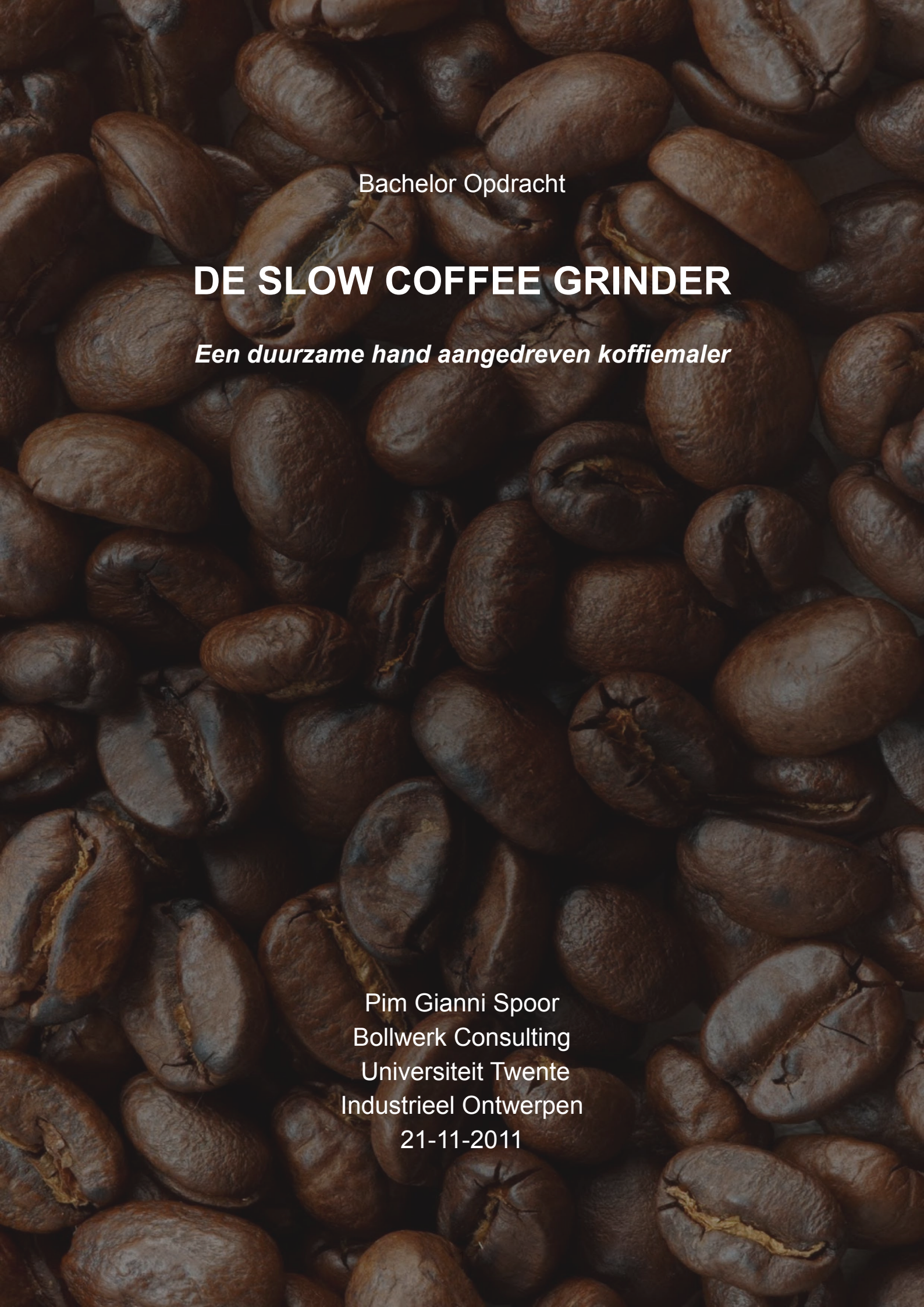




Bachelor Opdracht

DE SLOW COFFEE GRINDER

Een duurzame hand aangedreven koffiemaler

Pim Gianni Spoor
Bollwerk Consulting
Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
21-11-2011

Titel

De slow coffee grinder, een duurzame hand aangedreven koffiemaler.

Uitgever:

Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede
tel. (053)4 89 91 11

Auteur:

Pim Gianni Spoor

Studentnummer

s0201073

Opdrachtgever:

Bollwerk Consulting

Begeleiding:

UT Begeleiding - ing. T.G.M. Krone
2e Examiner - Prof.dr.ir. W. Poelman
Externe begeleiding - ir. S. Bollwerk

Datum van publicatie:

21-11-2011

Aantal Bladzijden:

51

Aantal Bijlagen:

3

Dit verslag is geschreven in het kader van Bachelor Opdracht van de opleiding Industrieel Ontwerpen



INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	<i>Pagina 4</i>
VOORWOORD	<i>Pagina 5</i>
SAMENVATTING	<i>Pagina 6</i>
SUMMARY	<i>Pagina 7</i>
1. INLEIDING	<i>Pagina 8</i>
2. KOFFIE	<i>Pagina 10</i>
3. CULTURAL CREATIVES	<i>Pagina 13</i>
4. MARKTONDERZOEK	<i>Pagina 17</i>
5. PROGRAMMA VAN EISEN	<i>Pagina 22</i>
6. HET ONTWERP	<i>Pagina 23</i>
6.1. VORMSTUDIE BUITENKANT	<i>Pagina 23</i>
6.2. VORMSTUDIE BINNENKANT	<i>Pagina 29</i>
6.3. KRACHTBEREKENING	<i>Pagina 34</i>
7. PROTOTYPE	<i>Pagina 35</i>
8. EVALUATIE ONTWERP	<i>Pagina 38</i>
9. HERONTWERP	<i>Pagina 40</i>
10. PRODUCTIEPROCES	<i>Pagina 46</i>
11. CONCLUSIE	<i>Pagina 48</i>
BIJLAGE A	<i>Pagina 50</i>
BIJLAGE B	<i>Pagina 51</i>
BIJLAGE C	<i>Pagina 52</i>
REFERENTIELIJST	<i>Pagina 53</i>



VOORWOORD

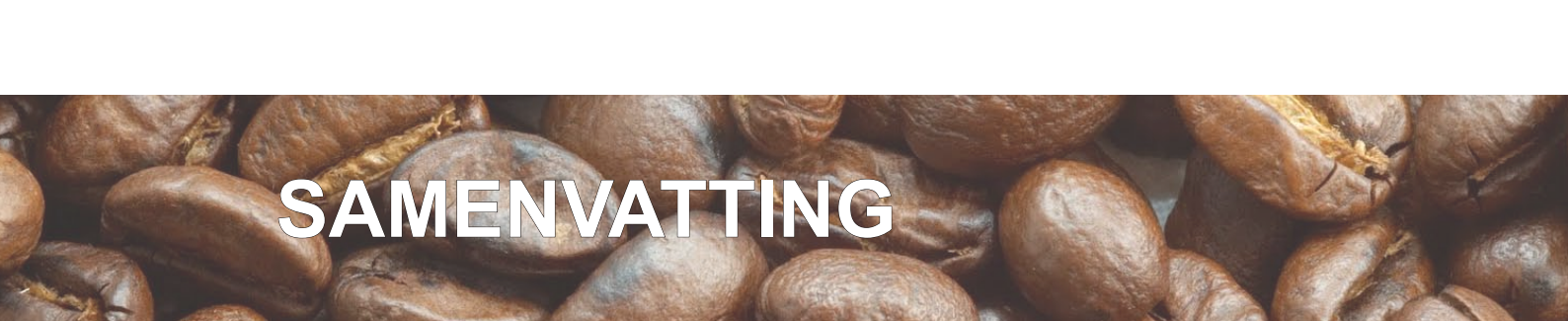
Voor u ligt het verslag dat is geschreven in het kader van mijn Bachelor Eindopdracht. Met de Bachelor Opdracht rond je de Bacheloropleiding Industrieel Ontwerpen af. De afgelopen maanden heb ik de kennis van mijn eerste drie jaar studie in praktijk gebracht en voor het eerst een grote zelfstandige ontwerp opdracht uitgevoerd. De weg naar het eindresultaat is zeker niet zonder slag of stoot gegaan maar ik kan wel dat er een eindresultaat is gekomen waar ik achter sta en zeker tevreden mee ben.

Ik ben mijn dank verschuldigd aan mw. ir. S. Bollwerk van Bollwerk Consulting voor het beschikbaar stellen van de opdracht en de hulp binnen het ontwerptraject. Daarnaast wil ik ook T.G.M. Krone erg bedanken voor de hulp, tips en feedback tijdens het gehele ontwerptraject. Als laatste wil ik de medewerkers van de werkplaats in de Horst bedanken voor de hulp bij het maken van mijn prototype, met in het bijzonder J.M.G.B. Tiehuis.

Dan rest mij nog mijn ouders, zus en mijn huisgenoten te bedanken voor hun morele steun en het altijd voor me klaar staan als ik ze om hun mening vroeg.

Enschede, november 2011

Pim Spoor



SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft de weg naar een ontwerpvoorstel voor een hand aangedreven koffiemaler voor de cultural creatives. Cultural creatives zijn het resultaat van de belevingseconomie, waarbij het gaat om betekenis geven aan wat je gebruikt. Deze cultural creatives leven bewuster en willen best meer energie of geld stoppen in goederen die levensbewuster zijn. Zo is er dan ook een markt ontstaan voor duurzame goederen die wat extra's mogen kosten. In verband met de ervaring van Bollwerk, dat een koffiemaler die aansluit op de doelgroep cultural creatives nog niet verkrijgbaar is, is een koffiemaler ontworpen die dit wel doet, genaamd de slow coffee grinder.

Met het idee van het ontwerpen van deze slow coffee grinder is onderzoek gedaan naar koffie en koffiemalers. Uit dit onderzoek is gebleken het malen van koffiebonen beter is dan snijden. Daarnaast werd ook duidelijk dat er op het moment slechts twee koffiemalers verkrijgbaar zijn die enigszins in de buurt komen van de eisen die aan de slow coffee grinder gesteld worden. Beide koffiemalers vertonen echter nog wel dusdanige technische mankementen dat er niet gesteld kan worden dat één van deze twee ontwerpen voldoet. Overige conclusies uit gedaan onderzoek zijn dat alle bestaande koffiemalers hetzelfde soort maalprincipe hebben. Ook de vorm van de maalschijven is in alle koffiemalers identiek. Het enige verschil dat bestaat tussen bestaande koffiemalers in het rotatievlak waarin de maler wordt aangedreven.

De conclusie van al het gedane onderzoek is een ontwerpvoorstel dat zowel in functionaliteit als esthetiek een meerwaarde heeft ten opzichte van bestaande hand aangedreven koffiemalers. De slow coffee grinder heeft door zijn vrij simplistische strakke vormgeving een moderne uitstraling gekregen. De uitstraling heeft dan ook de connotatie van duurzame huishoudelijke apparaten ("iets voor geiten wollen sokken") zeker doorbroken.



SUMMARY

This report describes the journey to the design of a manual coffee grinder for cultural creatives. Cultural creatives are the result of an experience economy, which involves giving meaning to what you use. These cultural creatives live more consciously and are willing to put more money or effort in goods that are more life conscious. Therefore a market has arisen for durable goods that may cost a little extra. Bollwerk experienced that a coffee grinder that connects to the target group cultural creatives is not yet available. Therefore, a coffee grinder which does connects to this target group is designed, the slow coffee grinder.

With the idea to design this slow coffee grinder a study is done on coffee and coffee grinders. This study showed that grinding coffee beans is better than cutting them. Next to this it became clear that only two grinders that come somewhat close to the requirements of the slow coffee grinder are available at the moment. Both grinders, however, still have a lot technical problems. The study also showed that all existing grinders have the same grinding principle. Even the shape of the grinding discs is identical. The only difference between existing coffee grinders is the plane in which the grinder is driven.

The conclusion of all done research is a draft proposal which has a both a higher functional and esthetical value than existing manual coffee grinders. Because of its simplistic, sleek design the slow coffee grinder has a modern look. This look has caused the fact that the connotation of sustainable household appliances has been broken.



1. INLEIDING

Toen Sigrid Bollwerk in 1975 naar Nederland kwam was tijdens haar studietijd de koffie in de universiteitskantine gratis. De enige kosten die berekend werden bij het drinken van een kop koffie werden veroorzaakt door het suikergebruik. Bollwerk dronk haar koffie echter zonder suiker en zo was haar kopje koffie gratis. Ze kon dus kostenloos onbeperkte hoeveelheden koffie drinken in de universiteitskantine. De koffie die geschonken werd was hele sterke koffie waarbij er in smaak geen keuze gemaakt kon worden. Er was nou eenmaal enkel rode koffie te krijgen.

Na een aantal jaar zag Bollwerk dat er steeds meer koffie buiten de deur verkrijgbaar was, bijvoorbeeld in de treinen. Koffie die al voor langere tijd in een thermoskan zijn versheid aan het verliezen was. Het ging de gebruiker niet meer om de kwaliteit van de koffie, maar enkel om het idee dat ze koffie dronken. Als er in die tijd werd gesproken van “De koffie staat klaar” was de trek in koffie bij Bollwerk snel verdwenen. De behoefte aan het genot van een lekkere verse bak koffie was toentertijd bij veel mensen niet echt aanwezig.

Na een aantal jaren was er ineens de trend dat dingen weer luxe mochten zijn, ook wat koffie betreft.

Espresso, cappuccino oftewel de Italianen deden hun invloed gelden op de Nederlandse koffiewereld. Later kwamen er zelf apparaten op de markt waarmee je deze luxieuze koffie zelf kon zetten.

De volgende ontwikkeling die Bollwerk opviel is het moment dat Senseo in beeld kwam. Het koffiezetapparaat waarmee kleinere porties koffie konden worden aangeboden. Voor het zetten van een kop koffie hoefde toen alleen nog maar een waterreservoir aangevuld, een koffiepad geplaatst en twee knopjes ingedrukt te worden. De techniek nam de mens steeds meer werk uit handen waardoor het zetten van een kop koffie steeds minder arbeidsintensief werd maar des te meer energie ging kosten.

Parallel aan de ontwikkelingen in de koffiewereld zijn er in de laatste decennia ook nieuwe doelgroepen ontstaan. De belevingseconomie, waarbij het gaat om betekenis geven aan wat je gebruikt, heeft bijvoorbeeld voor een nieuwe groep gebruikers gezorgd, de cultural creatives genoemd. Deze cultural creatives leven bewuster en willen best meer energie of geld stoppen in goederen die levensbewuster zijn. Zo is er dan ook een markt ontstaan voor duurzame goederen die wat extra's mogen kosten.

Bollwerk heeft persoonlijk ervaren dat een koffiemaler die aansluit op de doelgroep cultural creatives nog niet verkrijgbaar is. Ze stelt dat de smaak van koffie steeds belangrijker wordt evenals het imago dat het luxe koffie drinken met zich meebrengt. Dit is dan ook de reden dat zij denkt dat een slow coffee grinder bij deze cultural creatives, waar ze zelf ook bij hoort, een grote mogelijkheid voor afzet heeft.

De naam slow coffee grinder kan ietwat misleidend zijn. De naam kan gemakkelijk gelinkt worden aan slow coffee, een huidige trend op koffiegebied. Met slow coffee krijgt de versgemalen koffieboon alle tijd om zijn smaken aan het traag doordruppelende water mee te geven tot in het koffiekopje. Het water kookt niet, waardoor het niet onder grote druk staat en een heerlijke milde smaak krijgt. De link tussen de slow coffee grinder en slow coffee is er niet een die direct gelegd moet worden. De gemalen koffie die de slow coffee grinder moet produceren kan namelijk voor elke zetmethode gebruikt waar gemalen koffiebonen het basis ingrediënt is. De naam heeft echter wel een link met slow food. Slow food is voedsel dat lekker, puur en eerlijk is. Daarmee wordt bedoeld dat eten goed moet smaken; dat het zonder schade voor de leefomgeving, het dierenwelzijn en de gezondheid moet worden geproduceerd en dat producenten een eerlijke vergoeding moeten krijgen voor hun werk. Het gaat om aandacht besteden aan wat je eet en weten wat er voor nodig is om het te bereiden. De slow coffee grinder moet dan ook zorgen voor een bewustere gebruiker betreffende het zetten van een, kwaliteit hoogwaardige, kop koffie.

De doelstelling van deze Bachelor Opdracht luidt als volgt: Ontwikkel een duurzame mechanische koffiemaler (vanaf nu slow coffee grinder). Door het product aan een bepaalde lifestyle te koppelen (slow-food, cultural creatives, gezelligheid thuis met vrienden/ familie) moet de huidige connotatie van duurzame huishoudelijke apparaten ("iets voor geitenwollen sokken") proberen te worden doorbroken. Het doel van dit verslag is het presenteren van een ontwerp dat het resultaat is van deze doelstelling. Binnen deze opdracht zal er onderzocht worden hoe de koffiemaler zo duurzaam mogelijk in productie, gebruik en onderhoud kan zijn. Daarnaast zal uitgezocht worden hoe de koffiemaler het beste aan een bepaalde lifestyle gekoppeld kan worden. Het uiteindelijke resultaat zal een ontwerpvoorstel met bijbehorend prototype zijn. Het ontwerpvoorstel zal een duurzame koffiemaler zijn die de gebruiker weer bewuster maakt van wat hij/zij doet en gebruikt met daarnaast het doel ook het zetten van koffie, naast het drinken, weer een gezellig proces te maken.

De opbouw van dit verslag is als volgt. Hoofdstuk 2 zal meer inzicht bieden in het malen, zetten en bewaren van koffie. In hoofdstuk 3 komt de doelgroep cultural creatives aan bod. Er zal hier uitgelegd worden wie onder de cultural creatives vallen, wat cultural creatives kenmerkt en wat deze doelgroep interesseert. Vervolgens zal in hoofdstuk 4 verslag worden gedaan van het verrichte marktonderzoek. Hier zal duidelijk worden welke koffiemalers er op de markt zijn en wat de slagingskansen van de slow coffee grinder zijn. In hoofdstuk 5 komen de eisen en wensen aan de orde die gesteld worden aan de slow coffee grinder. Vanaf hoofdstuk 5 is het vooronderzoek klaar en zal er gericht worden op het ontwerp. In hoofdstuk 6 is de vormstudie van zowel de buiten- als de binnenkant in kaart gebracht en is er een krachtberekening gedaan op onderdelen van de slow coffee grinder. Vervolgens is in hoofdstuk 7 te zien hoe het prototype tot stand is gekomen. Het ontwerp zal geëvalueerd worden in hoofdstuk 8 waarna er in hoofdstuk 9 een herontwerp komt. Hoofdstuk 10 zal vervolgens in gaan op het productieproces en in hoofdstuk 11 zal er vervolgens een conclusie getrokken worden.

2. KOFFIE

Koffie is een meestal warme drank die bereid wordt uit gebrande zaden, ook wel koffiebonen genoemd, van de koffieplant. De koffiebonen zijn de zaden van de koffiebessen die groeien aan koffieplanten in meer dan 70 landen. Door de hoeveelheid aan cafeïne kan koffie een stimulerend effect hebben op ons lichaam. Koffie is de meest populaire drank op aarde na water. Volgens de Wereldvoedselbank zijn minstens 500 miljoen mensen direct of indirect betrokken bij de wereldwijde koffiehandel. Koffie is op aardolie na ook nog eens de meest verhandelde grondstof op de planeet. Toch weten de meeste mensen niet precies wat koffie nou precies is en daardoor weten ze ook niet precies hoe je de beste kop koffie bereidt.

Een gebrande koffieboon herkent vrijwel iedereen maar de kans is groot dat je een koffieplant niet herkent als je hem ziet. Een gecultiveerde koffieplant wordt kort gesnoeid, maar in het wild kan een koffieplant hoger dan 9 meter groeien. Een koffieplant is bedekt met donkergroen, wasachtige bladeren die tegenover elkaar groeien in tweetallen.



Figuur 1 Een koffieplant met zijn vruchten

De koffiebessen groeien aan de takken van de plant. Na de bloei van de geurige witte bloesems, duurt het bijna een jaar voor een kers begint te rijpen. Omdat de plant in een continue cyclus groeit, is het niet ongebruikelijk om aan één plant tegelijkertijd zowel bloesem te zien, als groene vruchten en rijpe vruchten. Koffieplanten kunnen ongeveer 20 tot 30 jaar oud worden en zijn in staat om te groeien in een breed scala aan klimaten, zolang er maar geen hevige schommeling in temperatuur optreedt. De koffieplant vertoelt het liefst in een rijke bodem en bij milde temperaturen, met veelvuldige regen en lichte zon.

De koffieboon, waar koffie uiteindelijk mee gezet wordt, is in feite het volgroeide zaadje van de kers van de koffieplant. Na het oogsten van de koffiebessen worden zij ontdaan van haar buitenste laag. Nadat de bonen gedroogd zijn worden ze gebrand. Hierbij worden de suikers in de boon gekarameliseerd waardoor de koffieolie ontstaat die zorgt voor het aroma en de smaak van de boon. Er zijn verschillende gradaties van branding, van lichtgebrand tot zeer donker gebrand.

Na het branden worden de bonen gemalen. Er kan gekozen worden om voorgemalen koffie te kopen, maar je kunt ook zelf je koffie malen.

KOFFIE MALEN

Na elke bewerking wordt de duur van de koffiesmaak korter. Groene bonen kunnen jarenlang worden bewaard maar na het branden blijft de smaak maar een week volledig goed. Tot aan de twee weken is deze smaak nog tot maximaal vijftig procent goed. Na het malen van de boon blijft de koffie nog slechts een paar dagen vers.

De grootte waarop de bonen worden gemaal bepaalt de snelheid van de koffiezetmethode. In het algemeen geldt: hoe sneller de koffiezetmethode, hoe fijner de maling. Zo is het dan ook verstandig om in een koffiezaak aan te geven op welke manier de koffie gezet wordt, zodat de verkoper de maalgrofte kan bepalen. Zo kan de optimale smaak worden verkregen. De basismalingen zijn grof, medium en fijn. De fijnere malingen hoeven minder lang met het water in contact te blijven dan de grovere maling.

Hoewel de meeste speciaalzaken beter toegerust zijn om koffie te malen dan de meeste keukens, moeten voor de echte liefhebber de bonen thuis gemalen worden. Het verdient namelijk beslist de voorkeur om ter plaatse koffie te malen en te zetten. Het verschil tussen versgemalen bonen en bonen die enkele dagen voor het zetten zijn gemalen, is enorm. Het malen van de bonen in de eigen keuken is heel eenvoudig.

De oudste manier om koffiebonen te malen is met een vijzel. Deze methode is erg tijdrovend en het resultaat is niet gelijkmatig. Hierdoor krijg je dus malingen die alleen geschikt zijn voor koffie die lang moet trekken. De op een na oudste methode is waarschijnlijk die van de koffiemolen die van oorsprong uit het Midden-Oosten komt: een handzame cilinder met daarin twee gegroefde stalen schijven die de koffiebonen pletten. Daarna volgde de houten koffiemolens. Hier gaan de koffiebonen van boven in en na het malen bevinden de gemalen bonen zich in het laatje onderaan.

Het vierde type is de solide molen van metaal die u aan de muur kunt bevestigen of op tafel kan zetten. Dan zijn er de elektrische koffiemolens, die de bonen hakken (met snijbladen) of malen. Er bestaan uitstekende molens die 36 verschillende standen hebben. Het grote voordeel van dit type koffiemolens is dat u de exacte hoeveelheid koffie met de precieze maalgrofte kunt krijgen.

Een koffiemolen die maalt geeft een beter resultaat dan een koffiemolen die hakt. De laatste hakt de bonen in steeds kleinere stukjes. De grofheid van de maling wordt bepaald door hoe lang de machine draait. De werking is dan ook volledig vergelijkbaar met die van een keukenblender. De maling die met hakken wordt verkregen is vaak onregelmatig. Rond de rand bevindt zich in veel gevallen een fijn poeder, terwijl in het midden nog stukjes boon te vinden zijn. Toch zullen ook versgehakte koffiebonen veel meer smaak hebben dan lang bewaarde gemalen koffie. Hakmolens hebben echter wel een voordeel ten opzichte van maalmolens: ze zijn goedkoper. Maalmolens hebben wat betreft het malen van de koffie dus de voorkeur. De grofheid wordt bepaald door de vooraf ingestelde afstand tussen de maalschijven. Hoe kleiner deze afstand, hoe fijner de maling. De bonen worden net zolang gemalen tot dat ze door de goot tussen de maalschijven passen. Een koffiemolen die maalt geeft daarom ook een constante maling, met de grootte van de afstand tussen de maalschijven, als resultaat.



Figuur 2 Van links naar rechts: vijzel, koffiemolen uit het Midden-Oosten, houten koffiemolen, solide molen en elektrische koffiemolen Gaggia MDF.

KOFFIE ZETTEN

Een van de redenen waarom het drinken en het genieten van koffie zo wijdverspreid is over de hele wereld, is misschien dat er zo veel verschillende manieren zijn om koffie te zetten en dat iedereen zijn eigen voorkeur kan bepalen. Toch is het basisprincipe van het koffiezetten universeel: de gemalen bonen trekken in heet water, zodat er een aromatische drank ontstaat.

Er is geen beste manier om koffie te zetten. De beste methode is afhankelijk van de eigen voorkeur qua smaak; ook de tijd die een bepaalde methode vergt, kan een rol spelen. Verder kan het ritueel van het koffiezetten van belang zijn. Tijdens een pauze op een drukke dag of na een drukke dag op kantoor kan het prettig zijn om de tijd te nemen voor het zetten van een heerlijke kop koffie.

Er zijn een hoop manieren voor het zetten van koffie. Deze zijn filtermethode, Cafetière, Moka express, Percolator, Espressomethode, Vacuümmethode (Cona), Turkse koffie, Koffiepad-apparaat, Capsuleapparaat,

Koffiemachine, Oploskoffie, Koude koffie, Koffie verkeerd en Slow coffee. Welke methode de lekkerste kop koffie levert is per persoon van de eigen smaak afhankelijk. Er zijn echter wel zeven simpele regels als het gaat om het zetten van een goede kop koffie:

- Gebruik versgebrande bonen, bij voorkeur niet langer dan een week van tevoren gebrand, liefst een half uur van te voren.
- Bewaar de bonen in een luchtdichte bus.
- Maal de bonen vlak voor het zetten.
- Gebruik vers, koud water en laat de kraan eerst even een paar seconden lopen. Breng het water vervolgens aan de kook, maar kook het niet te lang en schenk geen kokend water op de koffie.
- Gebruik uw favoriete methode en laat de koffie goed intrekken.
- Serveer de versgezette koffie zo snel mogelijk.
- Vergeet niet de kop of mok te verwarmen voor u de koffie inschenkt.

KOFFIE BEWAREN

De lekkerste koffie wordt verkregen wanneer steeds kleine hoeveelheden groene bonen worden gekocht, deze zelf worden gebrand en net voor het zetten van de koffie worden gemaal. De meeste mensen kopen echter gebrande koffiebonen waarvan de hoeveelheid vaak groter is dan voor een paar dagen nodig is. Als u koffiebonen een tijdje wil bewaren bedenk dan dat de voornaamste vijand water is. De vluchtige oliën zijn in water oplosbaar, waardoor de smaak in het kopje terechtkomt, maar vochtige omstandigheden tasten de oliën aan. Koffie moet daardoor ook niet in de koelkast worden bewaard omdat na opening het vocht zal condenseren op de binnenkant van de koffiebus. Als de koffiebonen wat langer bewaard moeten worden kunnen deze beter in de vriezer worden opgeborgen in een luchtdichte plastic zak. Gebrande bonen die langer dan een week worden opgeslagen horen beslist in de vriezer thuis. Als de bonen in de vriezer worden opgeborgen is het voor gebruik overigens niet nodig de koffiebonen eerst te ontdooien. De koffiebonen kunnen direct gemaal worden nadat ze uit de vriezer komen.

Een andere bedreiging voor koffie is zuurstof, die oxidatie van de vluchtige smaken veroorzaakt. Het is daarom belangrijk om de bonen pas vlak voor het koffiezetten te malen. Als koffie is gemaal, is er meer oppervlak blootgelegd aan lucht, wat tot gevolg heeft dat de oliën vervliegen en de smaak verdwijnt. Hiernaast moet koffie ook uit de buurt gehouden worden van andere sterk geurende of sterk smakende producten. Net als thee neemt koffie geuren en smaken op. Bewaar koffie dus in een luchtdichte, schone bus en gebruik deze uitsluitend voor koffie.

CONCLUSIE

Uit alle bovenstaande informatie over koffie zelf, het malen, zetten en bewaren van de koffie kunnen er met oog op het ontwerp van de slow coffee grinder nu al een aantal conclusies getrokken worden. Zo is het inmiddels duidelijk geworden dat het malen van koffiebonen de voorkeur heeft boven snijden. In de slow coffee grinder zullen de bonen dus ook gemaal gaan worden. Aangezien er een hoop verschillende soorten manieren zijn om koffie te zetten is het wenselijk dat de slow coffee grinder de juiste maling kan leveren voor al deze methodes. Zelfs voor het zetten van espresso moet de slow coffee grinder gebruikt kunnen worden. De gemaal koffie zal opvangen gaan worden in een ruimte die vervolgens weer luchtdicht is af te sluiten. Al mocht er een te grote hoeveelheid aan koffiebonen gemaal zijn, kan het overschot nog een paar dagen bewaard worden. Het moet vervolgens wel mogelijk zijn dit gemaal overschot aan koffie in de vriezer te bewaren. Aangezien koffie geuren en smaken opneemt is tevens van belang dat deze luchtdicht afsluitbare ruimte geen geuren of smaken afgeeft aan de gemaal koffiebonen. Dit geldt uiteraard ook voor de rest van de onderdelen waar de slow coffee grinder uit zal bestaan.



3. CULTURAL CREATIVES

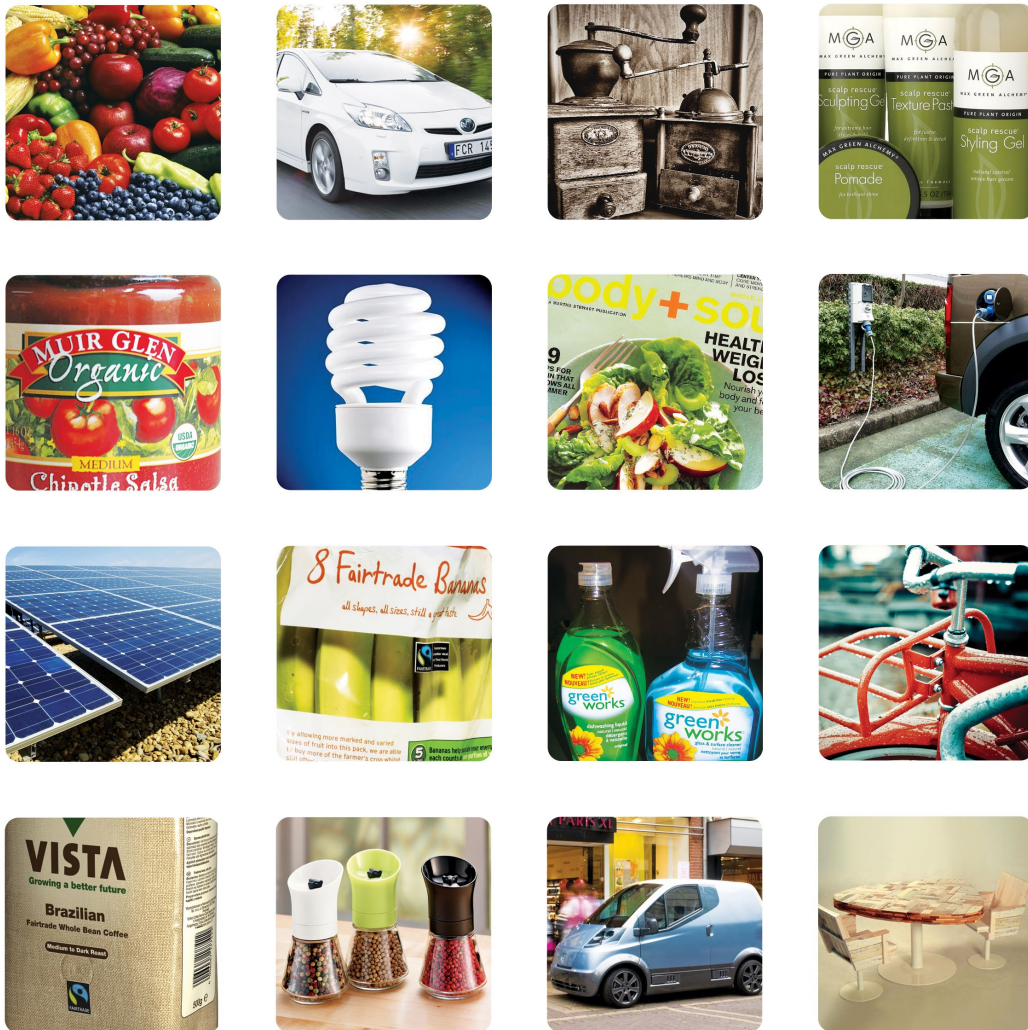
De Amerikanen Paul H. Ray en Sherry Ruth Anderson (2000) beschreven de Cultural Creatives voor het eerst in hun boek *The Cultural Creatives: How 50 million people Are Changing The World*. Ray en Anderson zijn op grond van 13 jaar onderzoeksresultaten van meer dan 100.000 Amerikanen tot een hoop verrassende inzichten gekomen. Ze hebben de lifestyle van deze groep door de jaren heen in kaart proberen te brengen. Het gaat om een grote groep consumenten met een ander waardepatroon: ze staan kritisch tegenover materialisme en economisch gewin, willen graag iets betekenen voor een ander en voelen zich zeer betrokken bij hun leefomgeving.

Cultural Creatives maken zich zorgen over de planeet die niet meegroeit met onze explosieve wensen, willen bewuster leven en zich niet van alles laten aansmeren. Zij hoeven geen glimmende auto voor de deur of een huis vol hippe meubels, maar een omgeving met een persoonlijk verhaal. Ze hebben echter wel oog voor trends, maar deze moeten wel voor meer dan enkel het uiterlijk vertoon dienen. Cultural Creatives zijn optimistisch, idealistisch, maar herkennen zich niet in het links en rechts van de politiek. Ze kunnen zich niet vinden in het specialistische cynische plaatje dat vaak in de media wordt geschetst, maar willen het grotere verband zien, waarvoor ze zelfstandig informatie bij elkaar sprokkelen. Het zijn geen tv-kijkers, maar boeken en magazinelezers.

Deze bovenstaand genoemde idealen leiden tot een typisch consumptiegedrag dat een Cultural Creative kenmerkt. Namenlijk: een keuze voor kwaliteit, in plaats van kwantiteit en het bewust kopen van producten en diensten, die geen verdere ecologische of maatschappelijke problemen veroorzaken. De Cultural Creative zal gaan voor duurzame en eerlijke producten in zowel materiaal als productie. Ook zal de Cultural Creative aandacht hebben voor het energieverbruik tijdens gebruik. Hierbij moet gedacht worden aan producten zoals LED-lampen, elektrische auto's en biologisch voedsel. Je herkent een Cultural Creative dus aan de bewuste keuze voor voeding, energie en persoonlijke verzorging. Een lijst van producten en diensten die de markt van Cultural Creatives omvatten is weergegeven in Bijlage A. In figuur 3 is een collage te zien die betrekking heeft op de goederen en diensten die de markt van cultural creatives globaal omvatten.

Veel bedrijven zijn natuurlijk erg geïnteresseerd in de vraag van deze groeiende doelgroep. Er komen steeds meer biologische producten en duurzame bedrijven om die markt te bedienen, maar het aanbod staat nog lang niet in verhouding tot de vraag. Daarbij komt dat de Cultural Creative een goede neus heeft voor authenticiteit, heel goed het verschil weet tussen duurzaam zijn en duurzaam doen. Doe je iets om klanten te paaien of omdat het bij je eigen kernfilosofie hoort? Het is voor bedrijven belangrijk dat het in hun DNA zit, je geloofwaardigheid moet door al je poriën naar buiten komen. Want de Cultural Creative kun je niet marketen. Ze willen geen soepele praatjes, maar eerlijke informatie over producten. Laat je filosofie zien, beschrijf hoe het gemaakt wordt, waar het vandaan komt en wat er nog niet gaat zoals je zou willen. De Cultural Creative beoordeelt vervolgens zelf wel wat ze ervan vindt en of ze het wil kopen.

Om een beter beeld te krijgen van wie een cultural creative is kan een persoon als Ruud Koornstra worden aangedragen. Ruud Koornstra is een ondernemer die bepaald geen geitenwollen sokken imago heeft. Hij heeft een duurzaam huis op Bonaire, rijdt in een elektrische Lotus Elise en houdt van vliegen in een helikopter. Ruud Koornstra begon zijn carrière in de televisiewereld. Samen met zijn jeugdvriend Friedwart Barfod produceerde hij programma's als *Villa Felderhof*, *Lingo* en *Wintertijd*. Na de verkoop van hun



Figuur 3 Collage met betrekking op goederen en diensten die de markt voor cultural creatives omvatten.

productiebedrijf in 1999 had Koornstra een vermogen in handen. Sindsdien pleit hij voor een betere, duurzame wereld. In 2001 was hij medeoprichter van Tendris Holding, een initiëeringsmaatschappij voor duurzame ondernemingen. Vanuit deze ondernemingen zijn inmiddels tal van nieuwe duurzame ondernemingen ontstaan. Waaronder Durion Energie (later Oxxio), het snelst groeiende groene stroombedrijf van Nederland; Greencard van Visa, de eerste duurzame creditcard voor CO2 compensatie; Lemnis Lighting, ontwikkeling en exploitatie van energie zuinige verlichtingstechniek; Tendris Solutions, een technologisch innovatiecentrum voor energie en milieutechnologie. Duurzaamheid, weet Ruud Koornstra, staat voor veel mensen nog steeds gelijk aan minder: zet de kachel laag en trek een trui aan. Voor hem niet. “Duurzaamheid is voor mij handelen vanuit overvloed.” Want duurzaam ondernemen biedt oneindig veel kansen, voor een betere wereld en voor de ondernemer.



Figuur 4 Ruud Koornstra met zijn Pharos LED lamp van Lemnis Lighting.

Ray en Anderson hebben aan de hand van hun onderzoek een lijst van punten opgezet waarmee bekeken kan worden of een persoon tot de Cultural Creatives behoort. Overeenkomst met 10 of meer van de deze punten geeft de status van Cultural Creative aan. In Bijlage B is deze lijst weergegeven.

In figuur 5 is een sfeercollage van de Cultural Creatives weergegeven.

Op het moment zijn er 1,7 miljoen volwassen consumenten in Nederland die deze status van Cultural Creative hebben. Dit blijkt uit het laatste onderzoek van MarketResponse (maart 2011). Met het huidige inwonersaantal van 16.7 miljoen volgens het CBS (mei 2011) komt dit dus neer op 10,2% van de Nederlandse bevolking.



Figuur 5 Sfeercollage Cultural Creatives.

CONCLUSIE

De vraag is nu uiteraard wat al deze eigenschappen van de Cultural Creative die door Ray en Anderson in kaart zijn gebracht betekenen voor het ontwerp van de slow coffee grinder.

Er is duidelijk geworden dat de cultural creative voor kwaliteit in plaats van kwantiteit gaat en bereid is daar ook iets extra's voor te betalen. De slow coffee grinder mag daarom ook best iets meer kosten mits het een eerlijke prijs heeft, het product van goede kwaliteit is en als het op een eerlijke wijze is geproduceerd. De garantie op deze kwaliteit moet vervolgens ook gegeven worden.

De slow coffee grinder moet, naast dat het gemaakt is van materialen van goede kwaliteit, ook goed gemalen koffie kunnen leveren en gemakkelijk zijn in onderhoud. Dit laatste moet naast eenvoudig ook duurzaam zijn. Naast duurzaam onderhoud heeft het ook de voorkeur dat de slow coffee grinder is gemaakt van duurzame milieuvriendelijke materialen en dat ook milieuvriendelijke productiemethoden gebruikt worden. Het gebruik van de slow coffee grinder moet uiteraard ook duurzaam zijn. Hierbij gaat het erom dat bij hogere leeftijd het product nog steeds te gebruiken is. Ook de vragen of er over een aantal jaar nog wel koffie is om gemalen te worden en of deze betaalbaar is zijn in duurzaamheidsoverzicht van belang.

Zoals al eerder is genoemd laat de cultural creative zich geen dingen aansmeren en sprokkelt ze haar eigen informatie bij elkaar. Het is dus een eigenwijs en nieuwsgierig type. De cultural creative zal hoogstwaarschijnlijk alle ins en outs van het product willen weten. Het is daarom van belang dat de slow coffee grinder gemakkelijk uit elkaar te halen is en vervolgens ook weer simpel in elkaar te zetten valt. Hierdoor is de transparantie van het product, een punt dat voor de Cultural Creative ook van belang is, ook direct een stuk groter. Deze transparantie kan daarnaast ook toegepast worden door bij de gebruiksaanwijzing volledige duidelijkheid van materiaalgebruik en productiewijze te scheppen. Omdat de slow coffee grinder een handaangedreven koffiemaler zal worden, wordt het feit dat de Cultural

Creative bewust wil leven en gebruiken al enigszins in het ontwerp van het product meegenomen. De gebruiker zal nu namelijk zelf de energie moeten leveren die normaal door een machine wordt geleverd en daarnaast is de gebruiker ook bij het gehele maalproces betrokken. Dit bewustzijn van gebruik zou nog een extra dimensie kunnen krijgen als tijdens het maalproces de gebruiker constant zicht heeft op alle gebeurtenissen die zich binnenin de slow coffee grinder voltrekken.

Uit cijfers die De Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Koffie en Thee (KNVKT) heeft gepubliceerd is gebleken dat er in Nederland per hoofd jaarlijks 148 liter koffie, wat overeenkomt met 7,1 kilogram koffie, wordt gedronken. Aangezien 1.7 miljoen volwassen consumenten onder de Cultural Creatives vallen houdt dat in dat door deze doelgroep jaarlijks 12.1 miljoen kilo koffie wordt geconsumeerd. Deze cijfers geven natuurlijk niet aan dat de slow coffee grinder een afzetmarkt heeft van 1,7 miljoen consumenten. Het zal altijd zo zijn dat een deel van de cultural creatives niet direct, of misschien wel totaal niet, geïnteresseerd is in een slow coffee grinder. Er kan echter wel gesteld worden dat 1.7 miljoen cultural creatives met hun bijbehorende blik op de wereld en hun drang tot bewust leven, met daarnaast het koffiegebruik in Nederland, zeker wel zorgen voor een reële afzetmarkt die tot succes kan leiden.

4. MARKTONDERZOEK

Om een goed beeld te krijgen van de markt waar de slow coffee grinder in terecht zal komen, zal er een marktonderzoek moeten worden gedaan naar vergelijkbare producten. Door middel van dit marktonderzoek zal blijken of er ontwerpoplossingen bestaan die gebruikt zouden kunnen worden in het ontwerp van de slow coffee grinder en welke vergelijkbare producten al beschikbaar zijn.

De slow coffee grinder zal na productie logischerwijs terechtkomen in de koffiebranche. Binnen deze branche zijn vele apparaten verkrijgbaar die assisteren bij het koffiezetten. Hierbij moet worden gedacht aan snelfilter, cafetière, al fresco, koffiekkan, napolitaan, perculator, vacuümpot en espressopotje. Maar ook producten als filters, zeefjes en koffiepads en de niet te vergeten koffiemalers. Bij dit marktonderzoek zal enkel gekeken worden naar de koffiemalers. Binnen deze koffiemalers valt een onderscheid te maken tussen elektrische koffiemalers en de hand aangedreven. Aangezien de slow coffee grinder een hand aangedreven koffiemaler zal worden zullen enkel deze koffiemalers binnen dit marktonderzoek bekeken worden. Hieronder en op de pagina rechts is een verzameling te zien van hand aangedreven koffiemalers die verkrijgbaar zijn. Prijzen hiervan verschillen van 13 dollar voor de camping exemplaren tot een bedrag van 805 dollar voor de antieke koffiemalers.



Figuur 6 Conische tandwielen

Bij alle bestaande koffiemalers valt er een onderscheid te maken tussen het rotatievlakken van het handvat. Het handvat draait in het horizontale of verticale vlak. Bij een verticaal rotatievlak wordt gebruik gemaakt van conische tandwielen. Dit soort tandwielen worden gebruikt om een beweging over te brengen tussen assen die niet parallel lopen. In figuur 6 zijn twee conische tandwielen te zien. Het rechtopstaande tandwiel is het tandwiel dat in de koffiemaler is bevestigd aan de as waar de gebruiker de koffiemaler mee aangedrijft.

De in figuur 7 weergegeven koffiemalers hebben allemaal een handvat dat in het verticale vlak roteert. Dit zijn de koffiemalers die gebruik maken van twee conische tandwielen. Hierdoor wordt de beweging met het handvat omgezet naar een as die in het horizontale vlak draait. Deze as is aan de binnenmaalschijf bevestigd. Op deze wijze kan de zwaartekracht gebruikt worden om de koffiebonen in het maalmechanisme te laten vallen. Wat ook te zien valt is dat alle koffiemalers vrij groot van formaat zijn. Daarnaast is ook het gewicht van deze koffiemalers groter dan dat van de koffiemalers met een roterend handvat in horizontaal vlak. De reden dat de koffiemalers in figuur 7 zwaarder zijn heeft met de krachten te maken die tijdens het malen op de koffiemaler komt te staan. Bij de in figuur 7 weergegeven koffiemalers komt er door de positie van het handvat een kracht tijdens het malen die de koffiemaler naar de zijkant duwt. Aangezien de koffiemalers die los staan hier geen weerstand tegen kunnen bieden zal de koffiemaler verschuiven. Dit wordt dus opgelost door het gewicht van de koffiemaler te vergroten of deze vast te maken aan een muur of tafel. Koffiemalers met conische tandwielen zijn dan ook niet handzaam te noemen. De wijze waarop deze koffiemalers worden aangedreven is dus voor de slow coffee grinder geen optie.



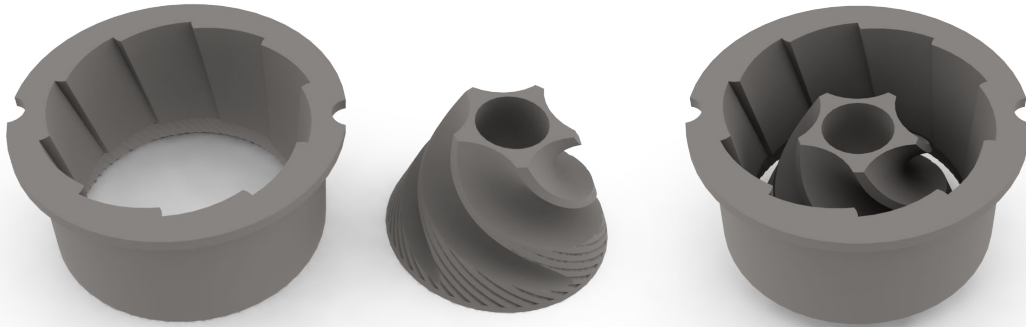
Figuur 7 Koffiemalers met conische tandwielen

In figuur 8 zijn koffiemalers te zien die een handvat hebben dat in horizontaal vlak roteert en waar geen gebruik van tandwielen wordt gemaakt. Het handvat is bij deze koffiemalers aan een draaiarm bevestigd dat direct de as met aansluitend binnenmaalschijf laat roteren. Tegengesteld aan de koffiemalers in figuur 7 zijn de koffiemalers in figuur 8 wel handzaam. Aangezien de slow coffee grinder ook een handzame koffiemaler moet worden zal dus gekozen worden voor een rotatie-richting van het handvat in horizontaal vlak.



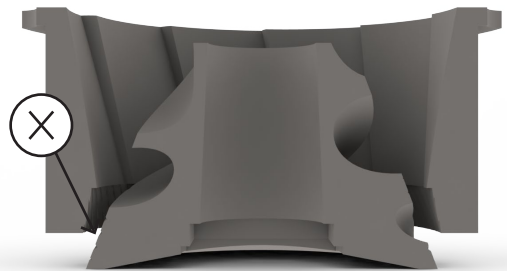
Figuur 8 Koffiemalers met handvat roterend in horizontaal vlak

Waar de wijze van aandrijving bij de verschillende koffiemalers dus verschilt, is het maalmechanisme wel identiek. Een as drijft een binnenmaalschijf aan die door zijn positie binnen de buitenmaalschijf de koffiebonen maalt. De koffiebonen worden zolang meegenomen in de gleuven van de binnenmaalschijf tot dat ze door de opening tussen de twee maalschijven heen kunnen. De grofheid van de gemalen koffiebonen wordt dan ook bepaald door de grootte van deze opening. Hoe groter de verticale afstand tussen de maalschijven, hoe groter de opening. Hoe kleiner deze afstand, hoe fijner de maling. De vorm van deze maalschijven, die ook in elke koffiemaler identiek is, is in figuur 9 weergegeven.



Figuur 9 Van links naar rechts: buitenmaalschijf, binnenmaalschijf, buiten- en binnenmaalschijf in elkaar

In figuur 10 is een doorsnede te zien van de buiten- en binnenmaalschijf. In dit figuur wordt de afstand die de grofheid van de gemalen koffiebonen bepaald aangegeven met X. Uit figuur 10 valt duidelijk op te maken dat wanneer het hoogteverschil tussen de twee maalschijven kleiner wordt, de opening X tussen deze twee schijven wordt verkleind. Dit zorgt voor fijner gemalen koffiebonen.



Figuur 10 Doorsnede van de buiten- en binnenmaalschijf

Na de werking van alle koffiemalers te hebben geanalyseerd bleken de *Hario Ceramic Coffee Mill Skerton* en de *Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic Slim* het best te worden beoordeeld. Deze twee koffiemolens zijn ook beide een stuk moderner dan de overige verkrijgbare modellen. Om deze koffiemolens volledig te kunnen analyseren zijn ze aangeschaft en ontleed. Naast de aanschaf van de twee bovengenoemde malers is ook een ouder model aangeschaft om te kijken of in vroeger verkochte koffiemalers de aandrijvingstechniek van de binnenmaalschijf van de moderne koffiemalers afwijkt. Dit was echter niet het geval en dus zal er in het volgende niet in worden gegaan op dit oudere model.

HARIO CERAMIC COFFEE MILL SKERTON

De Hario Ceramic Coffee Mill Skerton heeft de volgende onderdelen (zie ook bijlage C):



- Glazen opvangkom
- Siliconen gripstrip
- Roestvrijstalen as, moerstopper, stelmoer, sluitdop en draaiarm
- Propyleen handvat
- Plastic Sluitring
- Keramische maalschijven
- >PP< 0603 maalbak

Figuur 11 Hario Ceramic Coffee Mill Skerton

MANKEMENTEN

- As heeft te veel bewegingsvrijheid wat kan leiden tot een onconstante maling.
- De bak waar de bonen in gaan is niet afgedekt waardoor gemalen stukjes in de rondte vliegen.
- Stelmoer zit onder de sluitdop, handvat en stelmoer. Bij gewenste aanpassing van de grofheid van de maling moeten deze eerst verwijderd worden.
- Sluitdop laat al snel een beetje los waardoor het handvat niet meer stevig vast zit en er krachten verloren gaan.
- De keramische maalschijven hebben na gebruik en schoonmaak een vervuilde kleur.
- De stelmoer heeft een klein rustoppervlak waardoor het geheel onstabiel wordt.

PLUSPUNTEN

- Het geheel is makkelijk te (de)monteren.
- De instellingen voor de grofheid van de maling zijn vrij simpel in te stellen.
- De Ceramic Coffee Mill Skerton produceert een goede maling.
- Het gehele product kan met simpele productiemethoden worden verkregen.
- De koffiebonen zakken tijdens het malen allemaal zelfstandig naar de keramische bramen toe.
- Handvat ligt goed in de hand.

HARIO MSS-1B COFFEE MILL CERAMIC SLIM

De Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic slim heeft de volgende onderdelen (zie ook bijlage C):



Figuur 12 Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic Slim

- Plastic opvangkom, deksel
- Polypropyleen maalbak, verstelschijf in de keramische braam, steunring voor de as, handvat, bevestigingsdop van de draaiarm, sluitring
- Roestvrijstalen as, draaiarm en veertje
- Roestvrijstaal/propyleen stelmoer
- Keramische bramen

MANKEMENTEN

- Bij ietwat wilder draaien van de draaiarm schiet deze los van de koffiemaler
- De bak waar de bonen in gaan is dusdanig afgedekt dat aroma die vrijkomt tijdens het malen bijna niet is waar te nemen.
- De keramische bramen hebben na gebruik en schoonmaak een vervuilde kleur.
- De buitenste keramische braam zit niet vast en wordt bij het opdraaien van de plastic opvangkom pas degelijk op zijn plek gehouden.
- De opvangkom is individueel niet afsluitbaar.

PLUSPUNTEN

- De instellingen voor de grofheid van de maling zijn erg simpel in te stellen.
- Het geheel is makkelijk te (de)monteren.
- Handvat ligt goed in de hand.
- De koffiebonen zakken tijdens het malen allemaal zelfstandig naar de keramische bramen toe.
- Het gehele product kan met simpele productiemethoden worden verkregen.

- De koffiemolen ligt lekker in de hand.
- De koffiemolen heeft een strakke vormgeving.
- De opvangkom heeft indicaties die aangeven voor hoeveel koppen koffie koffiebonen zijn gemaald.
- De bevestigingsdop van de draaiarm geeft aan welke kant op gedraaid moet worden om te malen.

CONCLUSIE

Er zijn op het moment twee koffiemalers op de markt die enigszins in de buurt komen van wat de slow coffee grinder voor moet gaan stellen. Deze twee koffiemalers zijn de Hario Ceramic Coffee Mill Skerton en de Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic Slim. Beide koffiemalers vertonen echter nog wel dusdanige technische mankementen dat er niet gesteld kan worden dat één van deze twee ontwerpen volledig voldoet aan de eisen die voor de slow coffee grinder zijn gesteld. Daarnaast sluiten ook beide ontwerp qua uiterlijk niet goed aan op de doelgroep. Het ontwerp van de slow coffee grinder zal binnen zijn doelgroep dus eigenlijk weinig concurrentie te vrezen hebben van andere hand aangedreven koffiemalers.

Alle koffiemalers die zijn bekeken hebben hetzelfde soort maalprincipe. Er is een binnenschijf die draait in een buitenschijf waarbij de boon steeds fijner wordt gemalen tot dat hij de grootte van de instellingen voor maalgrofte heeft bereikt en de bonen door de opening tussen beide schijven heen valt. De vorm van deze schijven is in alle koffiemalers identiek. De wijze waarop de maalgrofte ingesteld kan worden verschilt echter wel per koffiemaler. Bij de ene koffiemaler gebeurt dit aan de bovenkant van de as die de binnenmaalschijf aandrijft. Bij de andere koffiemaler zijn deze instellingen aan de onderzijde van deze as aan te passen.

De enige standaard die meegenomen zal worden in de slow coffee grinder zullen de vorm van de maalschijven zijn. Daarnaast zal ook de koffie die gemalen wordt onder deze maalschijven worden opgevangen. Dat de beide geanalyseerde koffiemalers niet volledig voldoen aan de eisen die aan de slow coffee grinder zijn gesteld, wil niet uitsluiten dat enkele op –en aanmerkingen die zijn gedaan over deze koffiemalers binnen het ontwerp van de slow coffee grinder meegenomen kunnen worden.



5. PROGRAMMA VAN EISEN

EISEN

De slow coffee grinder moet ..

- zonder gebruik van elektriciteit koffiebonen kunnen malen
- handmatig koffiebonen kunnen malen (bedieningskracht 20000 N)
- direct voor het koffiezetten koffiebonen kunnen malen
- gemalen koffiebonen op kunnen vangen (20 gram)
- geen geuren of smaken afgegeven aan de gemalen koffiebonen
- de gebruiker bewust maken van het feit dat er verse koffie gezet wordt
- de aroma van gemalen koffiebonen goed verspreiden (maar niet vervluchtigen)
- een gelijkmatige maling als resultaat leveren
- garantie bieden op langdurig goede maling (10 jaar)
- tijdens gebruik niet gaan schommelen
- gemakkelijk demonteerbaar zijn (maximaal 10 handelingen)
- niet door middel van kinderarbeid geproduceerd zijn
- door met water af te spoelen schoon te maken zijn
- binnen 160 omwentelingen minimaal 10 gram (1 kopje) gemalen koffiebonen produceren
- eventueel rondspringende koffiebonen tijdens het malen tegenhouden
- gemaakt zijn van materialen die de koffiebonen niet aantasten
- gemaakt zijn van materialen die niet aangetast worden door koffiebonen
- in een prijsklasse van 50 tot 150 euro vallen

WENSEN

De slow coffee grinder moet ..

- gebruik maken van cradle to cradle* principes
- voor meer dan 50% uit duurzame materialen bestaan
- de gemalen koffiebonen kunnen bewaren in de vriezer
- de gemalen koffiebonen luchtdicht kunnen bewaren

** Cradle to cradle is een concept dat uitgaat van de gedachte 'afval is voedsel', waarbij materialen en stoffen uit de producten aan het einde van hun levensloop zonder kwaliteitsverlies hergebruikt moeten kunnen worden in een oneindige kringloop.*

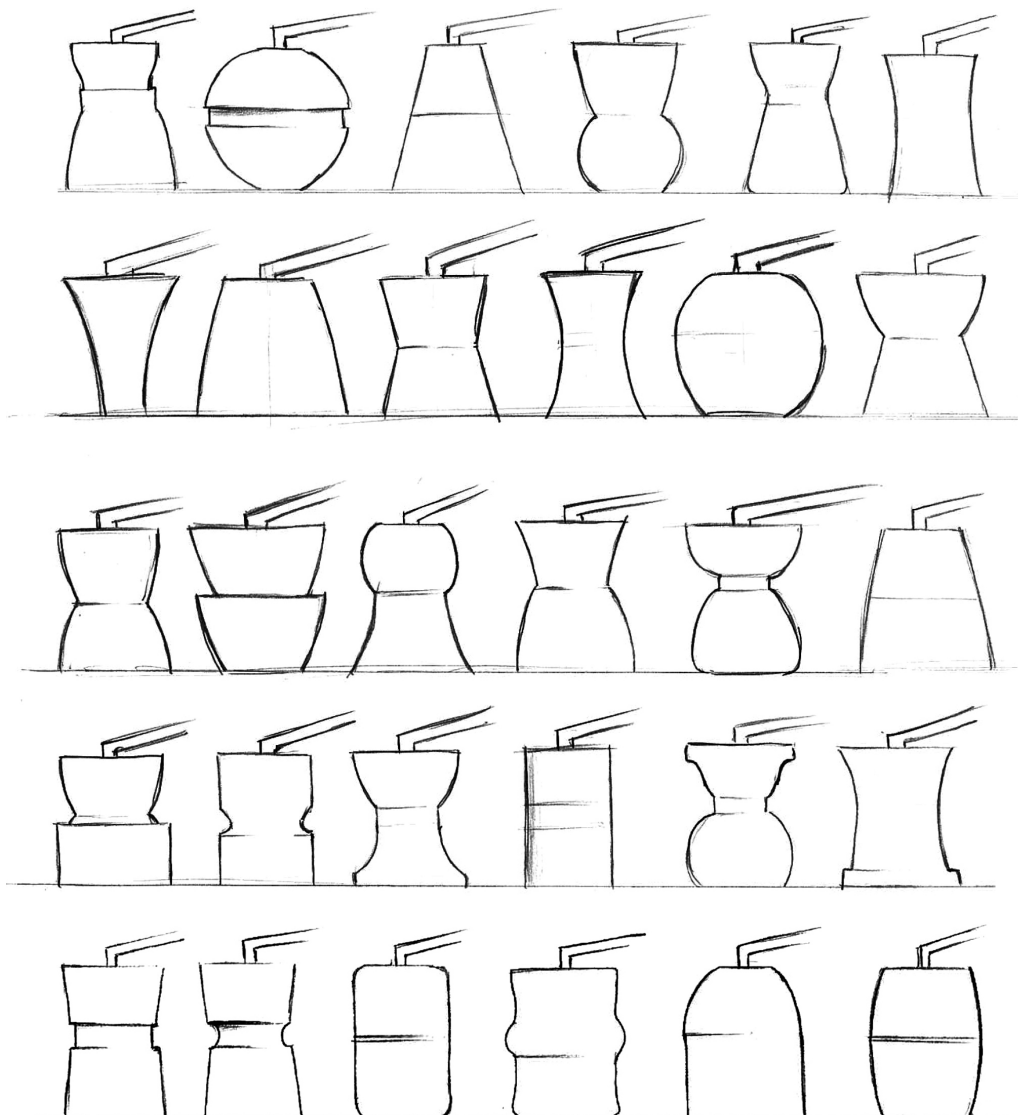
6. HET ONTWERP

6.1. VORMSTUDIE BUITENKANT

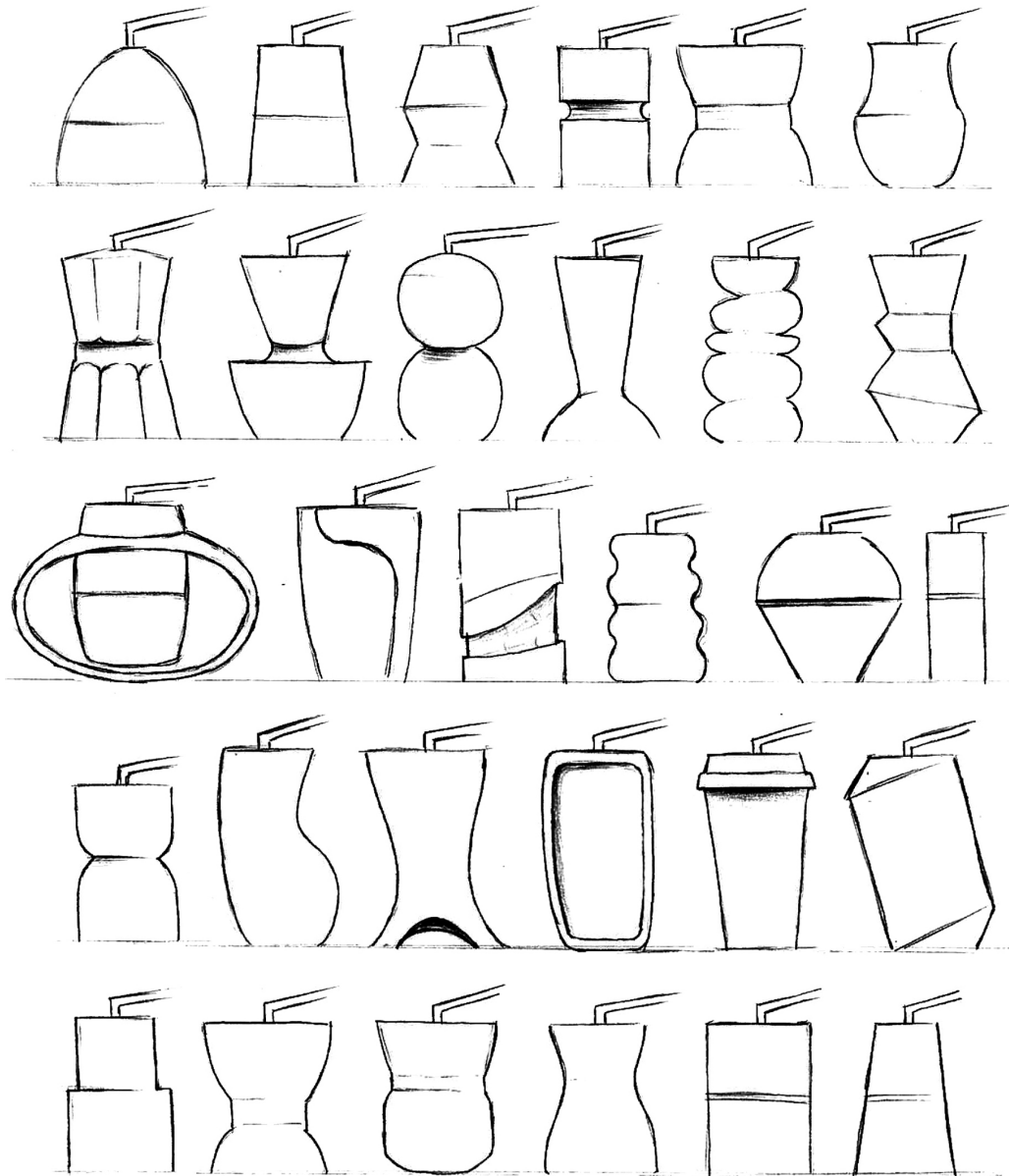
Bij de vormstudie is begonnen met de buitenkant van de slow coffee grinder. Er waren echter drie dingen waar rekening mee gehouden moest worden.

- Het bovenste deel van de maler moet in verhouding staan tot het onderste deel. Dit omdat de hoeveelheid koffiebonen die in een portie de slow coffee grinder in worden gedeponneerd ook opgevangen moeten kunnen worden.
- Het handvat met aansluitende draaiarm komen aan de bovenzijde van de slow coffee grinder.
- Het ontwerp moet de ruimte bieden voor het maalmechanisme. Dit mechanisme omvat de maalschijven, asjes en stelmoeren.

Met deze drie dingen in het achterhoofd is begonnen aan de vormstudie. Aan het begin van deze studie is zo breed mogelijk gedacht en zijn zo veel mogelijk verschillende vormen bedacht (zie figuur 13).



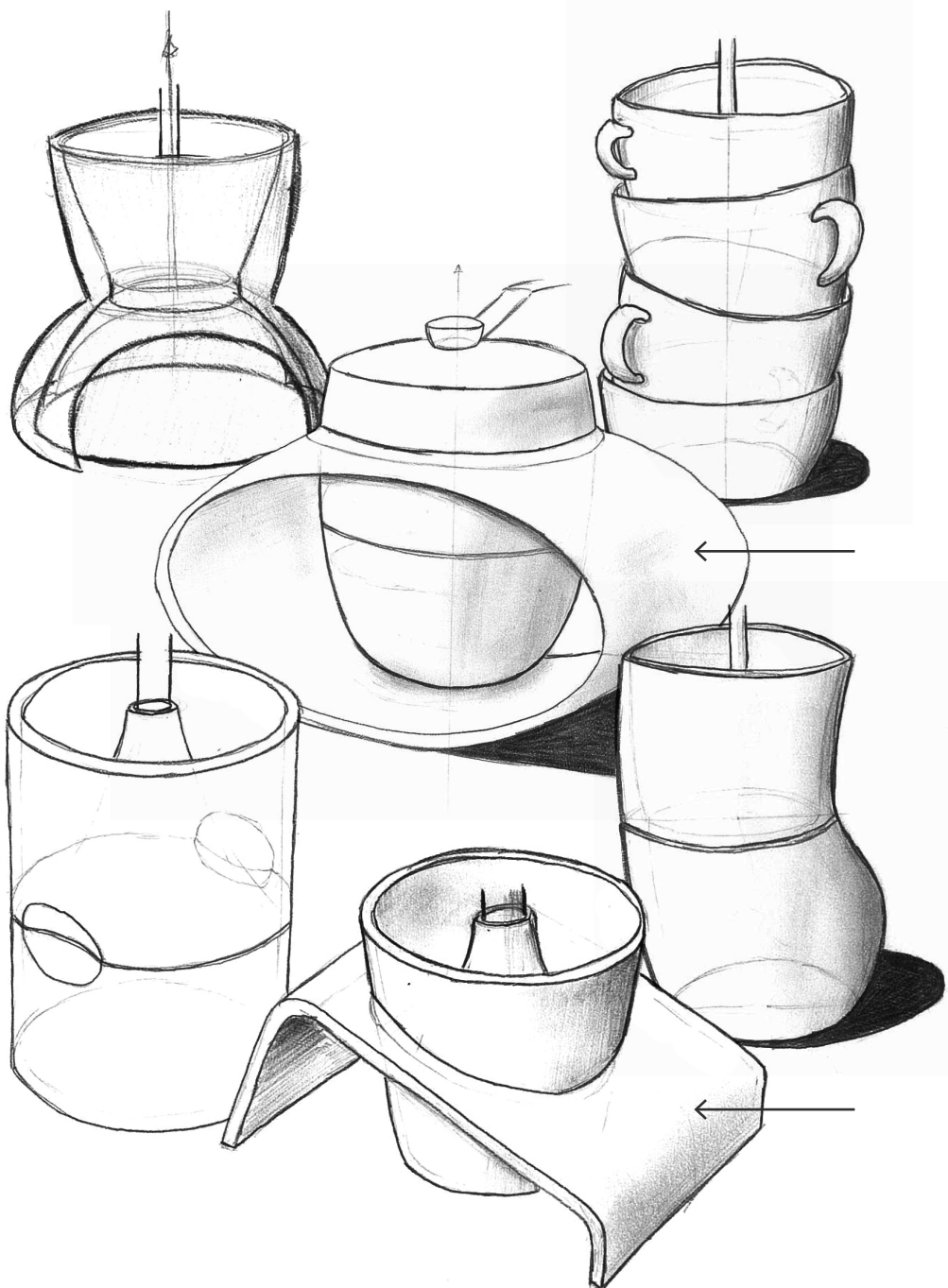
Figuur 13.1 *Begin van de vormstudie*



Figuur 13.2 *Begin van de vormstudie*

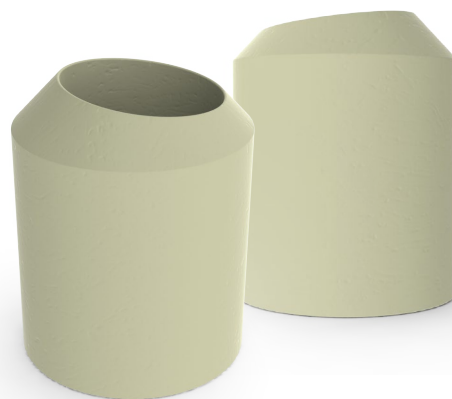
Uiteindelijk zijn uit 60 bedachte vormen 6 vormen gekomen die persoonlijk het meest aanspraken (zie figuur 14). Deze keuze is zowel op esthetiek als ergonomie gebaseerd. De in figuur 14 weergegeven ontwerpen hebben allemaal vormen waar de gebruiker met zijn handen of vingers meer grip kan uitoefenen op de koffiemaler.

Op het moment toen ik een selectie van, de in mijn ogen, beste vormen had gemaakt is er overleg geweest met mw. Bollwerk. De conclusie van dit gesprek was dat de vormen waar sprake was van een extra aanwezige vorm degene waren die het meest aanspraken. In figuur 14 zijn de twee best beoordeelde ontwerpen aangegeven.



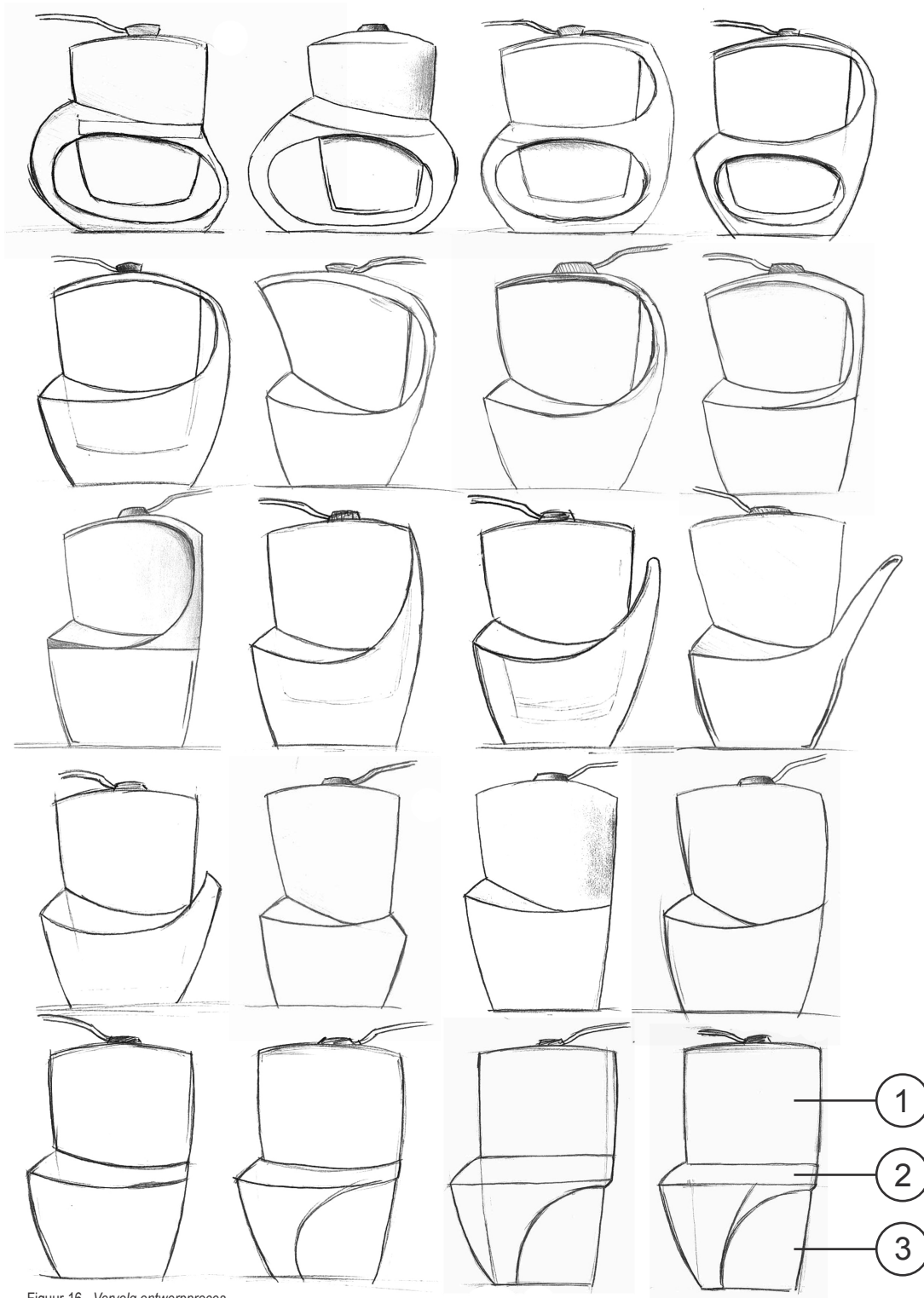
Figuur 14 Selectie van de beste ontwerpen

Na het overleg met mw. Bollwerk ben ik de werkplaats ingegaan om simpele modellen te maken van de tot nu toe meest gewaardeerde concepten. Al snel bleek dat door de extra vorm die deze ontwerpen hebben het geheel veel te groot zou gaan uitvallen. Er is vervolgens een model gemaakt van een vorm die het geheel niet significant groter zou maken, maar toch de gewenste ondersteuning voor de hand zou bieden tijdens het malen (zie figuur 15). Met deze vorm als uitgangspunt is het ontwerpproces voortgezet.



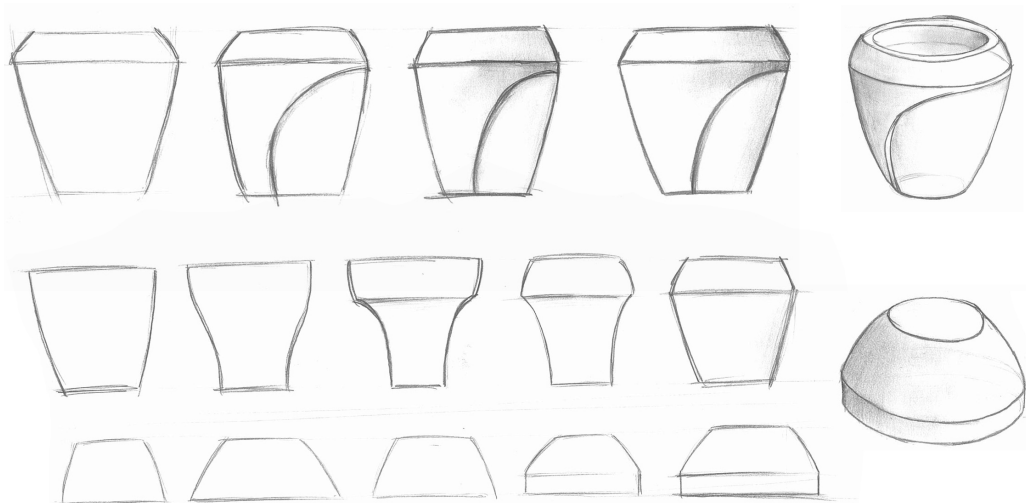
Figuur 15 Vormmodel dat de basis biedt aan het vervolg van het ontwerpproces

Op basis van de vorm in figuur 14 en 15 is een vervolg gemaakt met het ontwerpproces (zie figuur 16). Er valt te zien hoe het ontwerp steeds meer zijn extra buitenvorm begint kwijt te raken. De vorm begint steeds minder complex te worden en begint eigenlijk meer op een koffiemaler te lijken dan op een artistiek object. Deze ontwikkeling is voornamelijk ondergaan omdat een ontwerp met simpelere en strakke vormen gezien het verrichte vooronderzoek beter bij de doelgroep aansluit (zie ook figuur 3 en 5 in hoofdstuk 3). Daarnaast zou het ook productietechnisch zijn voordelen hebben als de vorm minder complex is.

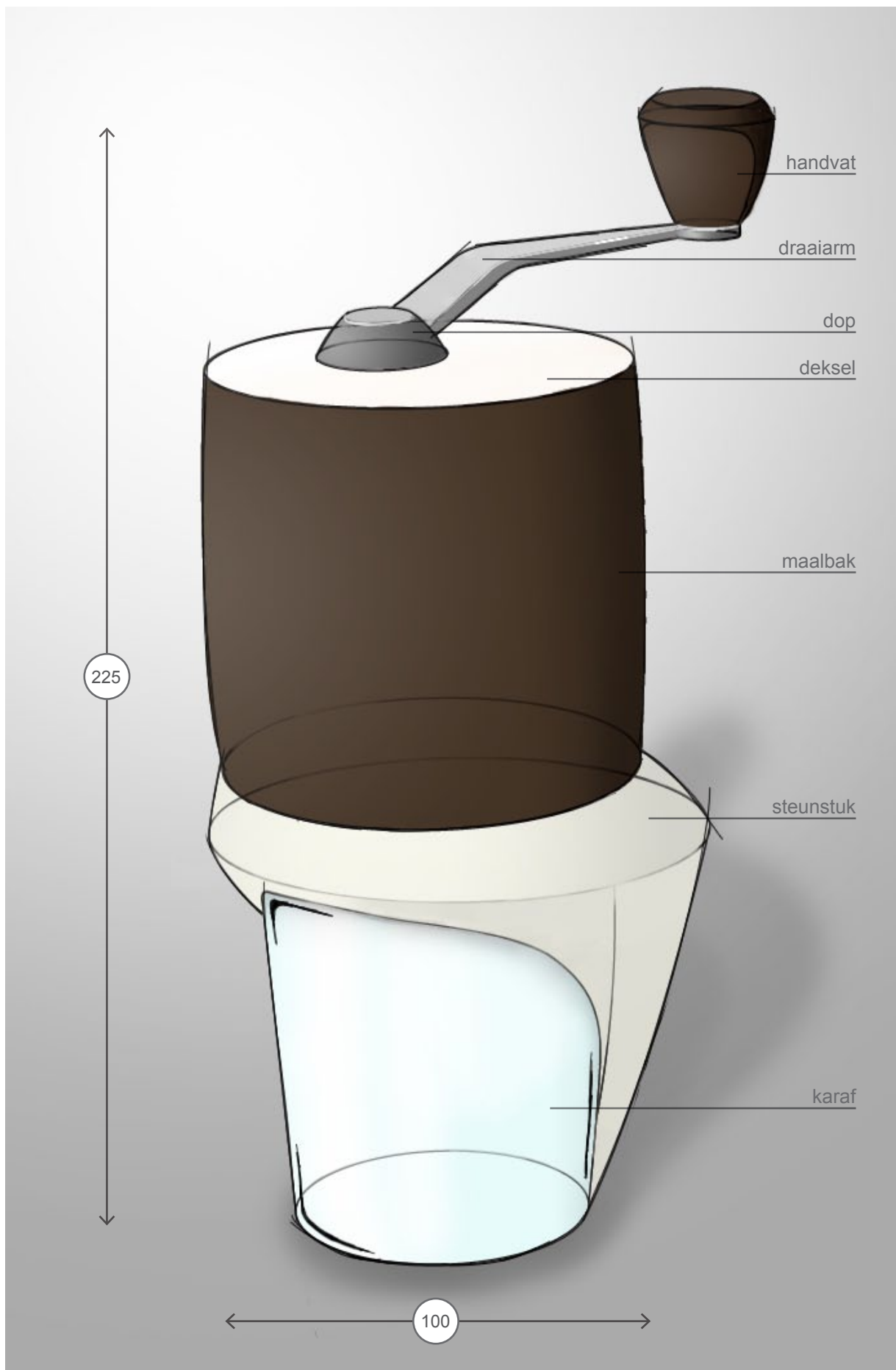


Figuur 16 Vervolg ontwerpproces

In figuur 16 valt rechtsonder te zien hoe de uiteindelijke vormgeving van de buitenkant van de slow coffee grinder er uit zal gaan zien. De basis van de slow coffee grinder bestaat uit 3 onderdelen. Deze onderdelen zijn in figuur 16 weergegeven. Nummer 1 geeft de maalbak aan waar de koffiebonen voor het malen in worden gegooit. Deze bonen worden vervolgens in de karaf, aangegeven met nummer 3 opgevangen. Het onderdeel met nummer 2 geeft het geheel zijn karakter. Daarnaast dient het ook als steun voor de hand die de maler vasthoudt tijdens het malen. Na het vaststellen van de hoofdvorm van de maler is vervolgens gekeken naar de vorm van het handvat en het bevestigingspunt van de draaiarm (vanaf nu dop) waarmee de slow coffee grinder moet worden aangedreven (zie figuur 17). De vorm van het handvat toont grote gelijkenis met de in figuur 16 aangegeven onderdeel nummer 2. Bij de dop is gekozen voor een simpele vormgeving om de rust in het gehele ontwerp in stand te houden. In figuur 18 is de gehele vormgeving van de slow coffee grinder te zien. Hier is naast de kleur ook al een duidelijke impressie van de uitstraling die de materialen moeten hebben. Naast de uitstraling van de slow coffee grinder zijn hier ook de maten in millimeters grof aangegeven evenals de benaming van de verschillende onderdelen.



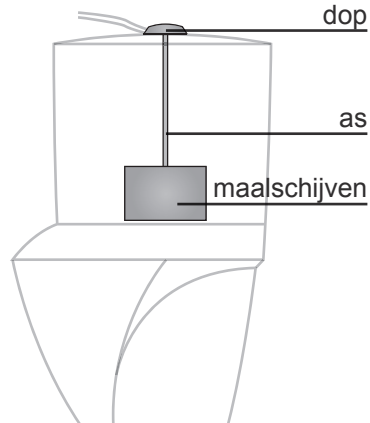
Figuur 17 Vormstudie van het handvat en de dop



Figuur 18 Gehele vormgeving van de slow coffee grinder

6.2. VORMSTUDIE BINNENKANT

Na het bepalen van de vormgeving van de buitenkant van de slow coffee grinder is in SolidWorks een begin gemaakt met het modellerenproces. Gedurende dit proces heeft ook de binnenkant van de slow coffee grinder vorm gekregen. Bij de vormgeving van de binnenkant is gekeken naar alle benodigde componenten in het maalproces en is om deze componenten heen de binnenkant van de slow coffee grinder ontworpen. De componenten waar bij de maalbak rekening mee gehouden moest worden zijn: de binnenmaalschijf, de buitenmaalschijf, de as die de binnenmaalschijf aandrijft en als laatste het onderdeel dat deze as aandrijft (dop). In figuur 19 is weergegeven waar deze onderdelen binnen het ontwerp plaats zullen gaan nemen.



Figuur 19 Componenten waar tijdens vormgeving van de maalbak rekening mee gehouden moet worden

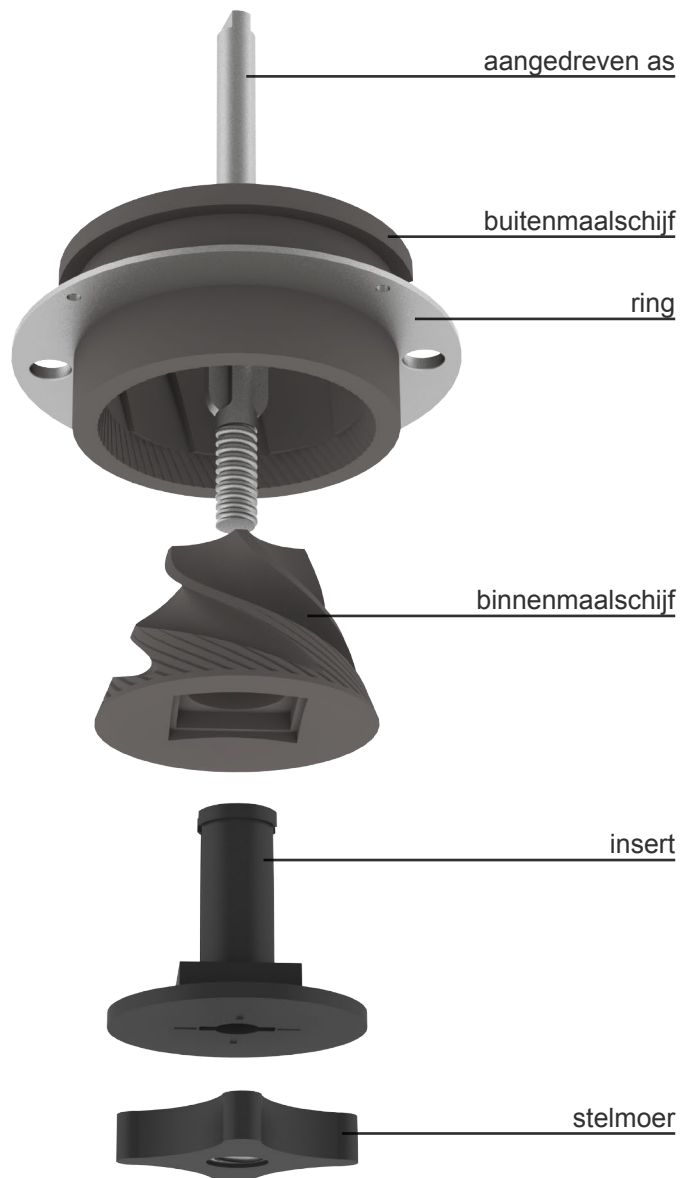
Bij de karaf en het steunstuk ging het erom dat deze zo simpel mogelijk werden vormgegeven met oog op maakbaarheid.

MAALPRINCIPE

Omdat naar aanleiding van het marktonderzoek is besloten dat aan het maalprincipe van andere koffiemalers niets veranderd zal worden, moet de techniek in de slow coffee grinder op een ander gebied een meerwaarde hebben. Punten waar deze meerwaarde kan worden gecreëerd zijn de aandrijving en maalsnelheid.

In figuur 20 wordt aangegeven uit welke onderdelen het maalprincipe bestaat. Er is een onderdeel dat in de binnenmaalschijf geplaatst wordt. Deze insert heeft een dusdanige vorm dat de 2 afvlakkingen van de as bij aandrijving van de slow coffee grinder de binnenmaalschijf laten draaien. De buitenmaalschijf zal door middel van de ring en een aantal schroefjes vastgemaakt worden aan de maalbak zodat deze op zijn plaats blijft. De binnenmaalschijf zal op zijn plek gehouden door een stelmoer. Met deze stelmoer valt tevens de grofheid van de gemalen koffiebonen in te stellen..

De winst met betrekking tot de maalsnelheid kan zowel worden behaald door een groter maaloppervlak als een hogere rotatiesnelheid. Om de rotatiesnelheid te verhogen zijn twee tandwielletjes ingebouwd zodat met dezelfde aandrijfsnelheid de binnen maalschijf een grote rotatiesnelheid heeft en dus de koffiebonen sneller maalt. Hierbij is de diameter van het aandrijvende tandwiel (15mm) groter dan het aangedreven tandwiel (8mm), waardoor deze

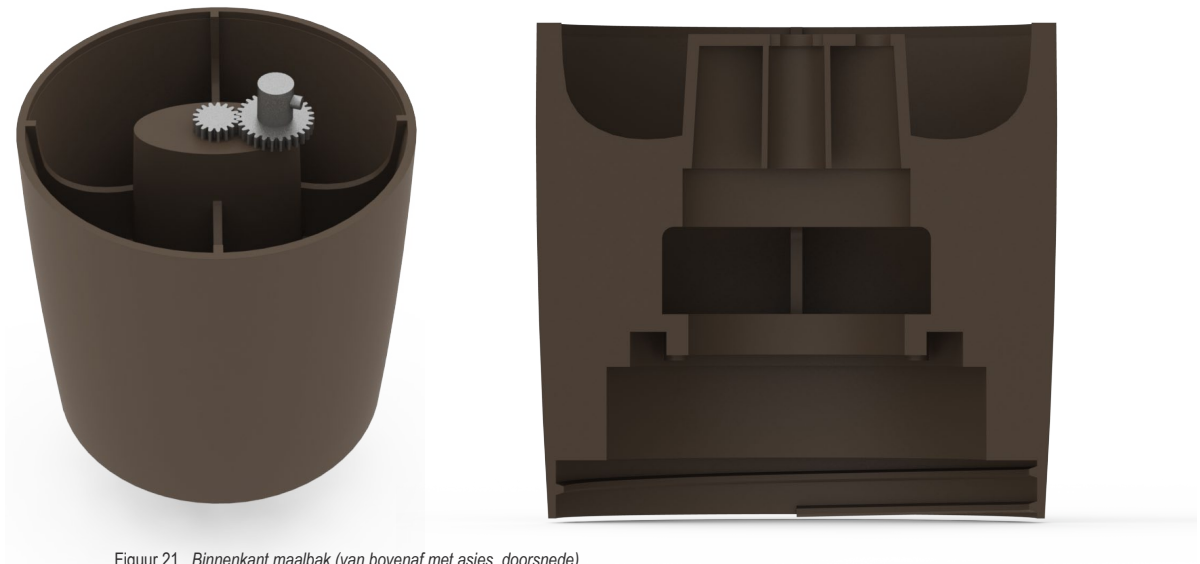


Figuur 20 Maalprincipe

tweede een hogere rotatiesnelheid krijgt dan de snelheid waarmee de aandrijvende as draait. Naast dit zijn ook de afmetingen van de maalschijven iets vergroot t.o.v. de maalschijven in de geanalyseerde koffiemolens waardoor er meer maaloppervlak is.

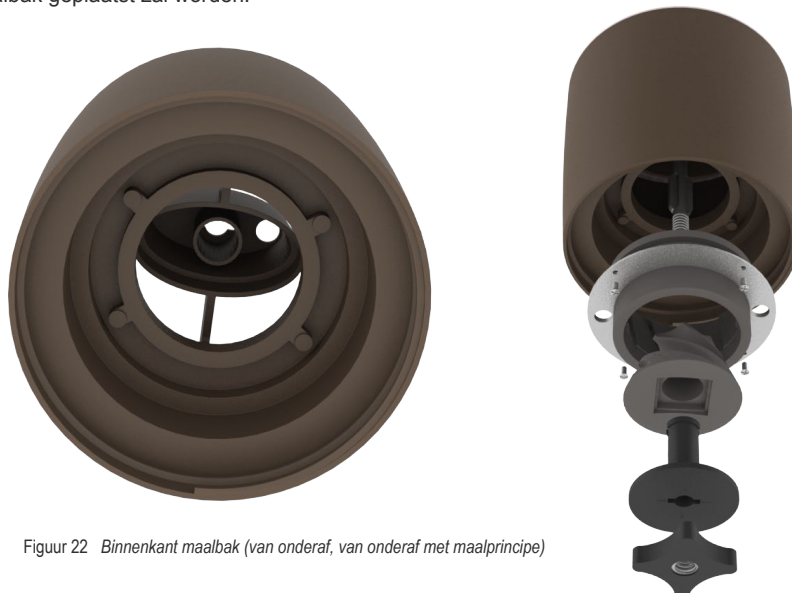
MAALBAK

In figuur 21 is van bovenaf te zien hoe de binnenkant van de maalbak is vormgegeven. De maalbak heeft een schacht om beide assen met tandwielen te begeleiden. Om de ruimte die deze schacht inneemt zo klein mogelijk te houden heeft deze een ovale vorm gekregen. De schacht wordt door vier bogen op zijn plek gehouden.



Figuur 21 Binnenkant maalbak (van bovenaf met asjes, doorsnede)

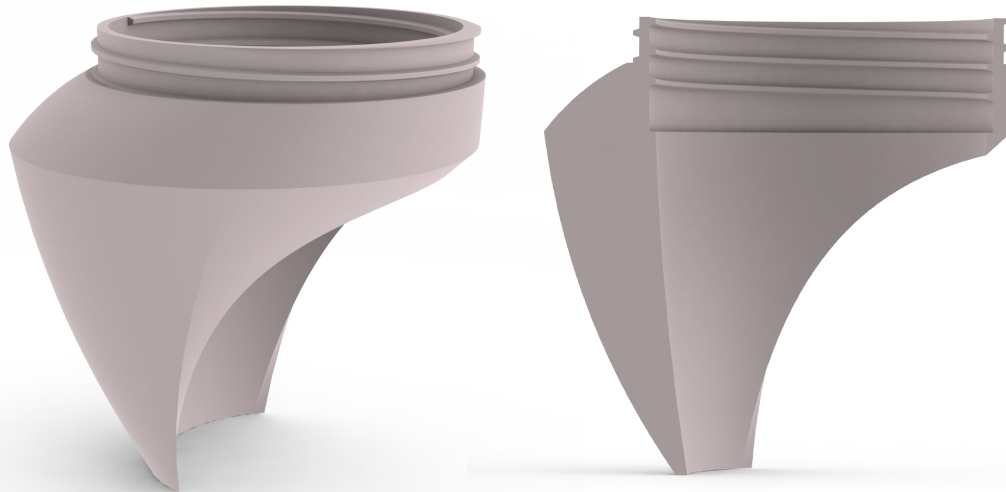
In figuur 22 is de onderzijde van de maalbak te zien. Hier wordt duidelijk hoe het gehele maalmechanisme in de maalbak geplaatst zal worden.



Figuur 22 Binnenkant maalbak (van onderaf, van onderaf met maalprincipe)

STEUNSTUK

In figuur 23 in de vorm van het steunstuk duidelijk gemaakt. Deze heeft zowel aan de binnenkant als aan de buitenkant schroefdraad. De maalbak zal op de buitenkant van het steunstuk gedraaid worden en de karaf aan de binnenkant.



Figuur 23 Vormgeving van het steunstuk

KARAF

In figuur 24 is de karaf te zien. De karaf is een symmetrische kom met aan de bovenzijde uitstekend schroefdraad. Door middel van de schroefdraad kan de karaf in het steunstuk gedraaid worden.

Hoe de drie basisonderdelen van de slow coffee grinder in elkaar passen is te zien in figuur 25. Alle drie de onderdelen worden met een schroefdraad aan elkaar vastgedraaid. De schroefdraden zijn dusdanig geplaatst dat enkel wanneer alle onderdelen aan elkaar zitten er fatsoenlijk koffie gemalen kan worden.



Figuur 24 Vormgeving van de karaf

AANDRIJVING

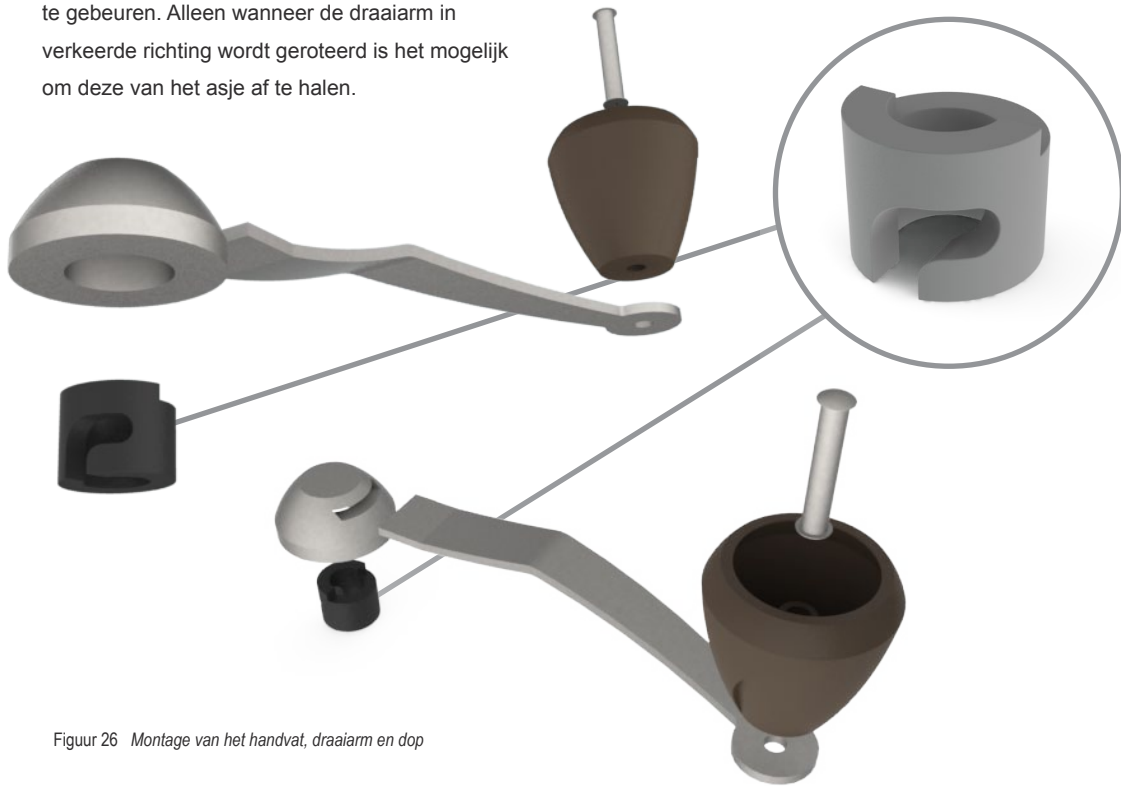
Door de eis “eventueel rondspringende koffiebonen tijdens het malen tegenhouden” is gekozen voor het gebruik van een deksel. Hierdoor moet de dop en zijn aangrenzende draaiarm losneembaar zijn. De wijze waarop deze los te nemen is en weer te bevestigen valt is het punt dat een meerwaarde moet gaan leveren aan de slow coffee grinder.

Hoe het handvat samen met zijn draaiarm in elkaar zit is weergegeven in figuur 26. De zwarte insert is in dit figuur het meest interessante onderdeel. De vorm van deze insert zorgt er namelijk voor dat het aandrijvende tandwiel aangedreven wordt. De inkeping die in deze insert zit valt dusdanig over het asje met het aandrijvende tandwiel heen dat er een raakvlak tussen deze twee ontstaat. Door middel van dit raakvlak kan het asje worden aangedreven. Aangezien de maalschijven



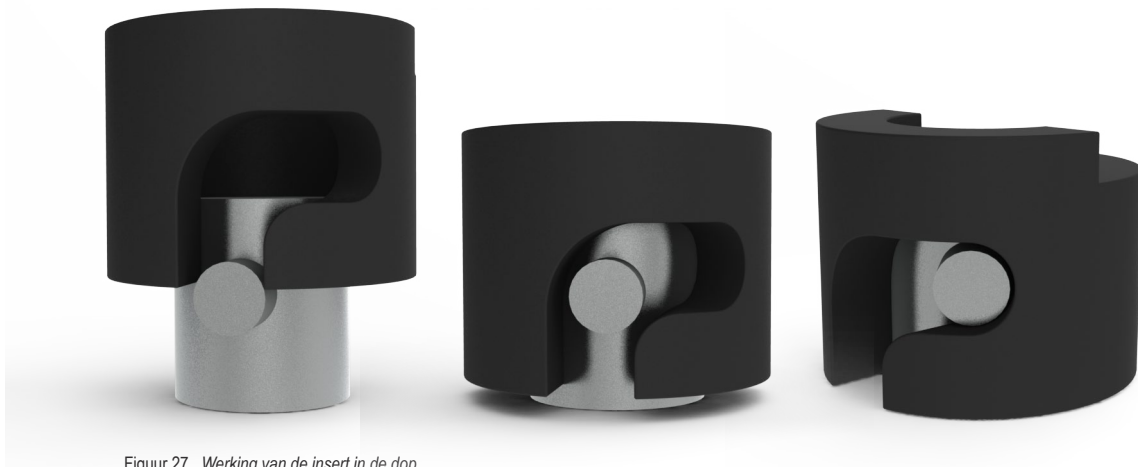
Figuur 25 Montage van de drie basisonderdelen

maar in één draairichting malen heeft ook slechts het roteren van de draaiarm in één richting nut. De vorm van de inkeping is dusdanig dat op het moment dat de draaiarm in deze richting gedraaid wordt, deze niet van het asje af kan schieten. Daardoor zal tijdens het malen de draaiarm nooit losschieten, iets dat tijdens het uitvoeren van het marktonderzoek wel bij andere malers bleek te gebeuren. Alleen wanneer de draaiarm in verkeerde richting wordt geroteerd is het mogelijk om deze van het asje af te halen.



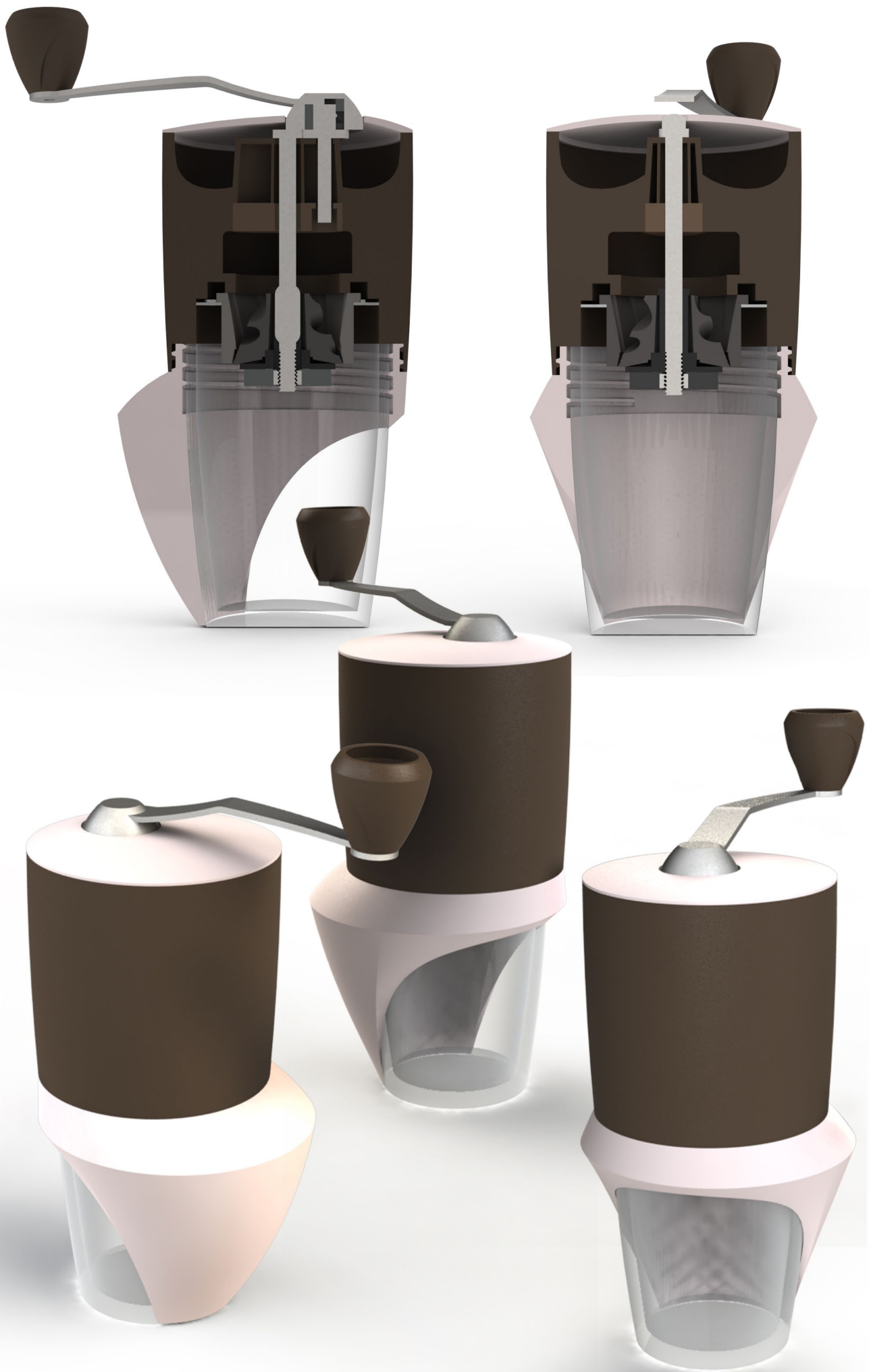
Figuur 26 Montage van het handvat, draaiarm en dop

In figuur 27 is de bovenkant van het asje met aandrijvend tandwiel weergegeven samen met de insert. In het figuur is in drie stappen te zien hoe de insert over het asje heen valt. Bij de derde stap valt te zien hoe er een raakvlak ontstaat tussen de insert en het asje. Dit raakvlak, zoals eerder genoemd, zorgt ervoor dat het asje aangedreven kan worden.



Figuur 27 Werking van de insert in de dop

In figuur 28 is te zien hoe de gehele slow coffee grinder er uit zal komen te zien.

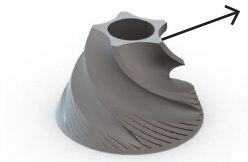


Figuur 25 De slow coffee grinder

6.3. KRACHTBEREKENING

Om te bepalen welke spanning de draaiarm aan moet kunnen is een berekening gemaakt. De aanname die hierbij is gedaan is dat bij alle contactpunten en overgangspunten in het mechanisme geen krachtverlies optreedt. Daarnaast is de kracht die nodig is om 1 koffieboon te malen vastgelegd op 400N. Dit is gebeurd door een koffieboon op een weegschaal te leggen en vervolgens een kracht op de koffieboon uit te oefenen. Het getal dat de weegschaal vervolgens aangaf op het moment dat de koffieboon brak was ongeveer 40 kilo. In het uiterste geval zullen er vijf koffiebonen tegelijk gemalen worden. Dit omdat de binnenste maalschijf 5 gleuven bevat waar een koffieboon in past.

$$M = F \cdot r$$
$$M = 400 \cdot 0,01 \cdot 5$$
$$M = 20 \text{ Nm}$$



De ratio van de tandwielen in het maalmechanisme bedraagt 8/15.

$$20 \text{ Nm} \cdot 8/15 = 10,67 \text{ Nm}$$

Door de lengte van de draaiarm te bepalen en het moment te delen door deze lengte kan de kracht bepaald worden die geleverd moet worden om vijf bonen te malen.

$$M = F \cdot r$$
$$10,67 = F \cdot 0,105$$
$$F = 10,67 / 0,105 = 101,6 \text{ N}$$

Nu zal bekeken worden wat de maximale spanning zal zijn die in de draaiarm optreedt. De gebruikte maten bij deze berekeningen zijn de dikte van de draaiarm en de kleinste hoogte. Dit is vlak bij het handvat waar de draaiarm het zwakste is.

$$\sigma_{\max} = (M \cdot c) / I$$
$$\sigma_{\max} = (10,67 \cdot 0,0035) / (1/12 \cdot 0,002 \cdot 0,007^3)$$
$$\sigma_{\max} = 4,5 \text{ MPa}$$
$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3$$
$$I = 1/12 \cdot 0,002 \cdot 0,007^3$$

Dit is de maximale spanning die op de draaiarm komt te staan. Als bijvoorbeeld gekeken wordt naar roestvrij staal, wat op dit moment het beoogde materiaal is voor de draaiarm, is te zien dat de maximaal toelaatbare spanning 520 MPa bedraagt. De uitgerekende waarde van 4,5 MPa ligt hier dus duidelijk onder.



7. PROTOTYPE

Voor het maken van het prototype is gebruikt gemaakt van Selective Laser Sintering (SLS). Dit is een prototyping techniek waarbij met behulp van een laser een poeder laag na laag gesmolten wordt tot een vast product. Het Selective Laser Sintering is uitbesteed aan Amitek Prototyping. Dit is een bedrijf dat zich heeft gespecialiseerd in prototyping. Bij de SLS techniek wordt gebruik gemaakt van het materiaal Duraform PA. Duraform PA heeft de fysische eigenschappen van Nylon(PA) en biedt de mogelijkheid sterke functionele en zeer gedetailleerde modellen te maken. Naast het gebruik van SLS is voor de overige onderdelen in het prototype gebruikt gemaakt van een draaibank, freesbank, lasersnijmachine en boormachine. Op de draaibank zijn de asjes die de maalschijf moet aandrijven gedraaid evenals de dop. Vervolgens zijn deze op de freesbank en boormachine voorzien van de nodige uitsparingen. De lasersnijmachine is gebruikt om de draaiarm en de tandwielletjes te laser snijden. Alle overige onderdelen die prototype aanwezig zijn, zijn uit een



Figuur 27 Alle onderdelen uit het prototype

andere koffiemaler gehaald. Het gaat hier om vijf onderdelen: de buitenmaalschijf, binnenmaalschijf en zijn insert, de ring om de buitenmaalschijf te bevestigen en een stelmoer. In figuur 27 zijn alle onderdelen uit het prototype weergegeven.

De Duraform PA onderdelen die bij Amitek zijn geproduceerd hadden nog de nodige nabewerking nodig. Zo moest er nog schuurwerk verricht worden. Dit om het oppervlak glad te krijgen en de passing van de onderdelen op elkaar te optimaliseren. Na dit schuurwerk hebben de onderdelen vervolgens een kleurt gekregen die ook in het massaproduct zullen worden gehanteerd.

Voor het prototype is er voor gekozen om de karaf waarin de gemalen koffiebonen na het malen terecht komen ook door SLS te laten vervaardigen. Deze is in het massaproduct echter doorzichtig maar het laten maken van een doorzichtig onderdeel bleek veel duurder te zijn. De optie was er nog om de karaf zelf te maken, maar het maken van een dergelijk onderdeel is zeer tijdrovend en geeft daarnaast ook niet de gewenste doorzichtigheid. Daarom is dan ook gekozen voor SLS.

In figuur 29 is het gehele prototype te zien. Het uiteindelijke prototype geeft een goede indicatie van afmetingen van de slow coffee grinder en ook de werking van de aandrijving.



Figuur 28 Close-up van het handvat met draaiarm en dop

Figuur 29 *Prototype slow coffee grinder*





8. EVALUATIE ONTWERP

Aan de hand van het prototype is het ontwerp van de slow coffee grinder geëvalueerd. Hieronder is een lijst van punten die bij de evaluatie naar boven zijn gekomen. Bij deze punten is ook direct aangegeven hoe het probleem is ontstaan en hoe dit kan worden opgelost

FUNCTIONALITEIT

- De dop die zorgt voor de overdracht van draaiarm naar as heeft nog te veel bewegingsvrijheid. Het heeft de mogelijkheid om iets heen en weer te schommelen op het moment dat het bevestigd is.

Tijdens het maken van dit onderdeel is er iets te veel materiaal weggeschuurd in de insert. Hierdoor sluiten de maten van het asje en die van de insert niet zo nauw op elkaar aan als de bedoeling. Door dit iets te ver doorgevoerde schuurwerk is de mogelijkheid tot schommelen ontstaan. Naast dit zouden ook de hoogte van de insert en het asje vergroot kunnen worden. Dit zal de mogelijkheid tot schommelen ook verkleinen. Ook kan de vorm van de draaiarm zo aangepast worden dat na assemblage de vormen van de draaiarm, dop en insert precies op elkaar aansluiten.

- De dop die zorgt voor de overdracht van draaiarm naar as zou een duidelijkere indicatie kunnen hebben van hoe deze op de as bevestigd kan worden.

Door een gleuf in dit onderdeel te plaatsen op de plek waar deze over de as heen geplaatst moet worden is deze indicatie duidelijker.

- De tandwielletjes, die nu open liggen, lopen het risico door kleine stukjes koffieboon geblokkeerd te raken.

In het deksel zou een vorm geïntegreerd kunnen worden die de tandwielen tijdens malen afsluit van de koffiebonen. Deze vorm kan tevens geleidend dienen voor de plaatsing van de deksel op de maalbak.

- Het deksel is vrij lastig van de maalbak af te halen.

Door de hoogte van het deksel aan te passen kan deze gemakkelijker verwijderd worden.

- De schacht die geleiding biedt voor beide asjes heeft een te dunne wanddikte. In het met SLS gevormde onderdeel zijn namelijk kleine gleuven aanwezig in de wand.

Deze wanddikte kan groter worden gemaakt.

- De karaf en het steunstuk hebben een te lang schroefdraad dat in elkaar gedraaid moet worden om deze twee onderdelen aan elkaar te monteren.

De hoogte van de schroefdraad of het aantal rotaties per hoogte kan worden aangepast.

- De draairichting van de aandrijving is hetzelfde als de draairichting voor het losdraaien van de maalbak.

Het schroefdraad in de maalbak zal de andere kant op gedraaid worden.

VORMGEVING

- De maalbak is door zijn bruine kleur optisch aan de grote kant t.o.v. het onderstel van de slow coffee grinder.

De ruimte die in de karaf wordt geboden voor gemalen koffiebonen moet in de maalbak ook aanwezig zijn. Het aanpassen van de dimensies maakt deze ruimte kleiner en dus is aanpassing in de geometrie vrij lastig.

- Het open handvat ligt niet echt in de lijn met het gehele ontwerp. Alles is eigenlijk dicht en gesloten, maar het handvat is open en geeft het gevoel alsof deze nog niet helemaal af is.

In het handvat kan een kapje geplaatst worden dat het handvat afsluit



9. HERONTWERP

Naar aanleiding van de in hoofdstuk 8 aangegeven punten waarop de slow coffee grinder aangepast kan worden zal in dit hoofdstuk voor deze punten een herontwerp gemaakt worden.

In figuur 30 zijn de herontwerpen te zien van de draaiarm, dop, insert en aandrijvende as. In figuur 30 is links de originele vormgeving weergegeven met rechts het herontwerp

Wat dat is aangepast is het volgende:

- Het uiteinde van de draaiarm heeft nu een vorm die volledig aansluit op de insert in de dop.
- De hoogte van de dop is aangepast en er zijn twee gleuven in de dop gemaakt die aangeven waar de opening in de dop zit die over de aandrijvende as heen geplaatst moet worden.
- De insert is verhoogd om schommeling tegen te gaan.
- De aandrijvende as is verhoogd om schommeling tegen te gaan.

In figuur 31 is het herontwerp van de deksel te zien.

- Het deksel is verhoogd zodat deze makkelijker los te halen is.
- in het deksel is een vorm geïntegreerd die dusdanig over de schacht in de maalbak heen valt dat de tandwieltjes grotendeels afgesloten worden (het feit dat dit slechts grotendeels is heeft te maken met het vrijkomen van de geur van de gemalen koffiebonen. De geur moet nog wel de kans krijgen tijdens het malen de gebruiker te bereiken).

Figuur 32 gaat in op het herontwerp van de maalbak. (in het herontwerp is de schroefdraad achterwege gelaten. Deze blijft, op de draairichting na, echter hetzelfde als in het oorspronkelijke ontwerp)

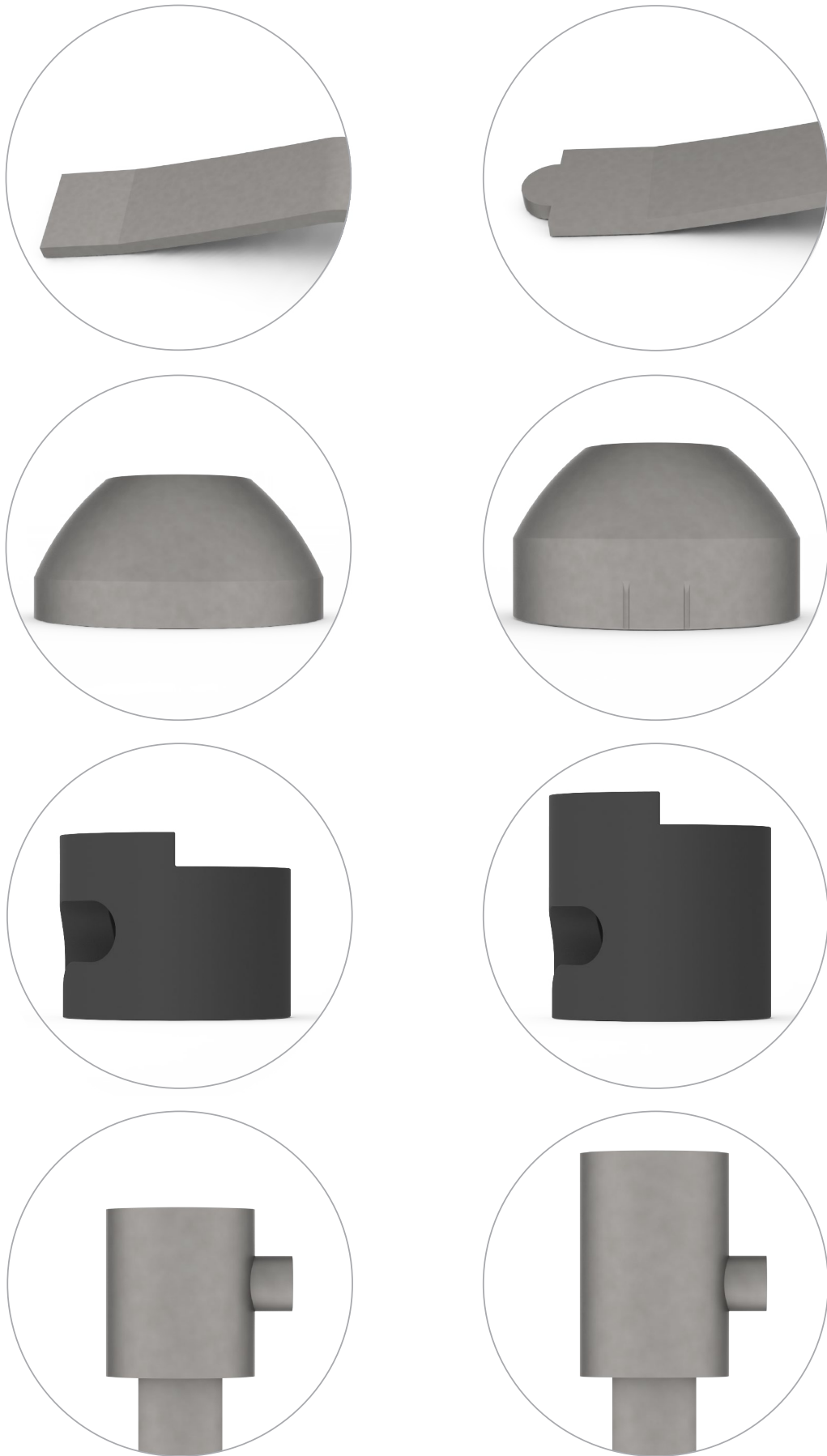
- De schacht is zo herontworpen dat deze een dikkere wanddikte heeft en precies aansluit op het herontworpen deksel.
- De koffiebonen glijden door een afronding in de maalbak automatisch tussen de maalschijven.
- De schacht heeft nog maar 3 steunbogen. Dit is gedaan met oog op materiaalbesparing evenals esthetiek.
- De gehele maalbak is zo herontworpen zodat met één deling deze lossend is.
- De grootte van alle wanddiktes zijn zo aangepast zodat ze dichter bij elkaar liggen.

In figuur 33 en 34 is te zien hoe de samenstelling van de verschillende herontworpen onderdelen is. Figuur 34 laat de dop, insert, aandrijvende as en draaiarm zien (van de as en de draaiarm zijn hier alleen de uiteinden weergegeven). In figuur 33 is te zien hoe door de maalbak en het deksel de tandwieltjes afgeschermd worden.

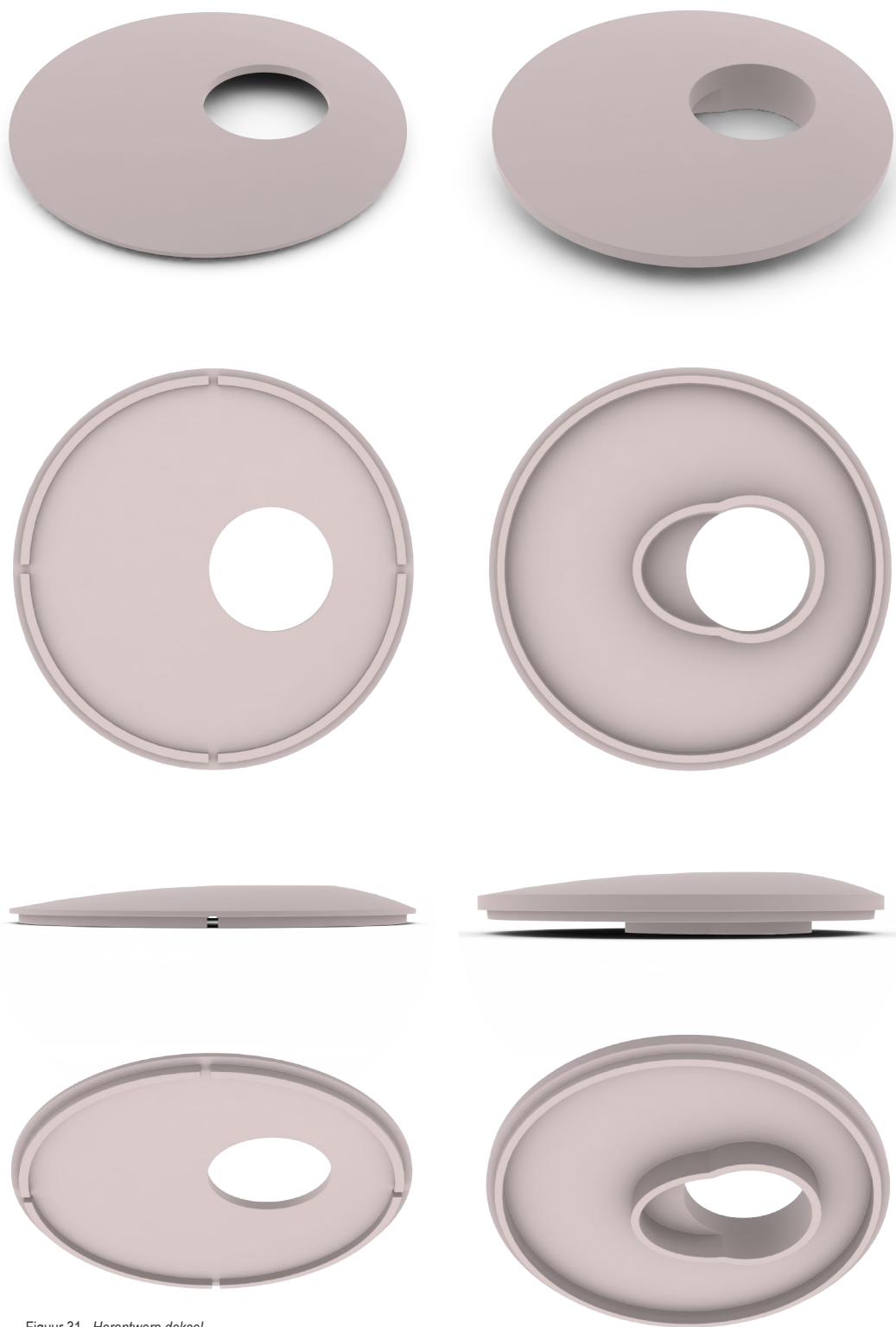
Hoe het handvat herontworpen is valt te zien in figuur 35. Er is een extra plat kapje gekomen om het handvat af te sluiten. Hierdoor sluit de vormgeving beter aan op de rest van het ontwerp.

Wat betreft de karaf en het steunstuk is niets herontworpen. In de evaluatie kwam naar voren dat de karaf en het steunstuk een te lang schroefdraad hebben dat in elkaar gedraaid moet worden om deze twee onderdelen aan elkaar te monteren. Deze twee onderdelen hoeven echter slechts één keer in elkaar gedraaid te worden. Dus een schroefdraad dat iets te lang is zal het algemene gebruik van de slow coffee grinder nauwelijks verhinderen.

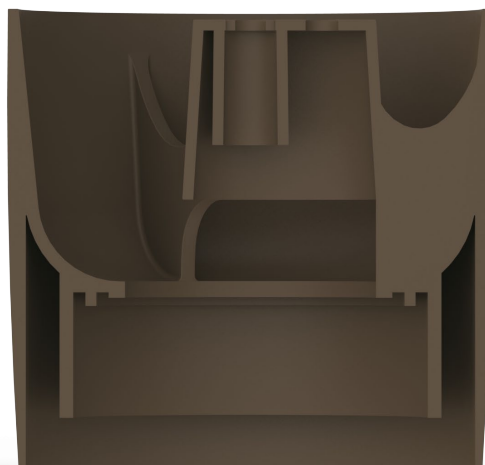
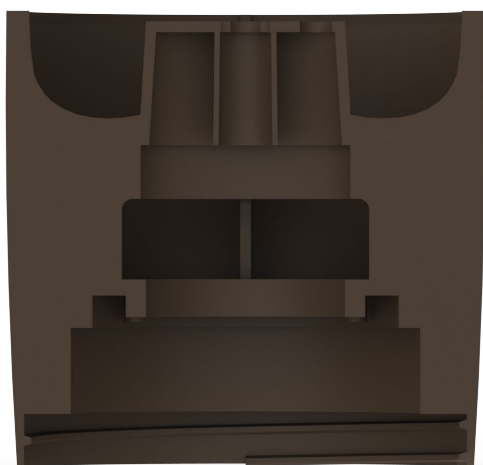
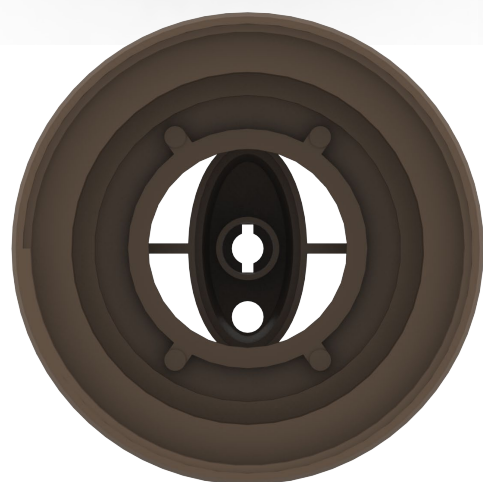
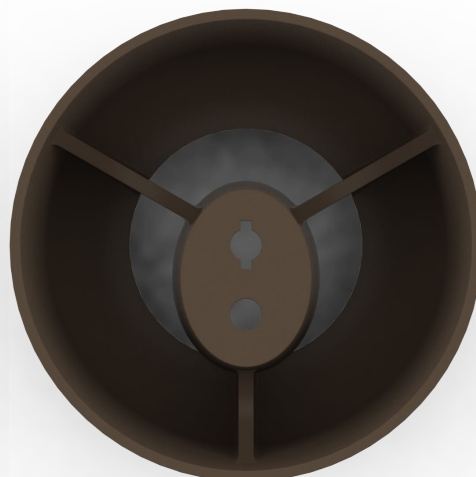
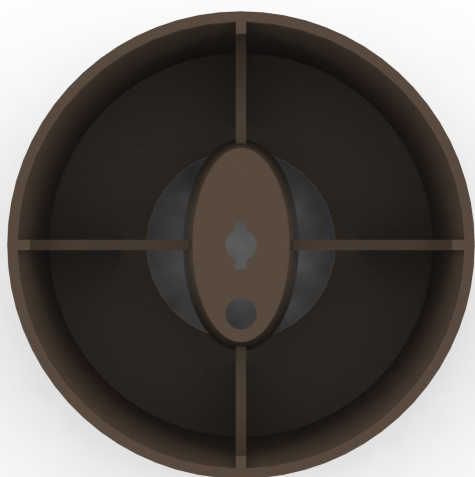
In figuur 36 is de uiteindelijke vormgeving van de slow coffee grinder na herontwerp te zien.



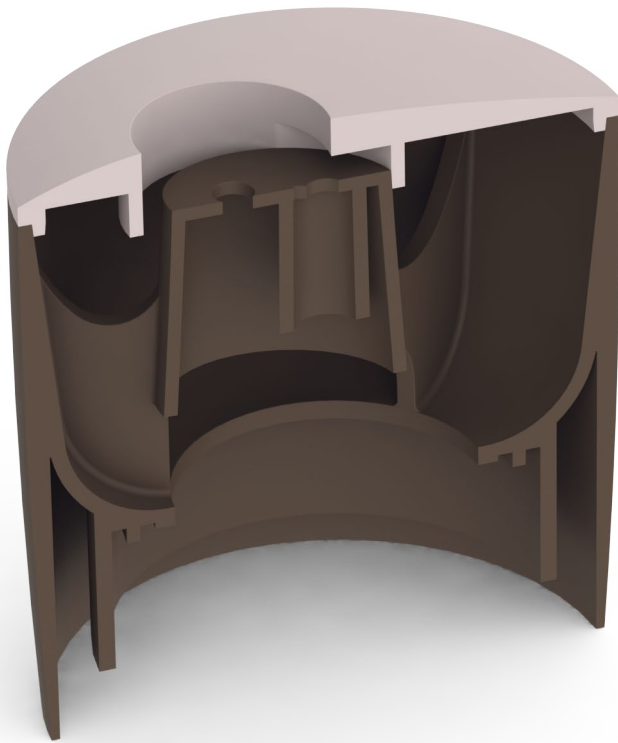
Figuur 30 Herontwerpen draaiarm, dop, insert en aandrijvende as



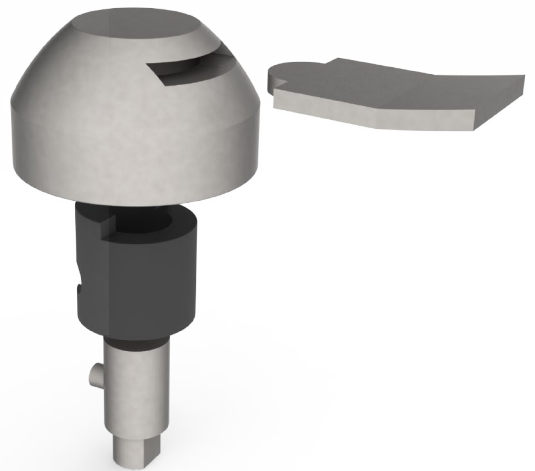
Figuur 31 Herontwerp deksel



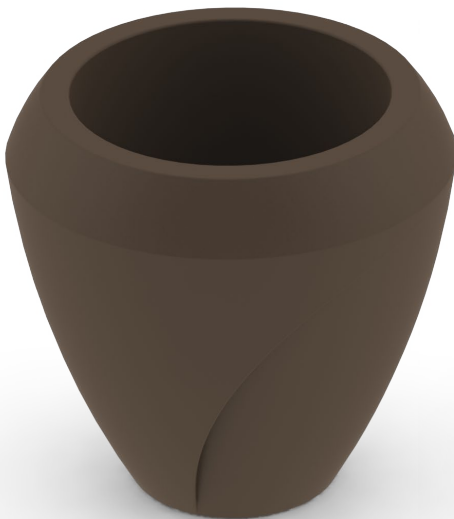
Figuur 32 Herontwerp maalbak



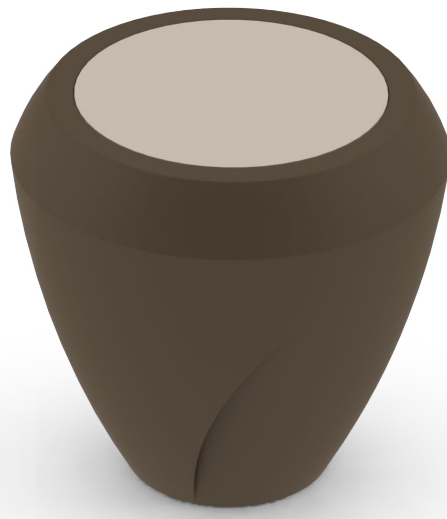
Figuur 33 Samenstelling deksel en maalbak



Figuur 34 Samenstelling dop, insert, aandrijvende as en draaiarm



Figuur 35 Herontwerp handvat





Figuur 36 Uiteindelijke vormgeving van de slow coffee grinder na herontwerp



10. PRODUCTIEPROCES

Het plan van Bollwerk was om de slow coffee grinder op de markt te brengen in een aantal van 100 stuks. De prijs van de slow coffee grinder moest 100 euro zijn. Na het opvragen van een aantal offertes bij productiebedrijven werden echter prijzen verkregen die ver boven de beoogde prijs lagen. Ook het antwoord dat productie niet rendabel was op een dergelijke oplage zijn reacties die herhaaldelijk werden verkregen. Veel van de kosten die gemaakt moeten worden hebben betrekking tot de productiekosten van matrijzen. Hoe groter de oplage, hoe groter het aantal waarover de kosten van de matrijs verdeeld kunnen worden, hoe lager de kosten per onderdeel. Het is daarom ook pas rendabel om de slow coffee grinder te produceren vanaf een minimum aantal van 5000. De aanbeveling is dan ook om pas tot productie over te gaan bij een beoogde oplage van 5000 stuks. Hieronder is aangegeven met welke techniek elk onderdeel gemaakt moet worden en van welk materiaal dit zal zijn. Dit moet gezien worden als een productie aanbeveling bij een oplage van 5000 stuks.

DRAAIARM

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: lasersnijden, buigen

AANGEDREVEN AS

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: draaien, frezen, afvlakken, schroefdraad tappen

AANDRIJVENDE AS

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: draaien, frezen, boren, schroefdraad tappen

TANDWIELEN

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: lasersnijden

DOP

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: draaien en frezen

INSERT DOP

Materiaal: polypropyleen

Techniek: frezen

HANDVAT, KAPJE HANDVAT, SCHACHT DOP, STELMOER, INSERT BINNENMAALSCHIJF

Materiaal: polypropyleen

Techniek: coquillegieten

INSERT STELMOET

Materiaal: roestvrij staal

Techniek: draaien, schroefdraad tappen

VEER

Materiaal: roestvrij staal

Standaard veer inkopen

DEKSEL, MAALBAK, STEUNSTUK

Materiaal: polypropyleen

Techniek: spuitgieten

KARAF

Materiaal: Methyl Methacrylaat

Techniek: kunststof gieten

MAALSCHIJVEN

Materiaal: keramiek

De maalschijven zullen worden ingekocht. Na onderzoek is gebleken dat voor een binnen –en een buitenmaalschijf samen een bedrag van maximaal 5 dollar (3,72 euro) wordt gevraagd.

VERBINDINGEN

Naast de productie van alle losse onderdelen zijn er een aantal onderdelen dat nog geassembleerd moet worden. Hieronder is aangegeven tussen welke onderdelen welke soort verbinding zal komen.

- | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|
| - | Draaiarm & dop | lijmverbinding |
| - | Dop & insert dop | persverbinding |
| - | Draaiarm & handvat | schroef-moer verbinding |
| - | Handvat & kapje handvat | schroef-moer verbinding |
| - | Buitenmaalschijf & ring | vormverbinding |
| - | Ring & maalbak | schroef verbinding |

Alle gebruikte materialen zijn FDA goedgekeurd. Dit houdt in dat het materiaal in direct contact met elke soort etenswaar mag komen. De FDA (Food and Drug Administration) is in de Verenigde Staten van Amerika een agentschap van de federale overheid dat de kwaliteit en veiligheid van voedsel, toevoegingen daaraan en medicijnen bewaakt, maar ook de behandeling van bloed, medische producten, toestellen met elektromagnetische straling en cosmetica controleert.



11. CONCLUSIE

EISEN

De slow coffee grinder moet ..

- zonder gebruik van elektriciteit koffiebonen kunnen malen
- handmatig koffiebonen kunnen malen (bedieningskracht 20000 N)
- direct voor het koffiezetten koffiebonen kunnen malen
- gemalen koffiebonen op kunnen vangen (20 gram)
- geen geuren of smaken afgegeven aan de gemalen koffiebonen
- de gebruiker bewust maken van het feit dat er verse koffie gezet wordt
- x de aroma van gemalen koffiebonen goed verspreiden (maar niet vervluchtigen)
- een gelijkmatige maling als resultaat leveren
- garantie bieden op langdurig goede maling (10 jaar)
- tijdens gebruik niet gaan schommelen
- gemakkelijk demonteerbaar zijn (maximaal 10 handelingen)
- niet door middel van kinderarbeid geproduceerd zijn
- door met water af te spoelen schoon te maken zijn
- binnen 160 omwentelingen minimaal 10 gram (1 kopje) gemalen koffiebonen produceren
- eventueel rondspringende koffiebonen tijdens het malen tegenhouden
- gemaakt zijn van materialen die de koffiebonen niet aantasten
- gemaakt zijn van materialen die niet aangetast worden door koffiebonen
- x in een prijsklasse van 50 tot 150 euro vallen

Als naar het programma van eisen wordt gekeken valt te concluderen dat aan zestien van de achttien eisen is voldaan. De eis waar niet aan is voldaan is het goed verspreiden van de aroma. De reden dat hier niet volledig aan is voldaan is omdat de het deksel de tandwielen beschermd tegen eventueel opspringende kleine stukjes koffieboon. De geur heeft wel de mogelijkheid de gebruiker te bereiken, maar er kan niet gezegd worden dat de geur 'goed' wordt verspreidt. De geur kan zich nog altijd wel verspreiden via het gat in het deksel maar door het gebruiken van een deksel kan een groot deel van de geur zich niet verspreiden. Het overgrote deel van de geur komt pas vrij na het verwijderen van het deksel. De andere eis waar niet aan voldaan is, is die van de prijsklasse. Bij de beoogde oplage in combinatie met de genoemde prijsklasse blijkt dit niet mogelijk. Bij de aanbeveling die is gedaan met betrekking tot de productie bij een oplage van 5000 stuks is nog geen kostenplaatje gemaakt.

WENSEN

De slow coffee grinder moet ..

- gebruik maken van cradle to cradle principes
- voor meer dan 50% uit duurzame materialen bestaan
- de gemalen koffiebonen kunnen bewaren in de vriezer
- de gemalen koffiebonen luchtdicht kunnen bewaren

Als gekeken wordt naar de wensen kan gesteld worden dat op het moment aan geen enkele wens is voldaan. De laatste twee wensen kunnen worden gerealiseerd door middel van het toevoegen van een extra

deksel. Dit verhoogt echter de productiekosten. Een extra deksel voor het bewaren van overtollig gemalen koffiebonen zal dan ook geen deel uitmaken van het product.

VORMGEVING

Als gekeken wordt naar de vormgeving van de slow coffee grinder kan geconcludeert worden dat deze zo is vormgegeven dat de hand waar de gebruiker de slow coffee grinder mee vasthoudt altijd ondersteuning biedt. De gebruiker kan door de vormgeving gemakkelijker een kracht naar beneden uitoefenen zodat de maler tijdens het malen stabiel staat. Naast de functionele waarde van de vormgeving heeft deze ook zeker zijn esthetische waarde. De slow coffee grinder heeft door zijn vrij simplistische strakke vormgeving een moderne uitstraling gekregen. De uitstraling heeft dan ook de connotatie van duurzame huishoudelijke apparaten ("iets voor geiten wollen sokken") zeker doorbroken. De vormgeving van het product sluit daarom ook zeker aan op de doelgroep.



BIJLAGE A

Hieronder is een lijst met producten en diensten weergegeven die de markt van Cultural Creatives omvatten.

- Biologisch en lokaal geteeld voedsel
- Biologische en natuurlijke producten voor persoonlijke verzorging
- Hybride en elektrische auto's evenals stadsfietsen
- Groen en duurzaam bouwen
- Energie-efficiënte elektronica en apparaten
- Maatschappelijk verantwoord beleggen
- Natuurlijke huishoudelijke producten
- Complementaire, alternatieve en preventieve geneeskunde (natuurgeneeskunde, Chinese geneeskunde, enz.)
- Fair Trade producten
- Literatuur in Mind / Body / Soul en holistische gezondheid



BIJLAGE B

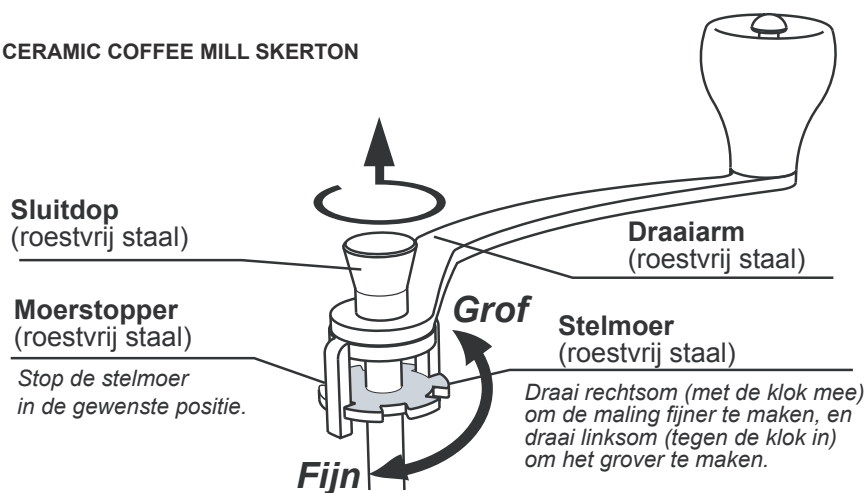
Hieronder is een lijst weergegeven, opgesteld door H. Ray en Sherry Ruth Anderson, waarmee bekeken kan worden of een persoon tot de cultural creatives behoort.

- Je houdt van de natuur en je maakt je ernstig zorgen over zijn vernietiging.
- Je bent je sterk bewust van de problemen die er in de wereld spelen (opwarming van de aarde, vernietiging van regenwouden, overbevolking, gebrek aan ecologische duurzaamheid, uitbuiting van mensen in armere landen) en je wilt meer actie zien bij het aanpakken ervan.
- Je zou meer belasting betalen of meer betalen voor consumptiegoederen als je zou kunnen weten dat het geld besteed wordt voor het schoonmaken van de omgeving en om de opwarming van de aarde te stoppen.
- Je hecht veel belang aan het ontwikkelen en onderhouden van je relaties.
- Je hecht veel belang aan het helpen van andere mensen en hun unieke gave naar boven halen.
- Je doet vrijwilligerswerk voor een of meer goede doelen.
- Je geeft intens om zowel psychologische als spirituele ontwikkeling.
- Je ziet spiritualiteit of religie als een belangrijk iets in je leven maar bent bezorgd over de rol van religie in de politiek.
- Je wilt meer gelijkheid voor vrouwen op het werk en meer vrouwelijke leiders binnen bedrijven en in de politiek.
- Je bent bezorgd over geweld tegen en misbruik van vrouwen en kinderen in de wereld.
- Je wilt dat met onze politiek en de overheidsuitgaven meer nadruk wordt gelegd op de opvoeding van kinderen en hun welzijn, de heropbouw van buurten en gemeenschappen en op het creëren van een ecologisch duurzame toekomst.
- Je bent ontevreden over zowel links als rechts in de politiek en wil een nieuwe manier vinden die niet maar ergens in het midden van de twee zit.
- Je neigt ietwat optimistisch te zijn over onze toekomst en wantrouwt de cynische en pessimistische kijk die wordt gegeven door de media.
- Je wilt betrokken zijn bij het ontwikkelen van een nieuwe en betere manier van leven in ons land.
- Je bent bezorgd over wat de grote coöperaties doen onder het mom van meer winst behalen: downsizing, het creëren van ecologische problemen en de exploitatie van armere landen.
- Je hebt je financiën en uitgaven onder controle en maakt je niet druk over te veel geld uitgeven.
- Je hebt een hekel aan alle nadruk in de moderne cultuur op het succes en 'het maken', inkomen en uitgaven, op rijkdom en luxe goederen.
- Je mag mensen en plekken die exotisch en vreemd zijn graag en je vindt het leuk om dingen van andere levenswijzen te ontdekken en te leren.

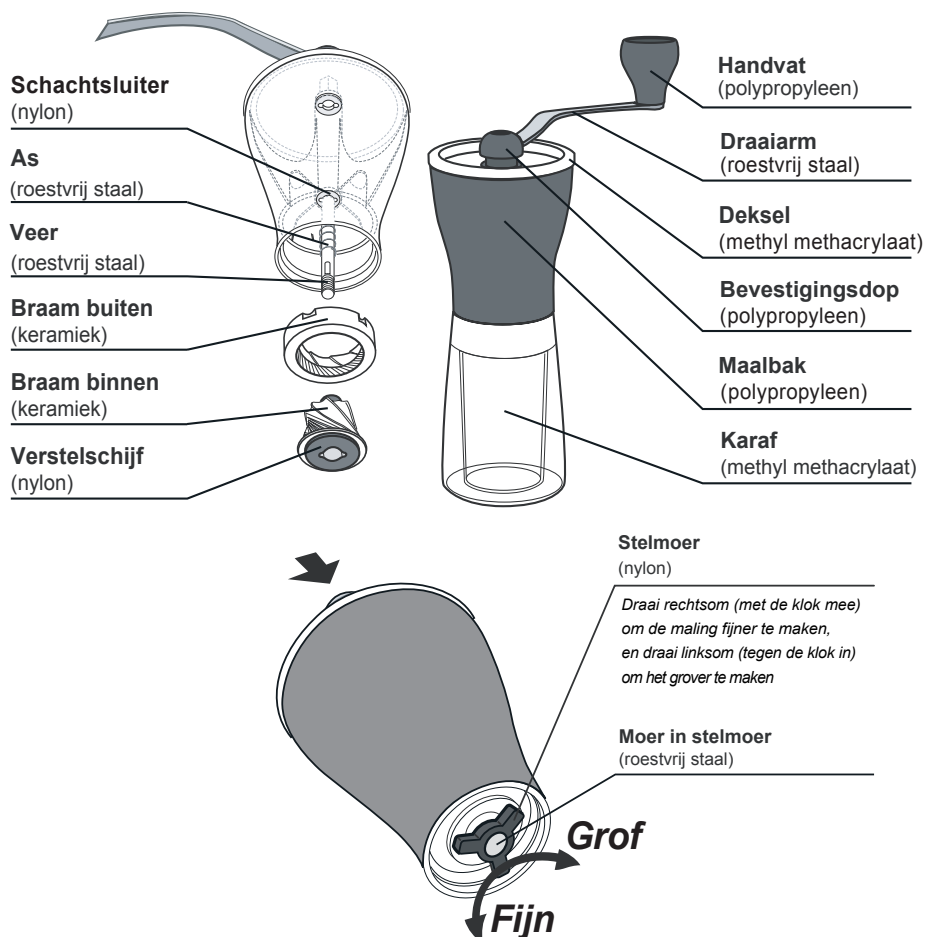
BIJLAGE C

Hieronder zijn een aantal tekeningen te zien die de onderdelen en de werking van de *Hario Ceramic Coffee Mill Skerton* en de *Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic Slim* verduidelijken.

HARIO CERAMIC COFFEE MILL SKERTON



HARIO MSS-1B COFFEE MILL CERAMIC SLIM



REFERENTIELIJST

Thorn, J. (1999). *Koffie : alle informatie voor de liefhebber. Hedel: Librero.*

Theodorou, S. (2001). *Koffie & Co.* Warnsveld: Terra.

Banks, M., McFadden, C., & Atkinson, C. (1999). *Koffie : het complete handboek over koffie : van simpele boon tot onweerstaanbare drank; met overheerlijke recepten met koffie.* Utrecht: Veltman Uitgevers.

Duurzaam gebouwd congres. (z.d.). *Sprekers – Ruud Koorstra.* Verkregen op 15 juni, 2011, van <http://www.duurzaamgebouwdcongres.nl/sprekers/c/ruud-koorstra-2>

Santvoord, K. van. (2007). *Duurzaamheid moet vanzelfsprekend zijn.* Verkregen op 14 juni, 2011, van <http://managementscope.nl/magazine/artikel/136-duurzaamheid-tendris-koorstra>

Hillen, R. (2006). *Bewust leven : cultural creatives. Happinez, 2006, 2-5.*

MarketResponse. (2011). *De Cultural Creative : 1.7 miljoen Cultural Creatives in Nederland.* Verkregen op 18 mei, 2011, van <http://www.marketresponse.nl/themas/duurzaamheid/cultural-creatives/de-cultural-creative/>

Indian : Gifts & Handicrafts (z.d.). *Kitchenware Materials.* Verkregen op 20 mei, 2011, van <http://handicraft.indiamart.com/products/home-products/kitchenware/materials.html>

Figuur 1 *Een koffieplant met zijn vruchten*

http://fc03.deviantart.net/fs34/f/2008/295/3/d/Name_that_plant_by_almostAMAZING.jpg

Figuur 2 *Van links naar rechts: vijzel, koffiemolen uit het Midden-Oosten, houten koffiemolen, solide molen en elektrische koffiemolen Gaggia MDF*

http://ny-image0.etsy.com/il_fullxfull.192696368.jpg

http://ny-image2.etsy.com/il_fullxfull.226709990.jpg

<http://www.bestcoffeegrinders.net/wp-content/uploads/2010/08/coffee-grinder.jpg>

<http://www.35boss.com/lxmzap/main/home/pic/1131555596.jpg>

http://farm6.static.flickr.com/5051/5535490193_ec80ca3b7a.jpg

Figuur 4 *Ruud Koorstra met zijn Pharox LED lamp van Lemnis Lightning*

http://images.eu.viewbook.com/6eb26a54b90d7c8df51f2c97b11fd0_medium.jpg

Figuur 6 *Conische tandwielen*

http://www.arrowgear.com/photo_gallery/gallery_images/Spiral%20Bevel%20Gear%20Set.jpg

Figuur 7 *Koffiemalers met conische tandwielen*

http://fc05.deviantart.net/fs31/i/2008/220/c/e/Grinder_by_to_Bee_Nanalee.jpg

<http://www.marktplaza.nl/images/1/29/Douwe-Egberts-Koffiemolen-13789029.jpg>

<http://www.35boss.com/lxmzap/main/home/pic/1131555596.jpg>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Peugeot_coffee_grinder.jpg
<http://www.hapmoore.com/6.27.09/Lot26Coffee.grinder.jpg>

Figuur 8 *Koffiemalers met handvat roterend in horizontaal vlak*

<http://www.rei.com/media/kk/5a20ee39-585e-4eb6-b034-6b0d757b8c5c.jpg>
<http://ecx.images-amazon.com/images/I/51wA5vQlyGL.jpg>
http://www.sweetmarias.com/sweetmarias/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/h/a/hario_slim_coffee_millresize.jpg
<http://www.bestcoffeegrinders.net/wp-content/uploads/2010/08/coffee-grinder.jpg>
http://ny-image2.etsy.com/il_fullxfull.226709990.jpg
http://fc08.deviantart.net/fs71/f/2010/276/1/2/old_coffee_grinders_by_noncsi28-d2zz93p.jpg

Figuur 11 *Hario Ceramic Coffee Mill Skerton*

<http://ecx.images-amazon.com/images/I/51wA5vQlyGL.jpg>

Figuur 12 *Hario MSS-1B Coffee Mill Ceramic Slim*

<http://www.zizzyshop.com/ebay/hario-mss1/hario-mss1.jpg>