazoline (tetrahydrozoline, naphazoline, oxymetazoline, or xylometazoline) in a single package. Imidazolines are found in more than 40 commonly used nasal sprays and eye drops. The regulations will likely effect the sale of nearly 60 million units of product currently sold in the US on annual basis.

Laundry Pods

Laundry pods werden in 2012 op de markt gebracht. Het is niet verplicht om ze met CRP te verpakken, maar veel mensen zijn van mening dat dit wel zou moeten. Tide en Gain (allebei Procter & Gamble) spelen hier op in met hun nieuwe verpakking met CR zipper, geintroduceerd in 2016.

Diet pills

Ze hebben regelmatig CRP nodig vanwege ijzergehalte en kunnen erg duur zijn.

Voorbeelden van dure merken die CRP hebben

Cortislim Advanced: ca 50$ per potje van 90 (45 servings)

Alli (Orlistat 60 mg): ca 55 - 70$ per potje van 120
Andere merken pillen met hetzelfde hoofdingrediënt zijn voor ca 25$ per potje van 84 te krijgen.

Andere weight loss supplementen zijn al voor onder de 5 euro te krijgen.

Most sold over-the-counter (OTC) drugs with CRP

Het meest populair zijn pijnstillers als ibuprofen en aspirine. Maar ook andere medicijnen zoals slaapmiddelen worden veel verkocht.

Marijuna Products

In ongeveer twee derde van de staten waar marijuana legaal is moet CRP gebruikt worden bij alles waar marijuana in zit.

OPPORTUNITY FRAME

Laundry pods

CONSUMER INSIGHT

- Consumenten willen child resistant packaging, maar dit is in de VS niet verplicht. In Europa moet het sinds 2015 wel moeilijker te openen zijn, maar niet volgens een van de CRP richtlijnen.
- Ongeveer 940 geregistreerde gevallen per maand in de VS waarbij kinderen in contact komen met laundry pods. In 2013 en 2014 zijn er 2 doden gevallen en waren er nog zo'n 25 andere levensbedreigende vergiftigingen. (bron: Wall street journal)

TRENDS AND ALTERNATIVES

- Laundry pods van Tide en Gain (P&G) zijn de enige met CR verpakking (zakje). Vloeibaar of poeder wasmiddel wordt niet CR verpakt.
- Vorige week (21 sep 2016) is locked4kids met een kartonnen verpakking voor laundry en dishwasher pods gekomen.
- In Europa moet je twee handen nodig hebben om de verpakking te openen, dat is niet helemaal child resistant, maar wel wat moeilijker.

BUSINESS INSIGHT

- Bakken zijn groter, dus meer inhoud met minder verpakking.
- Vergelijkbare CR zakjes kosten 56 cent per stuk bij 50 000 stuks.
- Vergelijkbare bakken (niet CR) kosten 20 cent per stuk bij 50 000 stuks.
- Ondoorzichtige verpakking is meer child resistant, doorzichtige verpakking is beter voor verkoop. In Europa is ondoorzichtig verplicht, de bodem mag wel transparant als dat nodig is voor controle.

TECHNOLOGY

ISBM

spuitgieten

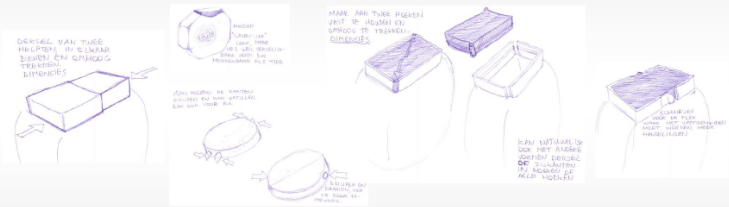
FREE SPACE

Amerikaanse en Europese markt zouden los van elkaar interessant kunnen zijn, maar misschien is het ook te combineren. In de VS zijn er nu nog geen wetten, in Europa sinds 2015 wel. Maar als laundry pods in de VS onder de PPPA gaan vallen, zullen deze regels strenger zijn dan die in Europa. Als een verpakking voldoet aan de Amerikaanse regels, voldoet hij waarschijnlijk ook aan de Europese, waardoor het op allebei de markten toegestaan zou zijn. De Europese regels zullen waarschijnlijk ook nog aangescherpt of in ieder geval beter gedefinieerd worden, ze zijn nu nog best vrij in interpretatie.

SUCCES FACTORS/ADVANTAGE

- Patent
- Geen aanpassingen meer nodig als er wel wetten voor gaan komen (In NY is vorig jaar een verzoek ingediend hiervoor)

PROPOSITIONS/IDEAS



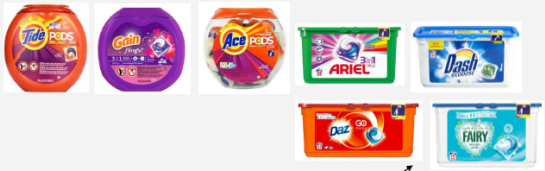
UNCERTAINTIES

- Waarom heeft P&G nog geen CR cap op de grote bak?
- Moet de grote opening er in blijven?
- Gaan er nog wetten komen?

POTENTIËLE KLANTEN + VRAGEN

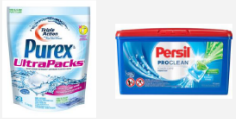
POTENTIËLE KLANTEN

P&G Procter & Gamble



Verpakking voor Europese markt

Henkel



COSTCO WHOLESALE

maddiebrit [PRODUCTS]

CHURCH & DWIGHT CO., INC.

Sun Products Corporation

VRAGEN

Algemeen:

- Wat zijn de belangrijkste features van jullie verpakking die er dan ook in moeten blijven? (grote opening, bepaalde vorm)
- Gedachten over transparantie?
- Hoe belangrijk is de verpakking en wat mag dat maximaal kosten?
- Wat is de grootste uitdaging voor jullie qua verpakking?

Aan Procter & Gamble

- Waarom alleen het zakje CR en niet de bak?

OPPORTUNITY FRAME

Standaard CRP potje verbeteren

CONSUMER INSIGHT

- Kan lastig te openen zijn voor ouderen en mensen met bepaalde aandoeningen
- Weer dicht draaien is vaak lastig
- Er zijn naast de potjes met CRP, ook potjes met athritis caps voor sommige pijnstillers, maar deze zijn ook voor kinderen makkelijk open te maken, dus onveilig.
- Mensen zonder kinderen willen de CR verpakkingen nonCR maken, ze verzinnen daar nu allerlei trucjes voor.

TRENDS AND ALTERNATIVES

- Bayer/Advil easy open cap
- Openmaak hulpjes
- "Arthritis cap"
- Aleve easy open arthritis cap is niet CR, Aleve soft grip arthritis cap is wel CR.

CR
Niet CR

BUSINESS INSIGHT

- Huidige potjes met CR cap kosten ca 8 cent per stuk bij minimaal 50 000 stuks.
- Enorme en groeiende markt.
- Bij duurdere producten of producten met veel concurrentie zou een nieuwe verpakking wat kunnen toevoegen. Dat zijn bijvoorbeeld dieetpillen, prenatal vitamins en pijnstillers zoals aspirine en ibuprofen.
- Bij dieet pillen en prenatal vitamins misschien minder richten op easy open, maar meer op betere uitstraling van de verpakking.

TECHNOLOGY

ISBM

spuitgieten

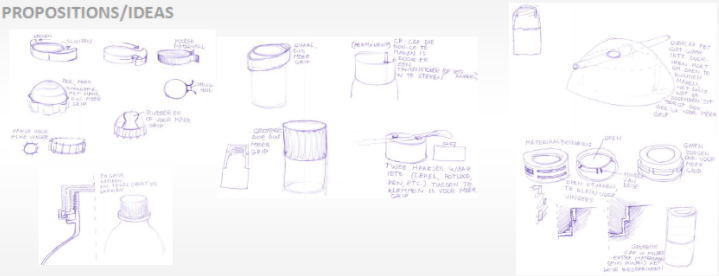
FREE SPACE

Mensen verzinnen allerlei andere manieren om CRP open te krijgen.

SUCCES FACTORS/ADVANTAGE

- Patent
- Inspelen op behoefte waar nog niets voor is, nameljk een CR verpakking die makkelijk niet CR te maken is.

PROPOSITIONS/IDEAS



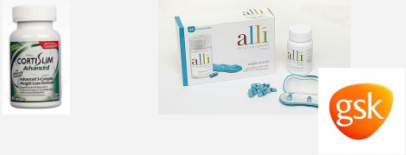
UNCERTAINTIES

- De aspirine van Bayer wordt deels niet CR verpakt, terwijl het in de wet wel lijkt alsof dat zou moeten, dus waarom gebeurt dat niet?

POTENTIËLE KLANTEN + VRAGEN

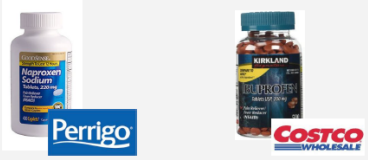
POTENTIËLE KLANTEN

Weightloss:



Prenatal vitamins

Pain killers



VRAGEN

Weightloss en Prenatal

- Waarom hebben jullie gekozen voor de huidige verpakking met deze oplossing voor Child Resistant?
- Zouden jullie interesse hebben in een modernere verpakking met betere uitstraling?
- Hoe belangrijk is makkelijk openmaken voor jullie klanten, zijn er veel klachten over de CR cap?
- Welke eisen en wensen zouden jullie hebben voor een nieuwe verpakking?
- Wat is de grootste uitdaging voor jullie qua verpakking?

Voor pijnstillers

- Worden jullie producten veel gebruikt door mensen met artritis?
- Wat zijn jullie belangrijkste doelgroepen?
- Zijn er veel klachten over het openmaken van de verpakking?
- Welke eisen en wensen zouden jullie hebben voor een nieuwe verpakking?
- Wat is de grootste uitdaging waar jullie tegen aan lopen qua verpakking?
-

OPPORTUNITY FRAME

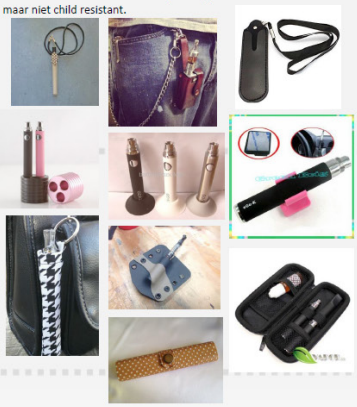
E-cigarette case

CONSUMER INSIGHT

- Moeten onderweg meegenomen worden.

TRENDS AND ALTERNATIVES

Kettingen, standaards, klemmen, hangers voor aan broek, riem of tas, houder voor in de auto, hoesjes, mapjes.. Er is al enorm veel, maar niet child resistant.



BUSINESS INSIGHT

Grote en groeiende markt

TECHNOLOGY

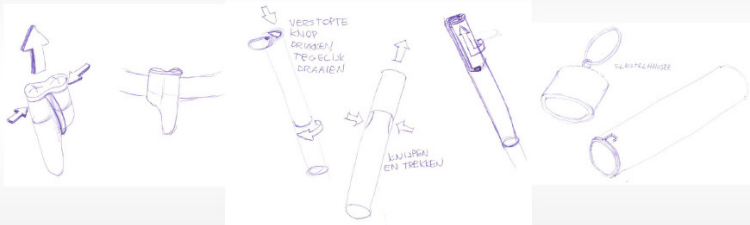
Vooral spuitgieten

Misschien ISBM, het is lastig een ISBM product te ontwerpen voor deze toepassing. Spuitgieten of iets van een flexibel materiaal is logischer.

SUCCES FACTORS/ADVANTAGE

Patent

PROPOSITIONS/IDEAS



UNCERTAINTIES

Hoe groot is de behoefte om een ecig case ook echt child resistant te hebben?

POTENTIËLE KLANTEN + VRAGEN

POTENTIËLE KLANTEN

Vapesox	Reuleaux
Anarchist	Vapesoon
Aspire	Kanger
Evolv	Nitecore
Ijoy	Joyetech
Innokin	Efest
Praxis	Fontem
Sigelei	
UK ecig store	
Vaping outlaws	
Vaporshark	
VaporFi	
Ego	
Tesla	
Lotus	
Istick	
Steamgear	

VRAGEN

- Is er behoefte naar een e-cigarette case die child resistant is?
- Wat zijn dingen waar jullie tegen aan lopen bij het ontwikkelen van de e-cigarette cases?
- Wat zijn jullie eisen en wensen voor de e-cigarette cases?

OPPORTUNITYFRAME

Inspelen op nieuwe wetten oogdruppels en neusspray

CONSUMER INSIGHT

- Erg kleine flesjes, dus voor veel mensen moeilijk te openen en sluiten. Er zijn allemaal tools ontwikkeld om te helpen in het gebruik.

TRENDS AND ALTERNATIVES

- Meerdere bedrijven zijn met een nieuwe verpakking gekomen die aan de nieuwe wetten voeldoen, deze verkopen ze aan de producenten van de middelen die hier nu in verpakt moeten worden.

BUSINESS INSIGHT

- Bestaande alternatieven kosten ca 6 cent per stuk.
- Er worden zo'n 60 miljoen units verkocht per jaar waar de nieuwe wet invloed op zal hebben.
- Meer dan 40 soorten veel gebruikte oogdruppels en neussprays zullen beinvloed worden.

TECHNOLOGY

ISBM

Spuitgieten

FREE SPACE

Bij de nieuwe wet gaat het er om dat een verpakking die meer dan 0.08 miligram van een bepaalde imidazoline bevat, CR verpakt moet worden. De imidazolines waar het om gaat zijn tetrahydrozoline, naphazoline, oxymetazoline, en xylometazoline. Deze wet ging in in 2013 en werd voor sommige bedrijven nog uitgesteld tot 10 juni 2015.

SUCCES FACTORS/ADVANTAGE

Patent

Inspelen op nieuwe wetten

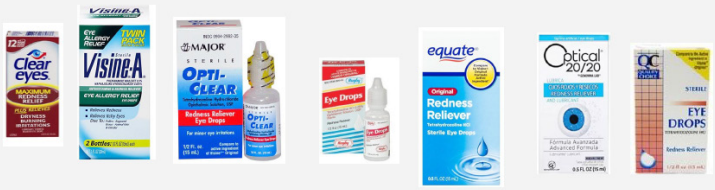
PROPOSITIONS/IDEAS

UNCERTAINTIES

- Hoe groot is de behoefte een verpakking te hebben die makkelijker te openen en sluiten is?

POTENTIËLE KLANTEN + VRAGEN

POTENTIËLE KLANTEN



VRAGEN

- Hoe groot is de behoefte een verpakking te hebben die makkelijker te openen en sluiten is?
- Wat zijn de eisen en wensen voor een eventuele nieuwe verpakking?
- Wat is de grootste uitdaging voor jullie qua verpakking?

Tijdens het maken van de opportunity frames is de kans pillendoosjes afgevallen. Hier is voor gekozen omdat er tijdens het onderzoeken van deze richting gevonden is dat hier al ongelofelijk veel voor bestaat. Dat maakt het lastig om hier een echt vernieuwend product voor te bedenken. Bij het onderzoeken van de standaard CRP potjes is ontdekt dat het interessant kan zijn om iets te ontwerpen waarbij het CR mechanisme ongedaan kan worden gemaakt. Dit omdat veel mensen die geen kinderen in huis hebben helemaal geen behoefte hebben aan CRP en zich er aan ergeren. Vooral ouderen hebben er veel last van omdat kindveilige verpakkingen voor hen vaak lastig te openen zijn.

Er zijn vervolgens twee richtingen gekozen om mee verder te gaan in de volgende fase. Dit zijn de laundry pods en de standaard CRP potjes. De e-cigarette carrier is afgevallen omdat deze erg lastig te combineren is met spuitgieten. De kans om in te spelen op nieuwe wetten voor oogdruppels en neusspray is afgevallen omdat dit geen erg vernieuwende spannende richting is. Er bestaan al een aantal producten voor en de bedachte oplossingen zijn ook niet erg vernieuwend.

De gekozen richtingen:

Richting 1: Laundry Pods

Laundry Pods, ook wel (liquid) detergent/ laundry pacs/packs/pods of caps genoemd, zijn oplosbare capsules met vloeibaar wasmiddel er in, een beetje vergelijkbaar met vaatwastabletten. Ze werden in 2012 in de VS geïntroduceerd, in Europa waren ze al eerder op de markt. Laundry Pods worden met de was in de wastrommel gedaan en lossen vanzelf op in het water. Ze hebben allerlei leuke kleurtjes, en kunnen daarom door kinderen voor snoep aangezien worden. Hierdoor zijn er steeds meer ongelukken met kinderen en laundry pods. Per maand zijn er in de VS zo'n 940 geregistreerde gevallen van kinderen die met laundry pods in aanraking zijn gekomen. In 2013 en 2014 zijn er twee kinderen aan overleden en hebben 25 andere kinderen levensbedreigende vergiftigingen opgelopen (bron: The Journal of Pediatrics). Het is in de VS (nog) niet verplicht om laundry pods met CRP te verpakken. Wel is hier een wet voor ingediend in New York en is er duidelijk behoefte voor bij de consument.

Procter & Gamble speelt hier op in met een nieuwe verpakking voor hun Tide en Gain laundry pods, die een CR zipper heeft. Dit is een flexibele verpakking, een zak. Deze verpakking verkochten ze hiervoor ook al, maar hier is nu een CR zipper op gezet. De oude verpakking wordt hiermee vervangen. Deze CR verpakking is beschikbaar sinds 2016. De kans die we zien is om ook een CR alternatief voor de andere verpakking die ze verkopen te ontwerpen. Dit is een bak van stevig plastic met grote ovalen opening, zodat er een hand in past. Deze verpakkingen waren vroeger transparant, maar zijn dat nu niet meer. Dat is om het minder aantrekkelijk te maken voor kinderen, zo kunnen ze de aantrekkelijk ogende inhoud niet meer zien.

In Europa zijn er sinds 2015 wetten voor de verpakking van laundry pods. Deze zijn nog wat vaag en daarom niet erg streng. Het is verplicht dat de verpakking niet transparant is (behalve de onderkant als dat nodig is voor controle), stevig staat/niet om kan vallen en alleen met twee handen en extra kracht open gemaakt kan worden. Maar de ervaring die is opgedaan door het aanschaffen van deze verpakking leert dat met wat extra kracht het ook prima te doen is om deze verpakking met één hand open te krijgen en dat er met twee handen niet erg veel kracht voor nodig is. Daarom wordt er vermoed dat de Europese wetten met betrekking tot laundry pods nog aangescherpt zullen worden. Hetzelfde systeem dat op de Europese laundry pods verpakkingen gebruikt wordt, zit sinds 2012 ook op de grote Laundry pods verpakkingen van Tide. Deze verpakking is een stuk steviger dan de Europese verpakkingen, maar nog niet ideaal. Zo gaat hij bijvoorbeeld niet makkelijk dicht, wat in de Europese wet wel als verplicht aangegeven is.

Richting 2: CR/non-CR

Standaard CR potjes worden voor heel veel producten gebruikt. Het is een echt massaproduct en wordt heel goedkoop geproduceerd. Consumenten die geen kinderen in huis hebben vinden het vaak irritant dat er een CR sluiting op verpakkingen zit. Vooral ouderen en mensen met een handicap hebben hier last van. Deze mensen zouden het liefst een non-CR sluiting hebben. Ze bedenken nu allerlei trucjes om de CR features te verwijderen of te vergrendelen zodat het makkelijk is om de verpakkingen open en dicht te doen. Zo gebruiken ze punaises of snijden ze de doppen kapot. Dit is niet alleen vervelend, maar kan ook gevaarlijk zijn.

De kans die hier gezien wordt is het maken van een verpakking die gemakkelijk non-CR gemaakt kan worden wanneer de consument hier behoefte aan heeft. Het moet zo simpel zijn dat het makkelijk te begrijpen en uit te voeren is door de consument die hier behoefte aan heeft. Maar het mag niet zo simpel zijn dat consumenten die de CR feature wel nodig hebben de verpakking per ongeluk non-CR maken.

Dit zou interessant kunnen zijn voor de meest verkochte medicijnen in de VS die in dit soort verpakkingen verkocht moeten worden, zoals pijnstillers. Hier is namelijk concurrentie in en het komt veel voor dat mensen moeite hebben met het openen van de verpakking. Ook prenatal vitamins en dieetpillen zouden een kans kunnen zijn. Dit zijn producten die een hogere verkoopprijs hebben en daarom meer marge hebben voor de verpakking. Bij deze richting is goede marketing en communicatie naar de consument wel erg belangrijk. Ze moeten zich bewust worden van hun behoefte en ook begrijpen hoe de verpakking werkt.

De standaard CR potjes die hier bedoeld worden zijn de druk en draai doppen. Dit soort doppen hebben een binnendop en een buitendop. Aan de bovenkant van de binnendop, en aan de binnenkant van de buitendop, bevinden zich ribjes. Als er alleen gedraaid wordt aan de dop schuiven de ribjes makkelijk over elkaar heen. Maar als er gedrukt wordt tijdens het draaien haken de ribjes in elkaaar. Daardoor raken de binnen en de buitendop verbonden en draait de dop open. Afbeeldingen hiervan zijn te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 8).

DEELVRAAG 2

Wat is de relevante wet- en regelgeving voor de verpakkingen in deze markt?

Er zijn vier standaards ontwikkeld aan de hand waarvan kindveilige verpakkingen getest kunnen worden om ook daadwerkelijk kindveilig genoemd te mogen worden.

BS EN ISO 8317 2015
Een internationale standaard voor hersluitbare verpakkingen voor alle soorten inhoud.

BS EN 14375 2016
Een Europese standaard voor niet hersluitbare verpakkingen van medicijnen.

BS EN 862 2016
Een Europese standaard voor niet hersluitbare verpakkingen van niet-medicijnen.

16 CFR 1700.20
Een Amerikaanse standaard voor hersluitbare en niet hersluitbare verpakkingen voor alle soorten inhoud. Dit is verplicht in de VS. Ook in een aantal andere landen wordt dit gebruikt.

Relevante wet- en regelgeving in de Verenigde Staten

In de VS worden kindveilige verpakking ''Child Resistant Packaging'', of afgekort ''CRP'' genoemd. Het heet child resistant en niet child safe, omdat er altijd kinderen kunnen zijn die de verpakkingen open krijgen. Er zijn wetten om te bepalen welke producten CR verpakt moeten worden, en er zijn wetten die bepalen waar de CR verpakking aan moet voldoen. Daarnaast zijn er ook wetten over verpakkingen in het algemeen. Deze wetten kunnen per staat verschillen. De wetten die overal in de VS gelden zijn te vinden in de Code of Federal Regulations (CFR). Daarnaast kunnen staten ook hun eigen wetten toevoegen, maar de CFR gaat altijd voor. Deze is op het internet te vinden op www.ecfr.gov. Voor de wet- en regelgeving over CRP moet gekeken worden in title 16 (Commercial practices) > Chapter II (Consumer Product Safety Commission - CPSC) > Subchapter E (Poison Prevention Packaging Act – PPPA). Hierin is part 1700 (Poison Prevention Packaging) de belangrijkste. Part 1700 bestaat uit meerdere delen, de belangrijkste zijn de volgende drie:

1700.14 Substances requiring special packaging
Hierin staan alle stoffen die CR verpakt moeten worden. Vaak moeten ze alleen vanaf een bepaalde hoeveelheid of in een bepaalde vorm CR verpakt worden.

1700.15 Poison prevention packaging standerds
Hier staan de algemene voorwaarden en de speciefike voorwaarden waar een kindveilige verpakking aan moet voldoen.

1700.20 Testing procedure for special packaging
Hier staat hoe de CRP getest moet worden om als CRP verkocht te mogen worden.

Voor de wet- en regelgeving over verpakkingen van voeding en medicijnen in het algemeen is de FDA verantwoordelijk. De wetten zijn te vinden op www.ecfr.gov, onder title 21 (Food and Drugs) > Chapter I (Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services).

PPPA
De PPPA (Poison Prevention Packaging Act) bestaat sinds 1970 en omvat alles wat met CRP te maken heeft. Welke stoffen wanneer CR verpakt moeten worden, wat CR precies inhoud en wat de uitzonderingen zijn. De meest relevante delen van de PPPA zijn in dit hoofdstuk samengevat.

Wanneer giftige stoffen die normaal in CRP verpakt moeten worden in grote verpakkingen

zitten, van 5 gallons (18.93 Liter) of meer, hoeft er geen CRP gebruikt te worden. Ook bij grote verpakkingen die naar de apotheek gaan en waarbij de inhoud dan in kleinere hoeveelheden verpakt verkocht wordt geldt dit. De apotheek is dan verantwoordelijk voor de CRP. - *(§1701.1 en §1701.3)*

Ook is het als consument mogelijk om aan de apotheker te vragen of de medicijnen in normale, niet CR verpakking verpakt kan worden. Wanneer de consument of de dokter die de medicijnen heeft voorgeschreven dit aangeven mag de apotheker dit doen. - *(§1700.5)*

Om CRP genoemd te mogen worden moet elke nieuwe verpakking de verplichte testen van Part 1700.20 doorlopen, ook als het gebruikte CR systeem al op de markt is. De testen bestaan uit testen met kinderen en testen met volwassenen. Bij de test met kinderen mag 85% van de kinderen (42 tot 51 maanden oud) de verpakking niet open krijgen wanneer ze geen demonstratie van het openmaken hebben gehad. Met demonstratie moet minimaal 80% de verpakking niet open krijgen. Bij de volwassenen test worden volwassenen van 50 tot 70 jaar oud gevraagd om mee te werken, hiervan moet 90% de verpakking open kunnen krijgen. Bij verpakkingen van metaal of aerosol verpakkingen wordt de test met volwassenen uitgevoerd met jongere volwassenen (18 tot 45 jaar oud). De test met oudere volwassenen is hier niet van toepassing. Ook hier moet 90% de verpakking open krijgen. - *(§1700.20)*

Wat ook belangrijk is om te weten is dat CR verpakt niet alleen betekend dat kinderen onder de 5 jaar het niet open kunnen krijgen, maar ook dat ze geen schadelijke hoeveelheid van de inhoud mogen kunnen verkrijgen. - *(§1700.15)*

Om een product dat onder de PPPA valt ook toegankelijk te maken voor ouderen of gehandicapten die de CRP niet open kunnen krijgen is het voor producenten toegestaan om hun product ook in non-CRP te verpakken, dat betekent dus dat er nog steeds een versie is die wel CR is. Deze non-CR verpakking mag maar in één formaat op de markt komen en er moet duidelijk op staan dat deze verpakking niet gebruikt mag worden in huishoudens waar jonge kinderen zijn. - *(§1700.5)*

In paragraaf 1700.14 zijn alle stoffen te vinden die onder de PPPA vallen en dus kindveilig verpakt moeten worden. Deze is ook te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 45).

Relevante wet- en regelgeving in Europa

In Europa worden kindveilige verpakkingen verpakkingen ''Child Resistant Fastening'', afgekort ''CRF'', of ook wel Child Resistant Closure, afgekort ''CRC'' genoemd. De wetten zijn te vinden bij de European Chemicals Agency (ECHA) onder Classification, Labelling and Packaging (CLP).

ECHA is een agentschap van de Europese Unie en valt daarmee onder Europees publiekrecht. De CLP-verordening zorgt er voor dat werknemers en consumenten in de Europese Unie duidelijk worden geïnformeerd over de gevaren van chemische stoffen door middel van de indeling en etikettering van chemische stoffen.

Voordat chemische stoffen op de markt worden gebracht, moet de industrie de potentiële risico's van dergelijke stoffen en

mengsels vaststellen en deze stoffen indelen in overeenstemming met de vastgestelde gevaren. De gevaarlijke chemische stoffen moeten ook worden voorzien van etiketten volgens een gestandaardiseerd systeem, zodat werknemers en consumenten op de hoogte zijn van de werking ervan voordat ze met deze stoffen omgaan.

De CLP-verordening is in januari 2009 in werking getreden; de methode voor de indeling en etikettering van chemische stoffen die met deze verordening is geïntroduceerd, is gebaseerd op het mondiaal geharmoniseerde systeem (GHS) van de Verenigde Naties.

De verordening vervangt twee eerdere wetgevingsdocumenten, de richtlijn Gevaarlijke stoffen en de richtlijn Gevaarlijke preparaten.

Gevaarlijke stoffen worden ingedeeld volgens de CLP indeling. Deze komen vervolgens in de CL inventory database te staan die te vinden is op de website van de ECHA. Meer details over de indeling en de complete relevante Europese wetgeving is te vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 52). In onderstaande tekst zijn de meest relevante delen van de wet te lezen.

Titel IV Artikel 35.2

Verpakkingen die een gevaarlijke stof of een gevaarlijk mengsel bevatten en aan het publiek aangeboden worden, mogen niet door vorm of ontwerp de actieve nieuwsgierigheid van kinderen wekken of prikkelen noch de consument in verwarring brengen, noch een gelijkaardige aanbiedingsvorm of ontwerp hebben als gebruikt voor levensmiddelen, diervoeders, geneesmiddelen of cosmetische producten, wat de consument zou misleiden.

Titel IV Bijlage II 3.1.2

Kinderveilige sluitingen van hersluitbare verpakkingen moeten voldoen aan EN ISO-norm 8317, zoals gewijzigd, inzake „Kinderveilige verpakkingen — Eisen en beproevingsmethoden ten aanzien van hersluitbare verpakkingen”, vastgesteld door het Europees Comité voor Normalisatie (CEN) en de Internationale Organisatie voor Normalisatie (ISO).

Titel IV Bijlage II 3.1.4.2

Indien het duidelijk is dat een verpakking in voldoende mate veilig is voor kinderen omdat kinderen niet bij de inhoud ervan kunnen komen zonder de hulp van een stuk gereedschap, hoeft de test als bedoeld in onder punt 3.1.2 of 3.1.3 niet te worden uitgevoerd.

Titel IV Bijlage II 3.3

Vloeibare consumentenwasmiddelen in oplosbare verpakking voor eenmalig gebruik 3.3.1. Vloeibare consumentenwasmiddelen in oplosbare verpakkingen voor eenmalig gebruik moeten zijn verpakt in een buitenverpakking. De buitenverpakkingen moeten voldoen aan de voorschriften van punt 3.3.2 en de oplosbare verpakking moet voldoen aan de voorschriften van punt 3.3.3.

Titel IV Bijlage II 3.3.2.

De buitenverpakking moet:
i) ondoorzichtig of donker zijn, zodat het product of de individuele doses niet zichtbaar zijn;
ii) onverminderd artikel 32, lid 3, op een zichtbare plaats en in een formaat dat de aandacht trekt de veiligheidsaanbeveling P102 „Buiten bereik van kinderen houden” vermelden;
iii) een op zichzelf staande, gemakkelijk hersluitbare verpakking zijn;
iv) onverminderd de voorschriften van punt 3.1, voorzien zijn van een sluiting die:
a) bemoeilijkt dat jonge kinderen de verpakking openen, doordat zij een gecoördineerde actie van beide handen vereist met een kracht die het voor jonge kinderen moeilijk maakt om haar te openen;
b) bij herhaaldelijk openen en sluiten gedurende de gehele levensduur van de buitenverpakking blijft functioneren.

Titel IV Bijlage II s3.3.3

De oplosbare verpakking moet:
i) een aversie opwekkende stof bevatten in een concentratie die veilig is en in geval van accidentele orale blootstelling binnen maximaal 6 seconden oraal afwerend gedrag opwekt;
ii) de vloeibare inhoud ervan ten minste 30 seconden vasthouden wanneer de oplosbare verpakking terechtkomt in water van 20 °C;
iii) bestand zijn tegen mechanische compressiekrachten van ten minste 300 N onder standaardtestomstandigheden.

DEELVRAAG 3

Wat bestaat er al aan kindveiligheid, bij verpakkingen maar ook bij andere producten?

Bestaande kindveilige verpakkingen

Er bestaan een heel aantal soorten kindveilige verpakkingen. Door ASTM D3475-09 (Standard Classification of Child Resistant Packages) zijn de soorten CRP verdeeld over 13 types met daarbinnen 88 subcategorieën. ASTM (The American Society for Testing and Materials) is een wereldwijd erkende leider in het ontwikkelen en uitbrengen van normen.

De 13 types zijn:
Type I - Reclosable Packaging - Continuous thread closure
Type II - Reclosable Packaging - Lug finish closure
Type III - Reclosable Packaging - Snap closure
Type IV - Unit Non-Reclosable Packaging - Flexible (strip/pouch)
Type V - Unit Non-Reclosable Packaging - Rigid
Type VI - Unit Reclosable Package
Type VII - Aerosol packages
Type VIII - Non-Reclosable Packaging - Semi-rigid (blister)
Type IX - Dispensers (not intended to be removed)
Type X - Box or tray package
Type XI - Reclosable Packaging - Flexible
Type XII - Dispenser (may be removed)
Type XIII - Reclosable Packaging - Semi-rigid (blister)

In de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 58) zijn voorbeelden van verpakkingen per type te zien.

Kindveiligheid bij andere producten

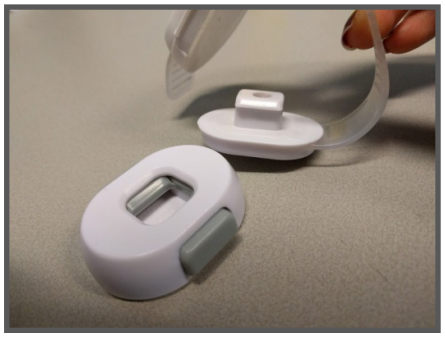
Voor meer inspiratie over manieren om iets kindveilig te maken is er ook gekeken naar andere producten dan verpakkingen. Kindveiligheid is ook belangrijk bij andere producten zoals producten die gevaarlijk kunnen zijn voor kinderen. Daarnaast willen ouders vaak waardevolle spullen, of dingen waar rommel mee gemaakt kan worden veilig voor hun kinderen opbergen. De meest bekende kindveiligheidsproducten zijn dingen als een kastslot, stopcontactbeschermer of traphekje. Maar er is veel meer, zoals kindveilige messenblokken, deurkrukken en wc-brillen. Daarbinnen worden ook weer verschillende manieren gebruikt om het product kindveilig te maken.

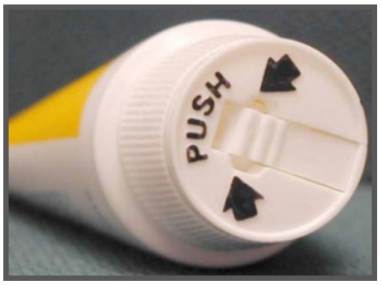
Ook is er voor het onderzoeken van deze producten een aantal winkels bezocht waar deze producten verkocht worden om beter te kunnen zien hoe de producten werken. Wat hierbij opvalt is dat ze best wel zwaar zijn om open te krijgen. Er is veel kracht nodig en de knopjes zijn redelijk klein. Dit viel ook al op bij andere producten. Voor ouderen en mensen met bepaalde aandoeningen zal dit erg lastig zijn. Het vermoeden is dat de mensen die dit soort veiligheidssystemen voor in huis kopen, vooral de ouders zijn van jonge kinderen en dat er binnen deze doelgroep erg weinig mensen zijn die moeite hebben met kleine knopjes of kracht zetten. Er zijn geen wetten gevonden voor deze mechanismen. Wel kan de CPSC ervoor zorgen dat dit soort kindveiligheidssystemen teruggeroepen worden als er iets mis mee is. Meer over de winkelbezoeken en over kindveiligheid bij andere producten is t vinden in de bijlage (Onderzoeksverslag, blz. 62).

Hoe maak je een verpakking kindveilig?

Een verpakking kan op drie manieren kindveilig gemaakt worden. Dat is door gebruik van dimensies, intelligentie of kracht. Van deze manieren kan natuurlijk ook een combinatie gemaakt worden.

How to Unlock Zipper
STEP 1
How to Lock Zipper
STEP 2.




PUSH

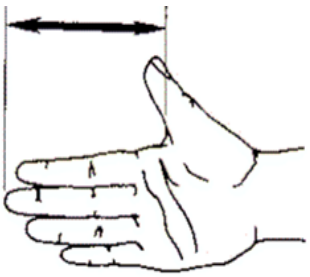
Intelligentie
Het is voor kinderen lastig om twee handelingen tegelijkertijd uit te voeren. Bijvoorbeeld drukken en draaien of knijpen en draaien.

Kracht
Kinderen hebben minder kracht dan volwassenen. Het nadeel van deze manier van kindveilig maken is wel dat ouderen ook minder kracht hebben en het voor hen dus ook lastig wordt om een sluiting te openen waar veel kracht voor nodig is.

Dimensies
Kinderhanden zijn kleiner dan die van volwassenen, waardoor ze bepaalde handelingen niet kunnen uitvoeren.

Om een kindveilige sluiting op basis van dimensies te maken is het belangrijk om te weten wat de afmetingen van handen van kinderen en volwassenen zijn. Gebaseerd op een ergonomisch onderzoek (Highway Safety Research Institute - University of Michigan. (1977). Anthropometry of infants, children, and youths to age 18 for product safety design. Michigan: Ann Arbor.) zal voor dit project uitgegaan worden van een afstand van 10 - 11 cm. Er is ook rekening mee gehouden dat het hiervoor gebruikte onderzoek uit 1977 komt. Mensen zijn steeds groter geworden de afgelopen 40 jaar, als dit onderzoek nu opnieuw uitgevoerd zou worden zouden de resultaten waarschijnlijk net ietsje hoger liggen. In dit onderzoek werd niet de maximale afstand voor het vastpakken van iets tussen duim en wijsvinger/middelvinger gemeten, daarom is er gekeken naar de onderstaande meting naar de afstand tussen duim en middelvinger. Bij het vastpakken van iets wordt het topje van de duim en middelvinger gebruikt. Omdat dit een diagonale lijn is ten opzichte van de gemeten lijn, is dit een grotere afstand. Maar omdat de vingers omgebogen moeten worden om iets vast te pakken gaat er ook weer een stukje af. Daarom is er van uit gegaan dat de metingen in de tabel vergelijkbaar zijn met de afstand die gezocht is. Er is in de tabel steeds gekeken naar de maximale en minimale waarde om zo veilig mogelijk te werken. Omdat kindveilige verpakkingen altijd getest worden met kinderen tot 5 jaar, is naar de 4.5 tot 5.5 groep gekeken. Voor volwassenen is naar de oudste groep gekeken. De max waarde bij kinderen is 9.5, dit plus een kleine veiligheidsmarge komt uit op ca. 10 – 11 cm. Voor nog meer veiligheid zou dit ook nog hoger kunnen, maar aangezien het minimum voor volwassenen hier al onder ligt (8.4), is hier niet voor gekozen. Gelukkig is het gemiddelde met 12.9 cm wel een stuk hoger, waardoor een afstand van 10 – 11 cm voor de meeste volwassenen goed te doen zal zijn.

GEGEVENS UIT HET ONDERZOEK



THUMB CROTCH-MIDDLE FINGER LENGTH (cm)
(Males and Females)

Age (yrs)	N	Mean	s.d.	Min	5th	50th	95th	Max
2.0-3.5	54	7.4	0.6	6.2	6.4	7.2	8.5	8.8
3.5-4.5	62	7.9	0.7	5.9	6.5	8.0	8.8	9.7
4.5-5.5	83	8.2	0.7	6.7	6.8	8.1	9.2	9.5
5.5-6.5	59	8.7	0.8	7.1	7.5	8.5	10.2	10.9
6.5-7.5	62	9.4	0.8	7.8	8.2	9.3	10.7	11.4
7.5-8.5	60	9.5	0.8	8.0	8.1	9.4	10.8	11.5
8.5-9.5	79	10.0	0.8	8.2	8.6	9.9	11.3	12.0
9.5-10.5	92	10.6	0.9	8.6	9.1	10.5	12.0	12.3
10.5-11.5	98	11.0	0.8	9.2	9.7	10.8	12.5	13.1
11.5-12.5	94	11.3	1.0	9.4	9.7	11.2	12.9	13.9
12.5-13.5	107	11.7	0.8	9.8	10.2	11.6	13.1	13.9
13.5-14.5	97	12.0	1.1	9.5	10.2	12.0	13.8	15.2
14.5-15.5	95	12.5	1.1	9.7	10.7	12.3	14.2	14.8
15.5-16.5	55	12.7	1.3	8.7	10.5	12.6	14.4	15.2
16.5-17.5	80	12.8	1.4	8.1	10.1	12.4	14.7	15.4
17.5-19.0	46	13.0	1.6	8.4	10.3	12.9	15.4	16.3

DEELVRAAG 4

Waar moet rekening mee worden gehouden bij het ontwerpen voor ISBM?

Ontwerpen voor ISBM

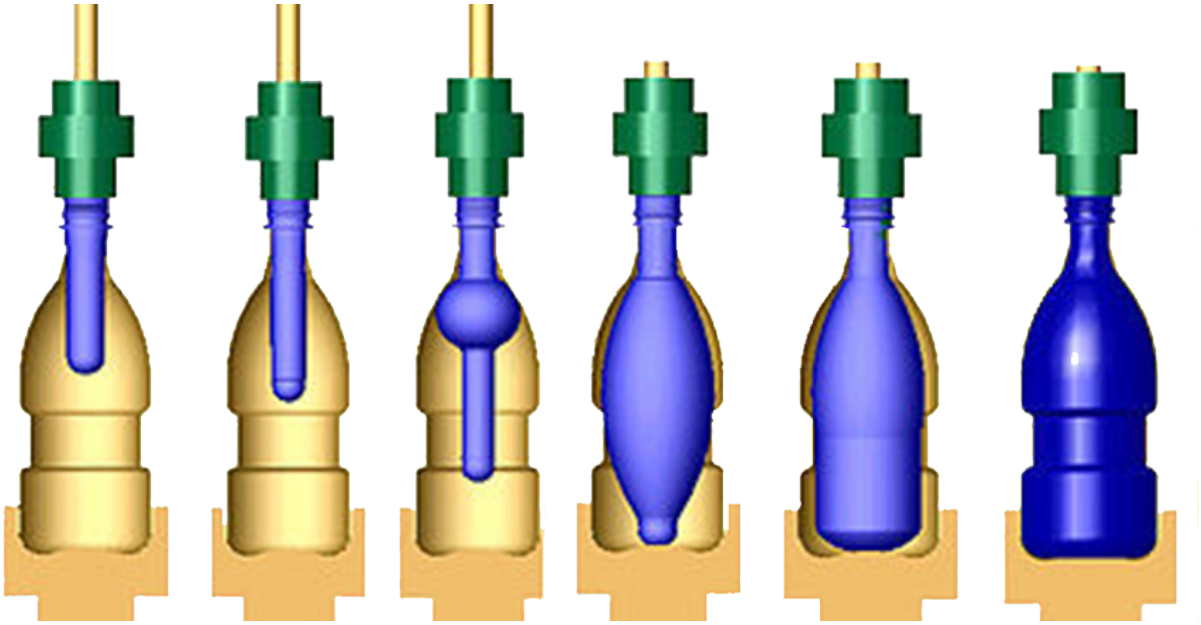
Er zijn verschillende soorten blow molding. De eerste manier van blow molding bestond duizenden jaren geleden al, namelijk glasblazen. Later werden er mallen gebruikt bij het glasblazen en toen in de 90er jaren kunststoffen ontdekt werden, werd het ook hierop toegepast. Momenteel zijn er drie manieren van blow molding die veel toegepast worden bij kunststoffen. Dat zijn extrusion blow molding (EBM), injection blow molding (IBM) en injection stretch blow molding (ISBM). ISBM is de techniek waar tijdens dit project voor ontworpen zal worden. Bij deze techniek wordt eerst een preform gemaakt door middel van spuitgieten. Deze wordt vervolgens weer opgewarmd en in een tweede mal gedaan. Daar wordt de core rod ingeschoven die hem helemaal tot de boden uitrekt. Door lucht die naar binnen wordt geblazen vormt de zachte preform zich naar de mal (zie afbeelding). Het verschil tussen IBM en ISBM is dat er bij IBM geen core rod is die het materiaal oprekt. Het voordeel van ISBM tegenover IBM is dat er meer lengte mogelijk is. Bij IBM heeft de lengte/diameter verhouding een maximum van 12:1. Bij ISBM is deze beperking er niet. Tijdens het ontwerpen voor ISBM zijn er een aantal punten waar rekening mee gehouden moet worden.

Preform

- Voor de lossing van de preform wordt meestal een minimum van 0,5 graden aangehouden.
- Houd rekening met krimp bij de nek, hier moet ook weer de staaf in passen voor bij het blazen.

Blazen

- Geen scherpe hoeken
- Geen ver uitstekende delen
- Kijk uit dat het niet te veel gerekt wordt, dan worden de wanden erg dun
- Hoeken worden het dunst, dus hou rekening met stevigheid op deze plekken
- Hoe groter de radius in de hoeken hoe beter
- Ribben of structuur inbouwen zorgt voor stevigheid
- Bij een ronde vorm is bij het blazen een maximum van verhouding 1:3 in diameter van preform naar product goed. Bij uitzondering kan ook 3,5 gehaald worden
- Bij een ovale vorm is een verhouding in



breedte en diepte van 1,5:1 het maximum.
- Zorg dat de onderkant in het midden naar binnen loopt, zodat de fles geen rechte bodem heeft, zo staat hij steviger.

Er zijn verschillende materialen die geschikt zijn voor deze techniek, zoals:
- PS
- PC
- PP
- PVC
- PET
- PAN
- En meer

Amorfe materialen zoals PET, zijn makkelijker te gebruiken dan kristallijne materialen zoals PP. Er zijn ook een aantal nabewerkingen mogelijk, zoals spuiten, hot stamping (een manier van bedrukken) en verschillende opties voor labels.

Een goede, erg uitgebreide guide voor ISBM is het boek Injection Molding Handboek van Dominick V. Rosato, Donald V. Rosato en Marlene V. Rosato.

ISBM bij Pezy Group

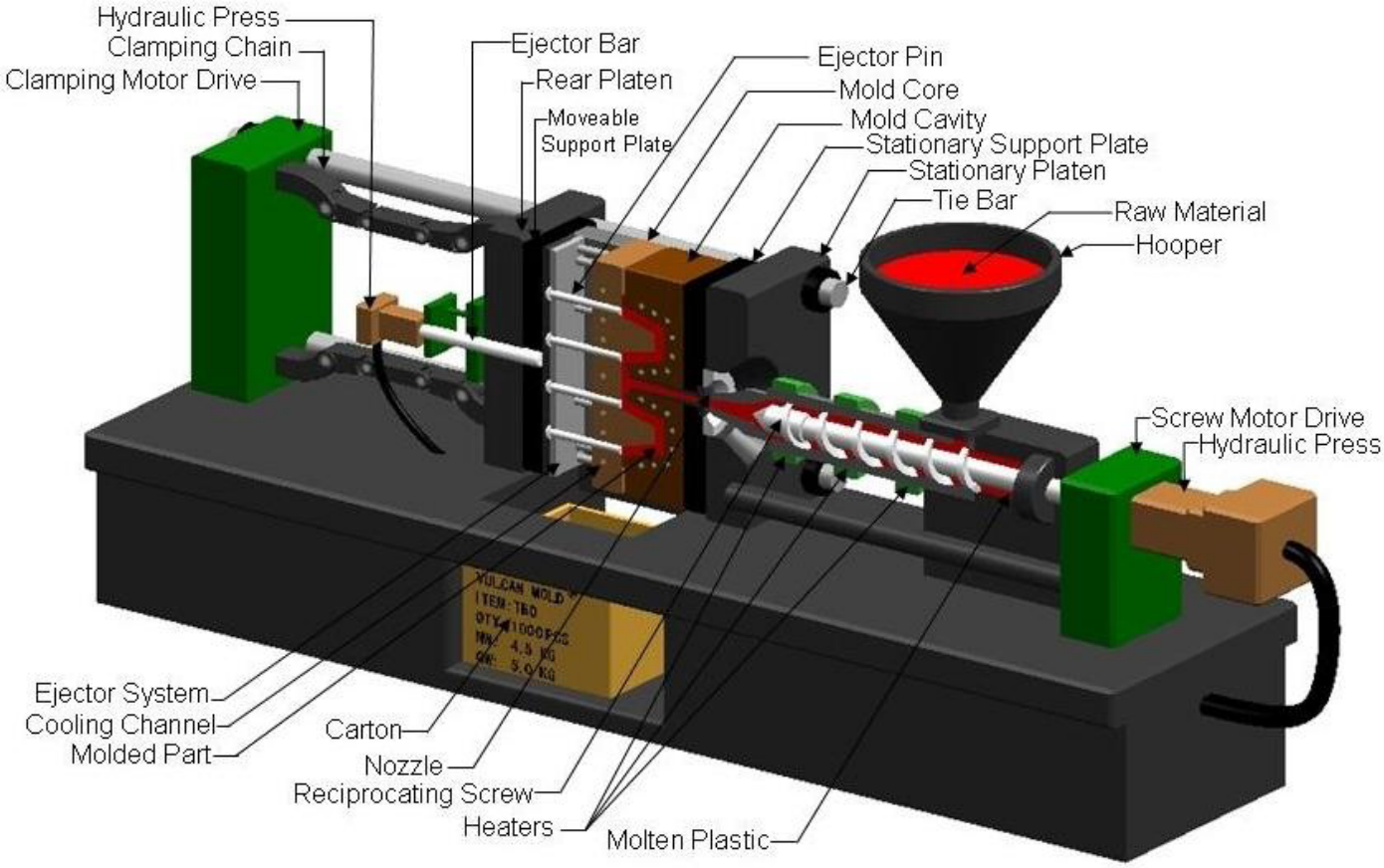
Bij Pezy Group Groningen staat ook een spuitgietblaasmachine. Om een beter idee van het proces en van de mogelijkheden binnen het bedrijf te krijgen is er ook naar deze machine gekeken. Daarbij werd er gepraat met Abel Hartlief, een expert binnen Pezy. De machine werd ook door hem gedemonstreerd.

Voor het spuitgietblazen zijn er twee machines. De ene is om de preform op te warmen en de andere is om te blazen. De eerste, voor het opwarmen, heeft een soort lopende band met rondjes er op waar de preforms in gezet kunnen worden. De preforms gaan langs infrarood lampen waardoor ze opgewarmd worden. De lampen kunnen in sterkte en in positie ingesteld worden. Ook kan de snelheid van de lopende band ingesteld worden. Op deze manier kan precies de tijd en de temperatuur gebruikt worden die nodig is voor elke preform. De tijd en temperatuur hangen af van de vorm en het materiaal van de prefrom. Als de preform opgewarmd is kan hij er met de hand uitgehaald worden. De hals is niet verwarmd en kan daarom vastgepakt worden.

De tweede machine is de blaasmachine. De opgewarmde preform wordt hier met de hand in de matrijs gehangen. Daarna gaat de matrijs dicht en begint het blazen. Tijdens het blazen wordt eerst met een staaf de preform opgerekt, tot aan de bodem. Terwijl dit gebeurd wordt er ook al een beetje geblazen, maar met een relatief lage druk. Als de staaf beneden is wordt er met hogere druk geblazen. Daarna gaat de matrijs open en is het product klaar. De duur van het blazen en het uitrekken kan allemaal ingesteld worden, net als de druk waarmee geblazen wordt.

Op dit moment wordt er vooral geëxperimenteerd met de machine. Het is allemaal erg basic. Zo is er bijvoorbeeld geen koeling en heeft de mal geen ontluchting. Ook wordt er met nieuwe materialen gewerkt waarbij de ideale temperatuur en andere instellingen nog onbekend zijn. Met PET en PE gaat het al redelijk goed, daarvan is de temperatuur die het moet hebben in ieder geval bekend. Het is wel zo dat er steeds met de hand gevoeld moet worden of de preform al warm genoeg is om van de eerste naar de tweede machine te gaan, wat een redelijk onprecieze werkwijze is.

Een nieuw materiaal waar nu mee geëxperimenteerd wordt is PHA, een biodegradeerbaar, biobased plastic. Het spuitgietblazen hiermee gaat nog wat moeilijk, en het is lastig te vinden waar het aan ligt, omdat er veel mogelijkheden zijn. Hier moet dus nog veel mee getest worden. Op de afbeelding hierboven zijn twee flesjes te zien die tijdens de demonstratie gemaakt zijn, links van PE en rechts van PHA, allebei met dezelfde matrijs.



Spuitgieten

Omdat spuitgieten ook een deel is van ISBM en ook omdat een deel van het ontwerp waar-schijnlijk door middel van spuitgieten geproduceerd zal moeten worden, is er ook onderzoek gedaan naar het ontwerpen voor spuitgieten. Omdat de basiskennis al voorhanden is, is hier niet verder op in gegaan, maar zijn alleen bepaalde punten die belangrijk zijn voor goede spuitgietbaarheid genoemd.

Flow

De flow is hoe het materiaal in de matrijs beweegt (vloeit). Voor goede flow is het belangrijk om geen scherpe hoeken en abrupte overgangen te gebruiken. Ook hele dunne wanden kunnen het lastig maken.

Aanspuitpunt

Het aanspuitpunt is het punt waar het materiaal de matrijs in komt. Het aanspuitpunt moet op een plek zitten die ideaal is om het materiaal zo regelmatig mogelijk te verdelen en waarbij het een zo kort mogelijke weg aflegt. Bij sommige producten kunnen twee aanspuitpunten nodig zijn.

Krimp

Bij het afkoelen krimpt het materiaal. Omdat de buitenkant eerder afkoelt dan de binnenkant ontstaan er op sommige plekken krimpholtes omdat de buitenkant dan naar binnen trekt. Dit gebeurt op plekken die wat dikker zijn, zoals bij ribben en hoeken. Hier moet rekening mee gehouden worden omdat dit zorgt voor interne spanningen maar ook vanwege esthetische waarde.

Wanddikte

Ideale wanddikte is afhankelijk van het materiaal, meestal tussen 2 en 4 millimeter, maar kan soms zelfs 0,5 of 50 millimeter zijn. Er mogen geen grote verschillen in wanddikte zijn omdat dat bij het afkoelen grote interne spanningen geeft door de krimp. Dat kan zorgen voor scheuren en golven op de plek waar de delen met verschillende dikte elkaar raken.

Als er toch met verschillende diktes gewerkt moet worden, moet ervoor gezorgd worden dat de overgangen geleidelijk zijn (3:1) en de verschillen niet te groot zijn (max 10%).

Lossing

Lossing is nodig om het product weer goed uit de matrijs te kunnen krijgen. Minimale lossingshoek van 1 graad, maar 2 graden werkt het beste in de meeste situaties.
Minimale lossingshoek van 1.5 graden bij lichte textuur.
Minimale lossingshoek van 3 graden bij shutoff (metaal langs metaal) en bij medium textuur.

Deelnaden

De deelnaad is de lijn die te zien is op het product op de plek waar de maldelen elkaar raken. Dit is ook de plek waar lucht in de mal het makkelijkste kan ontsnappen, dus zal de vloeibare kunststof daar het makkelijkste naartoe vloeien.

Materialen

Omdat bij dit project de klanten de verpakking zo goedkoop mogelijk willen houden, zijn de opties voor materialen beperkt. Ook moet het materiaal bestand zijn tegen de chemicaliën die in de verpakking komen en geschikt zijn voor ISBM. Daardoor is de materiaalkeuze erg beperkt. Het materiaal zal door de klant of producent bepaald worden. Wel is er gekeken welke materialen het meest waarschijnlijk zijn om gekozen te worden. Dat zijn PET, HDPE, LDPE, PS en PP.

	Voordelen	***Nadelen***
PE	Prijs, makkelijk toepasbaar, goede chemische weerstand, lage wrijvingscoëfficiënt, uitstekende elektrische isolatie, geschikt voor voedsel, flexibel, goede slagvastheid tot -100 °C	Zeer gevoelig voor zonlicht, sterke krimp bij gieten, matige mechanische sterkte, gebruik van verf en hechtmiddelen is moeilijk
PET	Transparant, glanzend, goede chemische weerstand, goede elektrische isolatie, goede mechanische sterkte, lage wrijvingscoëfficiënt	Slechte chemische weerstand boven 60 °C, gebruikt met hechtmiddelen is moeilijk
PP	Prijs, eenvoudig gebruik, goede chemische weerstand, lage wrijvingscoëfficiënt, uitstekende elektrische isolatie, geschikt voor voedsel, hoge vermoeidheidsweerstand (scharnieren/herhaald buigen), goede slagvastheid tot 0 °C	Zeer gevoelig voor UV licht, grote krimp bij gieten, matige mechanische sterkte (beter dan PE), lakken en gebruik met hechtmiddelen is moeilijk
PS	Prijs, transparant, makkelijk te lassen en te gebruiken met hechtmiddelen, makkelijk te merken, bedrukken, kleuren en decoreren	Gevoelig voor inslag en krassen, zeer gevoelig voor chemicaliën

DEELVRAAG 5

Wie zijn de concurrenten?

Voor deze deelvraag is specifiek gezocht naar doppen waarbij de CR functie ongedaan kan worden gemaakt, of waarmee een CR dop makkelijk open te krijgen is en naar alternatieve laundry pods verpakkingen. Het is handig om te weten wat de concurrentie doet zodat niet een soortgelijk product wordt ontworpen. Ook is het een goede inspiratiebron en kan het tot nieuwe ideeën leiden.

CR/NON-CR CAPS

Tri State Distribution (TSD) heeft verschillende soorten convertible kindveilige verpakkingen. Drie hiervan, Pro One, Pro Tect en PRX, zijn eigenlijk twee doppen aan elkaar, aan de ene kant een gewone dop en aan de andere kant een kindveilige dop (rechter afbeelding). Om de non child resistant feature te activeren moet de dop open gemaakt en omgedraaid worden. Omgedraaid is het een normale dop. De vierde soort, Pro Plus, is een dop die eerst open gemaakt moet worden, omgedraaid op tafel gelegd en met twee duimen ingedrukt moet worden. De binnendop klikt dan omhoog vast (linker afbeelding). Dit kan ook weer ongedaan gemaakt worden.

Naast TSD zijn er geen andere fabrikanten van dit soort doppen gevonden. Wel zijn er een aantal patenten.

Pill bottle openers

Een alternatief voor een easy open cap is het gebruiken van een tool die het openen van kindveilige doppen makkelijker maakt. Er zijn een aantal verschillende versies hiervan op de markt. De meesten zijn een soort extra grote dop met meer grip, die over de dop van de verpakking heen gelegd wordt. Maar er zijn ook tools waarmee de buitendop makkelijk te verwijderen is zodat alleen de makkelijk te openen binnendop over blijft.

Laundry pods

Het meest concurrerend is de huidige verpakking. Het te ontwerpen product moet echt een duidelijke verbetering zijn. Daarnaast is in september dit jaar ook locked4kids met een verpakking voor laundry pods gekomen. In de promotievideo (zie bron) is goed te zien hoe deze werkt. Ook is hier in te zien hoe een kind de huidige (Europese) verpakking open maakt. Een mooi bewijsstukje om te laten zien dat de huidige verpakking niet veilig genoeg is.

DEELVRAAG 6

Wat vinden consumenten belangrijk bij de verpakking van het product, waar storen ze zich aan, wat vinden ze prettig?

Child resistant caps zijn vervelend

Op verschillende fora is gevonden dat mensen het lastig vinden om CR doppen open te maken. Er worden tips en trucjes gedeeld om de CR verpakkingen toch makkelijk open te krijgen. Dit zijn vaak methodes waarbij de buitendop kapot wordt gemaakt. Scharen, messen, punaises, etc. worden hiervoor gebruikt. Mensen zijn blij dat kinderen de doppen niet open kunnen maken, maar zelf kunnen ze het ook niet.

Vooral mensen met reuma en artritis hebben er veel last van. Zij kunnen vaak niet knijpen, hebben weinig kracht, en bewegingen doen pijn. Omdat hun beweging beperkt is hebben ze vaak ook geen goede grip op de kleine dopjes. Maar ook mensen zonder reuma en artritis vinden de doppen lastig, vooral ouderen omdat zij minder kracht hebben.

Er is ook met een aantal mensen uit de omgeving gepraat, deze hebben geen reuma of artritis, maar ook geen kinderen in huis. Ook bij deze groep mensen is er veel irritatie, de meesten vinden de kindveilige doppen irritant. Al begrijpen ze wel waarom ze nodig zijn en vinden ze het daarom oké. Maar een niet kindveilige optie voor huishoudens zonder kinderen zou over het algemeen erg gewaardeerd worden.

Een observatie is dat mensen niet naar instructies op de dop kijken, maar met willekeurig drukken, knijpen en draaien proberen de dop open te krijgen.

TAKE WIT
DO NO

CONCLUSIES

Conclusies van het onderzoek

Conclusies deelvragen

De conclusies die uit het onderzoek zijn gekomen zullen richting geven aan het vervolg van dit project. In dit hoofdstuk wordt per deelvraag behandeld hoe de resultaten die hiervan zijn gevonden verder gebruikt worden in de rest van het project.

Deelvraag 1: Markt

Het resultaat uit deze deelvraag is dat er twee interessante richtingen zijn. Laundry pods en CRP/non-CRP. Het antwoord op deze deelvraag bepaalt dus de richtingen waarin ontworpen zal worden.

Deelvraag 2: Wet- en regelgeving

Er is gekeken naar de wet- en regelgeving in Europa en in de Verenigde Staten. Een deel van de wetten is direct omgezet tot een eis, waarmee wordt gezorgd dat de ontworpen verpakking ook aan de wet- en regelgeving voldoet. Bij child resistant packaging is de wet- en regelgeving namelijk een belangrijk onderdeel.

Deelvraag 3: Bestaande producten

Deze deelvraag is vooral bedoeld voor het opdoen van inspiratie en om een beter beeld van de markt te verkrijgen. Het resultaat is vooral dat er al ongelofelijk veel bestaat, wat enerzijds handig is omdat er zo veel inspiratie-materiaal is, maar anderzijds maakt dit het ook uitdagender om iets nieuws te gaan bedenken.

Deelvraag 4: ISBM

Omdat een deel van de opdracht het gebruik van de ISBM methode is, is het nodig om te weten welke mogelijkheden er zijn met deze methode. Uit het onderzoek zijn een aantal richtlijnen gekomen waarmee rekening gehouden moet worden bij het ontwerpen voor ISBM. Ook is er gekeken naar spuitgieten, omdat deze productiemethode hoogstwaarschijnlijk ook gebruikt zal worden en ook een deel van ISBM is. Hier zijn ook een aantal richtlijnen uit gekomen die vooral bij het uitwerken van het ontwerp belangrijk zullen zijn.

Deelvraag 5: Concurrenten

De resultaten van deze deelvraag hebben geholpen als inspiratie en om kansen te herkennen. Zo is nu bijvoorbeeld bekend wat er al wel en wat er nog niet op de markt is.

Deelvraag 6: Consumenten

Uit de resultaten van deze deelvraag is een van de ontwerprichtingen gestaan, hierbij is namelijk gevonden dat mensen kindveilige verpakkingen vervelend vinden en dat ze allerlei manieren bedenken om de kindveilige verpakkingen om te zetten in een niet kindveilige verpakking. Een oplossing hiervoor zou een convertible kindveilge/niet-kindveilige dop zijn.

Programma van eisen en wensen

Afsluitend aan het onderzoek is er een lijst met eisen en wensen die uit het onderzoek zijn voortgekomen. Hierbij is ook de bron of onderbouwing van de wens genoemd.

Eisen voor beide richtingen

- Wanneer de verpakking voor de Amerikaanse markt is moet de verpakking door de test uit de PPPA, paragraaf 1700.20 komen. De testen uit de PPPA bestaan uit testen met kinderen en testen met volwassenen. Bij de test met kinderen mag 85% van de kinderen (42 tot 51 maanden oud) de verpakking niet open krijgen (of een gevaarlijke hoeveelheid van de inhoud verkrijgen) zonder demonstratie en 80% met demonstratie. Bij de volwassenen test worden oudere volwassenen (50 tot 70 jaar oud) gevraagd om mee te werken, hiervan moet 90% de verpakking open kunnen

krijgen. - *Poison Prevention Packaging Act*
- Wanneer de verpakking voor de Europese markt is moet de verpakking door de test uit ISO 8317:2015 komen, tenzij het duidelijk is dat een verpakking in voldoende mate veilig is voor kinderen omdat kinderen niet bij de inhoud ervan kunnen komen zonder de hulp van een stuk gereedschap. De verpakking is zodanig ontworpen en uitgevoerd dat verlies van de inhoud wordt voorkomen. - *European Chemicals Agency*
- Het materiaal van verpakking en sluiting mag niet door de inhoud kunnen worden beschadigd of daarmee een gevaarlijke verbinding kunnen vormen. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking en sluiting moeten in alle onderdelen zo stevig en sterk zijn dat zij niet losraken en afdoende tegen elke normale behandeling bestand zijn. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking moet voorzien zijn van een herbruikbare sluiting, die zodanig is ontworpen dat de verpakking herhaalde malen opnieuw kan worden gesloten zonder verlies van inhoud. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking mag niet door vorm of ontwerp de actieve nieuwsgierigheid van kinderen wekken of prikkelen noch de consument in verwarring brengen, noch een gelijkaardige aanbiedingsvorm of ontwerp hebben als gebruikt voor levensmiddelen, diervoeders, geneesmiddelen of cosmetische producten, wat de consument zou misleiden. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking moet (deels) met ISBM geproduceerd worden. - *Afstudeeropdracht*

Eisen CRP/non-CRP

- De verpakking moet door een volwassene binnen een minuut non-CR gemaakt kunnen worden. - *Als het te lang duurt zullen mensen het niet gebruiken en geeft het dus ook geen voordeel*
- De verpakking moet in gesloten toestand altijd waterdicht zijn, dus ook als de verpakking non-CR gemaakt is. - *Het voordeel van deze soort CRP is juist dat het voor heel veel toepassingen te gebruiken is, waaronder vloeistoffen. Om dit niet kwijt te raken is deze eis opgesteld.*
- De verpakking is gebaseerd op de standaard druk en draai dopjes. - *Dit is de gekozen richting want deze doppen worden het meest gebruikt.*

Eisen laundry pods

- De verpakking moet ondoorzichtig of donker zijn, zodat het product of de individuele doses niet te zien zijn. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking moet op zichzelf staand zijn. - *European Chemicals Agency*
- Voor het openen van de verpakking is een gecoördineerde actie van beide handen vereist met een kracht die het voor jonge kinderen moeilijk maakt om haar te openen. - *European Chemicals Agency*
- De verpakking moet in geopende toestand een opening hebben met minimale diameter van 8 cm bij een ronde opening of een vergelijkbare grootte bij een andere vorm opening. - *Een zo groot mogelijke opening zorgt ervoor dat er een hand of in ieder geval vingers in passen om de pods er uit te halen. Uit het onderzoek over de formaten van handen blijkt dat een afstand van 10 tot 11 cm ideaal is voor een kindveilige sluiting. Om dit nog realiseerbaar te houden is de minimale grootte van 8 cm gekozen. Zie ook hoofdstuk ''Hoe maak je een verpakking kindveilig''*

Wensen CRP/non-CRP

Goedkoop
- Eenvoudige matrijs
- Weinig onderdelen
- Weinig materiaal

Gebruik
- Non-CRP maken kan ook makkelijk door ouderen gedaan worden
- Makkelijk te gebruiken
- Non-CR maken gebeurt niet snel per ongeluk
- Makkelijk te begrijpen

Wensen Laundry pods

Goedkoop
- Eenvoudige matrijs
- Weinig onderdelen
- Weinig materiaal

Gebruik
- Makkelijk te gebruiken
- Makkelijk te begrijpen

ontwerpen

IDEEGENERATIE

Ideeën genereren met als basis de conclusies uit het onderzoek

Brainstorm

In het begin van de ontwerpfase is vooral veel geschetst. De conclusies uit de onderzoeksfase zijn hiervoor als uitgangspunt gebruikt. Ook is er een brainstormsessie georganiseerd om meer en vooral een grote variatie aan ideeën te genereren. Om de brainstorm goed voor te kunnen bereiden zijn een aantal oude brainstormsessies van Pezy Group doorgenomen en besproken. Maar ook de ervaring van de opleiding is hier in meegenomen. Voor de brainstormsessie zijn er ''Hoe kun je?'' (HKJ) vragen opgesteld. Daarnaast zijn er templates gemaakt om ideeën overzichtelijk op te kunnen schrijven tijdens de brainstorm.

De brainstorm bestond uit een korte introductie over kindveilige verpakkingen, een HKJ vraag om los te komen en per richting een korte uitleg, vrije brainstorm en een aantal HKJ vragen. De gebruikte HKJ vragen waren:

- Hoe kun je een verpakking maken die niemand binnen een paar minuten open kan krijgen tenzij jij aan diegene hebt uitgelegd hoe het werkt?
- Hoe kun je een doosje/flesje/kistje maken waarbij je niet (gelijk) ziet hoe die open te maken is, een soort raadsel/puzzel doosje?
- Hoe kun je een verpakking maken die alleen met vier handen, dus minimaal twee personen, open gemaakt kan worden?
- Hoe kun je een CR sluiting maken die zo groot is dat er een gemiddelde vuist doorheen past?
- Stel je bent een chefkok, in je keuken worden veel scherpe messen gebruikt. Maar er lopen ook veel kinderen rond. Hoe kun je zorgen dat je koks snel en makkelijk hun messen kunnen pakken en wegleggen, maar dat de messen wanneer ze niet gebruikt worden niet in kinderhanden kunnen komen? De koks zijn allemaal lilliputters.
- Hoe kun je een verpakking zo maken dat hij te openen is wanneer allebei je handen vast staan in onderstaande positie (zie powerpoint in bijlage, Ontwerpverslag, blz. 10) en je niet veel kracht hebt?
- Hoe kun je een oven maken die kinderen onder de 5 jaar niet open kunnen krijgen, maar waar wel volwassenen makkelijk elke paar minuten even snel in kunnen kijken? (Niet door het raam).

Hierna was er nog tijd om de bedachte ideeën uit te werken.

Alle slides van de PowerPoint presentatie en een uitgebreidere verslaglegging van de voorbereiding van de brainstorm zijn te vinden in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 6).

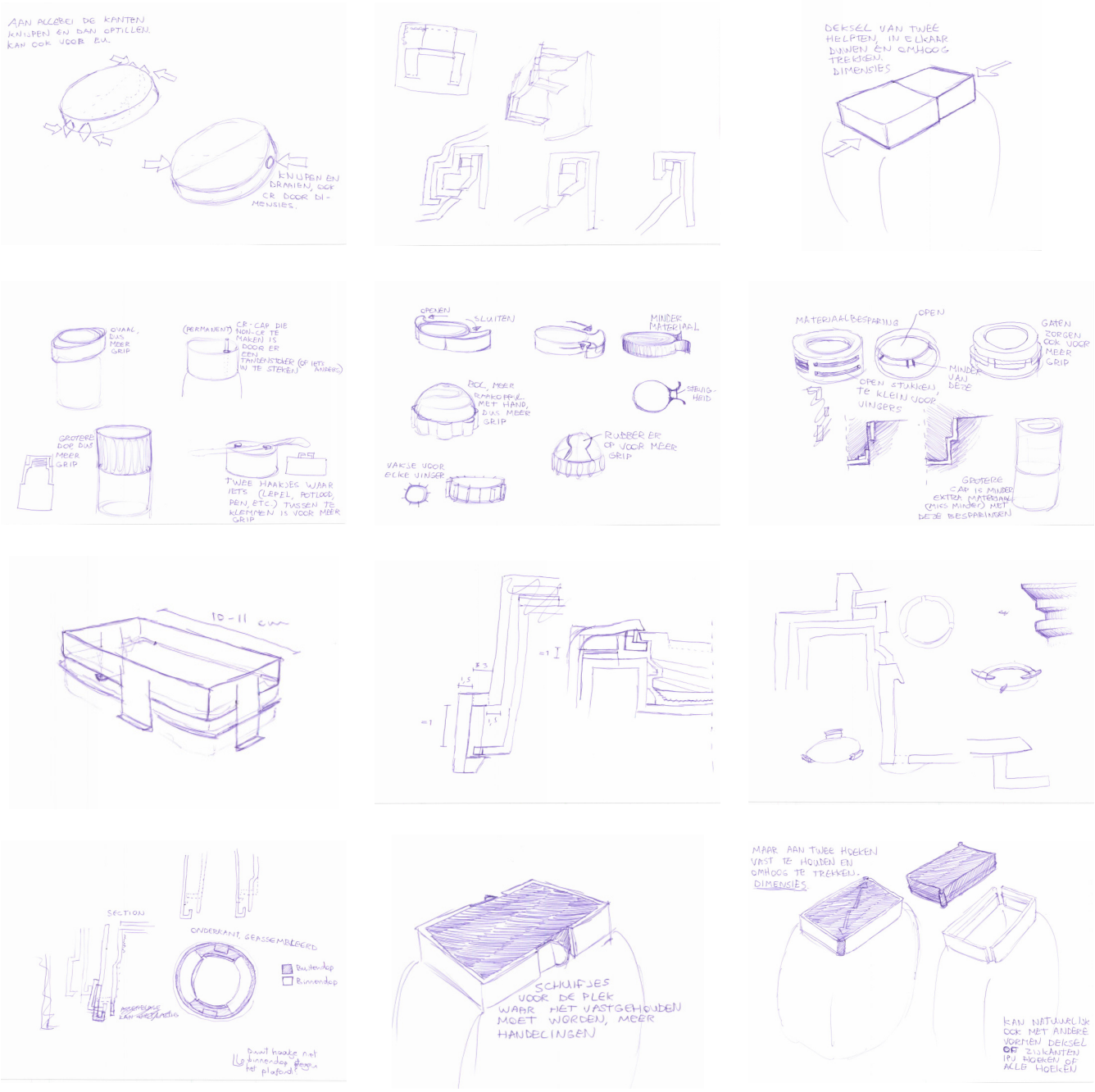
De brainstorm is gehouden met 4 werknemers van Pezy Group, waaronder ook de bedrijfs-begeleider. Er zijn in deze 2,5 uur veel ideeën ontstaan. Er zijn 12 concepten voor de standaard CRP dop uit gekomen, waarvan 6 nog technisch uitgewerkt moesten worden. Er zijn 10 concepten voor laundry pods uitgekomen, waarvan 3 nog technisch uitgewerkt moesten worden. Daarnaast zijn er nog 6 templates en 8 A3 vellen met ideeën op post-its. Deze zijn allemaal te vinden in de bijlage (Schetsverslag). Ook is er een reflectie over de brainstormsessie te vinden in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 21).

Patentscan

Om te kijken waar patenten voor zijn en eventueel omheen gewerkt moet worden is er een patentscan gedaan. Hiervoor heeft Pezy een speciaal programma. Het resultaat van de scan was helaas dat er zo veel patenten zijn dat hier in dit stadium niet veel mee te doen is. Daarom is ervoor gekozen om de patentscan te verschuiven naar een later moment waarbij er minder en verder uitgewerkte concepten zijn zodat er specifieker gezocht kan worden.

Schetsen en morfologische kaart

Voor, maar vooral na het houden van de brainstorm is er veel geschetst. De ideeën die bij de brainstorm zijn ontstaan hebben hier veel bij geholpen. Ook is er een morfologische kaart gemaakt. Hier voor zijn de instructies uit de Delft Design Guide gebruikt. (Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, & Schoor, 2013)



CONCEPTEN

Ideeën selecteren en uitwerken

Van idee naar concept

Na het genereren van ideeën zijn de kansrijke ideeën uitgewerkt tot concepten door er verder over na te denken en te schetsen. Ook zijn de besten in SolidWorks gezet voor een architectuurstudie. Dit betekend het kijken of en hoe alles in elkaar past en hoe het er in 3D uit zou zien. Ook geeft dit een beter beeld van de produceerbaarheid. Er zijn 17 concepten voor Laundry pods en 13 concepten voor CR/non-CR bedacht.

Conceptkeuze

Vervolgens is van deze 30 concepten een presentatie gemaakt, deze is te vinden in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 26). De concepten zijn beoordeeld op verschillende punten en er zijn per richting drie concepten gekozen, dus zes in totaal. Deze keuze is gemaakt aan de hand van de attractiveness/fit matrix. Dit is een matrix die Pezy Group veel gebruikt voor conceptkeuze. Hij werkt aan de hand van opgestelde criteria die een bepaalde weegfactor krijgen in procenten. De criteria, oftewel de eerder opgestelde eisen en wensen, worden verdeeld over attractiveness en fit. Attractiveness heeft te maken met de commerciële kant van het concept, dus gebruik, uitstraling, marketing. Fit gaat over de technische kant, dus productie, kosten, etc. Ook zijn een aantal eisen omgezet in wensen om deze ook mee te kunnen nemen in de keuze. Hier is voor gekozen omdat sommige eisen nog niet getoetst kunnen worden. Door er een wens van te maken en vervolgens aan te geven hoe groot het vertrouwen is dat de eis behaald kan worden wordt dit criteria toch meegenomen.

Bij de attractiveness-fit matrix worden eisen ''screening criteria'' en wensen ''ranking criteria'' genoemd.

Nadat de criteria zijn verdeeld kunnen vervolgens de concepten door meerdere mensen beoordeeld worden. Ze geven per criterium een cijfer tussen de 1 en de 5. Vooraf is bepaald waar welk cijfer voor staat. Hiervan wordt het gemiddelde uitgerekend en dit wordt in een assenstelsel weergegeven. Hierbij staat op de ene as de attractiveness en op de andere as de fit. Zo is makkelijk te zien welke concepten het hoogste scoren en ook voor welk onderdeel.

Bij de keuze heeft ook de mening van de opdrachtgever een rol gespeeld. Verder is in de matrix voor de Laundry Pods ook de huidige Tide verpakking beoordeeld om te kunnen zien hoe deze in verhouding staat met de ontworpen alternatieven.

De resultaten zijn te zien op de volgende pagina's.

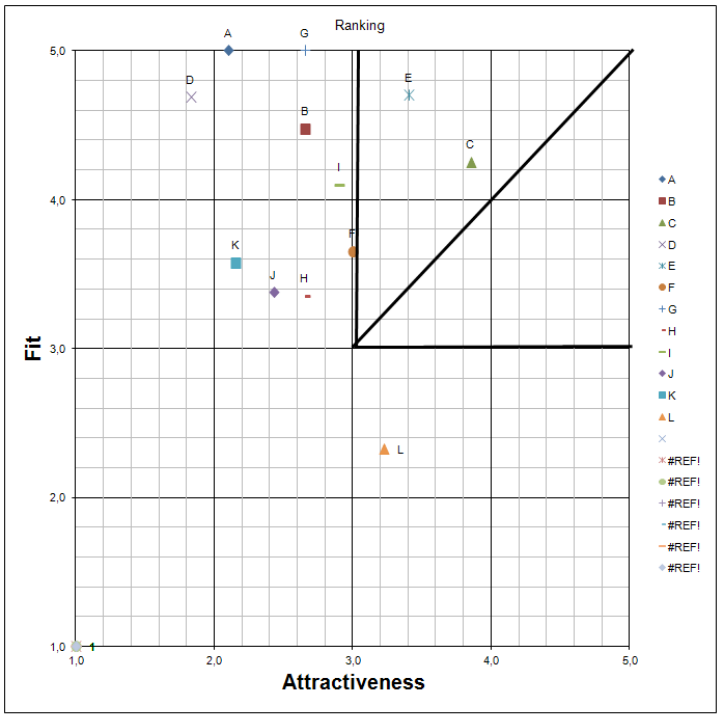
Keuze CR/non-CR

Er is bij deze richting gekozen voor de concepten ''prikkerdome'' (E), ''schroefje'' (I) en ''duw, klik, lock'' (F). Concept E en C komen het hoogste uit de beoordeling en zijn daarom de eerste keuze. Maar omdat de opdrachtgever vindt dat concept C niet geschikt is vanwege de extra hoogte is deze niet gekozen. Concept F, I, B en G komen daarna het beste uit de matrix. Omdat het makkelijker is een concept meer fit te maken dan meer attractive, is er gekozen voor F. Concept F is van de overgebleven concepten namelijk het meest attractive. Ook heeft de opdrachtgever een sterke voorkeur voor concept F.

Keuze laundry pods

Er is gekozen voor de concepten ''knijp deksel en lift'' (N), ''alles in één'' (R) en ''hoekjes'' (K). Volgens de matrix zou een keuze voor N, L en R logisch zijn. Maar omdat concept L erg lijkt op concept N, maar concept N duidelijk beter is dan concept L, is er voor gekozen om niet door te gaan met concept L. Ook scoort concept K hoger op attractiveness.

Resultaten CR/non-CR



Concepts	Name	Attr.	Fit
A	PUNAISEGAATJES	2,1	5,0
B	HAAKWEGBREEKGAT	2,7	4,5
C	DUBBELE DOP	3,9	4,3
D	OPENBREEKGAT	1,8	4,7
E	PRIKKERDOME	3,4	4,7
F	DUW KLIK LOCK	3,0	3,7
G	STOKERSTEKEN	2,7	5,0
H	BREKEN EN STEKEN	2,7	3,4
I	SCHROEFJE	2,9	4,1
J	RIBLIFT	2,4	3,4
K	AFSCHEURRANDJE	2,2	3,6
L	KNIJP EN LOCK	3,2	2,3

Criteria & Weighing		
MARKET ATTRACTIVENESS		
De verpakking moet in gesloten toestand altijd waterdicht zijn,	0,00	*weegfactor invullen*
1] Easy handeling; makkelijk te begrijpen; de verpakking moet	0,30	
Non-CR maken is omkeerbaar	0,15	
Geen extra objecten voor nodig	0,10	
Non-CR maken mag niet worden aangezien als normale manie	0,20	
Kan door motorisch onhandige volwassenen non-CR worden g	0,10	
IF-6. Algemene commerciële Fit	0,15	
0	1,00	*must be 100%*
INDUSTRIAL FIT		
Verwachting voldoen aan normering CRP	0,30	*weegfactor invullen*
Patenten	0,00	
Doorlooptijd	0,15	
Maakbaarheid	0,25	
Investeringen/ product kosten	0,15	
IF-6. Algemene technische Fit	0,15	
0	1,00	*must be 100%*

Formulier waar de CR/non-CR concepten mee beoordeeld zijn

Name participant:

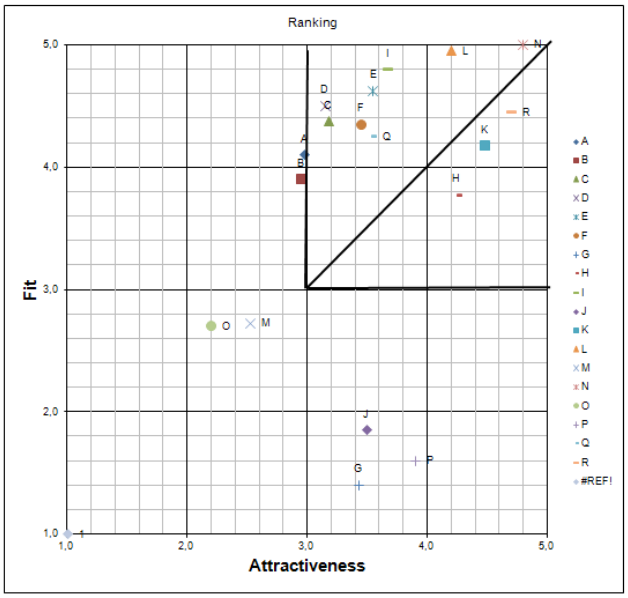
TOELICHTING RANKING

Instructie: scoor per concept alle gele velden tussen 1 en 5. Gebruik hierbij onderstaande toelichting. Bij twijfel ook een score invullen die het dichtst bij je gevoel zit. Controleer vervolgens per regel of de onderlinge score de juiste weergave is van de prestatie van het concept of het betreffende criterium ten opzichte van elkaar

	weight	CRITERIUM	1	2	3	4	5
Commercial att	0%	De verpakking moet in gesloten toestand altijd waterdicht zijn, dus oo	Lek		Kan nog aan gewerkt worden		Waterdicht
	30%	1] Easy handeling; makkelijk te begrijpen; de verpakking moet door een volw ass	lastig				eenvoudig
		2] Easy handeling; makkelijk te gebruiken; de verpakking moet door een volw as	lastig				eenvoudig
	15%	Non-CR maken is omkeerbaar	niet omkeerbaar		Kan wel maar is niet heel makkelijk		omkeerbaar
	10%	Geen extra objecten voor nodig	Wel object nodig		X		Geen objecten nodig
	20%	Non-CR maken mag niet worden aangezien als normale manier van openen	Wel aan te zien als normale manier van openen		Misschien aan te zien als normale manier van openen		Niet aan te zien als normale manier van openen
	10%	Kan door motorisch onhandige volw assenen non-CR worden gemaakt	lastig				eenvoudig
	12%	**IF-6. Algemene commerciële Fit**	Slecht!		Voldoende		Uitstekend!
		Wat zegt je buikgevoel					
	97%						ONGEWOGEN
							GEWOGEN
Industrial Fit	30%	Verwachting voldoen aan normering CRP	Onzeker of voldoet				Voldoen goed
	0%	Patenten	Ja		Ja, maar daar kunnen we eenvoudig omheen		Nee
	15%	Doorlooptijd	Lang (>0.5jaar)		Medium (3mnd-0.5jaar)		Kort (<3maand)
	25%	Maakbaarheid	Problematisch		Maakbaar, maar niet eenvoudig		Maakbaar
	15%	Investeringen/ product kosten	> 4 matrijzen/ complex (schuiven)/		3 matrijzen/ medium moeilijk/ kostprijs medium		2 matrijzen/ eenvoudig/ kostprijs laag
		...					
	15%	**IF-6. Algemene technische Fit**	Slecht!		Voldoende		Uitstekend!
		Wat zegt je buikgevoel					
	100%						ONGEWOGEN
							GEWOGEN

CONCEPTEN	PUNAISEGAATJES	HAAKWEGBREEKG	DUBBELE DOP	OPENBREEKGAT	PRIKKERDOME	DUW KLIK LOCK	STOKERSTEKEN	BREKEN EN STEKE	SCHROEFJE	RIBLIFT	AFSCHEURRANDJE	KNIJP EN LOCK
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Resultaten Laundry Pods



Concepts	Name	Attr.	Fit
A	STANDAARD CRP	3,0	4,1
B	RANDOM KNIJP EN DRAAI	3,0	3,9
C	BINNENKANT EN UITSTEEKSELS	3,2	4,4
D	LINE UP SHAPES	3,2	4,5
E	DUW EN DRAAI, VERING OP RAND	3,6	4,6
F	KJES ZIJKANT INDUWEN EN DRA	3,5	4,4
G	TREK UITSTEEKSEL EN DRAAI	3,4	1,4
H	PULL AND LIFT	4,3	3,8
I	KNIJP EN DRAAI	3,7	4,8
J	TWEE HANDEN KNIJPEN	3,5	1,9
K	HOEKJES	4,5	4,2
L	KNIJP EN LIFT	4,2	5,0
M	SCHUIFJES	2,5	2,7
N	KNIJP DEKSEL EN LIFT	4,8	5,0
O	DUW BOVEN, TREK ZIJKANT	2,2	2,7
P	TWISTER	3,9	1,6
Q	TIDE PODS	3,5	4,3
R	ALLES IN ÉÉN	4,7	4,45

Criteria & Weighing			
MARKET ATTRACTIVENESS			
Aantrekkelijke uitstraling		0,20	*weegfactor invullen*
Begrijpen		0,25	
Gebruiken		0,20	
Toe te passen op verschillende vormen en maten verpakking		0,10	
Kan door motorisch onhandige volwassenen geopend worden		0,10	
CA-6. Algemene commerciele attractiviteit		0,15	
	0	1,00	*must be 100%*
INDUSTRIAL FIT			
Verwachting voldoen aan normering CRP		0,25	*weegfactor invullen*
Doorlooptijd		0,10	
Maakbaarheid		0,15	
Investeringen en kostprijs		0,20	
Vertrouwen in mechanisme		0,20	
IF-6. Algemene technische Fit		0,10	
	0	1,00	*must be 100%*

Formulier waar de Laundry Pods concepten mee beoordeeld zijn

	Name participant:	TOELICHTING RANKING					CONCEPTEN											
		Instructie: scoor per concept alle gele velden tussen 1 en 5. Gebruik hierbij onderstaande toelichting. Bij twijfel ook een score invullen die het dichtst bij je gevoel zit. Controleer vervolgens per regel of de onderlinge score de juiste weergave is van de prestatie van het concept of het betreffende criterium ten opzichte van elkaar					STANDAARD CRP	RANDOM KNIJP EN DF	BINNENKANT EN UITS	LINE UP SHAPES	DUW EN DRAAI, VERIN	STIJKJES ZIJKANT IN	TREK UITSTEEKSEL E	PULL AND LIFT	KNIJP EN DRAAI	TWEE HANDEN KNIJPE	HOEKJES	KNIJP EN LIFT
weight	CRITERIUM	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Commercial attra																		
20%	Aantrekkelijke uitstraling	Lelijk		Saai		Aantrekkelijk												
25%	Begrijpen	Lastig		Moet even over nagedacht worden		Vanzelfsprekend												
	Eenvoudig te begrijpen																	
20%	Gebruiken	Moeilijk				Makkelijk												
	Eenvoudig te gebruiken																	
10%	Toe te passen op verschillende vormen en maten verpakking	Kan maar op 1 manier		Kan wel maar niet veel		Heel goed												
	Ook bij grotere of kleinere en ronde of hoekige of langgene verpakkingen toe te passen																	
10%	Kan door motorisch onhandige volwassenen geopend worden	Lastig		gedeeltelijk/weet niet		Ja												
	Weinig motorische uitdaging																	
15%	**CA-6. Algemene commerciele attractiviteit**	Slecht!		Voldoende		Uitstekend!												
	Wat zegt je buikgevoel																	
100%						ONGEWOGEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						GEWOGEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial Fit																		
25%	Verwachting voldoen aan normering CRP	Misschien niet		Ja waarschijnlijk		Ja heel zeker												
	Wanneer kan het nieuwe product op de markt worden																	
10%	Doorlooptijd	Lang (>0.5 jaar)		Medium (3 maanden - 0.5jaar)		Kort (<3 maanden)												
	Hebben we de ervaring, kennis, productiemiddelen en supply chain om het product ook te maken																	
15%	Maakbaarheid	Moeilijk		Maakbaar, maar niet eenvoudig		Maakbaar												
	Extra kapitaale investering voor productiemiddelen en gereedschappen																	
20%	Investeringen en kostprijs	> 4 matrijzen/ complex (schuiven)/		3 matrijzen/ medium moeilijk/ kostprijs medium		1 matrijs/ eenvoudig/ kostprijs laag												
	zijn er belemmerende patenten?																	
20%	Vertrouwen in mechanisme	Gaat misschien niet werken		Gaat waarschijnlijk werken		Gaat zo goed als zeker werken												
	...																	
10%	**IF-6. Algemene technische Fit**	Slecht!		Voldoende		Uitstekend!												
	Wat zegt je buikgevoel																	
100%						ONGEWOGEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						GEWOGEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Concept uitwerking

Het doel bij het uitwerken van de concepten is om de concepten klaar te maken om ze bij een mogelijke klant te kunnen pitchen. Met mogelijk klanten worden bedrijven bedoeld die één van de ontworpen verpakkingen voor hun product kunnen gebruiken.

Bij het uitwerken is eerst nog eens kritisch naar het ontwerp gekeken. Hoe kan het beter? Is het wel spuitgietbaar? Hoe kan het efficiënter, veiliger, goedkoper, makkelijker in gebruik? Met deze vragen is veel nagedacht en geschetst. Ook zijn ideeën uitgewerkt in SolidWorks om deze goed te kunnen beoordelen. Ook zijn twee concepten samengevoegd. Dat zijn concept ''knijp deksel en lift'' (N) en ''hoekjes'' (K). Hier is voor gekozen omdat deze concepten in essentie veel op elkaar lijken, maar net een andere uitvoering zijn. Door de sterke punten van ieder concept te gebruiken en deze samen te voegen is er een nog sterker concept uit gekomen. Omdat er van tevoren is besloten om 3 concepten per richting uit te werken moest door het samenvoegen van deze twee concepten nog een concept gekozen worden. Hiervoor is weer naar de attractiveness fit matrix gekeken. Concepten H, I, en E komen als volgende keuze uit de matrix. Er is gekozen voor concept E, ''duw en draai, vering op drand''. Hier is voor gekozen omdat het hebben van extra onderdelen, zoals concept H heeft, toch een groot nadeel is dat niet opweegt tegen de voordelen van het concept. Concept I is een bestaand principe, dus niet interessant genoeg om verder uit te werken. Daarom is gekozen voor concept E.

Om een overtuigende pitch te kunnen maken zijn voorbeelden van andere pitches van Pezy bekeken. Daarna is er een pitch gemaakt van één van de concepten. Omdat de opdrachtgever niet meer aanwezig was, is met de managing director van de opdrachtgever, Jan-Paul van der Voet, gesproken. Met hem is de pitch doorgenomen en zijn verbeterpunten bepaald. Er is nog eens goed gekeken naar de voor- en nadelen van elk concept en naar welke aspecten belangrijk zijn om te communiceren tijdens de pitch. Na het uitwerken van de feedback is ook gesproken met de lead designer van Pezy Group, Arif Veendijk, over hoe de pitch aantrekkelijker en duidelijker gemaakt kan worden. Met deze input is voor elk van de richtingen een pitch gemaakt waarin de drie ontwerpen te zien zijn, inclusief inleiding en onderbouwing. Deze pitches zullen door Pezy Group gebruikt worden om bij potentiële klanten te presenteren.
De pitches zijn te vinden in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 46).

Op de volgende pagina's is de ontwikkeling van de zes concepten te zien. Voor een goede uitleg over hoe de concepten werken kan ook naar de pitches gekeken worden.

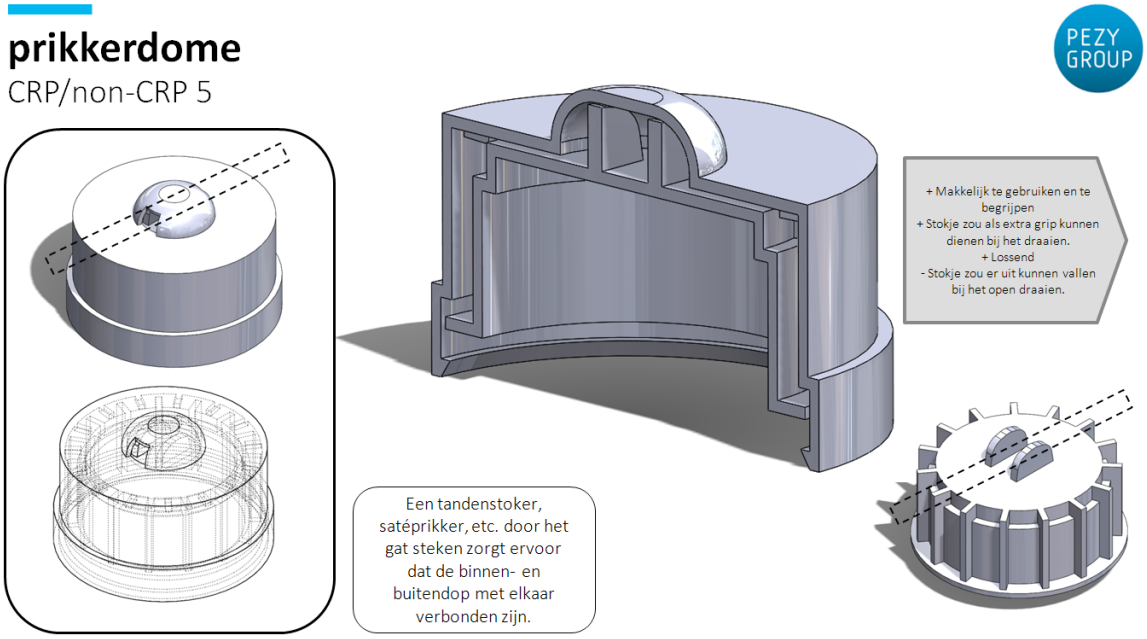
Uitwerking InsertLock

Eerste verbeterslag

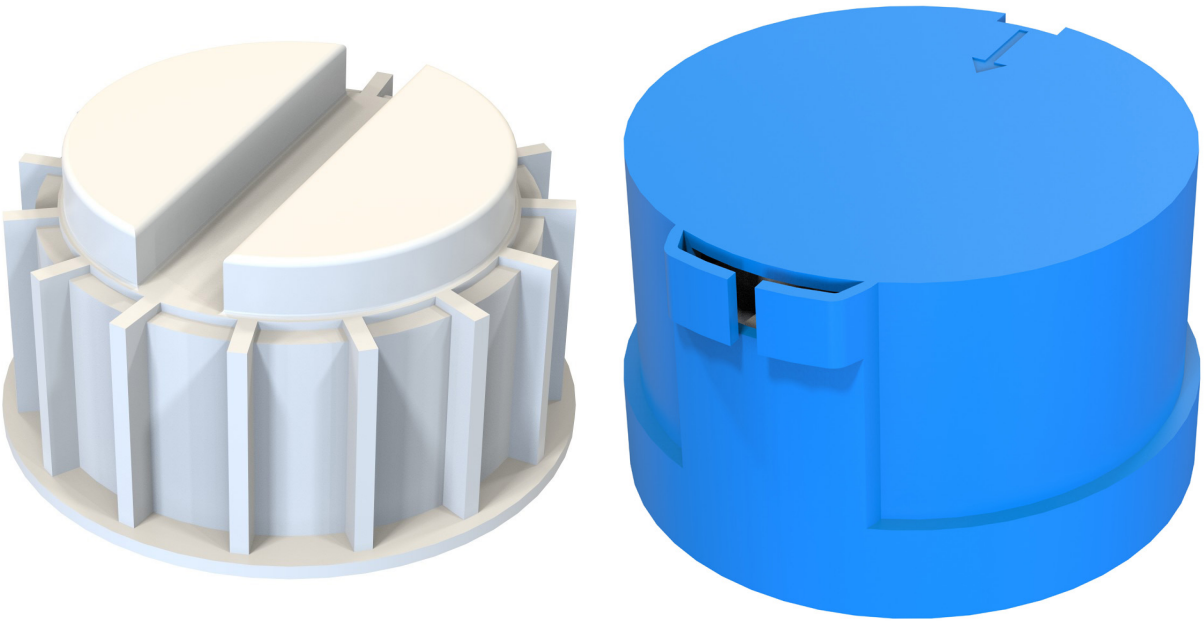
In de conceptfase werd dit concept nog prikkerdome/concept E genoemd. Tijdens de eerste verbeterstap is er vooral gekeken naar het steviger maken van het gedeelte waar de prikker ingestoken wordt. Ook was het doel om de dop een wat aantrekkelijker uiterlijk te geven, dus geen uitstekende onderdelen aan de bovenkant. Daarnaast is er deel ontwikkeld dat ervoor zorgt dat de prikker niet losjes in de dop zit en er uit kan vallen, maar vastgeklemd wordt. De binnendop heeft een groter en steviger gedeelte gekregen om de prikker tegen te houden en de buitendop is plat aan de bovenkant. Het klemmechanisme zit aan de buitendop bij één van de gaten waar de prikker doorheen gaat. Van deze versie is een 3D geprint model besteld en getest.

Tweede verbeterslag

Bij het model bleek dat het lastig was om te zien in welke positie de prikker precies ingestoken kan worden. Daarom is een kijkgaatje toegevoegd en een pijl op de binnenkant die door het kijkgaatje te zien is om aan te geven wanneer dit kan. Ook viel op dat het klemmechanisme uitsteekt vanwege lossing, maar dit maakt het product groter wat niet handig is voor transport en het plaatsen in de winkel. Daar is ook over nagedacht en een alternatieve oplossing voor gevonden, het is naar binnen geplaatst in plaats van naar buiten. Het klemgedeelte had ook een te grote opening waardoor het niet goed genoeg klemde, dit is ook aangepast. Verder is de dop in zijn algeheel wat lager geworden, omdat het overbodig was om hem zo hoog te houden en er zo materiaal bespaard wordt. Ook zorgt dit ervoor dat de binnen en buitendop beter in elkaar passen omdat er minder speling is. Ook is het klikrandje dat de binnendop in de buitendop houdt ietsje vergroot zodat deze beter vast zit. De ribben die in elkaar haken aan de binnen en buitendop haakten ook te makkelijk in elkaar. Na nog eens goed naar een bestaande dop te hebben gekeken is ontdekt dat deze een kleine afschuining hebben aan de ribben. Deze is ook toegevoegd. Verder zijn ook instructies en ribbelrandjes toegevoegd voor betere grip en het begrijpen van de werking van de dop.



Eerste verbeterslag



Tweede verbeterslag

Uitwerking PushLock

Eerste verbeterslag

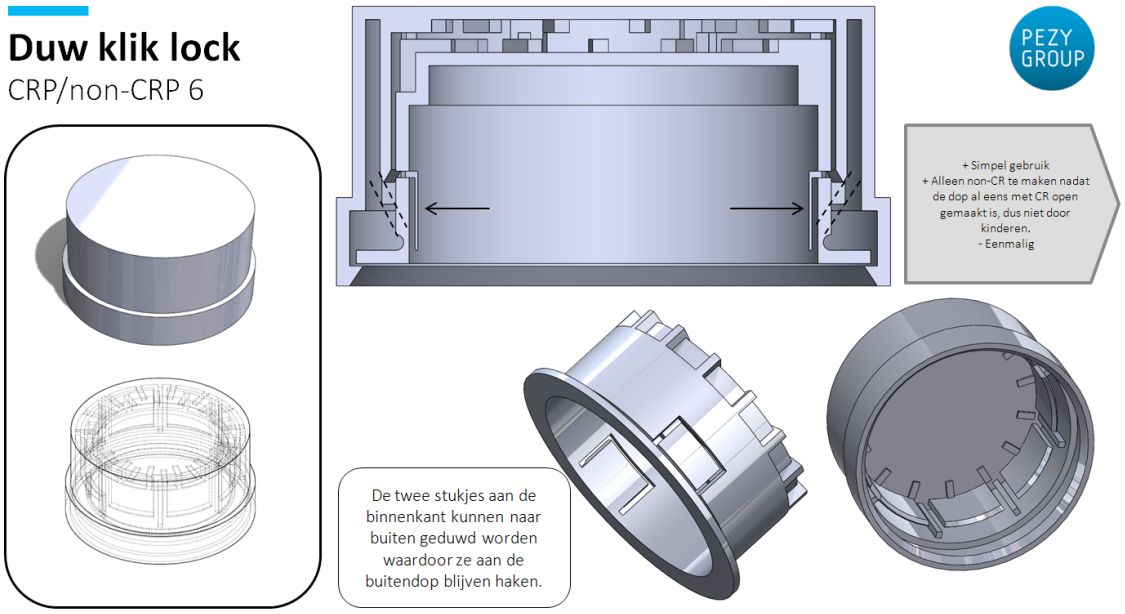
In de conceptfase werd dit concept duw klik lock of concept F genoemd. De grootste uitdaging bij dit concept was om het zo aan te passen dat het gemaakt kan worden in een matrijs zonder schuiven. Ook moesten de flapjes die naar buiten geduwd moeten worden groter zodat het makkelijker in gebruik was. Verder zou het handig zijn als het een omkeerbaar mechanisme zou zijn. Het eerste probleem is opgelost door de flapjes om te draaien en ietsje naar buiten te plaatsen. Ook kunnen ze nu nog maar in 1 positie gelockt worden en niet meer in meerdere. Dit was nodig omdat anders andere functies in de dop, zoals het in elkaar klikken van de binnen en buiten dop, niet meer zouden werken. Op deze manier kunnen de flapjes ook makkelijk wat groter voor meer grip. Het derde probleem, het omkeerbaar maken was ook nog een uitdaging. Het idee was om de flapjes met de hand weer terug te duwen of om op de buitenkant van de dop te duwen, wat nog makkelijker zou zijn als het werkt. Van deze versie is een 3D geprint model besteld en getest.

Tweede verbeterslag

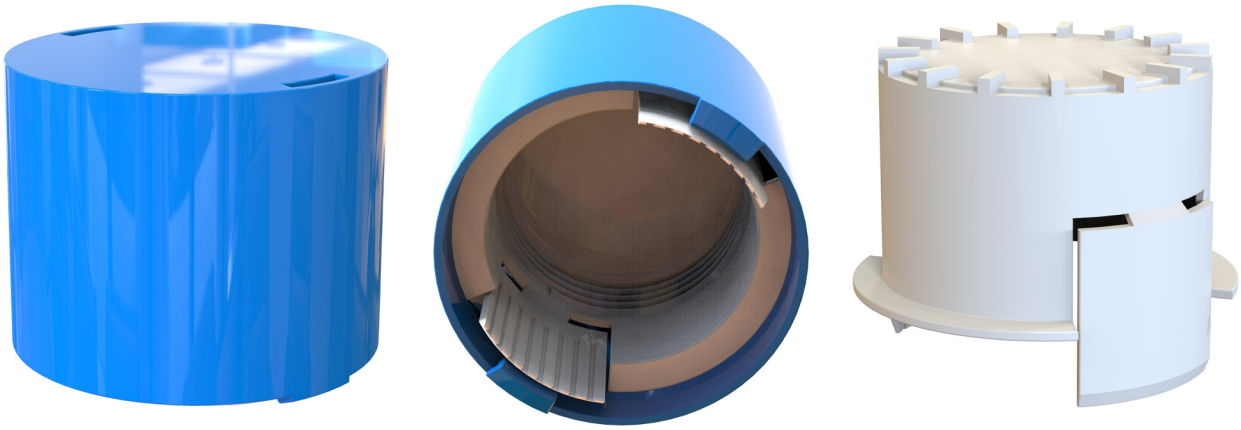
Tijdens het testen viel op dat de binnen en buitendop te los in elkaar zaten waardoor ze gingen kantelen. Er zijn ribben toegevoegd om dit te voorkomen. Ook is het randje dat de binnendop in de buitendop houdt vergroot. Verder werd opgemerkt dat tijdens het draaien van de doppen de flapjes af en toe tegen de haakjes in de buitendop aan stootten en de dop daardoor niet meer verder kon draaien. Om dit probleem op te lossen zijn schuine randen op de haakjes gezet en een grotere afronding op de flapjes. Ook waren de flapjes net wat te kort waardoor ze niet goed ingehaakt bleven, ze zijn daarom een stukje langer gemaakt. De flapjes terugduwen ging erg goed door aan de onderkant te duwen. Aan de buitenkant van de dop zelf duwen werkte helaas niet. Daarnaast zijn net als bij de vorige dop instructies, ribbelrandjes en afschuiningen en afrondingen op de in elkaar hakende ribjes toegevoegd.

Voorstel derde verbeterslag

Om in materiaalgebruik te sparen zou de binnendop korter kunnen, het gedeelte onder het schroefdraad, op de flapjes na, kan een stuk korter. De rand die de binnendop in de buitendop houdt zou dan ook mee naar boven geplaatst moeten worden. Er zou ook aan gedacht kunnen worden om de flapjes niet onder het schroefdraad te plaatsen, maar vlak buiten het schroefdraad, aan de zijkant van de binnendop. Het nadeel zou wel zijn dat het oppervlak wat gebruikt kan worden om de flapjes naar buiten te duwen een stuk kleiner zou zijn. Een voordeel is wel dat de gehele dop nog maar half zo hoog zou zijn. Wat er ook voor zorgt dat het schroefdraad dichter op de fles zit waardoor deze niet zo een lange hals nodig heeft. Deze dop past zoals deze nu is namelijk niet op de meeste flessen.



Eerste verbeterslag



Tweede verbeterslag

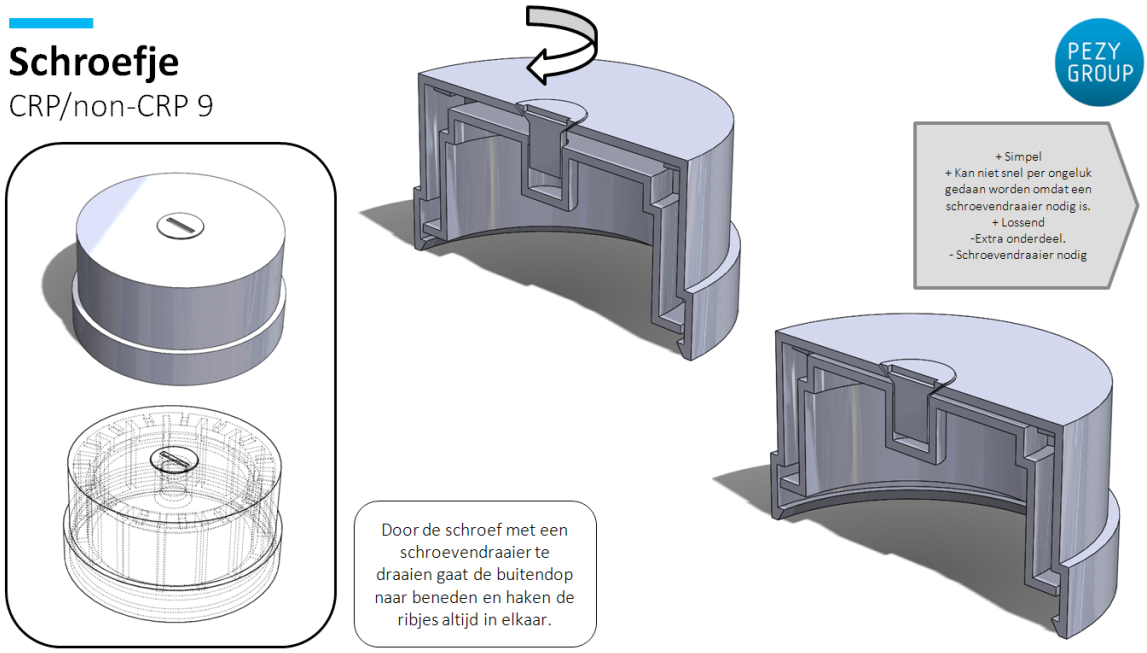
Uitwerking TurnLock

Eerste verbeterslag

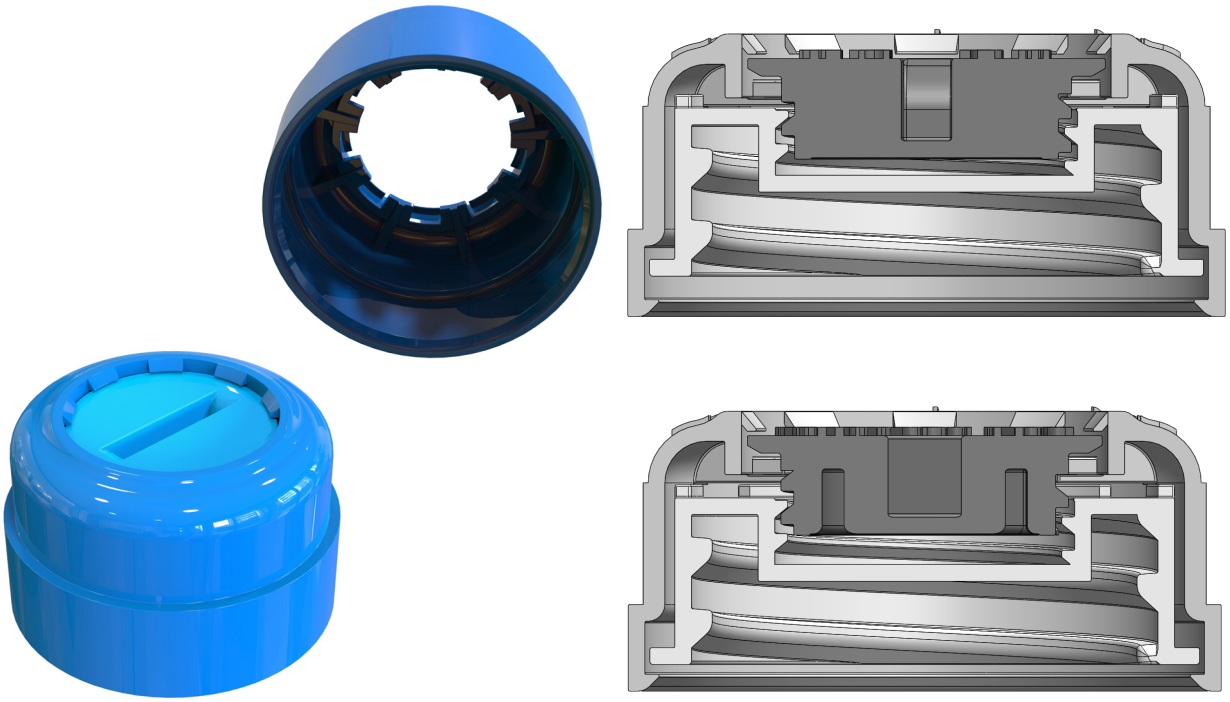
In de conceptfase werd dit concept schroefje of concept I genoemd. De schroef is een stuk groter gemaakt tijdens de eerste verbeterslag zodat het niet alleen met een schroevendraaier, maar ook met een munt werkt. Ook is er veel nagedacht over de productie en assemblage van het schroefgedeelte, dit was de grootste uitdaging bij dit concept. Ook was er de ruimte voor een grote afronding op de dop, deze zorgt voor een mooier uiterlijk. Van deze versie is een 3D geprint model besteld en getest.

Tweede verbeterslag

Tijdens het testen werkte deze dop al goed. Het was alleen nog lastig om de schroef in de buitendop te krijgen, dus het schroefje is ietsje kleiner gemaakt aan de bovenkant. Ook is de pitch van het schroefdraad in het schroefje en het tegendeel in de binnendop verhoogd. Dit zorgt ervoor dat het schroefje en de binnendop losser in elkaar zitten. Omdat de binnen en buitendop nog wel omhoog en omlaag moeten kunnen bewegen, ook als het schroefje een beetje in de binnendop gedraaid is, is het belangrijk dat hier genoeg ruimte tussen zit. Het omhoog en omlaag bewegen zorgt er namelijk voor dat de ribben in elkaar kunnen haken als op de dop geduwd wordt en over elkaar heen schuiven als er niet geduwd wordt. Bij het eerste prototype moest het schroefje precies goed staan zodat dit mogelijk was. Door deze verbetering is er meer ruimte hiervoor. Daarnaast zijn net als bij de vorige doppen instructies, ribbelrandjes en afschuiningen en afrondingen op de in elkaar hakende ribjes toegevoegd.



Eerste verbeterslag



Tweede verbeterslag

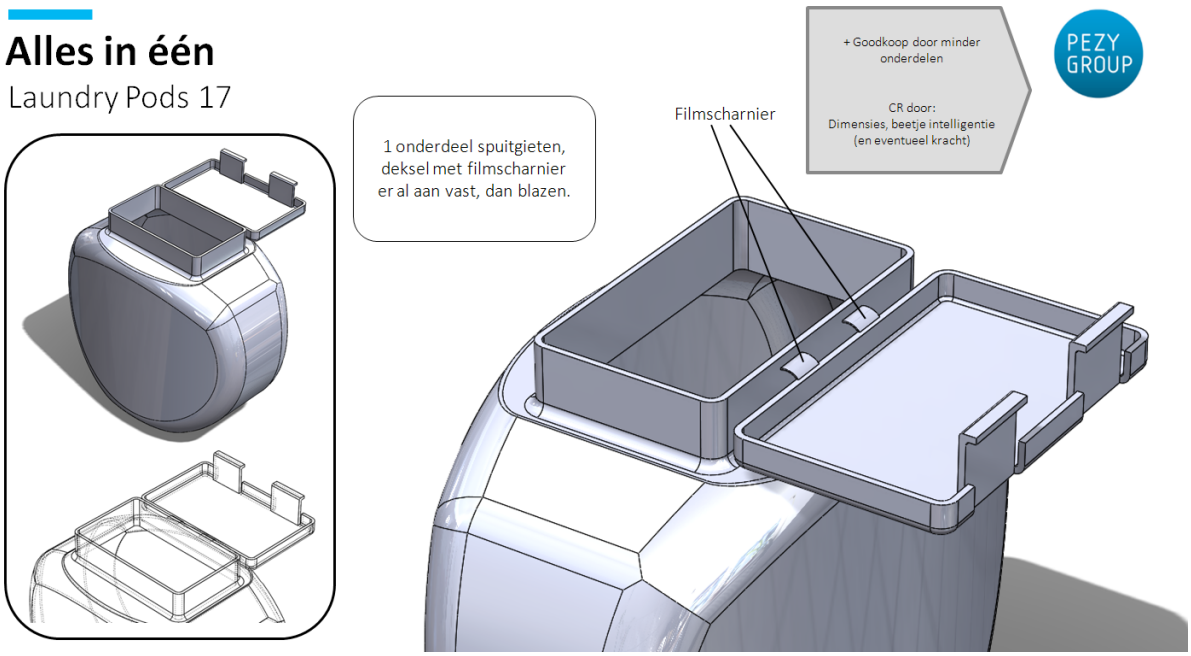
Uitwerking One Part

Eerste verbeterslag

Tijdens de conceptfase werd dit concept alles in één, of concept R genoemd. Bij het verbeteren was het belangrijkste punt om het concept veiliger te maken, dus moeilijker te openen voor kinderen. Daarom is een derde klikvinger toegevoegd en is de afstand tussen twee van de klikvingers zo groot gemaakt dat deze voor kinderen niet haalbaar is. Ook is gekeken naar het scharnieren, en daarom besloten een afschuining op de deksel te maken. Dit zorgt ervoor dat de deksel verder open kan. Zonder afschuining zou de achterste hoek van de deksel bij het openen tegen de rest van de verpakking aan komen en daardoor beperkt worden in hoe ver deze open kan. Omdat er wel genoeg ruimte moet zijn om de klikvingers in te duwen moet de rest van de deksel wel hoog blijven. Van deze versie is een model 3D geprint en getest.

Tweede verbeterslag

Bij het testen werd opgemerkt dat de klikvingers niet stevig genoeg vastklikten, dus deze zijn groter gemaakt. Ook zijn pijltjes op de bovenkant van de deksel toegevoegd om de richting en locatie waar geduwd moet worden aan te geven.



Eerste verbeterslag

Tweede verbeterslag

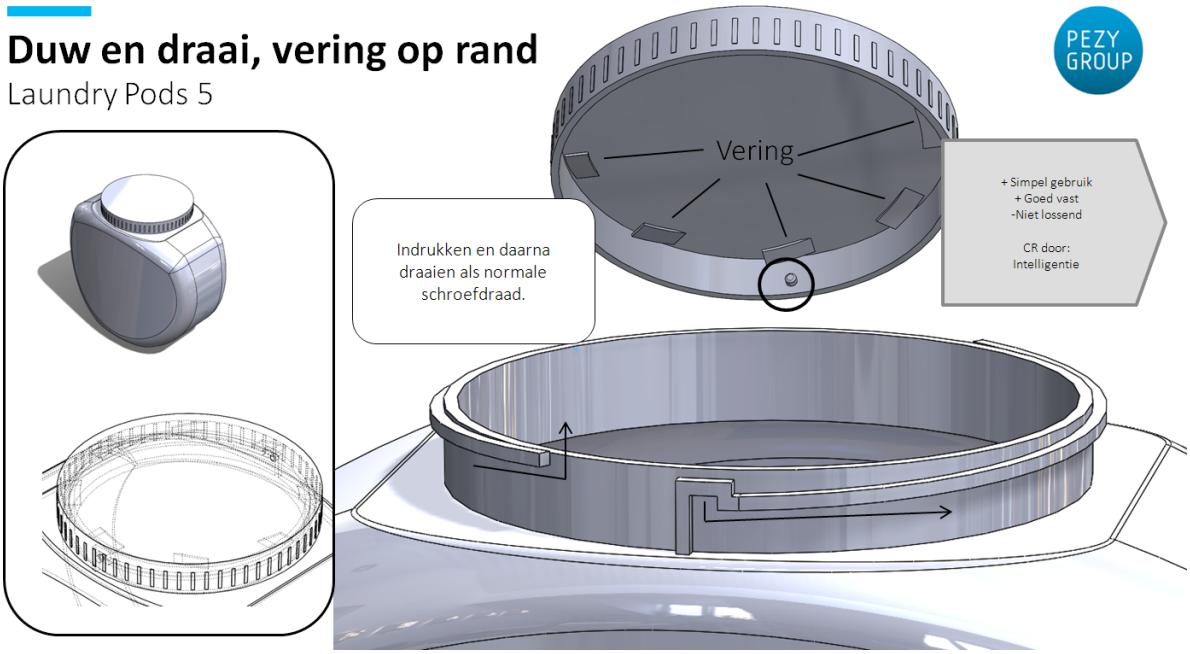
Uitwerking Push and Turn

Eerste verbeterslag

Dit concept werd in de conceptfase duw en draai, vering op rand, of concept E genoemd. Omdat het uitsteeksel aan de binnenkant van de deksel zo klein was, waren er zorgen dat dit niet stevig genoeg zou zijn. Daarom is dit deel vergroot. Ook is het schroefdraad zo aangepast dat er niet constant omhoog getrokken moet worden bij het openmaken, maar dat het net als met normaal schroefdraad gewoon open gedraaid kan worden. Verder is er gekeken naar wat handig is bij het weer dichtschroeven van de deksel. De deksel kan nu alleen nog dicht draaien in de juiste positie, en niet op een andere manier. Van deze versie is een model 3D geprint en getest.

Tweede verbeterslag

De rand is een klein beetje hoger gemaakt zodat het makkelijker is om de deksel vast te schroeven omdat hij zo beter in de juiste positie blijft. De deksel is daarom ook een klein beetje hoger geworden. Ook zijn er instructies voor het openen van de deksel op de bovenkant toegevoegd.



Eerste verbeterslag

Tweede verbeterslag

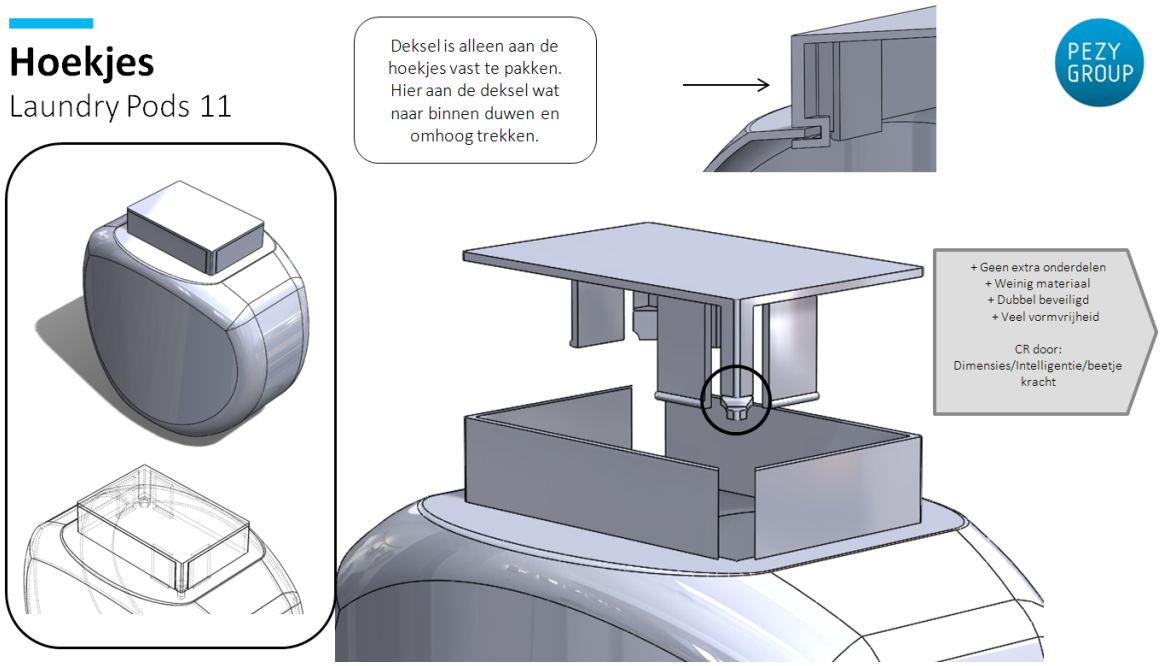
Uitwerking Push four sides

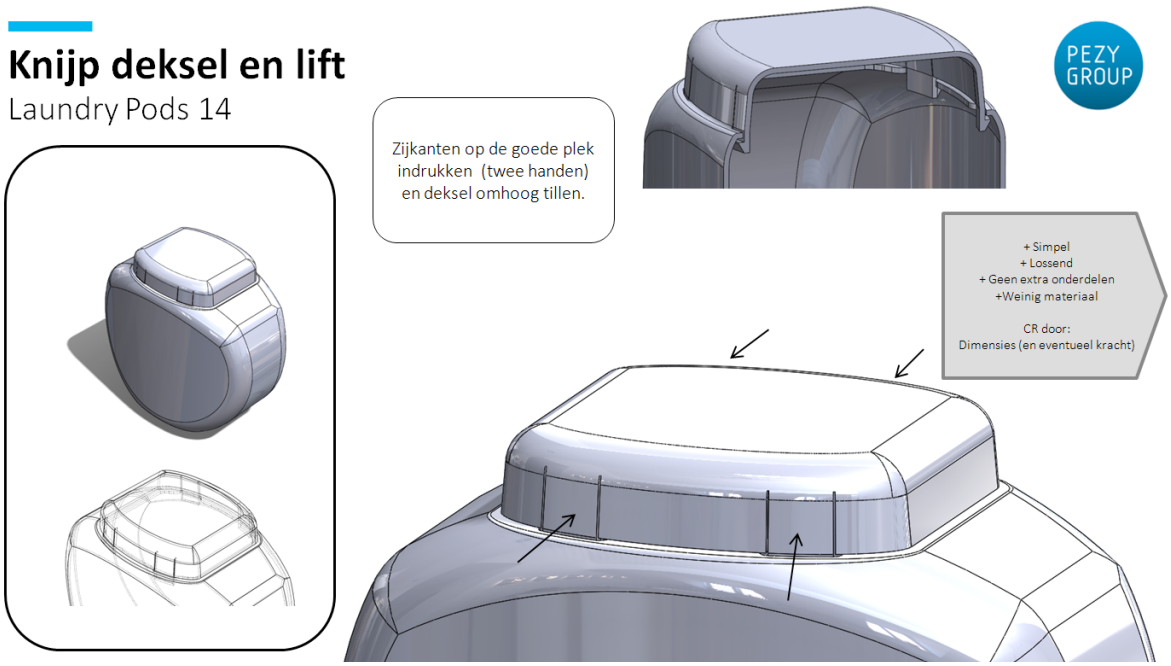
Eerste verbeterslag

Dit concept is ontstaan vanuit de concepten hoekjes/concept K en knijp deksel en lift/ concept N. Hierbij is de basisvorm van concept N genomen, maar is het anti-kantel systeem van concept K toegevoegd. Zo is dit ontwerp op geen enkele manier door kinderen te openen. Van deze versie is een model 3D geprint en getest.

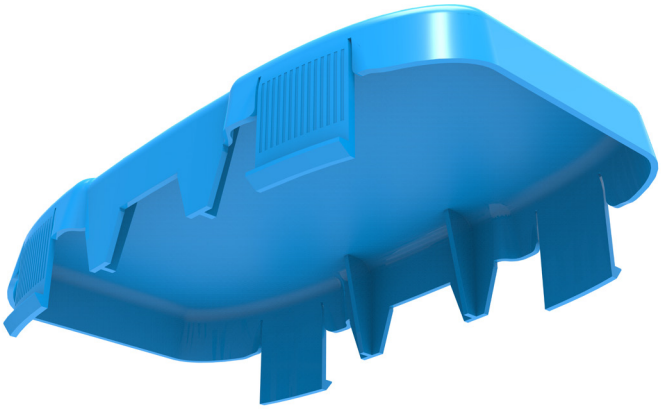
Tweede verbeterslag

De delen die het kantelen moeten tegenhouden bleken niet sterk genoeg tijdens het testen. Daarom zijn hier meer ribben toegevoegd. Ook zijn de klikvingers iets groter gemaakt zodat ze steviger vastklikken en minder makkelijk loskomen. Ook zijn er pijltjes aan de bovenkant van de deksel toegevoegd om aan te geven waar de deksel ingedrukt moet worden.





Eerste verbeterslag



Tweede verbeterslag

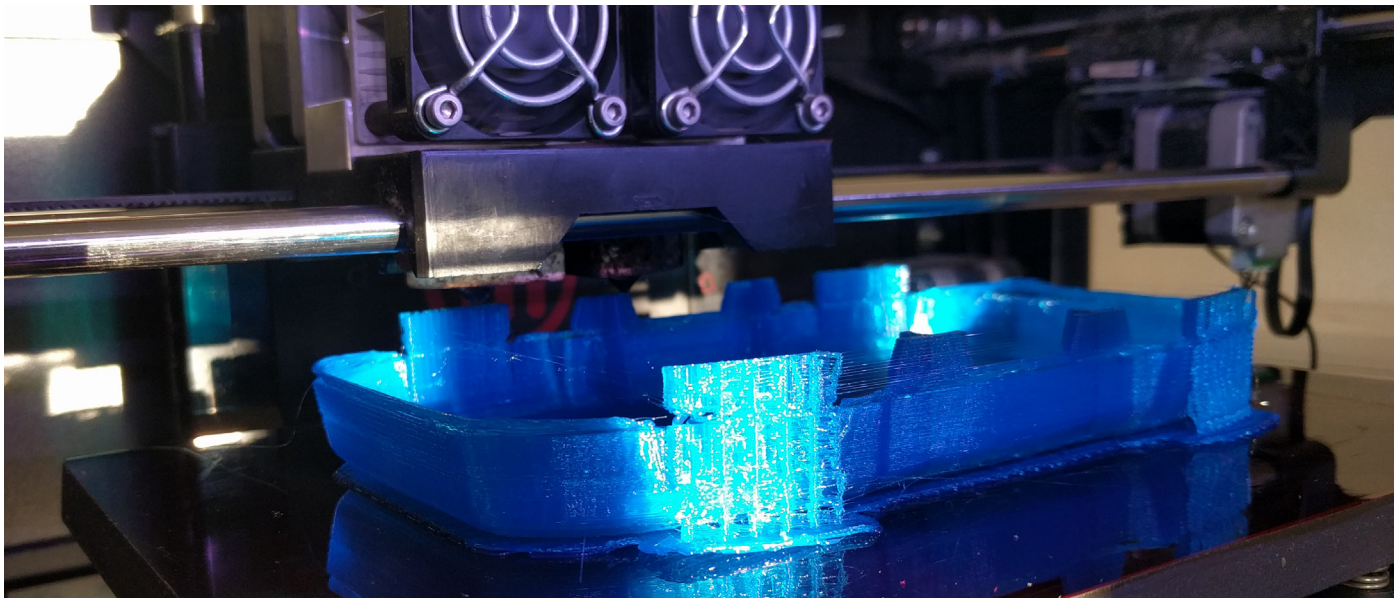
PROTOTYPING

Het maken en testen van modellen

Tijdens het uitwerken van de concepten zijn er twee keer modellen gemaakt. De werking van de ontwerpen kan voor een groot deel met de spuitgiet ervaring van de werknemers van Pezy ook aan de hand van de CAD file beoordeeld worden. Maar voor de details is er besloten de concepten 3D te printen. Om de CR/non-CR doppen goed te kunnen laten zien is er besloten om er schroefdraad in te modelleren die op een bestaande fles past. Om eerst bevestiging te hebben dat het schroefdraad past is er een snel modelletje 3D geprint om mee te testen. Hierna zijn alle CR/non-CR doppen besteld bij Materialise-on site. Door ze daar te bestellen is een mooie passende print met meer detail mogelijk.

Er is voor gekozen om alleen de CR/non-CR doppen te bestellen en niet de Laundry Pods (LP) deksels. Dit omdat het erg duur zou zijn om de LP deksels te printen, deze zijn namelijk veel groter qua volume. Om toch een model van de LP deksels te hebben is er besloten om deze zelf te 3D printen. Dit is gedaan met de Makerbot Replicator 2X, één van de drie 3D printers die Pezy Group Groningen heeft staan. Om hier goed mee te kunnen werken is advies gevraagd aan een 3D print specialist binnen Pezy Group Groningen, Jorik Bons. Na een uitgebreide uitleg en demonstratie zijn alle ontwerpen geprint. Met behulp van werknemers uit de toolshop zijn de modellen nabewerkt.

De modellen zijn zelf getest en met gebruikers. De resultaten zijn doorgevoerd als verbeterpunten, deze zijn genoemd in het voorgaande hoofdstuk. De resultaten van het testen zijn te vinden in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 57).



10521512
300 ml
3090238

EINDONTWERP

Het kiezen van één ontwerp per richting

Keuze

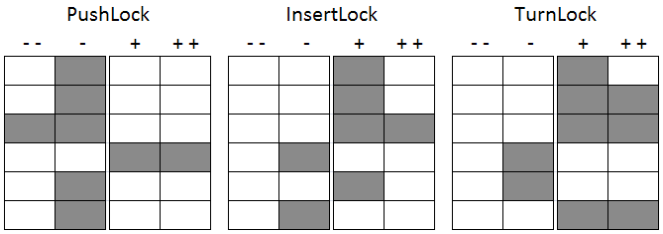
Voor elk van de richtingen is één ontwerp als beste gekozen. Dit is gedaan aan de hand van de vooraf opgestelde wensen, maar ook met nieuw gevonden inzichten. Deze inzichten zijn ontstaan bij het testen van de prototypes en bij het testen en praten met gebruikers. Ze zijn verwerkt in de wensenlijst en spelen mee in het buikgevoel dat ook meeweegt in de keuze. Om een keuze te kunnen maken zijn al deze aspecten visueel gemaakt met een Harris profiel, te zien op de volgende pagina.

Uitwerking

De gekozen ontwerpen zijn nog eens op details gecheckt, en er zijn nog een aantal afrondingen toegevoegd. Ook zijn er maattekeningen van gemaakt die te vinden zijn in de bijlage (Ontwerpverslag, blz. 62)

CR/non-CR dopjes

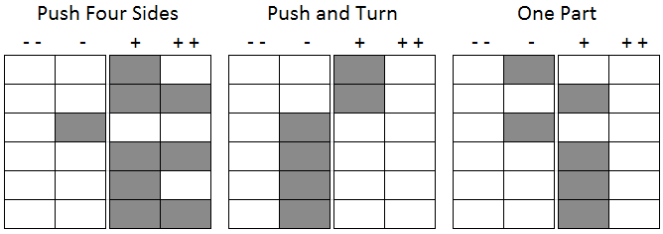
Eenvoudig gebruik (ook voor ouderen)
Eenvoudig te begrijpen
Hoeft niet eerst met CR open gemaakt te worden
Kan niet als normale manier van openen gezien worden
Productiekosten
Buikgevoel



Er is gekozen voor de Turnlock aangezien deze duidelijk de meeste voordelen heeft, zoals ook in het Harris profiel zichtbaar is. Hij hoeft niet eerst open gemaakt te worden om non-CR gemaakt te kunnen worden en om hem non-CR te maken kunnen meerdere tools gebruikt worden die iedereen wel in huis heeft. Bij de Insertlock zou het kunnen voorkomen dat mensen geen tandenstoker of satéprikker in huis hebben. En bij de PushLock is het toch wel een erg groot nadeel dat deze eerst geopend moet worden voor het non-CR maken.

Laundry Pods deksels

Eenvoudig gebruik (ook voor ouderen)
Eenvoudig te begrijpen
Toe te passen op verschillende vormen en maten
Verwachting voldoen normen CRP
Productiekosten
Buikgevoel



Er is gekozen voor Push Four Sides, aangezien deze duidelijk de meeste voordelen en minste nadelen heeft, zoals ook in het Harris profiel zichtbaar is. Deze is zeker het meest kindveilig, en ook het makkelijkste te begrijpen en gebruiken.

Tide
PODS
4 in 1
ODOR DEFENSE

afsluitend

EVALUATIE

Evaluatie van het resultaat, het proces en persoonlijke ontwikkeling

Product

TurnLock

Over het algemeen ben ik tevreden over dit ontwerp. Het is wel jammer dat in het ontwerp geen spuitgietblazen meer voorkomt. Het zit nog wel in de verpakking, maar het ontworpen deel, de dop, is van spuitgegoten onderdelen. Het ontwerp voldoet goed aan de eisen en wensen, het enige nadeel is dat het uit drie onderdelen bestaat, dat is dus één onderdeel meer dan bij de normale druk en draai dop waar deze dop op gebaseerd is. Als verdere uitwerking zou het misschien handig zijn om te kijken hoe ver de schroef precies in en uitgedraaid moet worden en op dat punt een soort stop in te bouwen zodat het ook voor de gebruiker duidelijk is. Misschien precies een halve slag o.i.d..

Push Four Sides

Het mooie aan dit ontwerp vind ik dat een kind het met geen mogelijkheid open zou moeten krijgen. Hierdoor is er groot vertrouwen in het doorkomen van de test voor kindveiligheid. De deksel is compleet gericht op dimensies, een kind heeft er te kleine handen voor. Een nadeel is wel dat deze dimensies voor wat beperking in vormvrijheid leiden. Bepaalde afstanden moeten gelijk blijven. Ook is de deksel super makkelijk te begrijpen en heeft niet veel uitleg nodig. Verdere uitwerking van dit ontwerp zou nog kunnen zitten in een aantal details, zoals de grootte van de klikvingers en de ribben die het anti kantel systeem verstevigen.

Proces

Tijdens het proces heb ik gewerkt met een vooraf opgestelde planning. Zoals verwacht heb ik me hier niet altijd aan gehouden. Maar het gaf me wel een goed overzicht en een richting om aan vast te houden. Ik heb de planning een aantal keren aangepast zodat het weer uitkwam.

Ik heb ervoor gekozen om twee richtingen en in totaal zes concepten uit te werken. Ik heb van meerdere mensen om me heen gehoord dat dit misschien te veel is. Maar binnen mijn afstudeerbedrijf niet, en omdat ik zelf ook graag meer doe dan nodig is leek het mij een mooie uitdaging. Ik heb er soms aan getwijfeld of dit de juiste keuze was, maar ik ben er achteraf best tevreden mee. Ik denk niet dat de ontwerpen veel beter waren geweest als ik ervoor had gekozen er minder uit te werken. Dit zorgde ook voor afwisselender werk, wat voor mij motiverend werkte.

De schets- en ontwerpfase had ik achteraf gezien wel wat langer willen hebben. Ik werd al snel gevraagd gevonden ideeën te gaan uitwerken, en daardoor ben ik te snel de volgende fase ingegaan. Het ontwerpproces is voor mij een vaak doorlopen proces wat ondertussen vanzelf gaat en waar ik niet meer echt over nadenk. Ik had hier meer bij stil moeten staan en de schetsfase nog wat moeten verlengen. Ik denk dat er dan nog betere ideeën uit hadden kunnen komen. Ik denk dat dit is gebeurd omdat ik gewend ben om niet meer terug te gaan naar het bedenken van nieuwe ideeën als ik bezig ben met uitwerken. Daarom was dat lastig voor mij. Een volgende keer zal ik hier beter op letten.

Persoonlijke ontwikkeling

Sociale en communicatieve vaardigheden

Ik had geen problemen met de nodige communicatie, deze was duidelijk en zonder misverstanden. Ik heb concepten en ideeën besproken in meetings en telefonisch en veel contact via e-mail gehad. Ook heb ik tijdens vergaderingen en gesprekken veel aantekeningen gemaakt.

Reflecteren en analyseren

Ik heb tijdens het proces regelmatig gereflecteerd op onderdelen, vooral als deze nieuw voor mij waren. Zo heb ik uitgebreid gereflecteerd op de brainstormsessie die ik gehouden heb, hier heb ik veel van geleerd.

Ook kan ik erg kritisch zijn wanneer ik twijfels heb over bepaalde systemen. Zo heb ik er voor gekozen om af te wijken van de methode die Pezy Group gebruikt voor het bepalen van de wegingsfactor van verschillende wensen omdat ik deze niet nauwkeurig genoeg vond. Ik vond het fijn dat deze houding gewaardeerd werd.

Ik heb tijdens dit traject ook veel goede feedback gekregen, het was fijn om de feedback te ontvangen en om te leren van mijn fouten. Dit kwam ook doordat er altijd goede onderbouwing en suggesties bij de feedback kwamen, waardoor ik het er vaak meteen mee eens was of er een goede discussie ontstond.

Met het maken van keuzes had ik geen problemen omdat ik de keuzes altijd goed kon onderbouwen en het daardoor geen moeilijke keuzes waren. Dit lag ook aan de methodes als de attractiveness-fit matrix en het Harris profiel die hielpen om mijn keuzes te onderbouwen.

Leerdoelen

Leerdoel 1: Meer praktijkervaring opdoen over ontwerpen voor productietechnieken zoals spuitgieten en spuitgietblazen.

Door het meekijken bij de machines van Pezy Group, maar ook door het doen van deskresearch heb ik hier veel over kunnen leren. Ook door samen met mijn begeleider te zoeken naar oplossingen voor productie van bepaalde concepten heb ik hier veel over kunnen leren en dit ook toe kunnen passen.

Leerdoel 2: Meer leren over de meest gebruikte materialen voor spuitgieten en spuitgietblazen, maar ook over biobased en biodegradable alternatieven.

Hier heb ik niet veel over geleerd. Dit kwam vooral doordat dit niet relevant was bij mijn afstudeerproject. Wel heb ik gezien hoe een nieuw soort biobased materiaal zich gedraagt bij spuitgietblazen vergeleken met PE, een materiaal dat veel gebruikt wordt voor spuitgietblazen. Dat was interessant om te zien. Ik vind het wel jammer dat ik hier niet meer mee heb kunnen doen, maar ik heb ook geleerd dat kosten echt het belangrijkste zijn en dat er vaak weinig ruimte is voor biobased alternatieven.

Leerdoel 3: SolidWorks vaardigheden verbeteren, vooral het gebruik van de functies voor spuitgieten en spuitgietblazen.

Ik heb erg veel gewerkt met SolidWorks, en hierbij ook wel wat geleerd. Niet specifiek functies voor spuitgieten en spuitgietblazen, maar die zijn er ook niet veel. De ontwerpen waren niet erg uitdagend om in SolidWorks te tekenen. Wat wel nieuw was voor mij was om een bestaand product waarvan ik de CAD tekening kreeg te gebruiken om mijn eigen ontwerp omheen te modelleren.

Leerdoel 4: Meer praktijkervaring opdoen over marktonderzoek en het vinden van een geschikte markt om voor te ontwerpen.

Hier heb ik tijdens de eerste weken van het afstuderen erg veel over geleerd. Ik heb veel feedback gehad van de interne opdrachtgever, die hier veel verstand van heeft. Hij liet me erg vrij in het doen van het marktonderzoek, wat ik in het begin wat vervelend vond omdat ik geen idee had wat ik moest doen, later vond ik het juist fijn omdat ik zo alles zelf kon uitzoeken en meestal was het resultaat goed, waardoor ik er zekerder in werd en het steeds beter ging, ook doordat het onderzoek steeds specifieker werd.

Conclusie

Ik heb geleerd om bewuster met het proces bezig te zijn. Ook over het bedrijfsleven en hoe het is om bij een wat groter bedrijf te werken heb ik veel geleerd, dit was nieuw voor mij. Ook ben ik er zo achter gekomen wat ik zelf prettig en minder prettig vind in een werkomgeving, maar ook qua werk zelf. Het meer technische ontwerpen zoals ik bij Pezy Group heb meegekregen past goed bij mij.

BRONNEN

Bronnen die zijn gebruikt voor het maken van deze scriptie, op hoofdstuk gesorteerd

Onderzoek

Vooronderzoek

4 packaging designs that create high expectations for cannabis products. (2015, November). Retrieved September 2016, from Weedshops: http://420intel.com/articles/2015/11/20/4-packaging-designs-create-high-expectations-cannabis-products

A State-by-State Guide to Cannabis Packaging and Labeling Laws. (2016). Retrieved September 2016, from Leafly: https://www.leafly.com/news/industry/a-state-by-state-guide-to-cannabis-packaging-and-labeling-laws/

Campbell, H. (2016, Februari). President Obama Signs Child-Resistant E-Liquid Packaging Law. Retrieved September 2016, from American Council on Science and Health: http://acsh.org/news/2016/02/04/president-obama-signs-bill-requiring-child-resistant-e-liquid-packaging

Child Resistant Lighters: Compulsory Testing and Certification. (n.d.). Retrieved September 2016, from Institut VerpackungsMarktforschung: http://www.ivm-childsafe.com/child-resistant-lighters

Child-Resistant Packaging for Pesticides. (2016, Mei). Retrieved September 2016, from US Environmental Protection Agency: https://www.epa.gov/pesticide-registration/child-resistant-packaging-pesticides

Child-Resistant Packaging Index: ASTM Package Type. (2011, Maart 2). Retrieved September 2016, from Consumer Product Safety Commision: http://www.cpsc.gov/Regulations-Laws--Standards/Statutes/Poison-Prevention-Packaging-Act/CRP-ASTM-Package/

Guide to CRP for Pesticides. (2016, Mei). Retrieved September 2016, from US Environmental Protection Agency: https://www.epa.gov/pesticide-registration/guide-crp-pesticides

Kinderveilige sluiting. (n.d.). Retrieved September 2016, from Rijksoverheid: http://stoffen-info.nl/websites-onderwerpen/helpdesk-clp-eu-ghs/verpakken/kindveilige-sluiting/

Lerman, R. (n.d.). Child Resistant Packaging Regulations:. Retrieved September 2016, from eBottles: https://www.ebottles.com/articles/childres.htm

Louis, C. S. (2015, September). Child Safety Measures for Packaging of Laundry Pods Are Approved. Retrieved September 2016, from The New York Times: http://www.nytimes.com/2015/09/16/health/to-deter-poisoning-of-children-safety-measures-for-packaging-of-laundry-pods-are-approved.html

Nichols, T. (2016, August). 8 trends to watch in pharmaceutical packaging – 2016. Retrieved September 2016, from Domino: http://blog.domino-uk.com/8-pharmaceutical-packaging-trends/

Pakexpert - Gecertificeerde kinderveilige verpakkingen. (2016). Retrieved September 2016, from Institut VerpackungsMarktforschung Child Safe: http://www.ivm-childsafe.de/news-infos/archiv/pakexpert-gecertificeerde-kinderveilige-verpakkingen

Standard Classification of Child Resistant Packages. (n.d.). Retrieved September 2016, from ASTM: http://file.yizimg.com/175706/2012061612070632.pdf

Terlep, S. (2016, April). Laundry Pods More Dangerous to Children Than Other Detergents, Study Finds. Retrieved September 2016, from The Wall Street Journal: http://www.wsj.

com/articles/laundry-pods-more-dangerous-to-children-than-other-detergents-study-finds-1461624613

Warenwetbesluit veilige verpakking huishoudchemicaliën. (2010, Mei). Retrieved September 2016, from Overheid.nl: http://wetten.overheid.nl/BWBR0006448/2010-05-13

Wenzlau, G. (2016). Emerging packaging trends of 2016. Retrieved September 2016, from The Dieline: http://www.thedieline.com/blog/2016/1/13/emerging-packaging-design-trends-of-2016-essentialism

Wilkins, S. (2012-2014). Child Resistant Packaging. Retrieved September 2016, from British Plastics Federation: http://www.bpf.co.uk/packaging/position_statements/Child_Resistant_Packaging.aspx

Wroclawski, D. (2015, December). New York Pushes for Safer Laundry Detergent Pods. Retrieved September 2016, from ReViewed: http://laundry.reviewed.com/news/new-york-pushes-for-safer-laundry-detergent-pods

Deelvraag 1: Markt

§ 1700.14 Substances requiring special packaging. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Legal Information Institute: https://www.law.cornell.edu/cfr/text/16/1700.14

16 CFR 1700.14 - Substances requiring special packaging. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Legal Information Institute: https://www.law.cornell.edu/cfr/text/16/1700.14

16 CFR 1700.15 - Poison prevention packaging standards. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Legal Information Institute: https://www.law.cornell.edu/cfr/text/16/1700.15

16 CFR 1700.20 - Testing procedure for special packaging. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Legal Information Institute: https://www.law.cornell.edu/cfr/text/16/1700.20

About Chemistry. (2015, April). What Is Bleach and How Does It Work? Opgeroepen op September 2016, van About Education: http://chemistry.about.com/od/chemistryfaqs/f/bleach.htm

ALEVE AND BAYER ASPIRIN. BOTTLED SOLUTION. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Packaging Creality: http://packaging-creality.com/projects/innovation/05_bayer_aspirin_aleve.html

Aleve Pain Reliever Fever Reducer Easy Open Cap, Tablets. (sd). Opgeroepen op September 2016, van drugstore.com: http://www.drugstore.com/aleve-pain-reliever-fever-reducer-easy-open-cap-tablets/qxp79276

Alibaba. (sd). Child Resistant Certified Easy Open Hinged Vials Plastic Bottle Wholesale. Opgeroepen op September 2016, van Alibaba: https://www.alibaba.com/product-detail/Child-Resistant-Certified-Easy-Open-Hinged_60491469529.html

Alli. (sd). Opgeroepen op September 2016, van RXList, The Internet Drugs Index: http://www.rxlist.com/alli-drug.htm

Amazon. (2016). Opgeroepen op 2016, van Amazon: www.amazon.com

Amcor. (2015, Oktober). Amcor Rigid Plastics Unveils New SecurePlus Child-Resistant Closure for Ophthalmic Packaging. Opgeroepen op September 2016, van Amcor: https://www.amcor.com/about_us/media_centre/news/amcor-rigid-plastics-unveils-new-secureplus/

Aptar Pharma. (2015). THE CHILD RESISTANT SOLUTION FOR YOUR NASAL SPRAY PUMP. Opgeroepen op September 2016, van Aptar Pharma: https://pharma.aptar.com/en-us/dispensing-solutions/child-resistant-feature.html

Bayer Aspirin. (2016). Opgeroepen op September 2016, van Aspirin.com: http://aspirin.com/

Blundell, D. (2016). 50 Best New Cleaning Products. Opgeroepen op September 2016, van FamilyCycle: http://www.familycircle.com/home/cleaning/50-best-new-cleaning-products/?page=10

Bracken, B. (2016, Juli). 22 miraculous cleaning products that practically do all the work for you. Opgeroepen op September 2016, van SheKnows: http://www.sheknows.

com/home-and-gardening/slideshow/4895/best-cleaning-products-for-your-home/murphy-oil-soap

Bradford, E. (2015, Juni). EU acts to protect children from laundry tabs. Opgeroepen op September 2016, van BBC News: http://www.bbc.com/news/uk-scotland-32974551

Chamg, L. (2015, December). Don't want to take an ibuprofen pill? Just stick a patch on instead. Opgeroepen op September 2016, van Digital Trends: http://www.digitaltrends.com/health-fitness/dont-want-take-ibuprofen-pill-just-stick-patch-instead/

Clorox. (2016, Januari). Control Bleach Crystals™. Opgeroepen op September 2016, van Clorox : https://www.clorox.com/products/clorox-control-bleach-crystals/

Coolidge, A. (2016, April). New Tide Pods pack has child-proof zipper. Opgeroepen op September 2016, van Cincinnati, USA Today: http://www.cincinnati.com/story/money/2016/04/22/new-tide-pods-pack-has-child-proof-zipper/83353394/

CortiSLIM Advanced. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Cortislim: http://www.cortislim.com/cortislim-advanced-p/cs3100-90.htm

Drury, J. (2016, Februari). Ibuprofen patch heralds side effect free drug future. Opgeroepen op September 2016, van Reuters: http://www.reuters.com/article/us-ibuprofen-skinpatch-idUSKCN0VV1P2

Editors, Pharmaceutical Technology. (2015, Januari). US Consumer Product Safety Commission Postpones Enforcement of Child-Resistant Packaging Requirements. Opgeroepen op September 2016, van Pharmtech: http://www.pharmtech.com/us-consumer-product-safety-commission-postpones-enforcement-child-resistant-packaging-requirements

Eley, A. (2016, Maart). The 11 best cleaning products to try this year. Opgeroepen op September 2016, van Today: http://www.today.com/home/11-best-cleaning-products-try-year-t78211

European Chemicals Agency (ECHA). (2016, September). Guidance on labelling and packaging in accordance with Regulation (EC) No 1272/2008. Opgeroepen op September 2016, van European Chemicals Agency (ECHA): https://echa.europa.eu/documents/10162/13562/clp_labelling_en.pdf

ezsqueeze. (sd). distinct C-R packaging for your brand. Opgeroepen op September 2016, van ezsqueeze: http://ezsqueeze.jlclark.com/

FEDERAL HAZARDOUS SUBSTANCES ACT. (2011, Augustus). Opgeroepen op September 2016, van US Consumer Product Savety Commission: https://www.cpsc.gov//PageFiles/105467/fhsa.pdf

ForceOfNature. (2016). Nature's best all purpose cleaner, deodorizer & disinfectant. Opgeroepen op September 2016, van Force of nature: https://www.forceofnatureclean.com/the-science-page/

Forcinio, H. (2015, Maart). Interest in Child-Resistance (CR) Packaging Spikes. Opgeroepen op September 2016, van Adhesives.org: http://www.adhesives.org/resources/knowledge-center/aggregate-single/interest-in-child-resistance-(cr)-packaging-spikes

Global Aspirin Market Analysis and Forecast of Key Manufacturers 2021. (2016, Januari). Opgeroepen op September 2016, van Before it's News: http://beforeitsnews.com/healthcare/2016/01/global-aspirin-market-analysis-and-forecast-of-key-manufacturers-2021-2467468.html

GoodRx. (2016). The GoodRx Top 10 (2016). Opgeroepen op September 2016, van GoodRx: http://www.goodrx.com/drug-guide/expensive
Grandbois, W. (2016, Februari). Edible pot ban among regulators' options. Opgeroepen op September 2016, van Post Independent: http://www.postindependent.com/news/marijuana/edible-pot-ban-among-regulators-options/

Harpic. (sd). HARPIC OXI ACTION BLEACH CRYSTALS. Opgeroepen op September 2016, van Harpic: http://www.harpic.com.au/products/deep-clean/harpic-oxi-action-bleach-crystals/

Healthcare Packaging. (sd). Connecting to

consumers with OTC packaging. Opgeroepen op September 2016, van Healthcare Packaging: http://www.healthcarepackaging.com/package-design/structural/connecting-consumers-otc-packaging

Healthcare Packaging. (2015). WestRock: Nasal pump. Opgeroepen op September 2016, van Healthcare Packaging: http://www.healthcarepackaging.com/package-component/closures/westrock-nasal-pump

Hunter, J. (2015, Oktober). Have you come to grips with good design? Opgeroepen op September 2016, van Packaging World: http://www.packworld.com/package-design/universal-design/have-you-come-grips-good-design

Ibuprofen Patch. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Medherant: http://www.medherant.co.uk/drug-delivery-patches/tepi-patch-technology/ibuprofen-patch

ISO 17480:2015 Packaging -- Accessible design -- Ease of opening. (2015, Januari). Opgeroepen op September 2016, van ISO.org: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=59881

Jr., J. M. (2016, Juni). 7 NEW MOTORCYCLE CLEANING PRODUCTS. Opgeroepen op September 2016, van Baggers: http://www.baggersmag.com/7-new-motorcycle-cleaning-products

Louis, C. S. (2014, November). Detergent Pods Pose Risk to Children, Study Finds. Opgeroepen op September 2016, van The New York Times: http://www.nytimes.com/2014/11/10/health/detergent-pods-pose-risk-to-children-study-finds.html?_r=0

Lutz, A. (2015, Maart). Ben & Jerry's might start selling weed-infused ice cream. Opgeroepen op September 2016, van Business Insider UK: http://uk.businessinsider.com/ben-and-jerrys-weed-infused-ice-cream-2015-3?r=US&IR=T

New European standards for liquitabs come into force. (2015, Juni). Opgehaald van Child Accident Prevention Trust: http://www.capt.org.uk/who-we-are/news/new-european-standards-liquitabs-come-force

Orlistat. (sd). Opgeroepen op September 2016, van Amazon: https://www.amazon.de/s/ref=nb_sb_noss_2?__mk_de_DE=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&url=search-alias%3Ddrugstore&field-keywords=Orlistat

Packaging Digest. (2014, April). Marijuana packaging: Beyond the baggie. Opgehaald van Packaging Digest: http://www.packagingdigest.com/packaging-design/marijuana-packaging-beyond-baggie

Pharma Packaging Design. (2015). CR Closure for Small Containers. Opgeroepen op September 2016, van Pharma Packaging Design: http://www.pharmapackagingdesign.com/small_cr_closure_nasal_spray.html

Pharmaceutical Technology. (2015, Oktober). Safe, simple, secure: top trends in pharma packaging. Opgeroepen op September 2016, van Pharmaceutical Technology: http://www.pharmaceutical-technology.com/features/featuresafe-simple-secure-top-trends-in-pharma-packaging-4647356/

Poison Prevention Packaging: A guide for healthcare professionals. (2005). Opgeroepen op September 2016, van US. CONSUMER PRODUCT SAFETY COMMISSION: https://www.cpsc.gov/PageFiles/113945/384.pdf

Qureshi, W. (2015, Maart). Gwalia launches opening aid for both child resistant bottles. Opgeroepen op September 2016, van Packaging News: http://www.packagingnews.co.uk/news/gwalia-launches-opening-aid-for-both-child-resistant-bottles-25-03-2014

Steeman, A. (2015, Januari). WHAT'S NEW IN CHILD-RESISTANT PACKAGING. Opgeroepen op September 2016, van Best in packaging: https://bestinpackaging.com/2015/01/26/whats-new-in-child-resistant-packaging/

TENHUNDFELD, C. (2016, Juli). This New 12-Hour Ibuprofen Patch Is A Game Changer. Opgeroepen op September 2016, van Simplemost: http://www.simplemost.com/new-ibuprofen-patch-is-a-game-changer/

The Growing Kitchen. (2016). Fully compliant Child-Resistant Packaging is here. Opgeroepen

op September 2016, van The Growing Kitchen: http://www.thegrowingkitchen.org/crp/

Veselinovic, J. (2015, Oktober). 11 Most Sold Non Prescription Drugs. Opgeroepen op September 2016, van Insider Monkey: http://www.insidermonkey.com/blog/11-most-sold-non-prescription-drugs-376739/&CatId=&SearchText=child+resistant+spray+bottle

Alibaba. (n.d.). High quality factory sale Plastic PE pharmaceutical pill bottle with child resistant cap. Retrieved September 2016, from Alibaba: https://www.alibaba.com/product-detail/High-quality-factory-sale-Plastic-PE_60430375470.html?spm=a2700.7724838.0.0.mEPTI7&s=p

Alibaba. (n.d.). ON SALE 1.2 Liter Clear large plastic sweet cookie mason jar. Retrieved September 2016, from Alibaba: https://www.alibaba.com/product-detail/ON-SALE-1-2-Liter-Clear_60384902020.html?spm=a2700.7724838.0.0.H8ZmYN

Alibaba. (n.d.). refined sunflower oil in 1 liter pet bottles, 0.5/1/1.5/2 liter liquid plastic bottle &jar. Retrieved September 2016, from Alibaba: https://www.alibaba.com/product-detail/refined-sunflower-oil-in-1-liter_60202644302.html?spm=a2700.7724838.0.0.H8ZmYN

Amazon. (n.d.). Tide PODS Original Scent HE Turbo Laundry Detergent Pacs 81-load Tub. Retrieved September 2016, from Amazon: https://www.amazon.com/Tide-Ocean-Laundry-Detergent-81-load/dp/B00VRAFLII/ref=dp_ob_title_hpc?th=1

Bertrand, K. (2016, April). New Vintage child-resistant packaging adds stylish safety to e-cig liquids. Retrieved September 2016, from Packaging Digest: http://www.packagingdigest.com/packaging-design/new-vintage-child-resistant-packaging-adds-stylish-safety-to-e-cig-liquids-2016-04-25

Campbell, H. (2016, Februari). President Obama Signs Child-Resistant E-Liquid Packaging Law. Retrieved September 2016, from American Council on Science and Health: http://www.acsh.org/news/2016/02/04/president-obama-signs-bill-requiring-child-resistant-e-liquid-packaging

Clearbags. (n.d.). 9” x 12” Matte White Child Resistant Pouch Bags (50 Pieces) [CRZ912W]. Retrieved September 2016, from Clearbags: http://www.clearbags.com/9-x-12-matte-white-child-resistant-bag-50-pieces-crz912w.html

Congress.gov. (2016). S.142 - Child Nicotine Poisoning Prevention Act of 2015. Retrieved September 2016, from Congress.gov: https://www.congress.gov/bill/114th-congress/senate-bill/142

European Commission. (2015). Classification and Labelling (CLP/GHS). Retrieved September 2016, from European Commission: https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/classification-labelling_en

Foster, A. (2016, Mei). EU rules on e-cigarettes and tobacco packs: How the law changes TODAY. Retrieved September 2016, from Express: http://www.express.co.uk/life-style/health/669720/EU-rules-e-cigarettes-tobacco-packets-vaping-health-warnings-new-regulations

Frey, L. T., & Tilburg, W. C. (2016). Child-Resistant Packaging for E-Liquid: A Review of US State Legislation. American Journal of Public Health , 266 - 268.

Guidance on labelling and packaging in accordance with Regulation (EC) No 1272/2008. (2016, September). Retrieved September 2016, from European Chemicals Agency: https://echa.europa.eu/documents/10162/13562/clp_labelling_en.pdf

Impak corporation. (n.d.). ZPCR08506BL: 8.5” X 6.0” CHILD RESISTANT BAG 4.3 MILS BLUE POUCH (500/CASE). Retrieved September 2016, from Impak corporation: http://www.impakcorporation.com/flexible_packaging/child-resistant-pouch/ZPCR08506BL-blue-bag?sort=p.price&order=ASC&limit=100

Tide. (2016, Juli). Tide | How to Open the New Tide PODS® Child-Guard™ Pack. Retrieved September 2016, from YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=_v36lstjUfg

Troutman Sanders Tobacco Practice. (2016). Child-Resistant Packaging Laws for E-Liquids Enacted. Retrieved September 2016, from Tobacco Law Blog: http://www.tobaccolawblog.

com/2016/03/child-resistant-packaging-laws-for-e-liquids-enacted/

Vintage E-Liquids. (2016). CHILD RESISTANT PACKAGING. Retrieved September 2016, from Vintage E-Liquids: http://www.vintageliquids.com/CRBottle.shtml

Wallmart. (n.d.). Tide laundry pods. Retrieved September 2016, from Wallmart: https://www.walmart.com/search/?query=tide%20laundry%20pods

Advil. (sd). NEW Advil® Easy Open Arthritis Cap. Opgeroepen op September 2016, van Advil: https://www.advil.com/arthritis-easy-open#advil-easy-open-arthritis-caps

AISE. (2015, Februari). Liquid laundry detergent capsules guidelines on CLP implementation. Opgeroepen op September 2016, van AISE: www.aise.com

ConsumerMedSafety. (2014, Februari). Children can open medicines with an "arthritis cap". Opgeroepen op September 2016, van ConsumerMedSafety: http://www.consumermedsafety.org/safe-medicine-storage-and-disposal/children-can-open-medicines-with-an-arthritis-cap

Handyman, S. (2015). How to make Evil Childproof caps easy to open. Opgeroepen op September 2016, van Instructables: http://www.instructables.com/id/How-to-make-Evil-Childproof-caps-easy-to-open/

Henkel. (sd). Brands and businesses. Opgeroepen op September 2016, van Henkel: http://www.henkel.com/brands-and-businesses#selectFilterByParameter=select_48978_0_Business_Areas_570794=Laundry {{and}} Home Care&select_48978_8_Product_Category_18606=Laundry Detergents

Morran, C. (2013, Augustus). Costco's Animal Crackers Container Is More Secure Than The Store's Poisonous Detergent Pods. Opgeroepen op September 2015, van Consumerist: https://consumerist.com/tag/detergent-pods/

Procter and Gamble. (sd). All brands. Opgeroepen op September 2016, van Procter and Gamble: https://www.pg.com/nl_NL/brands/all_brands.shtml

Robinson, A. (2013). Georgia Tech Helps Design Easy-to-Open, Child-Resistant Medicine Bottle for a Pfizer Medication. Opgeroepen op September 2016, van Georgia Tech Research Institute: http://gtri.gatech.edu/casestudy/georgia-tech-helps-design-easy-open-child-resistan

Terlep, S. (2016, April). Laundry Pods More Dangerous to Children Than Other Detergents, Study Finds. Opgeroepen op September 2016, van The Wall Street Journal: http://www.wsj.com/articles/laundry-pods-more-dangerous-to-children-than-other-detergents-study-finds-1461624613

Deelvraag 2: Wet- en regelgeving

US Government Publishing Office. (2016, Oktober). Poison Prevention Packaging Act of 1970 Regulations. Opgeroepen op Oktober 2016, van Electronic Code of Federal Regulations: http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?gp=&SID=1674acdde8d60feb642221bdf44a5c9b&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title16/16CIIsubchapE.tpl

EUR-Lex. (2008, December). VERORDENING (EG) Nr. 1272/2008 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD. Opgeroepen op Oktober 2016, van EUR-Lex: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=celex:32008R1272

European Chemicals Agency. (sd). Wat houdt CLP in? Opgeroepen op Oktober 2016, van European Chemicals Agency: https://echa.europa.eu/regulations/clp/understanding-clp

ISO. (2015). ISO 8317:2015(en) Child-resistant packaging — Requirements and testing procedures for reclosable packages. Opgeroepen op Oktober 2016, van ISO.org: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8317:ed-3:v1:en

EUR-Lex. (2008, December). VERORDENING (EG) Nr. 1272/2008 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD. Opgeroepen op Oktober 2016, van EUR-Lex: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=celex:32008R1272

European Chemicals Agency. (sd). Wat houdt CLP in? Opgeroepen op Oktober 2016, van European Chemicals Agency: https://echa.

europa.eu/regulations/clp/understanding-clp

ISO. (2015). ISO 8317:2015(en) Child-resistant packaging — Requirements and testing procedures for reclosable packages. Opgeroepen op Oktober 2016, van ISO.org: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8317:ed-3:v1:en

Deelvraag 3: Bestaande producten

ASTM International. (sd). Detailed overview. Opgeroepen op Oktober 2016, van ASTM International: http://www.astm.org/ABOUT/full_overview.html

Bonfim, G. H., Medola, F. O., & Paschoarelli, L. C. (2016). Correlation among cap design, gripping technique and age in the opening of squeeze-and-turn packages: A biomechanical study. International Journal of Industrial Ergonomics , 178 - 183.

Consumer Product Safety Commission. (2011, Maart). Child Resistant Packaging: ASTM Index Type. Opgeroepen op Oktober 2016, van CPSC.gov: https://www.cpsc.gov/Regulations-Laws--Standards/Statutes/Poison-Prevention-Packaging-Act/CRP-ASTM-Type/

The American Society of Testing and Materials. (sd). Designation: D 3475 – 03a Standard Classification of Child-Resistant Packages. Opgeroepen op September 2016, van ASTM: http://file.yizimg.com/175706/2012061612070632.pdf

kinderveiligheidswinkel. (sd). Opgeroepen op Oktober 2016, van kinderveiligheidswinkel: http://www.kinderveiligheidswinkel.nl/
kindveilighuis. (sd). Opgeroepen op Oktober 2016, van kindveilighuis: https://www.kindveilighuis.nl/

Reer. (sd). Produkte/Sicherheit. Opgeroepen op Oktober 2016, van Reer: http://www.reer.de/produkte/sicherheit.html

uncommongoods. (sd). Opgeroepen op Oktober 2016, van uncommongoods: http://www.uncommongoods.com/

Snyder, R. G., Schneider, L. W., Owings, C. L., Reynolds, H. M., Golomb, H., & Schork, A. (1977). Anthropometry of infants, children, and youths to age 18 for product safety design. Bethesda, Maryland: Ann Arbor.

Deelvraag 4: Productiemethode

Cipet. (2013, Februari). Blow Mould Design. Retrieved September 2016, from Scribd: https://www.scribd.com/doc/124563980/Blow-Mould-Design

Lee, N. C. (2006). Practical Guide to Blow Moulding. Shropshire: Rapra Technology Limited.

Sabic. (2013). Innovative plastics - Basic concepts in engineered blow molding. Retrieved September 2016, from Sabic: https://kbam.pod-sabic.com/KBAM/reflection/Assets/10592_8.pdf

Silgan Plastics. (n.d.). Injection Stretch Blow Molding. Retrieved September 2016, from Silgan Plastics: http://www.silganplastics.com/capabilities-technologies/injection-stretch-blow-molding-ISBM

3D Systems. (sd). Basics of Injection Molding Design. Opgeroepen op Oktober 2016, van 3D Systems: http://www.3dsystems.com/quickparts/learning-center/injection-molding-basics#top

VulcanMold. (sd). Opgeroepen op Oktober 2016, van VulcanMold: www.vulcanmold.com

Kula, D., Ternaux, É., & Hirsinger, Q. (2009). Materiology, materialen en technologieën: De gids voor creatieven. Amsterdam: Frame Publishers.

Deelvraag 5: Concurrenten

Locked4Kids. (2016, September). Locked4Kids child resistant dishwasher and laundry pod carton. Opgeroepen op September 2016, van YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=PlPFrcOWrrI

Tri State Distribution. (2016, November). Our products. Opgeroepen op November 2016, van Provial: https://www.provial.com/ourproducts.php

Deelvraag 6: Consument

Can't open e-liquid bottle? Please help. (2014, Maart). Opgeroepen op November

2016, van e-cigarette forum: https://www.e-cigarette-forum.com/forum/threads/cant-open-e-liquid-bottle-please-help.542090/

Handyman, F. (sd). How to make Evil Childproof caps easy to open. Opgeroepen op November 2016, van Instructables: http://www.instructables.com/id/How-to-make-Evil-Childproof-caps-easy-to-open/

How to Open a Child Proof Pill Container. (2016, Februari). Opgeroepen op November 2016, van WikiHow: http://www.wikihow.com/Open-a-Child-Proof-Pill-Container

RA Design. (2011). Do you ever have trouble with childproof caps? Opgeroepen op November 2016, van Health Unlocked: https://healthunlocked.com/nras/posts/147157/do-you-ever-have-trouble-with-childproof-caps

Trapani, G. (2007, Augustus). De-childproof Medicine Bottle Caps. Opgeroepen op November 2016, van Lifehacker: http://lifehacker.com/292508/de-childproof-medicine-bottle-caps

ONTWERPEN

Ideegeneratie

Boeijen, A. v., Daalhuizen, J., Zijlstra, J., & Schoor, R. v. (2013). Delft Design Guide. Amsterdam: BIS publishers.