

BACHELORPROEF

Madam bakster - Taartvorm



Arwen Raes

Vaste begeleider: Bart Haesendonck



INHOUD

METHODOLOGIE EN STRUCTUUR VAN HET DOSSIER

ONTWERPOPDRACHT

PRODUCTDEFINITIE

ANALYSES

SPECIFICATIES - DESIGN BRIEF

PRODUCTARCHITECTUUR

VERIFICATIEPLAN

SYSTEEMONTWERP

PRODUCTONTWERP

MATERIALISATIE

PRODUCTVOORSTELLING

CONSULTENFICHE EN FEEDBACK

METHODOLOGIE EN STRUCTUUR VAN HET DOSSIER

In deze opdracht is gebruik gemaakt van het standaard productontwikkelingsproces. Dit dossier is ook op zulke wijze samengesteld dat een verkorte weergave hierin chronologisch weergegeven wordt. Elke fase is gekenmerkt door een vetgedrukte titel en wordt steeds beëindigd met een verificatie. Doorheen het proces is daarom ook gebruik gemaakt van een verificatieplan dat ook na de design brief meegedeeld wordt. Het eindresultaat is een productontwerp waarbij de materialisatie van het product dus volledig gekend is, dit concludeert de bachelorproef. Gedurende het ontwerpproces zijn er een aantal presentaties en tussentijdse dossiers samengesteld, deze bevatten meer gedetailleerde informatie over de verschillende ontwerpfases.

ONTWERPOPDRACHT

CONTEXT EN PROBLEEMSTELLING

Laura Verhulst of Madam Bakster was in 2017 student-ondernemer van het jaar. Ze maakt vandaag in haar "guiltfree" bakkerij te Gent unieke desserts met 100% natuurlijke producten. Alle creaties zijn vrij van geraffineerde suikers, dierlijke producten en tarwe om te genieten tot het laatste kruimeltje.

In het deeg van klassieke desserts zorgen tarwebloem of eieren voor kleefstof. Ze maken het deeg samenhangend en bewerkbaar. Deeg zonder bloem of eieren is brokkeliger en moeilijker in een taartvorm aan te brengen. Het deeg verdelen over de vorm is hierdoor tijdrovend en arbeidsintensief. Madam Bakster is op zoek naar een oplossing om deze activiteit te optimaliseren met een hulpmiddel, zodat op een efficiëntere manier deeg kan verdeeld worden. Logischerwijze zal dit resulteren in een mogelijk hogere productie-capaciteit. Op een gemiddelde productiedag worden 40 tot 100 taartbodems klaargemaakt. Op piekmomenten, zoals tijdens de eindejaarsfeesten, kan dit oplopen tot 350 taarten per dag. Momenteel duurt het aanbrengen van het deeg twee minuten per vorm. Een ervaren medewerkster kan de klus klaren op één minuut. De taartbodems kunnen tijdelijk bewaard worden in de diepvries.

AANDACHTSPUNTEN

De tijdsefficiëntie bij het aanbrengen van het deeg in de vorm

Een kort leerproces

Het reinigen van de keukentool en bijhorigheden

De voedselveiligheid

Aanpasbaar aan verschillende taartvormen

Integratie met recipiënten waarin het deeg gemengd wordt

Passend binnen de filosofie en het karakter van de onderneming

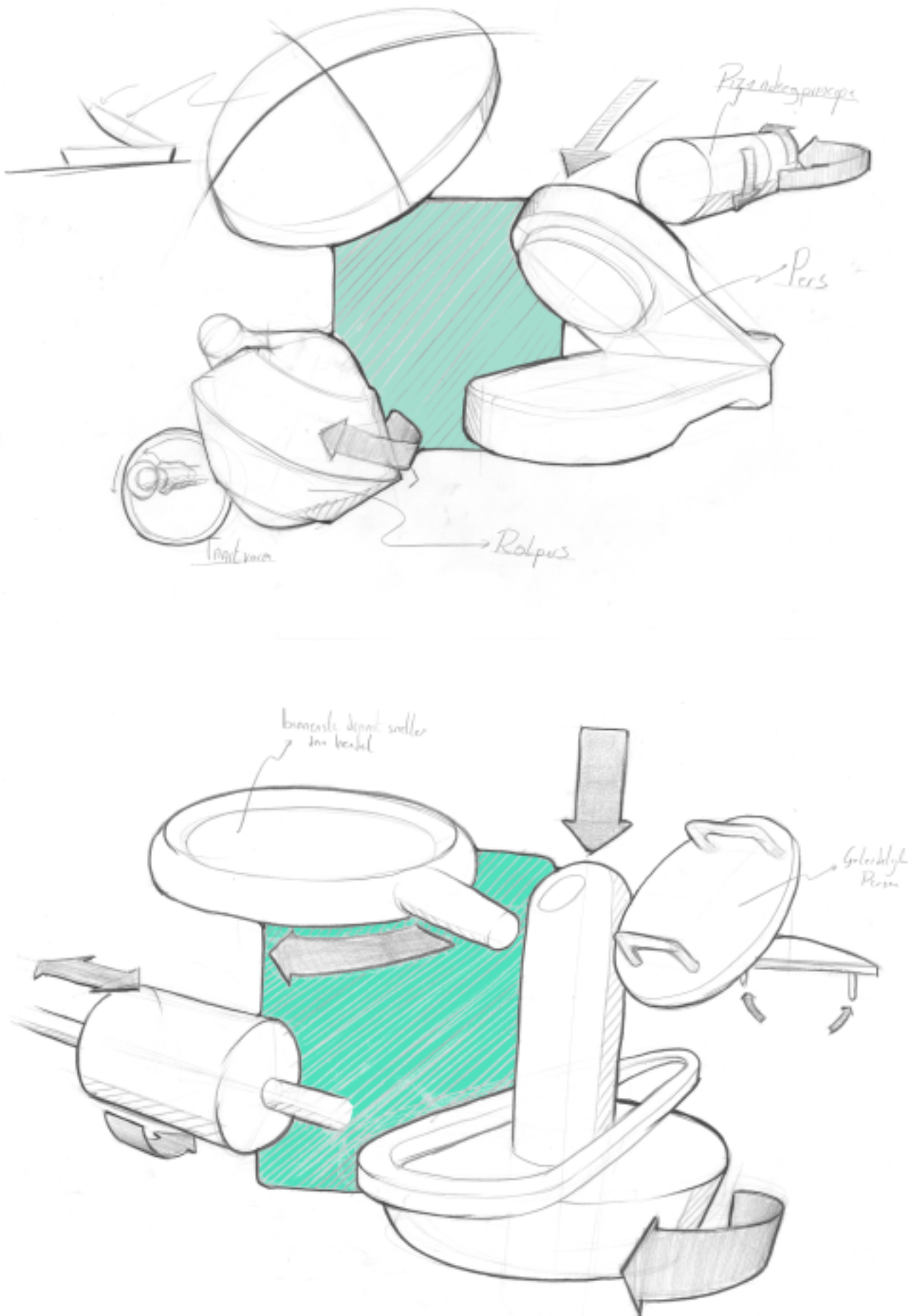
Flexibiliteit

HERDEFINITIE

"Een tool voor moeilijk handelbare deegsoorten in verschillende taartvormen aan te brengen, zodat een hogere productie in een kortere tijd met minder arbeidskracht behaald kan worden."

ANALYTISCHE FASE - SCHETSEN

Schetsen op het begin van het ontwerpproces. Er is nog amper kennis van het probleem en de praktische kennis die nodig is om een oplossing te bedenken. De schetsen zijn verkennend en geven een idee van wat de oplossing zou kunnen zijn.



ANALYSES - DE CONCLUSIES

Een goede analyse is niet enkel alomvattend, maar ook zeer diepgaand. De analyses zijn voltooid met een groep van vier studenten. Ieder verantwoordelijk voor een deel. Hier volgen de belangrijkste punten.

Economische analyse

SWOT

Blijf het online en het B2B klantenaandeel vergroten. Aanpakken van de werkefficiëntie om te kunnen uitbreiden. Zorgen voor grotere marges op de taarten. Opgepast voor de grote ketens met zelfde soort producten aan lager prijzen. Ingrediënten zijn een grote kost.

Richtprijs

Max 2000EUR

Menskundige analyse

Ergonomische aspecten

Tafel 80x50x90cm. 150x70x90cm. 200x60x90cm.

De relevante lichaamsmaten etc. zijn te vinden in de analyses.

Context

MADAM BAKSTER

Er is een beperkte plaats. De ruimte kan donker zijn.

Meestal blijken er genoeg stopcontacten te zijn.

Ingrediënten worden in bulk bewaard, indien nodig gekoeld.

Dikte tafelblad 4cm. HDPE, Nylon of Melamine.

Machines die gebruikt worden: Mixer, Keukenrobotmenger, Oven.

Taartbodems met uitneembare bodem. (27cm 255g, 20cm 170g en 15cm 85g)

Bakpapier op de bodem.

Omgeving sterk vertegenwoordigd door RVS.

ANDERE BAKKERS

Hobby bakker: Kleine apparaten, kleine hoeveelheden, solitair werk, aanrecht als werkblad.

Industriële bakker: Grote hoeveelheden, Automatisch en door elektronische machines, gebruik van meerdere tafels en werkoppervlaktes, meerdere personen betrokken.

Activiteiten

Het inbrengen van het deeg in de taartvorm vraagt gerichte krachten die het deeg correct kunnen aanduwen.

Gebruiksflow en doorstroomtijden

Alles gebeurt steeds in bulk. Een werkpunt hierbij is het afmeten van de ingrediënten

Bij het maken van 20 taarten ligt de arbeidsintensiteit vooral bij het inbrengen van het deeg in de bakvorm.

Het afmeten van de deeghoeveelheid afhankelijk van de taartvorm neemt ook een significant tijdsdeel in.

Het kuisen neemt ook een zeker aandeel in, maar hierbij is het onduidelijk hoeveel dit juist is. Het product moet dus wel, ook voor voedselveiligheidsredenen, eenvoudig afwasbaar zijn en voorkomen dat er restjes ergens blijven vastzitten. Het proces op dit moment is relatief slordig wat het opkuiswerk nog intensiever maakt.

Voedselveiligheid

Reinigen van bakbodems en andere af te wassen materiaal gebeurt apart en handmatig ter voorkoming van kruisbestuiving. Bakpapier wordt na enkele keren bakken vervangen. Voldoen aan HACCP.

Technologische analyse

Bestaande oplossingen

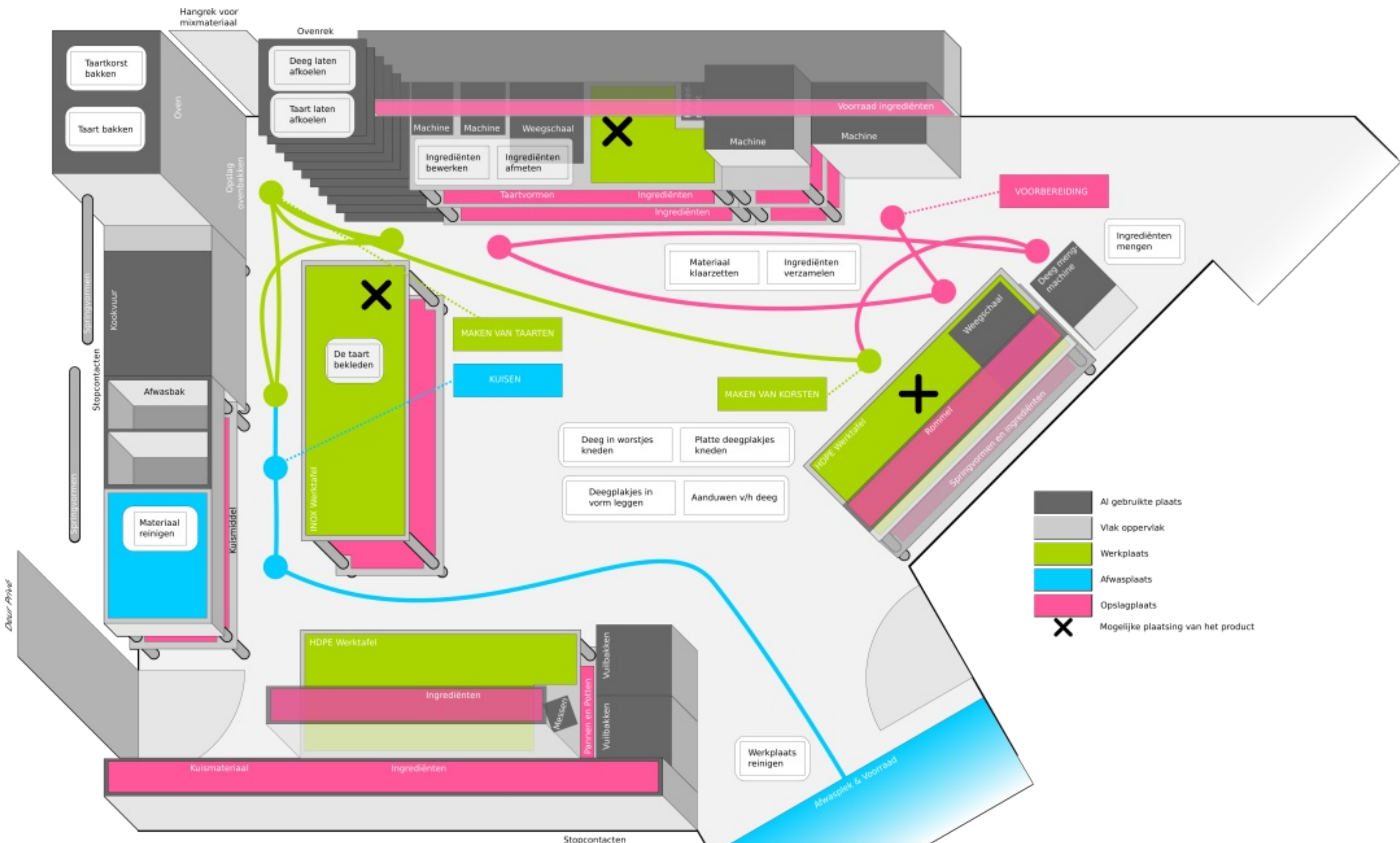
De beste optie voor de markt van Madam Bakster zijn de semi-automatische producten voor de industriële markt. Deze kunnen bediend worden door één persoon. Volautomatische hebben een te hoge capaciteit en investeringskost.

Materiaal

Industriële markten werken met een beperkt gamma materialen. Bijna altijd zijn dit metalen (RVS en dergelijke). Materialen moeten: Voedselveilig, gemakkelijk te reinigen, waterdicht, olie-afstotend zijn.

Deeg

Dikte +- 3mm, egaal verspreid. Breekt en brokkelt.

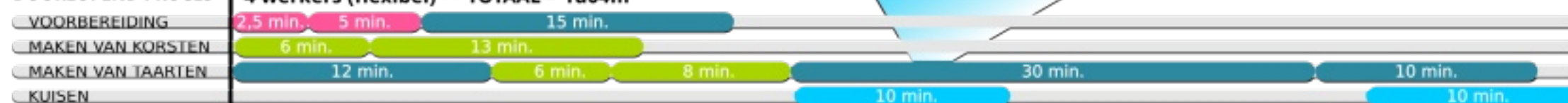


DOORSTROOMTIJDEN

20 TAARTEN

DOORLOPEND PROCE

4 werkers (flexibel) --- TOTAAL = 1u04m



WACHTTIJD
= 5 min.

DESIGN BRIEF

DESIGN DRIVERS

"De oplossing laat toe om op tien seconden een crumble-taartkorst te maken. Op een manier die niet arbeidsintensief is zodat het maken van 350 taartkorsten maximaal slechts een uur duurt."

SPECIFICATIES

Menskundig

Gebruik

Een leek leert het product op een minuut leren gebruiken.

De productietijd per fabricage van een taartkorst in de taartvorm bedraagt maximaal tien seconden.

Het product is mobiel / kan door één persoon verplaatst en gedragen worden.

Het product wordt geplaatst op een werktafel.

Het product werkt zonder elektriciteit / Het product maakt gebruik van mensenkracht.

De taartvormen kunnen gevuld worden volgens het bandwerk principe waarbij de taartvorm rechtlijnig doorheen het product geschoven wordt.

Het product kan bediend worden door één persoon.

Het product is met latex handschoenen handelbaar, ook als deze ingevet zijn.

Het deeg wordt egaal verspreid met een nauwkeurigheid van 0,8mm.

De gebruiker kan een uur lang het product gebruiken zonder hier ongemakken van te ondervinden.

Er blijft geen deeg aan het product hangen tijdens gebruik en na het invullen van het deeg in de taartvorm.

Het deeg wordt vooraf apart afgemeten, dit maakt geen deel uit van het product.

Het product is niet verschuifbaar op het werkblad.

Hygiëne

De zichtbare afrondingen van het product zijn minimaal 10mm zodat voedselresten makkelijk af te kuisen zijn.

Het product is proper te maken binnnen 5min.

Het proces verloopt proper. Er is weinig kans dat het deeg de gebruiksomgeving vuil maakt.

Het product is opbergbaar met een beschermingshoes tegen stof en dergelijke.

De onderdelen die gereinigd moeten worden zijn eenvoudig te scheiden van het product.

Uiterlijk

Het product is puur functioneel gedreven waardoor het een industriële/professionele look zal krijgen.

Het product is intuïtief begrijpbaar.

Het uiterlijk zorgt voor een zo min mogelijk cognitief leerproces.

Technologisch

Werking

Het product kan taartkorsten maken van de moeilijkst handelbare soort crumbledeeg.
Taartvormen met een diameter tussen 28 en 12 cm kunnen gebruikt worden.
Zowel geribde als taartvormen met springvorm kunnen gebruikt worden.
De dikte van de taartbodem is instelbaar tussen 3mm en 6mm.
Het product is geschikt voor metalen bakvormen.
De hoogte van de taartvormranden mag maximaal 3cm bedragen.

Materialen

Het product voldoet aan de hygiëne voorschriften.
Het materiaal dat contact maakt met het deeg is niet-klevend/olie afstotend.
Het materiaal dat contact maakt met het deeg staat niet gekend voor allergenen.
De gebruikte materialen zijn chemicalie-resistent.
Het product maakt geen krassen op een inox-, HDPE-, PP- of melaminewerkblad.

Fysische eigenschappen

De maximale grootte van het product is 35cmx35cmx30cm (LxDxH).
Het product is van hoogstaande kwaliteit.
Het product bezit geen groeven die niet goed gereinigd kunnen worden.

Economisch

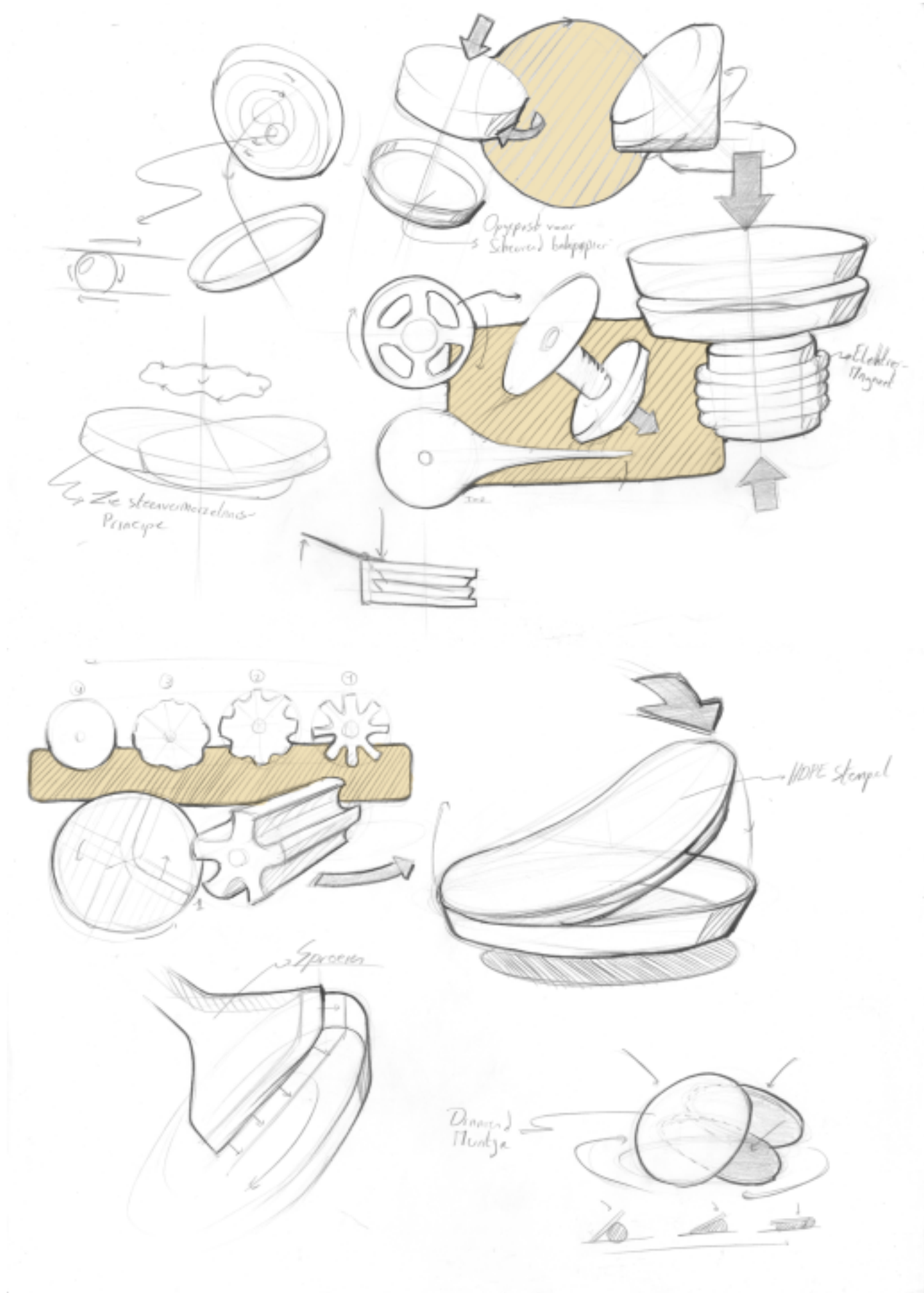
De aankoopprijs is maximaal 1.000 EUR.
De levensduur van het product is minimaal 20 jaar.
De productieprijs is +- 250.000 EUR
De productieoplage is 5.000 stuks

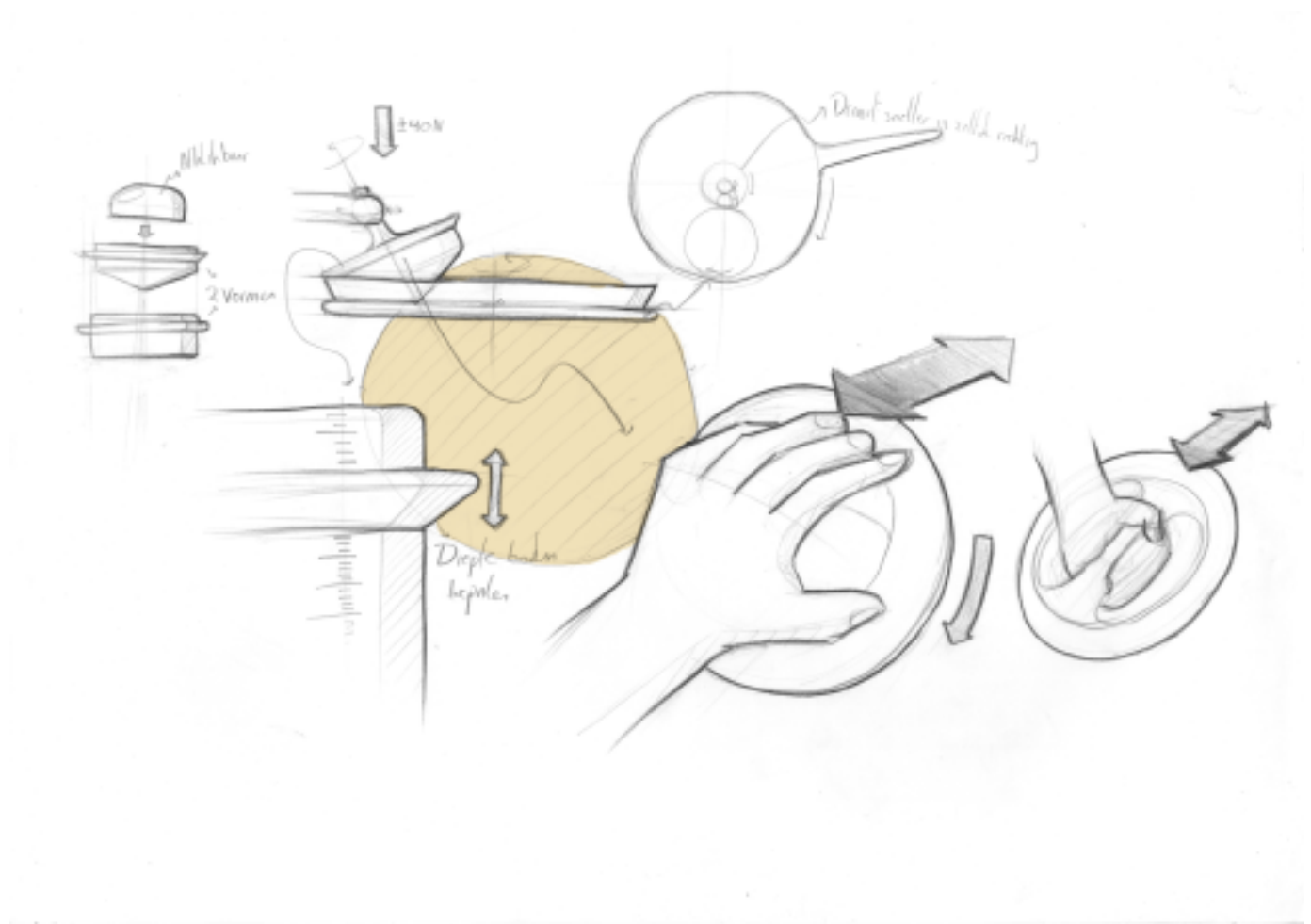
TOI'S

Een systeem om...

de taartvormen vast te houden.
verschillende taartvormgroottes te vullen.
het deeg in de taartvorm te krijgen.
de taartkorstdikte te regelen.
het product te dragen.
het deeg in de vorm aan te duwen.
de te reinigen delen te scheiden van het product.
het product te beschermen bij opslag.

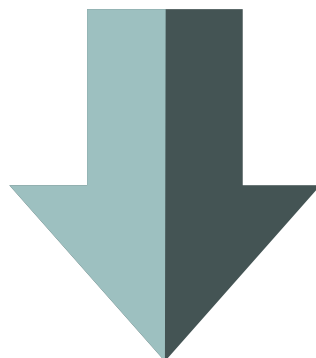
EXPLORERENDE SCHETSEN





VERIFICATIEPLAN

Op de volgende bladzijde bevindt zich het verificatieplan. Deze tonen alle specificaties, hoe en in welke fase ze getest moeten worden. Enkel als de geteste specificaties op dat moment overeenkomen met het ontwerp kan de volgende fase ingeluid worden. Een aantal van de specificaties zijn uiteindelijk niet getest kunnen worden door het mankeren van een werkend prototype, ook zijn er een aantal aangepast om relevant te blijven.



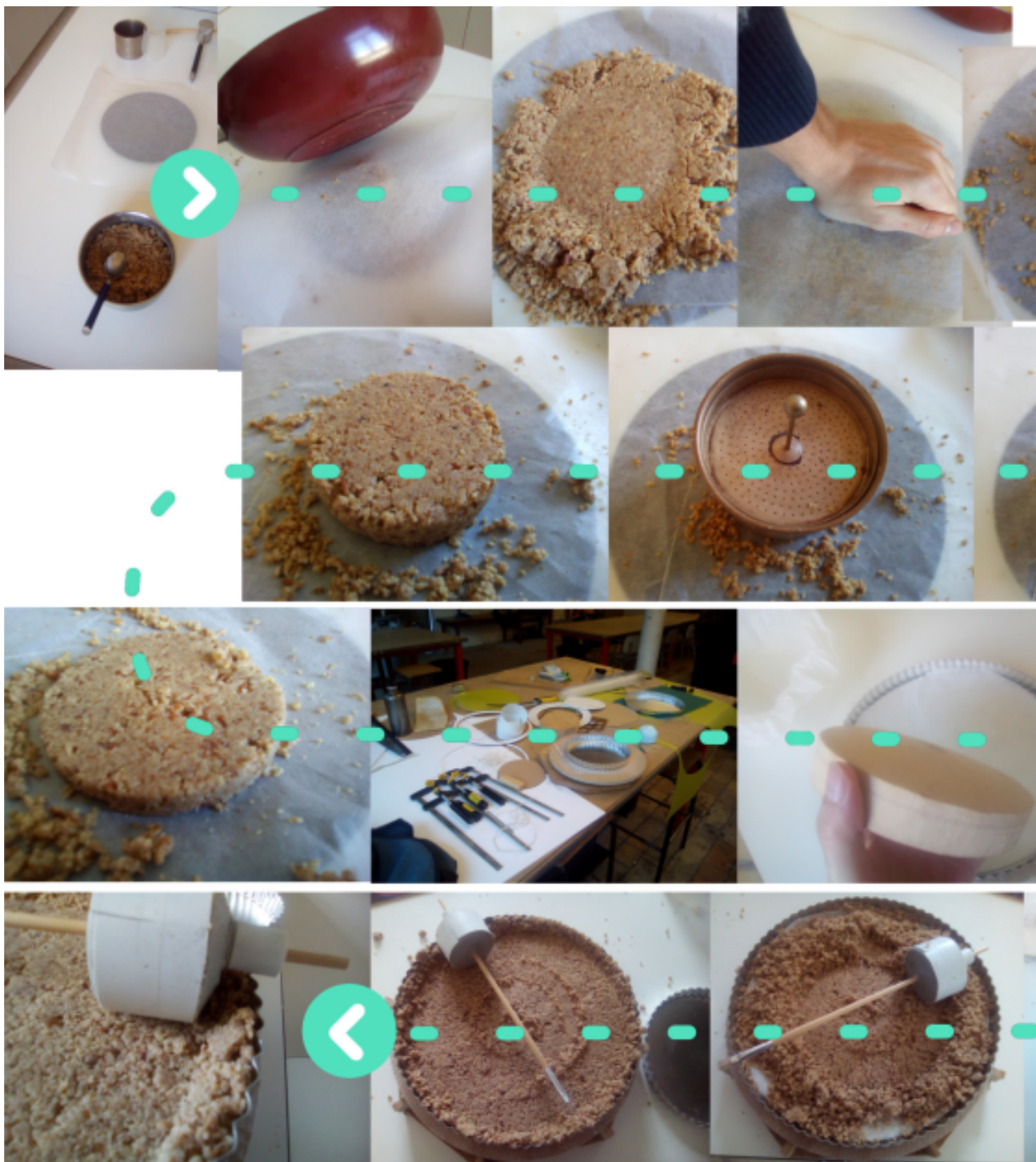
SPECIFICATIE 1	Een leek leert het product op een minuut leren gebruiken.
SPECIFICATIE 2	De productietijd per fabricage van een taartkorst in de taartvorm bedraagt maximaal tien seconden.
SPECIFICATIE 3	Het product is mobiel / kan door één persoon verplaatst en gedragen worden.
SPECIFICATIE 4	Het product wordt geplaatst op een werktafel.
SPECIFICATIE 5	Het product werkt zonder elektriciteit / Het product maakt gebruik van mensenkracht.
SPECIFICATIE 6	De taartvormen kunnen gevuld worden volgens het bandwerk principe waarbij de taartvorm reeds gevuld is met deeg.
SPECIFICATIE 7	Het product kan bediend worden door één persoon.
SPECIFICATIE 8	Het product is met latex handschoenen handelbaar, ook als deze ingevet zijn.
SPECIFICATIE 9	Het deeg wordt egaal verspreid met een nauwkeurigheid van 0,8mm.
SPECIFICATIE 10	Het product kan verschoven worden op het werkblad.
SPECIFICATIE 11	De gebruiker kan een uur lang het product gebruiken zonder hier ongemakken van te ondervinden.
SPECIFICATIE 12	Er blijft geen deeg aan het product hangen tijdens gebruik en na het invullen van het deeg in de taartvorm.
SPECIFICATIE 13	De zichtbare afrondingen van het product zijn minimaal 10mm zodat voedselresten makkelijk te verwijderen zijn.
SPECIFICATIE 14	Het product is proper te maken binnen 5min.
SPECIFICATIE 15	Het proces verloopt proper. Er is weinig kans dat het deeg de gebruiksomgeving vuil maakt.
SPECIFICATIE 16	Het product is opbergbaar met een beschermingshoes tegen stof en dergelijke.
SPECIFICATIE 17	De onderdelen die gereinigd moeten worden zijn eenvoudig te scheiden van het product.
SPECIFICATIE 18	Het product is puur functioneel gedreven waardoor het een industriële/professionele look zal krijgen.
SPECIFICATIE 19	Het product is intuïtief begrijpbaar.
SPECIFICATIE 20	Het uiterlijk zorgt voor een zo min mogelijk cognitief leerproces.
SPECIFICATIE 21	Het product kan taartkorsten maken van de moeilijkst handelbare soort crumbledeeg.
SPECIFICATIE 22	Taartvormen met een diameter tussen 28 en 12 cm kunnen gebruikt worden.
SPECIFICATIE 23	Zowel geribde als taartvormen met springvorm kunnen gebruikt worden.
SPECIFICATIE 24	De dikte van de taartbodem is instelbaar tussen 3mm en 6mm.
SPECIFICATIE 25	Het product is geschikt voor metalen bakvormen.
SPECIFICATIE 26	De hoogte van de taartvormranden mag maximaal 3cm bedragen.
SPECIFICATIE 27	Het product voldoet aan de hygiëne voorschriften.
SPECIFICATIE 28	Het materiaal dat contact maakt met het deeg is niet-klevend/olie afstotend.
SPECIFICATIE 29	Het materiaal dat contact maakt met het deeg staat niet gekend voor allergenen.
SPECIFICATIE 30	De gebruikte materialen zijn chemicalie-resistent.
SPECIFICATIE 31	Het product maakt geen krassen op een inox-, HDPE-, PP- of melaminewerkblad.
SPECIFICATIE 32	De maximale grootte van het product is 35cmx35cmx30cm (LxDxH).
SPECIFICATIE 33	Het product is van hoogstaande kwaliteit.
SPECIFICATIE 34	Het product bezit geen groeven die niet goed gereinigd kunnen worden.
SPECIFICATIE 35	De aankoopprijs is maximaal 1000EUR.
SPECIFICATIE 36	De levensduur van het product is minimaal 50 jaar.
SPECIFICATIE 37	De productieprijs is +- 500EUR.
SPECIFICATIE 38	De productieoplage is +- 1000 stuks.
SPECIFICATIE 39	De spierkracht wordt efficiënt overgedragen.

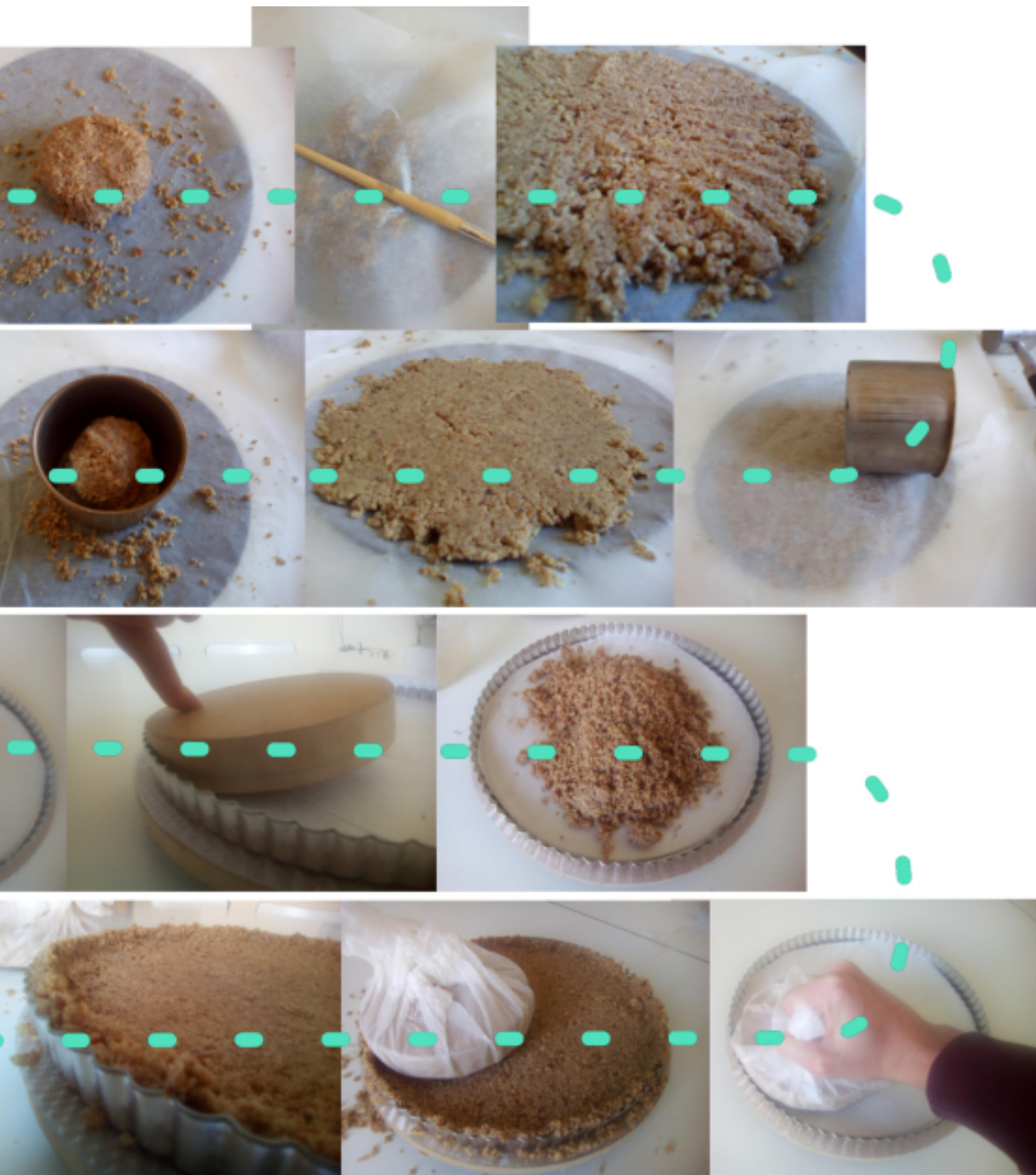
SPECIFICATIES	
SUBSYSTEEM	
SYSTEEM	
CONCEPT	
PROTOTYPE	

	PR	TEST
onden.	CO, PR	TEST
	CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	DESREV
	SY, CO, PR	DESREV
chtlijnig doorheen het product geschoven wordt.	SY, CO, PR	DESREV
	SY, CO, PR	TEST
	CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
nden.	PR	TEST
de taartvorm.	CO, PR	TEST
af te kuisen zijn.	CO, PR	DESREV
	CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	CO, PR	DESREV
	SY, CO, PR	TEST
krijgen.	CO, PR	DESREV
	SY, CO, PR	TEST
	CO, PR	TEST
	PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	TEST
	SY, CO, PR	CHECK
	CO, PR	CHECK
	CO, PR	TEST
	CO, PR	CHECK
	CO, PR	CHECK
	PR	TEST
	SY, CO, PR	DESREV
	CO, PR	DESREV
	CO, PR	DESREV
	CO, PR	CHECK
	CO, PR	ANA
	SY, CO, PR	ANA
	SY, CO, PR	CHECK
	SY, CO, PR	BEREK

	WANNEER	HOE	
	SS	ANA	ANALYSE
	SY	SIMU	SIMULATIE
	CO	BEREK	BEREKENINGEN
	PR	BRET	BREADBOARD TEST
		TEST	TEST
		DESREV	DESIGN REVIEW
		INSPEC	INSPECTIE
		FMEA	FMEA
		ECOSTER	ECOSTER
		CHECK	CHECKLIST
		PROTO	PROTOYPING

EXPERIMENTATIE MET HET DEEG EN DE MOGELIJKE OPLOSSINGEN

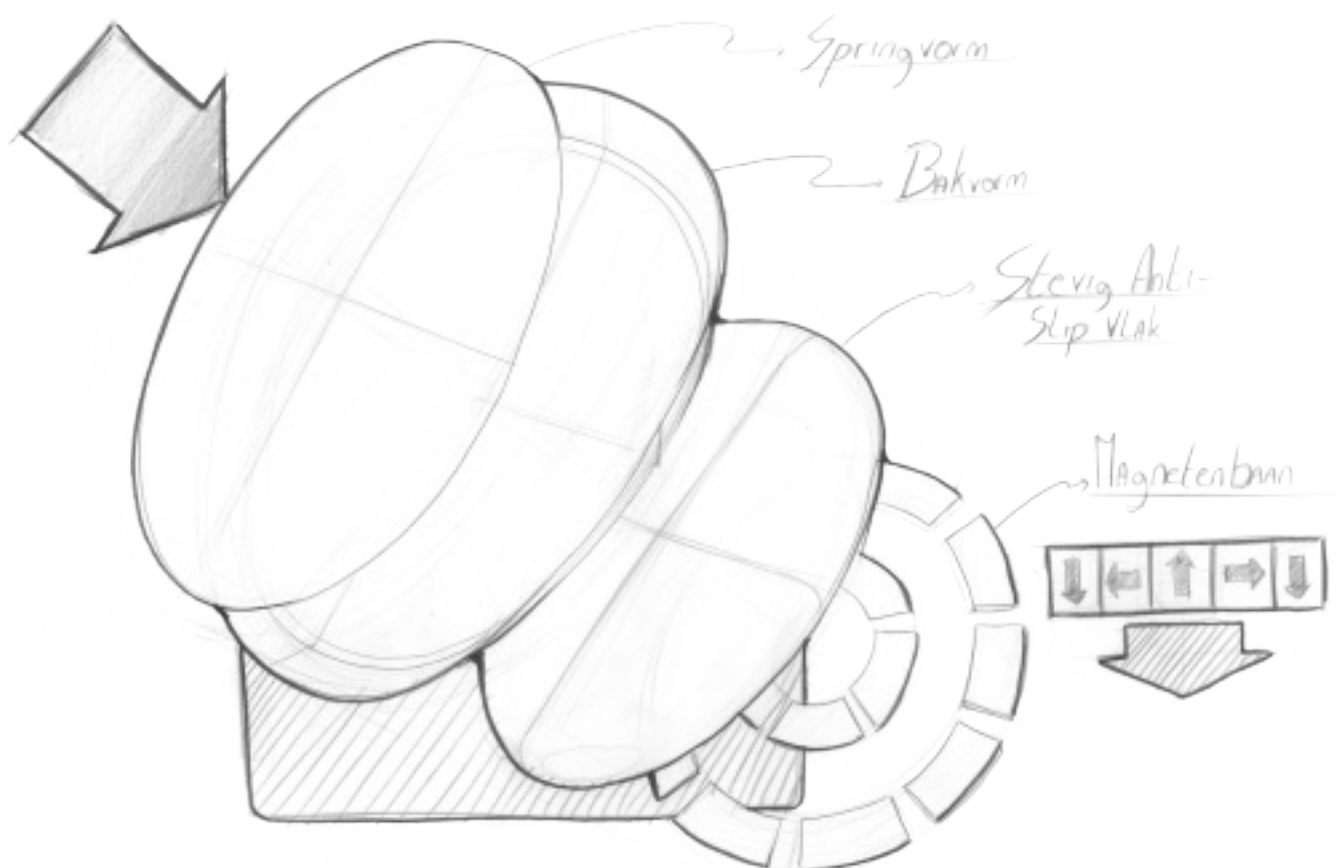
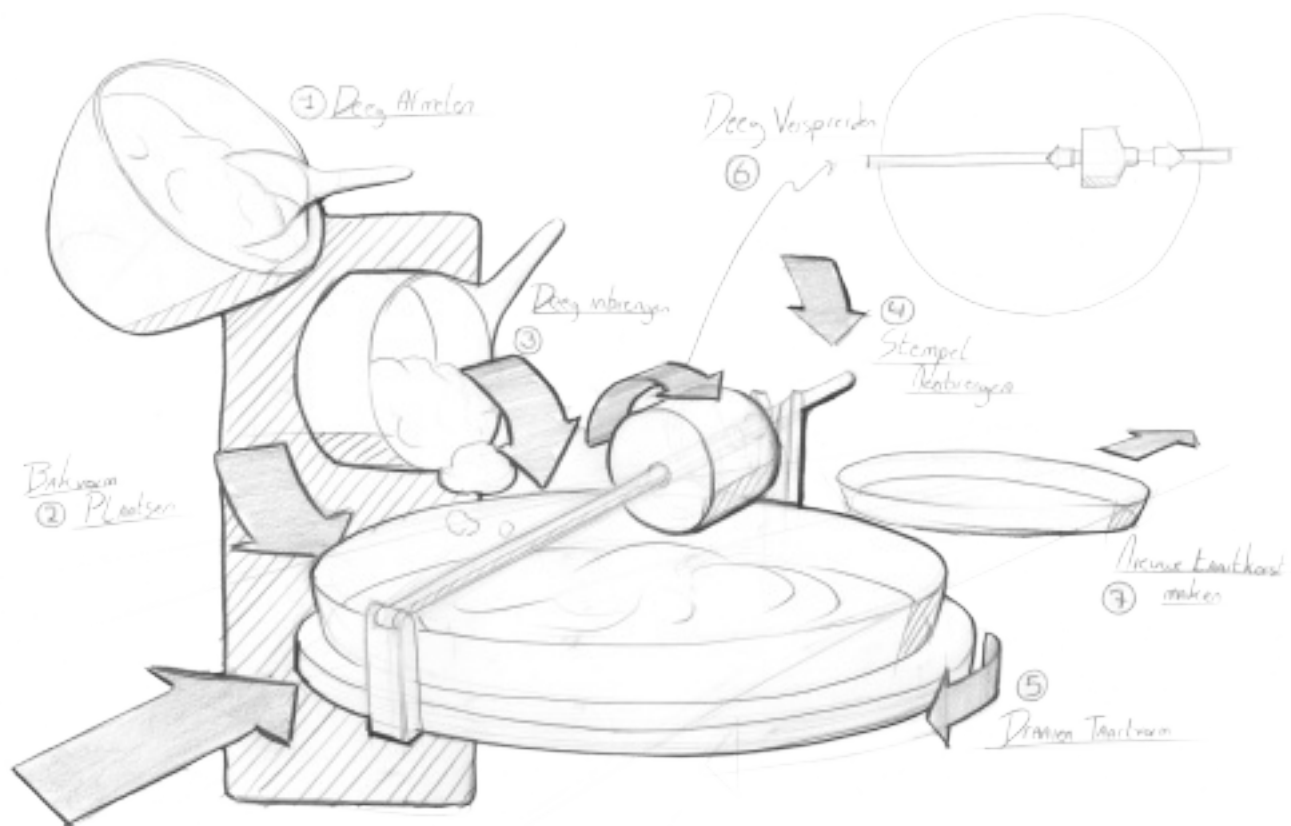


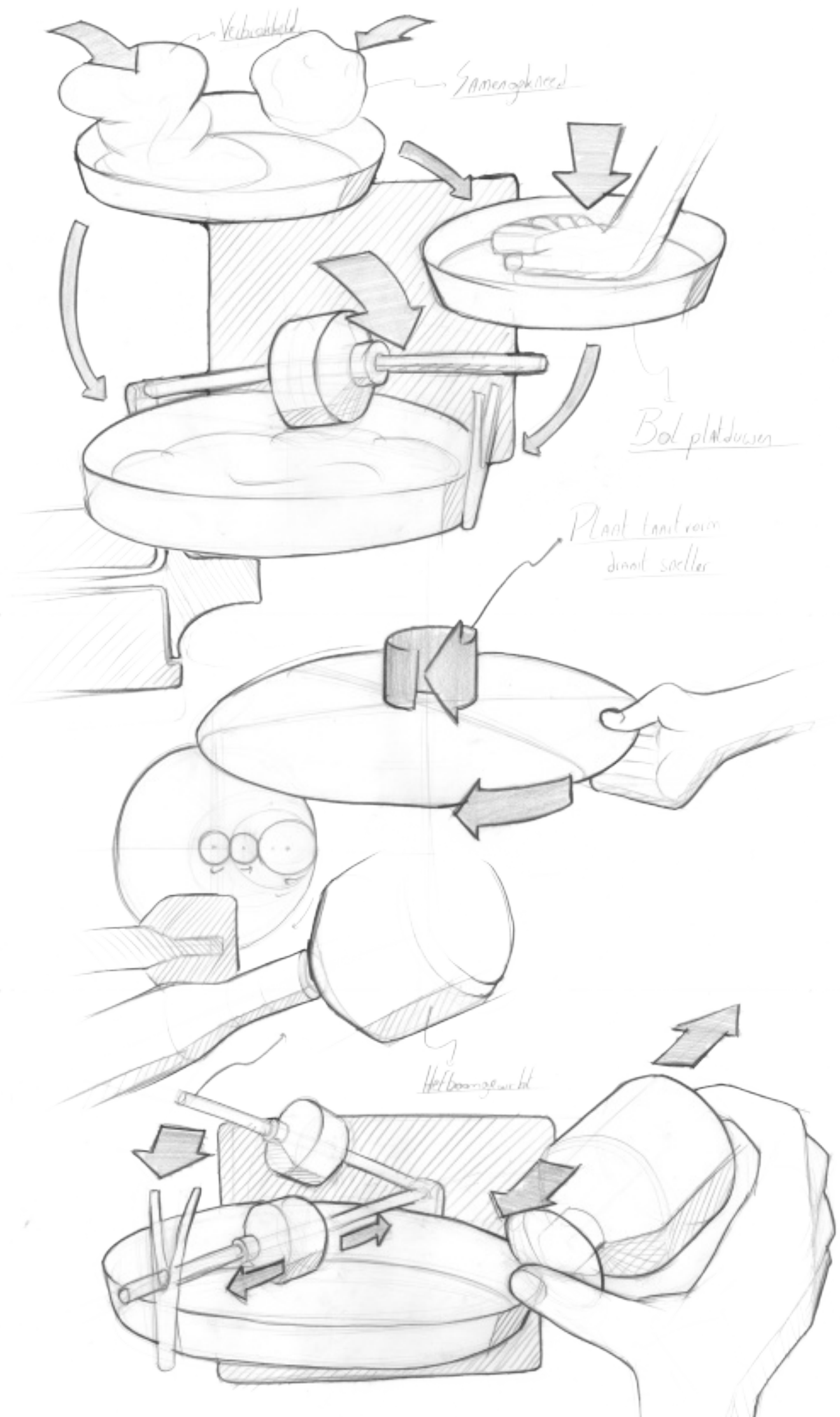


SYSTEEMONTWERP

RESULTAAT VAN DE EXPLORATIEFASE

Deze schetsen tonen de werking van het systeemontwerp. De grootste invloed op dit resultaat waren de fysieke experimentaties met het deeg en verschillende aanduwvormen.





SYSTEEMONTWERP SYSTEEM FMEA	SYSTEM	FUNCTIE	FAALWIJZE	EFFECT OP FUNCTIE
			Product verschuift tijdens draaibeweging	Proces onderbroken en kracht zetten niet meer
			Product staat niet gelijk door deegresten op de werkplaats	Product tilt heen en weer en krachten worden
			Product valt van werktafel op grond	Beschadiging mogelijk
	Beest	Contact van het product met de werkplaats	Draaitafel glibberig	Kracht zetten onmogelijk
			Deegresten raken tussen de groeven	Moeilijk kuisbaar en extra handeling
		Handkracht omzetten in draaikracht van de draaiplaat	Bakvorm glijdt van draaiplaat	Proces onderbroken, taartvorm opnieuw maken
			Bakvorm niet goed gecentreerd	Ongelijke rand, ongewenste krachten op bakvorm
	Draaiplaat	Bakvorm vasthouden	Deeg vliegt uit bakvorm	Proces herbeginnen, vuile werkplaats
		Bakvorm laten draaien	Deeg wordt niet gelijkmatig aangedrukt	Proces herbeginnen, parameters aanpassen
			De rolstempel rolt niet	Deeg kan niet correct aangedrukt worden
			De rolstempel kan zich niet zijdelings bewegen	Deeg kan niet correct aangedrukt worden
	Rollstempel	Deeg aandrukken	De rolstempel drukt het deeg niet hard genoeg aan	Ongelijke korstkrake, deeg bereikt de rand niet
			Het deeg blijft aan de stempel hangen	Proces herbeginnen
			Het deeg vloeit over de rand	Er wordt deeg gemorst, product vuil, werktafel
			Het deeg bereikt de rand niet	Proces herbeginnen
	Helboomarm	Voorkomen dat er deeg gemorst wordt	De helboomarm buigt door	Ongelijke korstkrake, deeg bereikt de rand niet
		Zwaarte kracht gebruiken om de stempel aan te laten drukken	De stempel beweegt niet vloeiend heen en weer	Deeg kan niet correct aangedrukt worden
			De bodem is te dun en de taart mislukt	Proces herbeginnen, diepte bodem incorrect
		De stempel begeleiden		
		De diepte van de bodem bepalen		
			Het helboomgewicht hindert het bandloopprijs	Proces kan niet voltooid worden, wordt steeds
			Het helboomgewicht valt er af	Proces herbeginnen, vuil bereikt ongewenste
			De kracht voor het deeg aan te duwen is slecht afgesteld	Taartkrake wordt niet bereikt
	Helboomgewicht	Samen met de helboomarm kracht overbrengen op de stempel	Het helboomgewicht komt in contact met het deeg	Taartkrake wordt niet bereikt, vuil bereikt onge
			De kracht is niet constant	Ongelijke korstkrake, deeg bereikt de rand niet
			De kracht is mogelijk verschillend bij elk deeg waardoor deze sle	Deeg kan niet correct aangedrukt worden
			Te veel onderdelen moeten gescheiden worden	Te lang proces
		De kracht bepalen waarmee de stempel aandrukt	Er geraakt deeg in de klieksystemen	Klieksystemen duren langer om te kuisen, klie
			Vet stapelt zich op in de mechanismen	Niet voedselveilig meer, moeilijk te kuisen, m
			Delicate delen worden beschadigd	Proces gestopt tot herstelling
	Te reinigen onderdelen	De onderdelen van elkaar scheiden		
			Het product verzamelt vuil en vet	Niet voedselveilig meer, moeilijk te kuisen
		Voorkomen dat het product vuil verzamelt	Men laat het product vulken	Product beschadigd
	Beschermingshoes	Het product beschermen tegen omgeving en stof tijdens opslag	Scheurt, hapert	Product wordt niet meer beschermd, verkeerde

S OORZAAK
9/Vettige ondergrond, onvoldoende wrijvingskracht tussen product en werktafel
8/Deegresten en vlak onderdak
10/Verschuiving van product en plotsse, onvrijlde krachtuitoefening, Accident
9/Vettig deeg, handschoenen, oppervlak draaitafel en materiaal zorgen voor niet genoeg wrijvingskracht
7/Te grote groeven, te kleine groeven om te kuisen, groeven ongespaard geplaatst, geen proper proces
8/Magneten niet sterk genoeg, niet genoeg wrijvingskracht, te grote kracht van rolstempel op bakvorm
8/Handmatig gecentreerd, verschoven tijdens draaien
7/Te snel gedraaid, deeg te korrelig
7/Moeilijk aan te lezen bediening, onhandig proces
7/Deeg in groeven, deeg hindert, te hard aangedrukt, te grote proppen hard deeg, foutieve afmetingen stempel
8/Deeg in groeven, deeg hindert
6/Hand zorgt voor ongewenste krachten in onbedeelde richtingen, helboomgewicht niet zwaar genoeg, te hard
6/De dunne korstlaag, plakkerig materiaal stempel, de invloed van een vettig oppervlak
5/Deeg vloeit over rand waar niet verwacht, oplossing niet effectief
7/Ongelijk of onvoldoende dikteverdeling van het deeg
8/Te dunne helboom, te zwak materiaal, te hard deeg
8/Deeg in groeven, deeg hindert, te kleine stempel
8/Verkeerd afgesteld door onprecieze inschatting
5/Gewicht te groot, gewicht hangt tot onder de vormrand bij dunne bodem, taartvorm wordt er niet vlak uitgeschoven
7/Slechte connectie door vuil of het zetten van kracht door gebruiker
7/Mogelijke ervaring nodig
7/Taartvorm er niet recht uitgeschoven, hoop deeg in de taartvorm op het begin van het proces
8/Handkracht, ervaring, het deeg is niet constant in substantie
6/Ervaring nodig
9/Te veel onderdelen, veel onderdelen die vuil worden, veel bewegende onderdelen, als handen vettig worden
9/Rauw, ongeconroleerd proces, klieksysteem zelf niet vuilbestendig of makkelijk afwasbaar
8/Het proces is vettig en het gebruik dus ook, vet krupt overal in
8/Vol, te veel krachtzetting, glibberig bij kuisen
8/Materialen, vormen, proces, details
8/Hoes maakt het moeilijk om product stevig vast te nemen
6/Scherpe randen aan product, uitstekende vormen, randen van stof blootgesteld, door zware massa snelle ver

De belangrijkste punten waren:

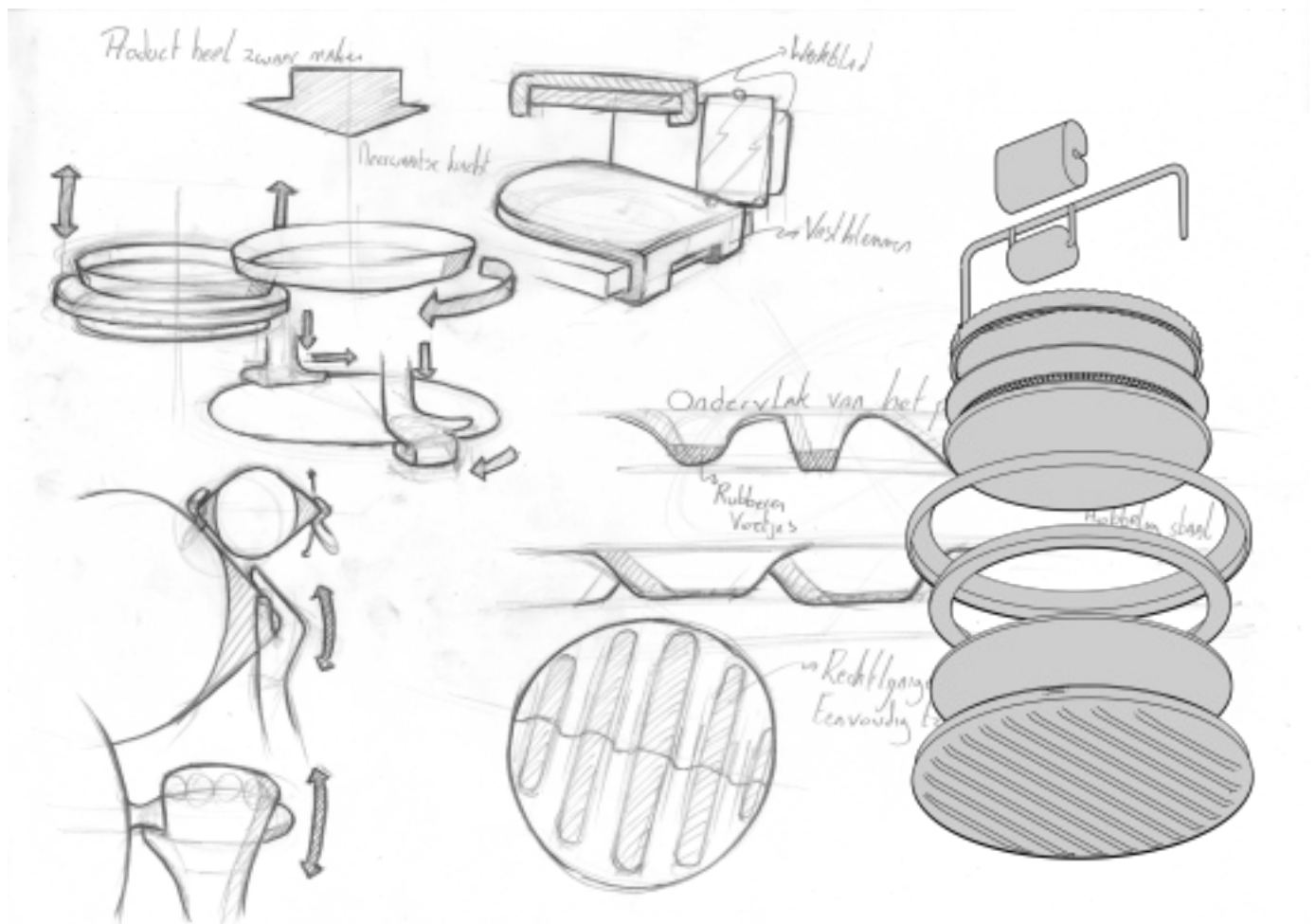
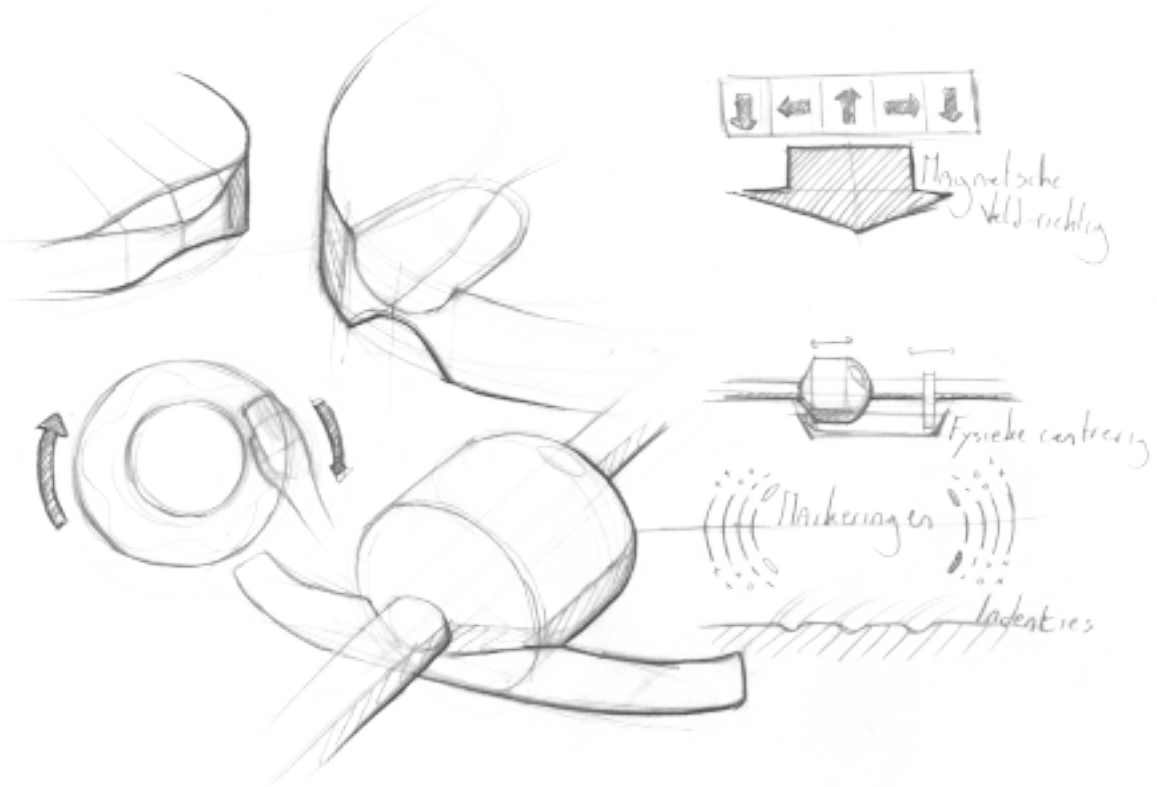
- Ongewenste krachtenwerking van het draaiwiel tegenwerken om te voorkomen dat het product verschuift tijdens gebruik.
- Het product stabiel kunnen plaatsen indien er nog deegresten zich op het werkvlak bevinden.
- Geen uitstekende vormen in het ontwerp aanbrengen.
- Het product eenvoudig houden.
- Vuil en vet op één plaats houden.
- Voorkomen van groeven op plaatsen waar deegresten zouden kunnen zijn.

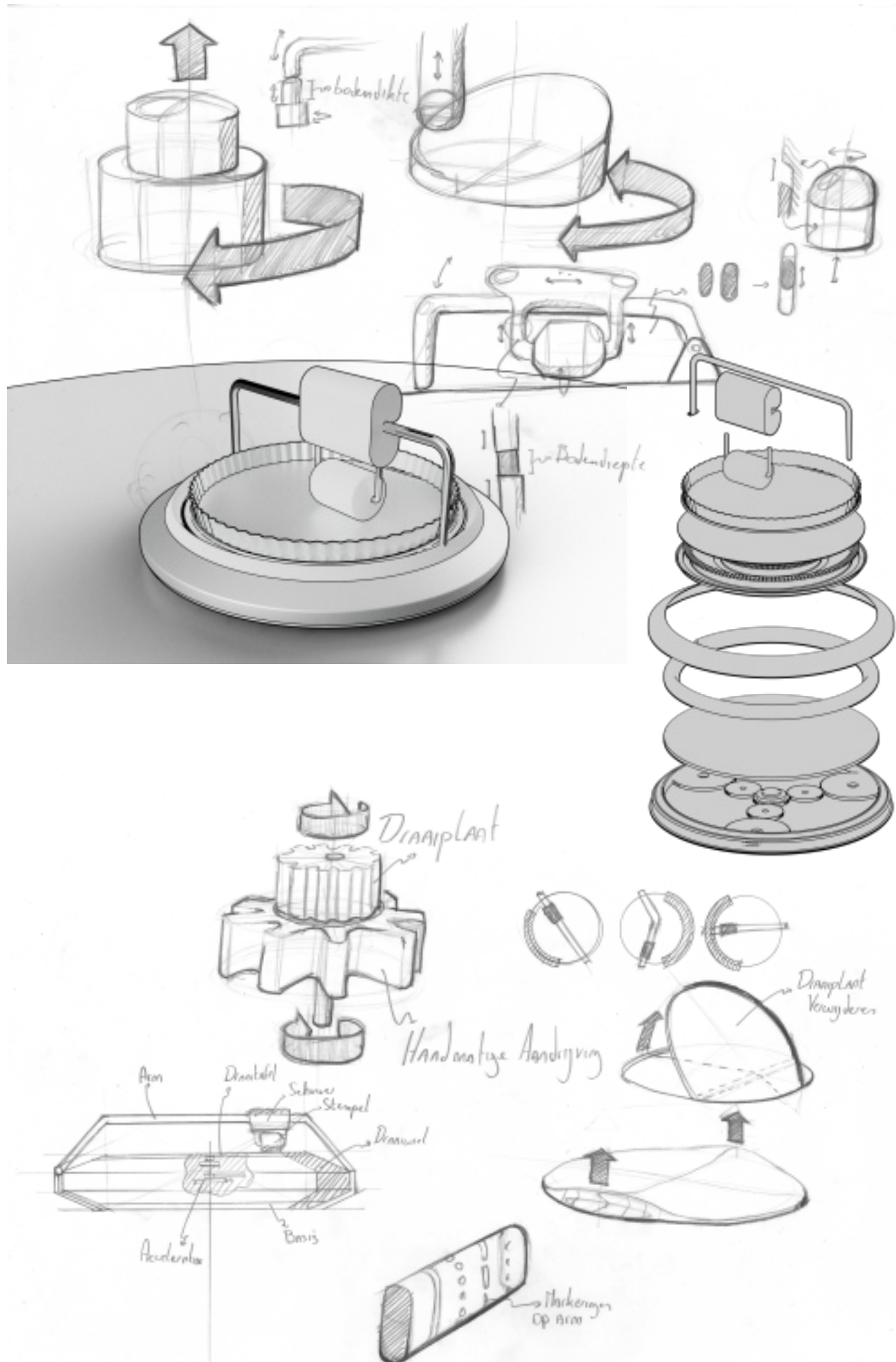
	P	CONTROLE	D	RPN	ACTIE	S	P	D	RPN
		AAAAA	AAAAA	0					
	8		72		Wrijvingskracht vergroten, kracht loodrecht op werkvlak laten uit oefenen, product vastklemmen aan werktafel	9	4		36
	5		40		Ontheften grondvlak (voetjes), maar opgepas : minder wijvingskracht	8	2		16
	4		40		Laag ontwerp, geen uitstekende vormen, robuust, lag. krachten loodrecht op werkvlak	10	3		30
			0						
	10		90		Testaar aanbrengen, kracht loodrecht op een vlak, gripkracht minimaliseren	9	5		45
	10		70		Groeven enkel op plaatsen waar er minst waarschijnlijk vuil komt, grote groeven indien bakvlak, aansluitende vlakken	7	4		28
			0						
	4		32		Plaatsing magneten en vorming magneetveld optimaliseren, materiaalcombinatie voor wrijvingskracht maximaliseren	8	2		16
	6		48		Hulp bij controleren, visuele en desnoods vormelijke indicaties	8	2		16
			0						
			0		Combinatie afmetingen stempel en toetsental optimaliseren	7	2		14
			0						
			0						
	3		21		Zo min mogelijk handelingen en zo veel mogelijk feedback over correct gebruik	7	3		21
Stamper en dikte	5		36		Geen mechanische delen in buurt van deeg, grote stampeldiameter	7	2		14
	4		32		Geen mechanische delen in buurt van deeg, grote stampeldiameter	8	2		16
Deeg	2		12		Vorm geeft indicatie voor gebruik	6	2		12
	8		48		Materiaalcombinatie, stampeldiameter	6	4		24
			0						
			0						
	9		45		Brede sandwich	5	5		25
	5		25		0	7	5		35
			0						
			0						
	2		18		Materiaaldikte optimaliseren	8	1		8
			0						
			0						
	5		40		Mechanische componenten buiten bakvorm en de buurt van deeg houden	8	3		24
			0						
	5		40		Een directe relatie met de bakvormbodem realiseren	8	2		16
			0						
			0						
			0						
heven	7		25		Gewicht hoger hangen	5	1		5
	3		15		110 lefboomgewicht elimineren	7	1		7
	8		56		Precieze kracht opgeven voor aantal iteraties	7	1		7
	9		63		Gewicht hoger hangen	7	2		14
	9		54		Precieze kracht opgeven voor aantal iteraties	6	1		6
	8		48		Precieze kracht opgeven voor aantal iteraties	6	1		6
voed het hele product waarschijnlijk veilig	10		90		Onderdelen elimineren, bewegende onderdelen elimineren of samenvoegen	9	3		27
	10		90		Vul en vet zo veel mogelijk concentreren, klikcyclussen van vaste vormen (vaak gebruikt bij houten constructies)	9	5		45
	8		64		Vul en vet zo veel mogelijk concentreren	8	5		40
	5		40		Geen uitstekende of delicate onderdelen	8	2		16
			0						
			0						
	9		27		Vul en vet zo veel mogelijk concentreren	8	5		40
			0						
			0						
	4		32		Aansluitende hoek	8	2		16
			0						
oeting van de stof	5		30		Zachte productieom. hoek beschermt enkel bovenkant (vrijen stof)	6	2		12

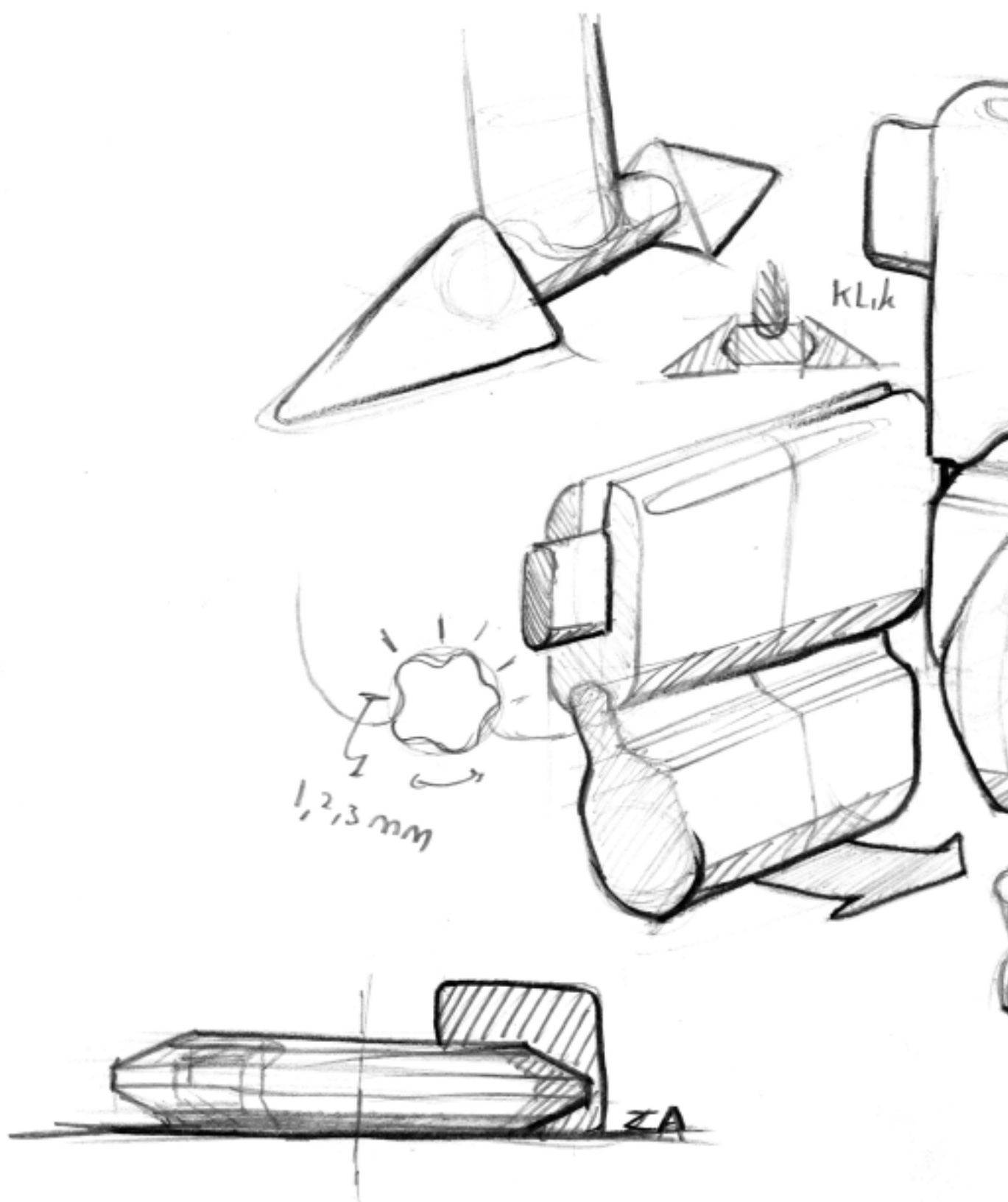
CONCEPTONTWERP

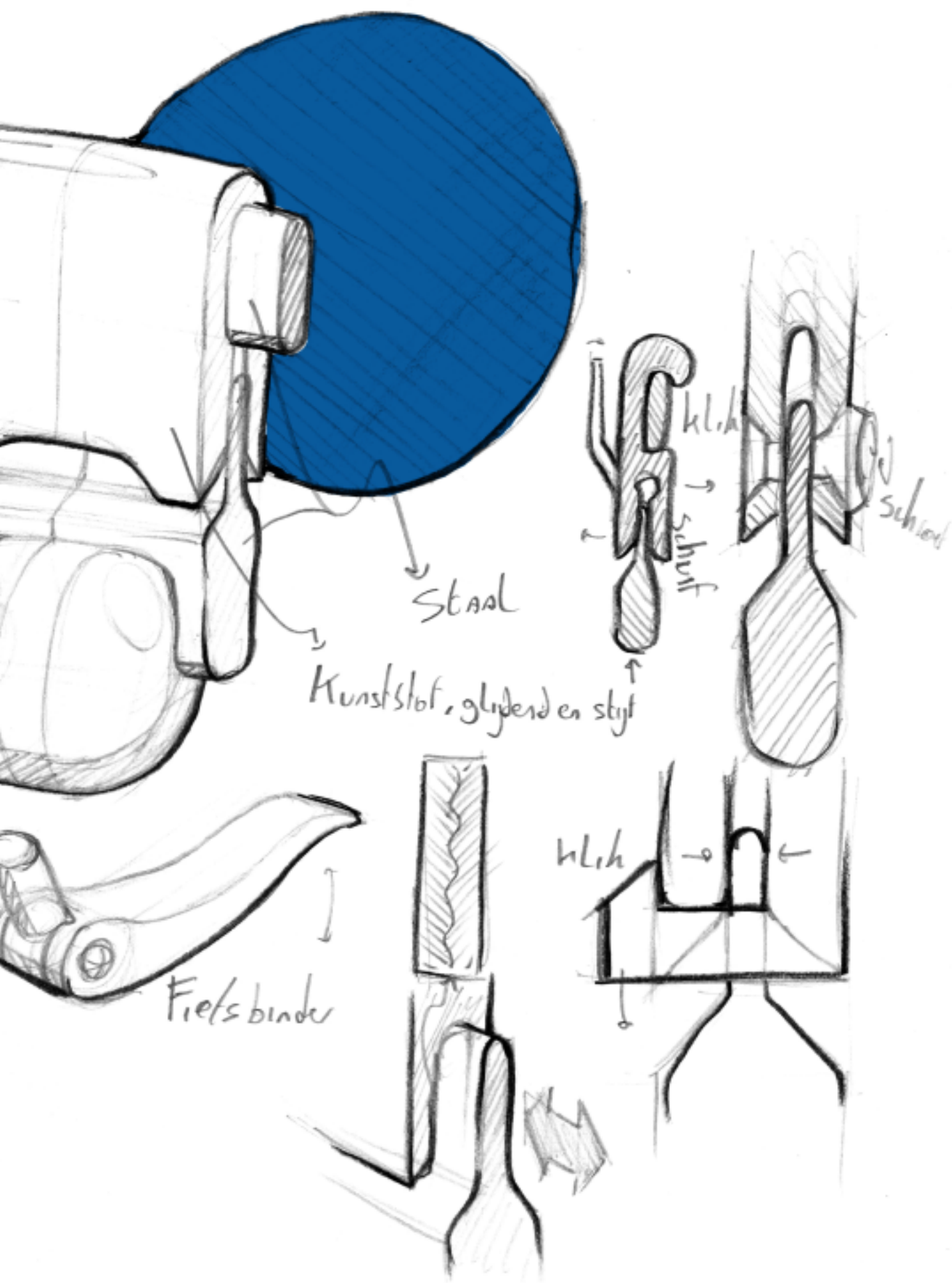
EXPLORATIE NAAR OPLOSSINGEN VOOR DE DEELPROBLEMEN

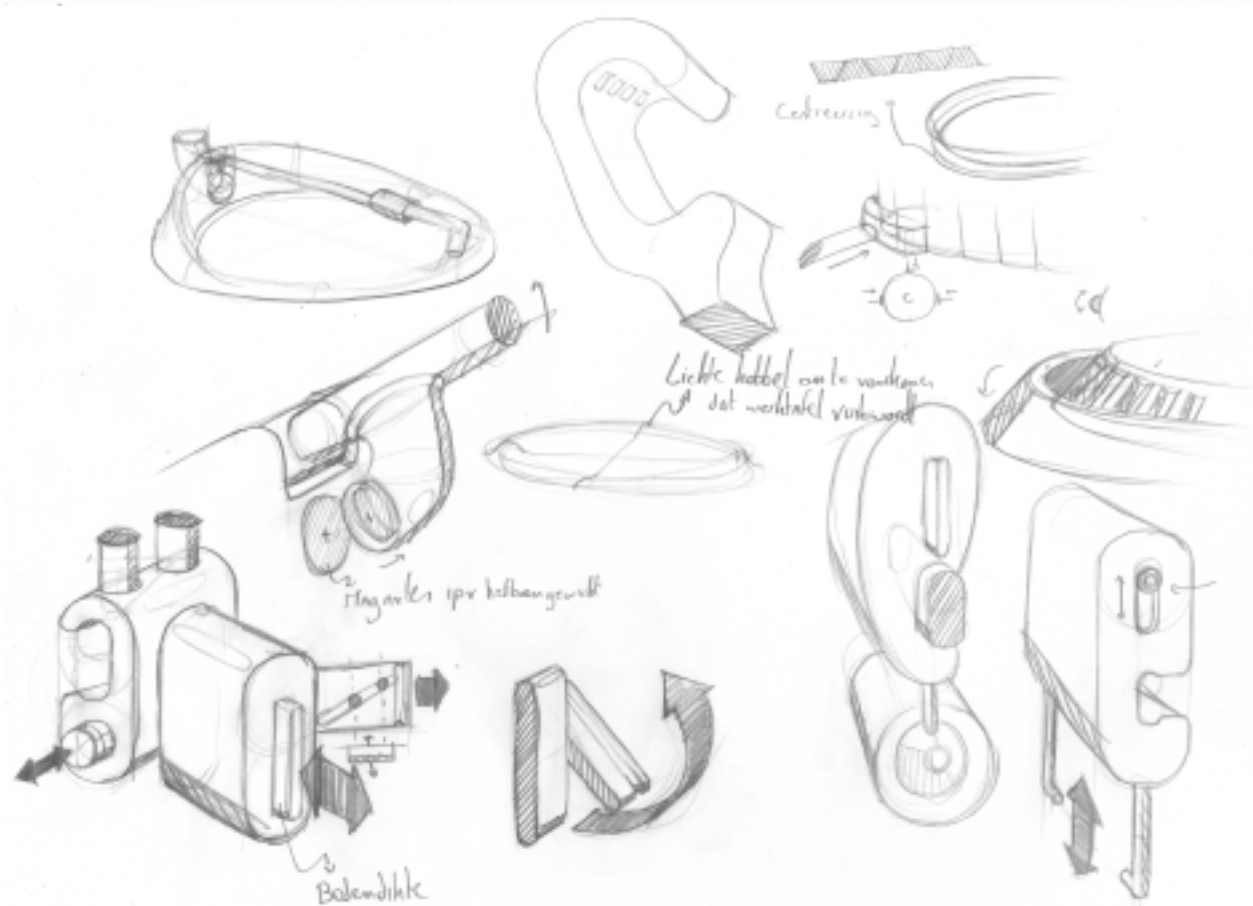
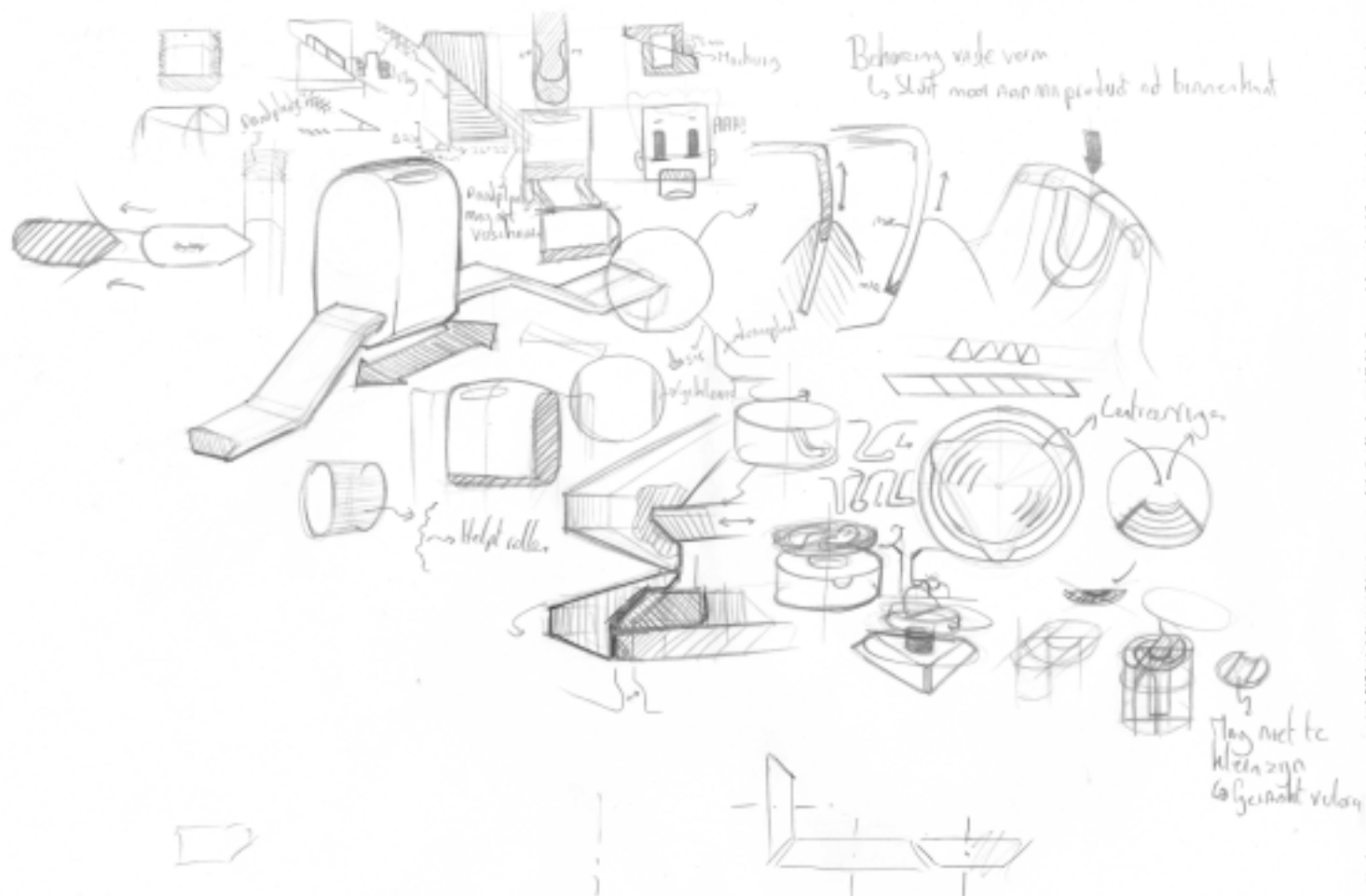
In deze fase is vooral gebruik gemaakt geweest van explorerende schetsen en 3D software. Het 3D model liet toe de afmetingen realistischer in te schatten en op zoek te gaan naar vormgeving in 3D. De deeloplossingen werden gerangschikt in opbouwende volgorde en na de zoektocht op verschillende manieren samengesteld. Ook werd steeds voor oplossingen een kleine verificatie uitgevoerd om na te gaan welke de beste was en of het wel werkelijk werkte.

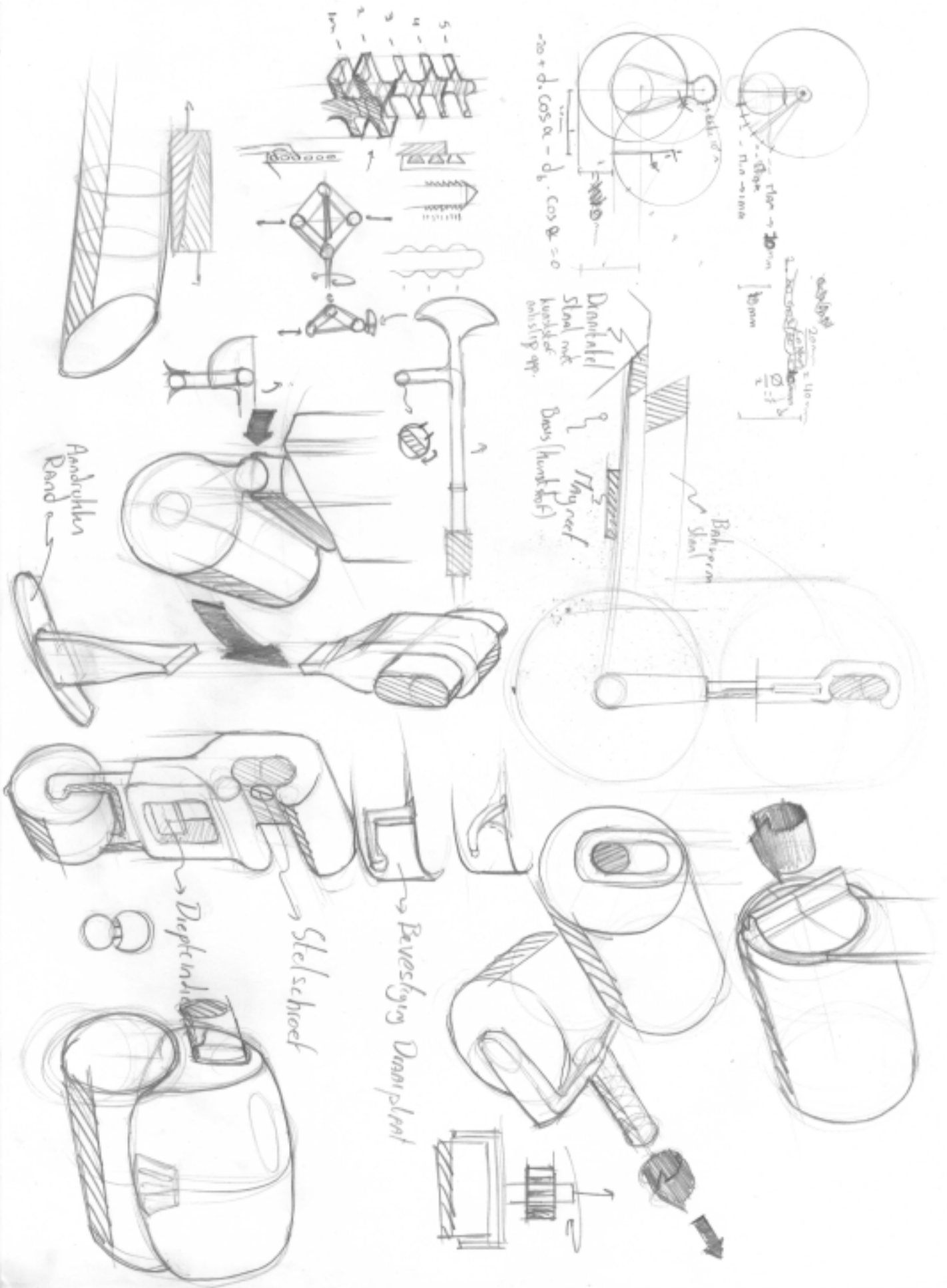


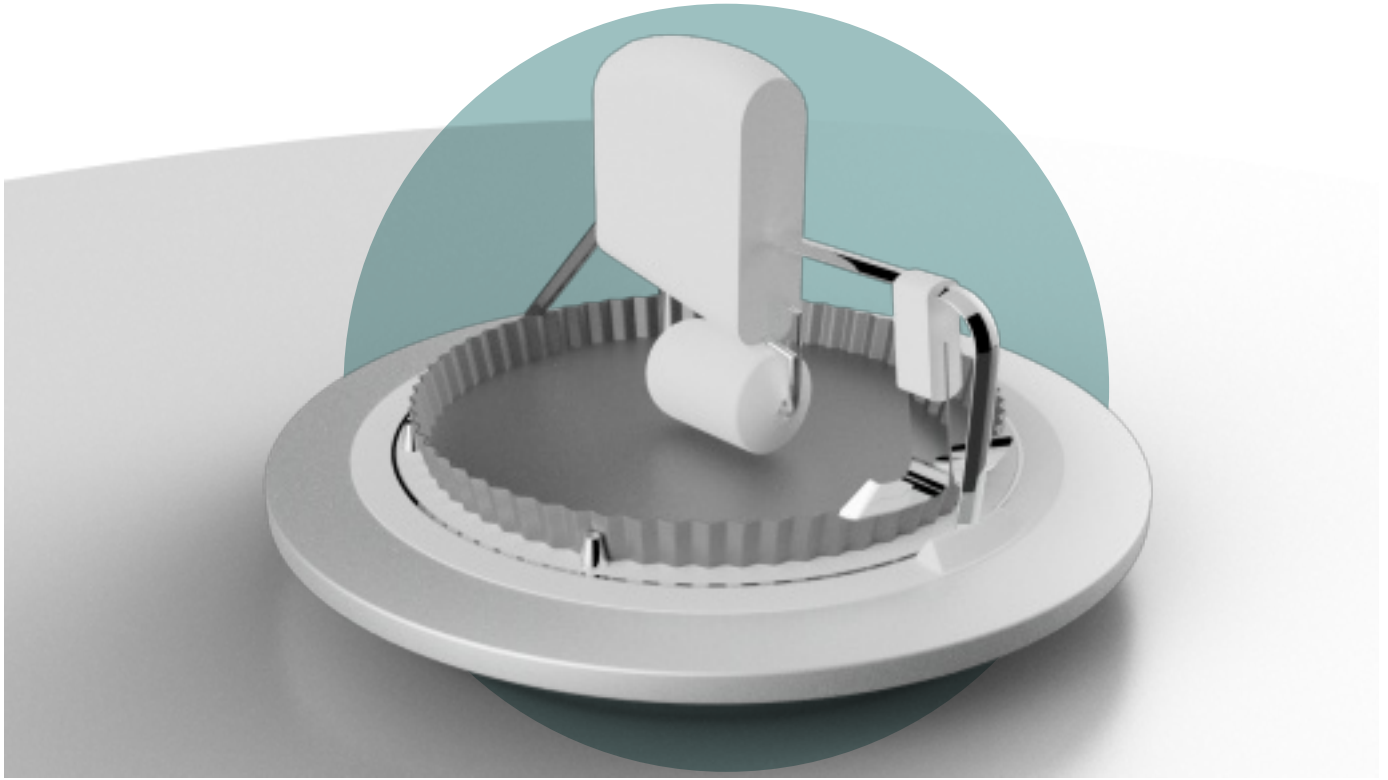






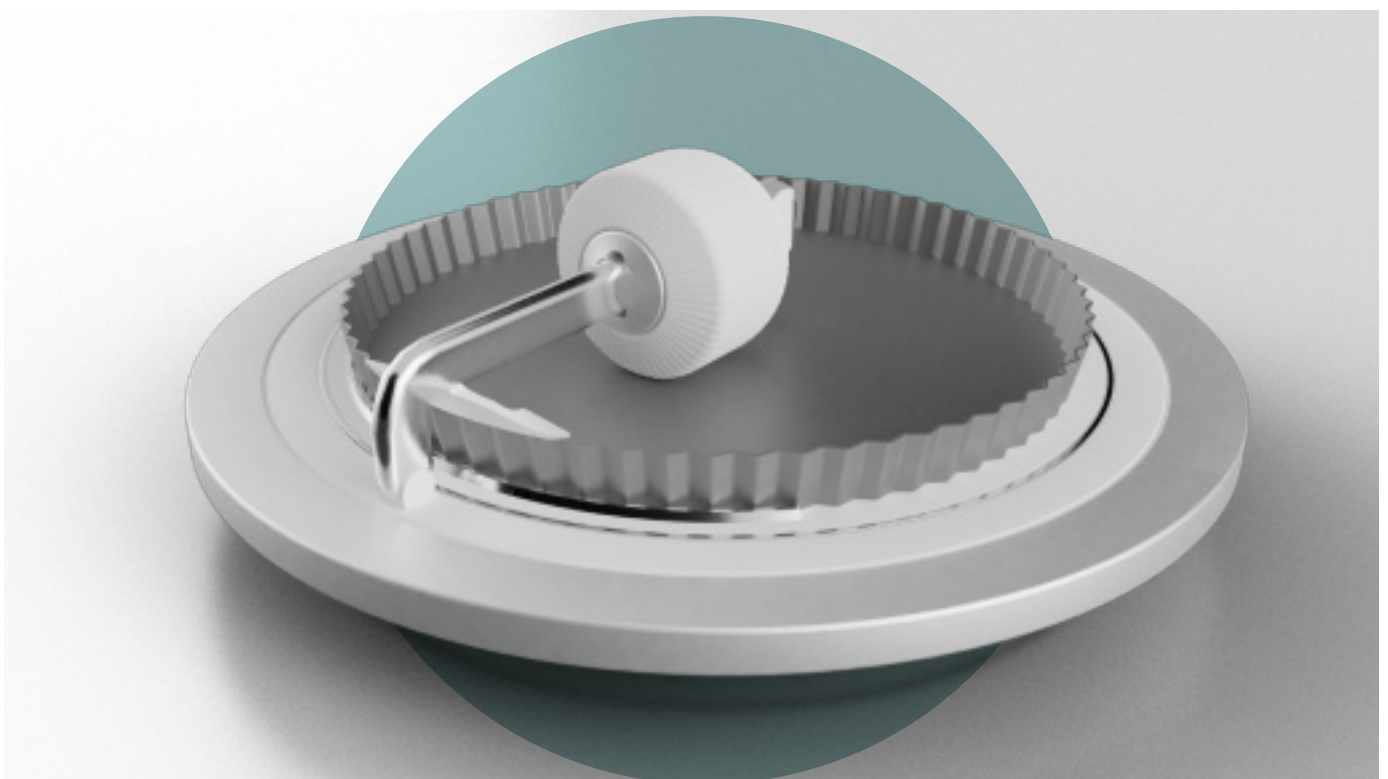


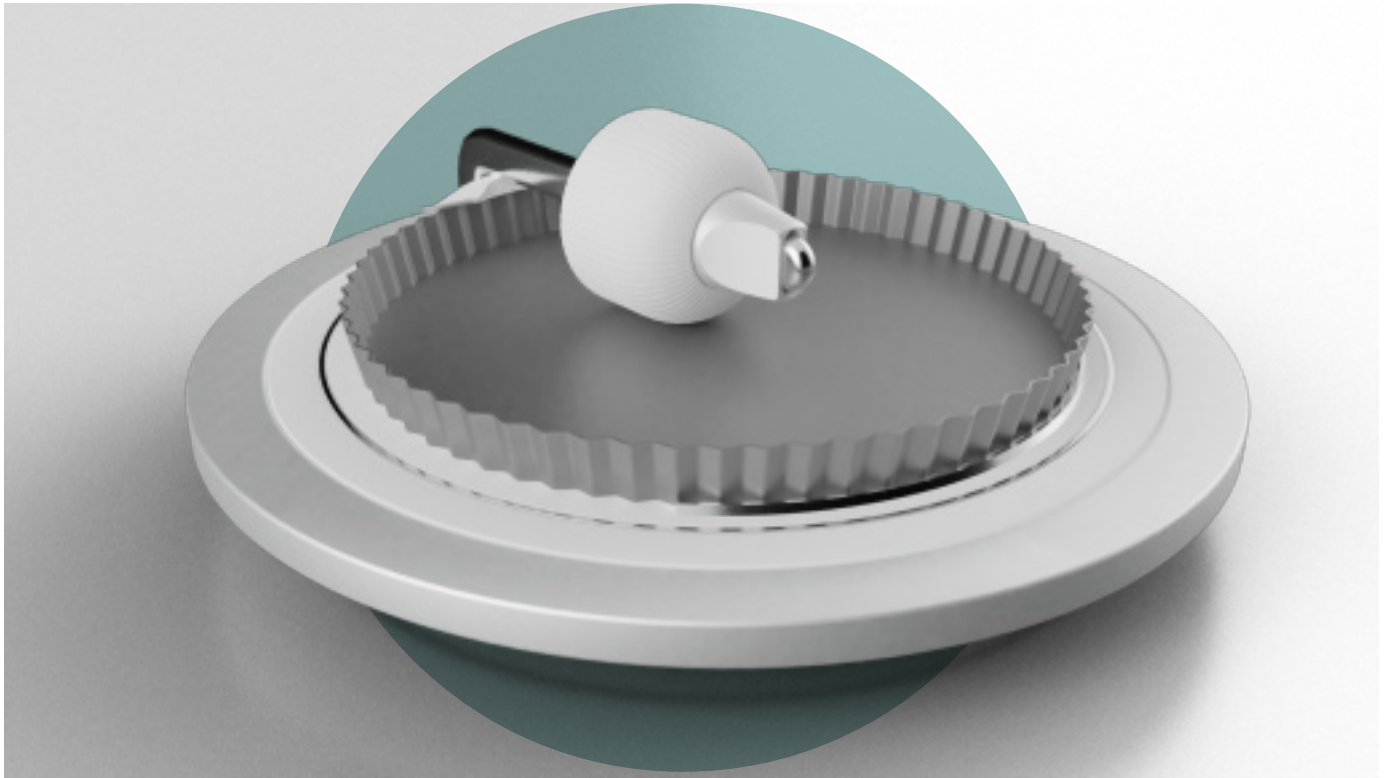




Het eerste ontwerp boven toont hoe het systeemontwerp een vastere vorm krijgt. Dit ontwerp echter toont grote problemen i.v.m. begrijpbaarheid en uiterlijk. Feedback van verscheidene mensen gaf aan dat ze; niet wisten hoe het product werkte; waarvoor het precies diende en ook dat het bovenstuk niet bij het onderstuk bleek te passen.

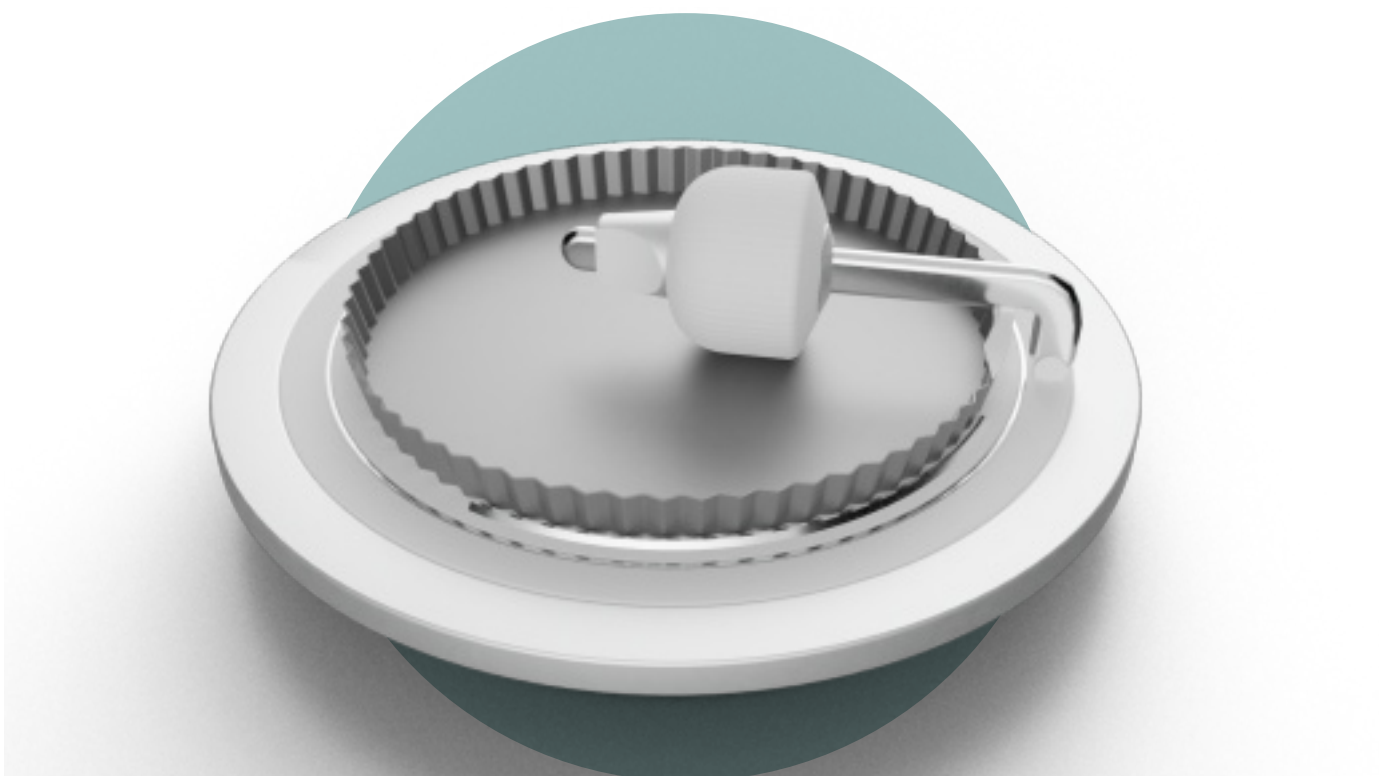
Het volgend ontwerp (onder) trachtte deze problemen aan te pakken door de deeloplossingen coherenter op elkaar aan te passen. Een grote verbetering was het verlagen van het handvat, dat in dit ontwerp zelfs bijna niet opvalt. Het product ziet er nu instinctief iets begrijpbaarder uit, maar een gebruiksverificatie op dit ontwerp zal aantonen dat het ontwerp nog veel mankeert.

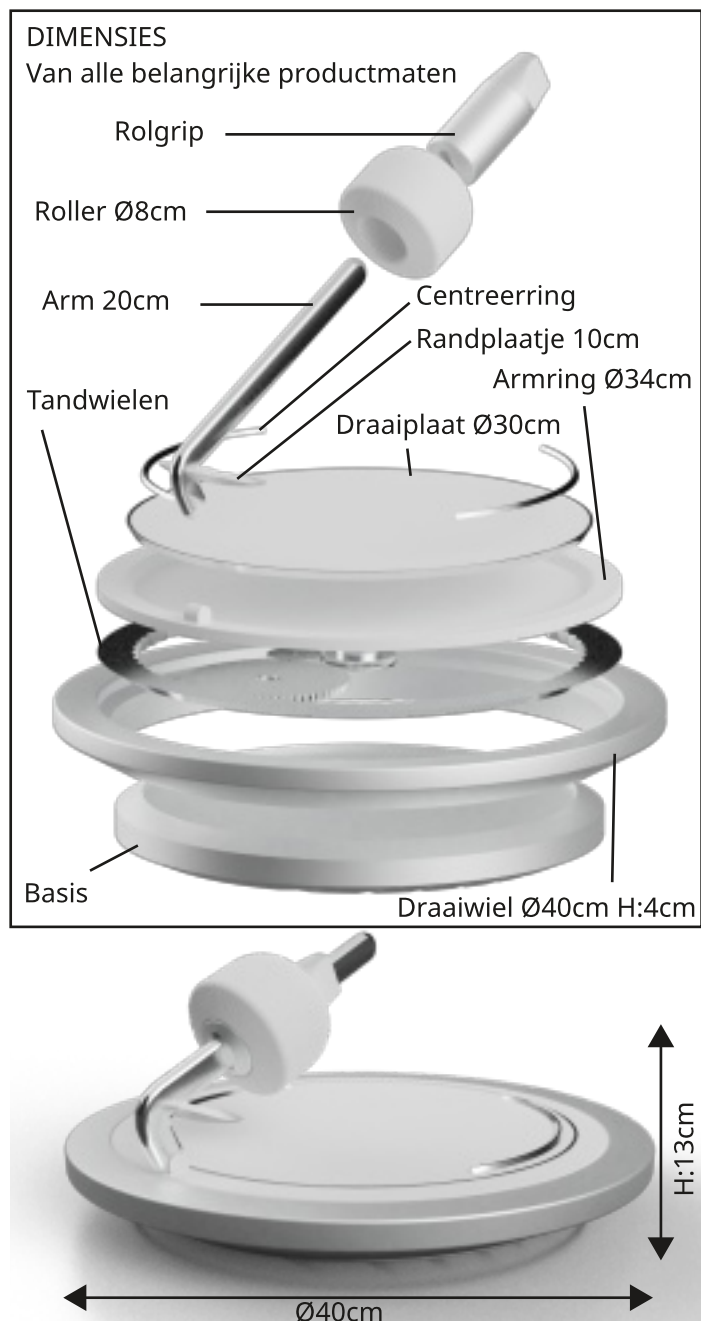




Technisch gezien was één van de grote problemen bij dit ontwerp het scharnierstuk aan het uiteinde van de arm. Deze zal nooit de arm goed kunnen vasthouden bij alle onbedoelde krachten door de gebruiker. Bij dit ontwerp is ook uitgegaan van de drie taartvormdiameters en taartvormhoogte die 'Madam Bakster' gebruikt zodat ook het centreren veel eenvoudiger is. Ook het bepalen van de taartranddikte wordt hierdoor eenvoudiger. Dit gaat echter in tegen het uitgangspunt van het hele product, dat flexibiliteit wilt garanderen, waardoor dit systeem later ook zal aangepast worden.

Het draaiwiel, noch het handvat aan de roller zijn op dit moment geverifieerd.





Hier worden een aantal dimensies vastgelegd. Deze zullen doorheen de verdere doorloop van het proces nog licht aangepast moeten worden.

Rechts ziet u de verschillende werkingsprincipes en de demontage van het draaiwiel.



PROCES FMEA 1	STAP IN HET PROCES	FAALWIJZE EN FOUTIEF GEBRUIK
	Uitnemen van het product	Vastnemen bij fragiele stukken Indien product niet uit elkaar gehaald kan arm draaien en loskomen bij vastnemen
	Plaatsen op werkplaats	Vastnemen bij draaiwiel, dat los zit, product valt uit elkaar bij omdraaien
	Hoes verwijderen en opbergen	
	Draagarm plaatsen	Zijdelingse wringing, trekken aan uiteinde van de arm
	Centreering plaatsen	Magnetische kracht op bepaalde plaatsen niet sterk genoeg Niet perfect gecentreerd door onvoldoende feedback
	Rolstempel plaatsen	Omgekeerde plaatsing forceren op deel van de arm waar de stempel niet hoort te zijn Onmogelijk de stempel zelf te plaatsen als begeleider al aan de arm bevestigd is
	Bakvorm plaatsen	Bakvorm duwt de centreering opzij Bakvorm te groot/te klein voor centreering = opnieuw beginnen Bakvorm past niet perfect in centreering waardoor centreren nog steeds moeilijk is
	Randplaatje plaatsen	Randdikte verkeerd ingeschat door onduidelijk verband tussen randdikte en plaatsing randplaatje
	Bodemdikte instellen	Aan de stempel zelf trekken/duwen voor diepte in te stellen
	Deeg inbrengen	Over het product morsen, hoe deeg terug verzamelen?
	Deeg mogelijks aanduwen met hand	Stempel zit in de weg, moet dus vooraf gebeuren
	Draaien van de draaiplaat met het draaiwiel	Te hard proberen draaien, trekt het hele product van de werktafel af Draaiwiel zit los, dus bij eender welke kracht naar boven zal het wiel loskomen
	Arm geleidelijk naar beneden brengen	Mensen die eerst draaien en dan met twee handen proberen de arm en stempel te bedienen Kleding dat kan haperen aan het uiteinde van de arm
	Rolstempel heen en weer bewegen	Duwen aan de zijanten van de stempel ipv bovenkant vasthouden Indien de roller niet zo goed rolt proberen met de hand te laten rollen Zijdelingse kracht proberen zetten (illusie van controle)
	Extra zorg voor rand	Te hard duwen tegen randplaatje zodat deze ook verschuift en de rand dunner dan voorzien wordt Randplaatje te laag gezet en schuurt tegen rand bakvorm Randplaatje onderhevig aan elke zijdelingse kracht, is heel fragiel
	Stoppen met draaien	Ineens stoppen kan ervoor zorgen dat korst mislukt Bakvorm schuift verder bij plotse stopping Draaiplaat schiet uit aandrijvingsstang door vorm van aanhechting bij stoppen
	Arm omhoog laten komen	Te traag ifv het uitnemen van de bakvorm
	Bakvorm uit het product halen	Taartvorm hapert aan het uiteinde waardoor taart mislukt Bij te hoge bobbel moet de rand vd bakvorm vastgehouden worden, de bakvorm kan er niet zomaar uitschuiven
	REINIGEN	
	Randplaatje demonteren	Te wilde plotse kracht laat kunststof scheuren
	Rolstempel demonteren	Te wilde plotse kracht laat kunststof scheuren
	Draaiwiel demonteren	
	Draaitafel demonteren	Wordt aangetrokken door arm, kan vast blijven hangen aan arm door magneten
	Onderdelen wassen	Draaiwiel te groot voor kleine wasbak
	Onderdelen herplaatsen voor opberging	Mogelijks gooit gebruiker gewoon alles samen zonder te monteren
	Hoes plaatsen	
	Product opbergen	Zijdelings opbergen moet mogelijk zijn

PROCES FMEA

Deze proces FMEA maakt deel uit van de menskundige verificatie.

Bij elke stap in het gebruiksproces is nagegaan wat er gebruiksmatig fout kan lopen. Hier volgen de belangrijkste bevindingen.

Algemeen kan gesteld worden dat de gebruiker vormelijk op een manier geleid moet worden zodat onduidelijkheid zo veel mogelijk uitgesloten wordt. Instinctief moet de gebruiker weten hoe het product gebruikt wordt en wat het resultaat van een bepaalde actie zal zijn. Indien dit niet gebeurt zal de gebruiker zich dom voelen en voldoet het product niet aan bepaalde specificaties.

Er moet een bepaalde indicatie zijn voor de delen die vast te nemen zijn door de gebruiker. Het product kan dus niet enkel vormelijk, maar ook door gebruik te maken van kleuren en textuur beter leesbaar worden.

De vormelijke verhoudingen en overgangen moeten op een zulke manier zich manifesteren zodat het product er niet fragiel uit ziet of een ingewikkeld, industrieel uiterlijk krijgt. Grotendeels is het product in deze fase hierin al geslaagd, maar kan nog steeds een indicatie zijn dat het randplaatje vormelijk anders kan.

Een zeer groot probleem blijkt te zijn dat het product wordt meegesleurd bij het draaien van het draaiwiel. Ofwel moet het product vastgezet worden aan de werktafel, ofwel moet het product duidelijk maken dat het draaiwiel zeer langzaam gedraaid moet worden.

MENSKUNDIGE VERIFICATIE

VERIFIËREN VAN DE PRODUCTOPLOSSING

BESLUITEN

De algemene besluiten.

De gebruikers ondervinden problemen met het ontdekken van de werking van het product via het model zonder enige voorkennis te hebben van het doel en de werking van het product. Een terugkerend thema was dat de gebruikers de arm van de rol vaak als eerste vastnamen. Een ander opvallend punt was dat de gebruikers - na te hebben meegedeeld dat de plaat kan draaien - de plaat steeds met twee handen wouden bedienen. Ze dachten dat de roller uit zichzelf mee zou draaien.

ONGEKENDE VARIABLEN

De variabelen die niet getest zijn.

Een volledig werkend prototype in de bedoelde omgeving zou natuurlijk een stuk meer en interessantere informatie geven. Er zijn hierdoor een aantal aspecten die niet getest konden worden met deze modellen, deze gaan als volgt.

Het (de)monteren voor een grondige kuisbeurt. Verschillende rolgripvormen om verschillende resultaten te bekomen. De precieze werking van het randplaatje. De preciezie van het ontwerp om de deegrand te vormen. De wrijvingseigenschappen van de bedoelde materialen. De volledige inwerking van de ondervonden krachten.



VERIFICATIE SPECIFICATIES

Het actuele verificatieplan. (Zie volgende pagina)

Dit plan toont aan aan welke specificaties nog niet voldaan is en tonen hierbij ook aan welke delen van het ontwerp nog aangepast moeten worden.

AAN TE PASSEN

De belangrijkste aspecten van het ontwerp dat aangepast moeten worden.

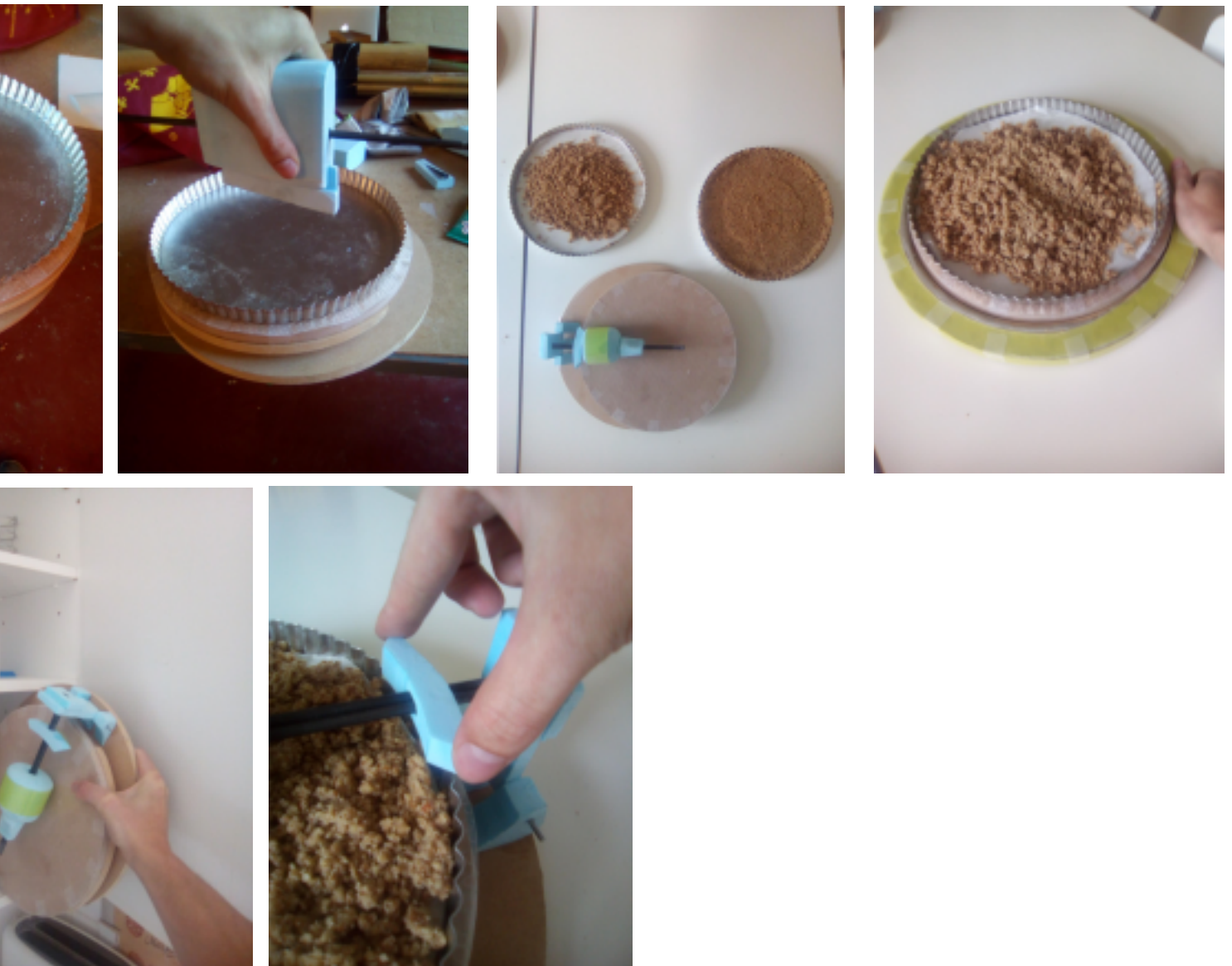
Er voor zorgen dat de vormen nog net iets beter afkuisbaar zijn.

Het product via vorm, kleur en textuur intuïtief beter begrijpbaar maken.

Het draaiwiel op een manier oplossen dat de kracht er niet voor zorgt dat het product meegesleurd wordt.

De rolarm standaard steeds omhoog laten komen als deze losgelaten wordt zodat de taartvorm er in- en uitgeschoven kan worden.

Buiten deze punten blijkt het ontwerp klaar te zijn voor de volgende fase.



SPECIFICATIE 1	Een leek leert het product op een minuut leren gebruiken.
SPECIFICATIE 2	De productietijd per fabricage van een taartkorst in de taartvorm bedraagt maximaal twee minuten.
SPECIFICATIE 3	Het product is mobiel / kan door één persoon verplaatst en gedragen worden.
SPECIFICATIE 4	Het product wordt geplaatst op een werktafel.
SPECIFICATIE 5	Het product werkt zonder elektriciteit / Het product maakt gebruik van mensenkracht.
SPECIFICATIE 6	De taartvormen kunnen gevuld worden volgens het bandwerk principe waarbij de taartvormen worden gevuld met deeg.
SPECIFICATIE 7	Het product kan bediend worden door één persoon.
SPECIFICATIE 8	Het product is met latex handschoenen handelbaar, ook als deze ingevet zijn.
SPECIFICATIE 9	Het deeg wordt egaal verspreid met een nauwkeurigheid van 0,8mm.
SPECIFICATIE 10	Het product kan verschoven worden op het werkblad.
SPECIFICATIE 11	De gebruiker kan een uur lang het product gebruiken zonder hier ongemakken van te ondervinden.
SPECIFICATIE 12	Er blijft geen deeg aan het product hangen tijdens gebruik en na het invullen van het deeg.
SPECIFICATIE 13	De zichtbare afrondingen van het product zijn minimaal 10mm zodat voedselresten makkelijk te verwijderen zijn.
SPECIFICATIE 14	Het product is proper te maken binnen 5min.
SPECIFICATIE 15	Het proces verloopt proper. Er is weinig kans dat het deeg de gebruiksomgeving vuil maakt.
SPECIFICATIE 16	Het product is opbergbaar met een beschermingshoes tegen stof en dergelijke.
SPECIFICATIE 17	De onderdelen die gereinigd moeten worden zijn eenvoudig te scheiden van het product.
SPECIFICATIE 18	Het product is puur functioneel gedreven waardoor het een industriële/professionele look heeft.
SPECIFICATIE 19	Het product is intuïtief begrijpbaar.
SPECIFICATIE 20	Het uiterlijk zorgt voor een zo min mogelijk cognitief leerproces.
SPECIFICATIE 21	Het product kan taartkorsten maken van de moeilijkst handelbare soort crumbledeeg.
SPECIFICATIE 22	Taartvormen met een diameter tussen 28 en 12 cm kunnen gebruikt worden.
SPECIFICATIE 23	Zowel geribde als taartvormen met springvorm kunnen gebruikt worden.
SPECIFICATIE 24	De dikte van de taartbodem is instelbaar tussen 1mm en 6mm.
SPECIFICATIE 25	Het product is geschikt voor stalen bakvormen.
SPECIFICATIE 26	De hoogte van de taartvormranden mag maximaal 3cm bedragen.
SPECIFICATIE 27	Het product voldoet aan de hygiëne voorschriften.
SPECIFICATIE 28	Het materiaal dat contact maakt met het deeg is niet-klevend/olie afstotend.
SPECIFICATIE 29	Het materiaal dat contact maakt met het deeg staat niet gekend voor allergenen.
SPECIFICATIE 30	De gebruikte materialen zijn chemicalie-resistent.
SPECIFICATIE 31	Het product maakt geen krassen op een inox-, HDPE-, PP- of melaminewerkblad.
SPECIFICATIE 32	De maximale grootte van het product is 35cmx35cmx30cm (LxDxH).
SPECIFICATIE 33	Het product is van hoogstaande kwaliteit.
SPECIFICATIE 34	Het product bezit geen groeven die niet goed gereinigd kunnen worden.
SPECIFICATIE 35	De aankoopprijs is maximaal 1000 EUR.
SPECIFICATIE 36	De levensduur van het product is minimaal 50 jaar.
SPECIFICATIE 37	De totale productieprijs is maximaal 100.000 EUR
SPECIFICATIE 38	De productieoplage is +- 1000 stuks
SPECIFICATIE 39	De spierkracht wordt efficiënt overgedragen.
SPECIFICATIE 40	Het product mag niet op het werkblad verschuiven tijdens gebruik

SPECIFICATIES	
SUBSYSTEEM	
SYSTEEM	
CONCEPT	
PROTOTYPE	

	PR	TEST	
tig seconden.	CO, PR	TEST	OK
	CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	DESREV	OK
	SY, CO, PR	DESREV	OK
m rechtlijnig doorheen het product geschoven wordt.	SY, CO, PR	DESREV	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
	CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
dervinden.	PR	TEST	
g in de taartvorm.	CO, PR	TEST	OK
kelijk af te kuisen zijn.	CO, PR	DESREV	NIET OK
	CO, PR	TEST	OK
akt.	SY, CO, PR	TEST	OK
	CO, PR	DESREV	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
zal krijgen.	CO, PR	DESREV	OK
	SY, CO, PR	TEST	NIET OK
	CO, PR	TEST	OK
	PR	TEST	
	SY, CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	TEST	OK
	SY, CO, PR	CHECK	OK
	PR	CHECK	
	CO, PR	TEST	OK
	CO, PR	CHECK	OK
	CO, PR	CHECK	OK
	PR	TEST	
	SY, CO, PR	DESREV	NIET OK
	CO, PR	DESREV	OK
	CO, PR	DESREV	OK
	CO, PR	CHECK	
	CO, PR	ANA	
	SY, CO, PR	ANA	
	SY, CO, PR	CHECK	
	SY, CO, PR	BEREK	NIET OK
	SY, CO, PR	TEST	NIET OK

	WANNEER	HOE	
	SS	ANA	ANALYSE
	SY	SIMU	SIMULATIE
	CO	BEREK	BEREKENINGEN
	PR	BRET	BREADBOARD TEST
		TEST	TEST
		DESREV	DESIGN REVIEW
		INSPEC	INSPECTIE
		FMEA	FMEA
		ECOSTER	ECOSTER
		CHECK	CHECKLIST
		PROTO	PROTOYPING

MATERIALIZATIE

VORM, MATERIAAL EN PRODCUTIEMETHODE

De volgende ontwerpen hebben de gebruiksverificatie in rekening gehouden. Er zijn eerst naar verschillende vormen en connecties tussen onderdelen gezocht. Tijdens deze fase is er ook geëxperimenteerd met materialen, texturen en kleuren om het product aan de specificaties te laten voldoen en leesbaar te maken. Eens de vorm van het handvat en het draaiwiel vastlagen kon de volledige technische uitwerking zich manifesteren.

De voorontwerpen hier zijn niet volledig technisch uitgewerkt, wel is er getracht een balans te zoeken tussen vorm, techniek en materiaal in combinatie met de overkoepelende specificaties vanuit gebruiks-, technisch- en economisch perspectief. De verschillende bevestigingsmethodes en gedetailleerde werkingsprincipes zijn steeds verder uitgewerkt doorheen de voorontwerpen.



TECHNISCH VOORONTWERP 1



TECHNISCH VOORONTWERP 2



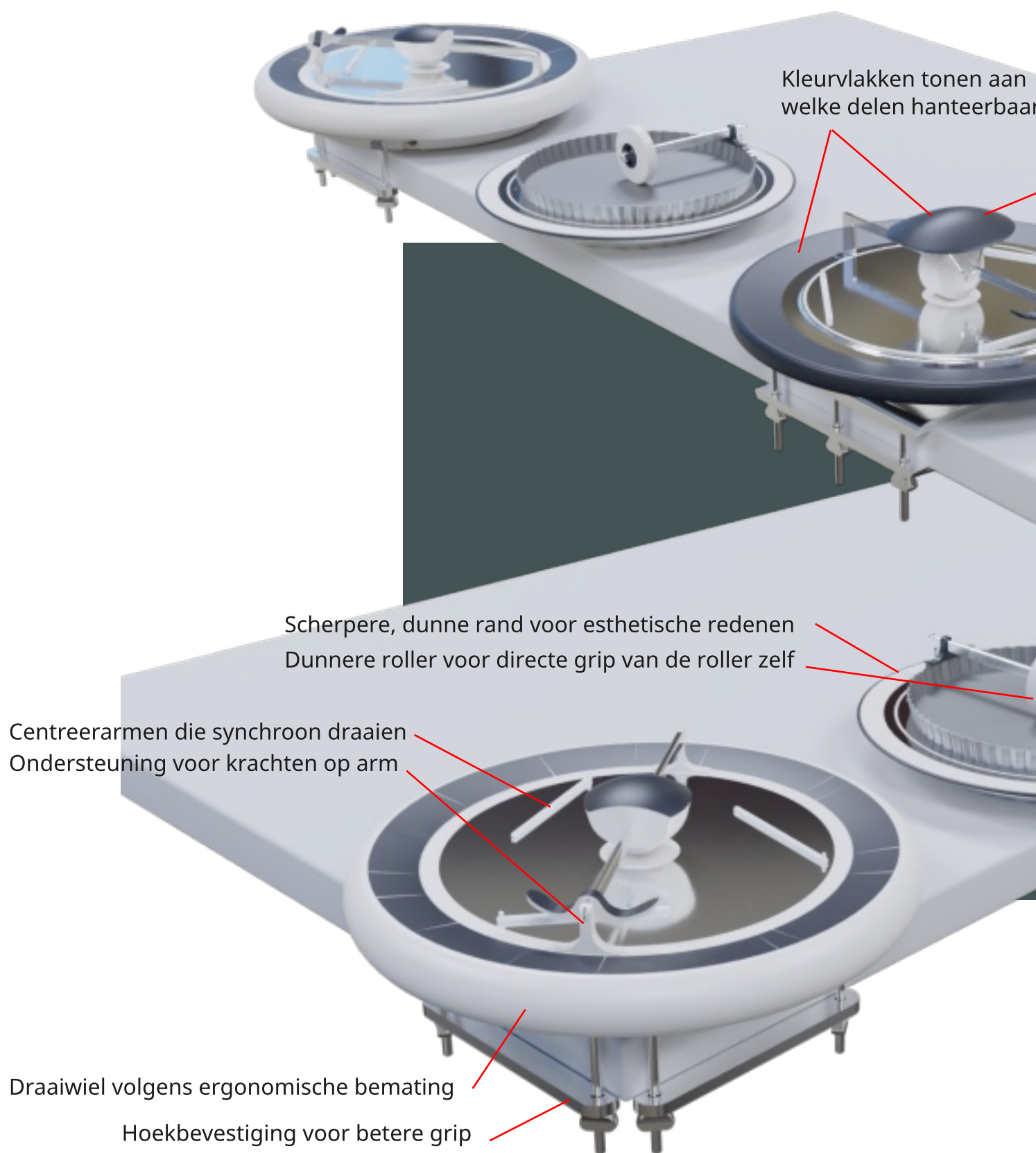
TECHNISCH VOORONTWERP 3

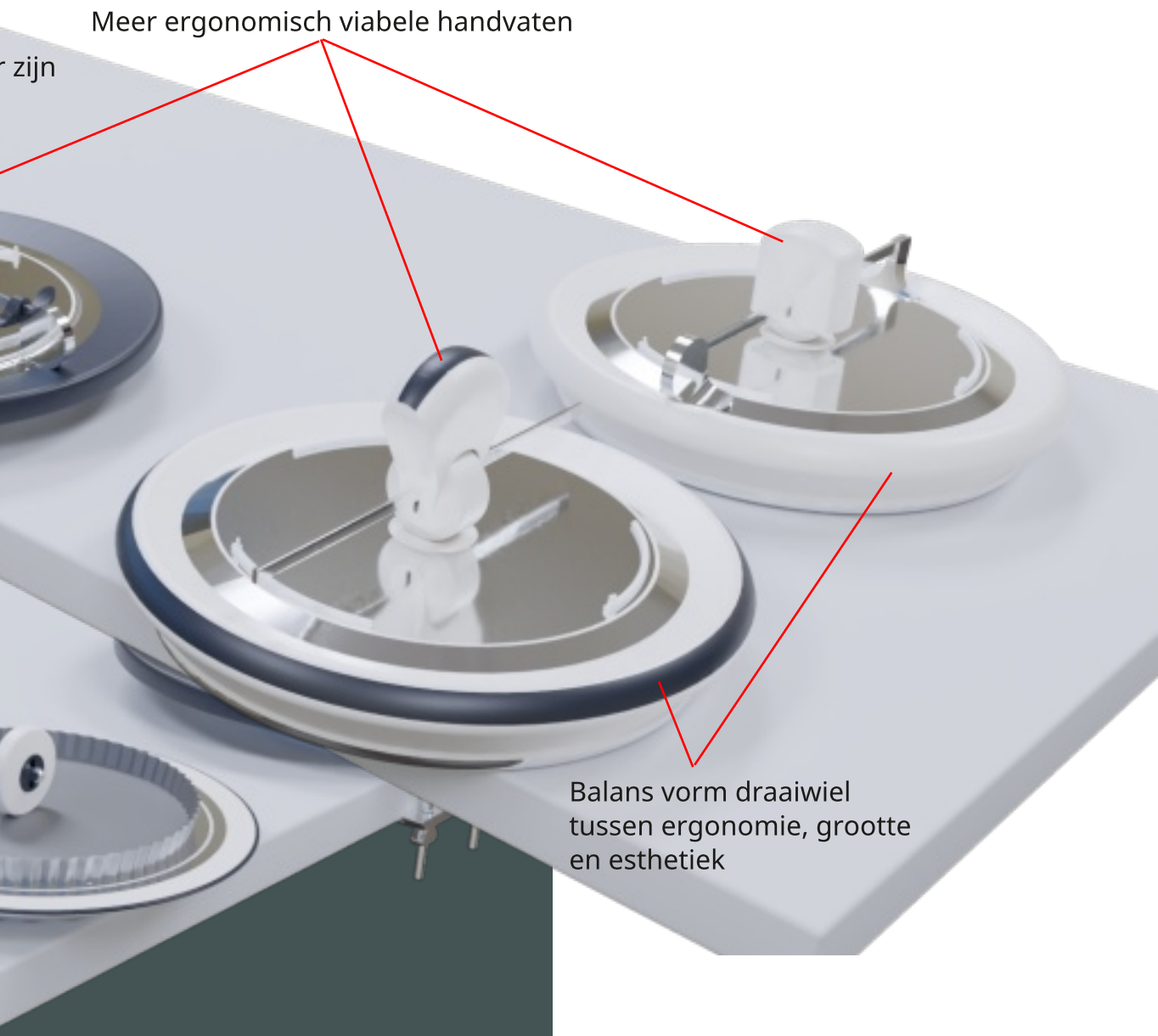
TECHNISCH VOORONTWERP 4



TECHNISCH VOORONTWERP 5









Zwarte draaiplaat is esthetisch, maar
vertoont snel beschadiging

Glanzende of matte textuur?
Wat met veroudering en krassen?

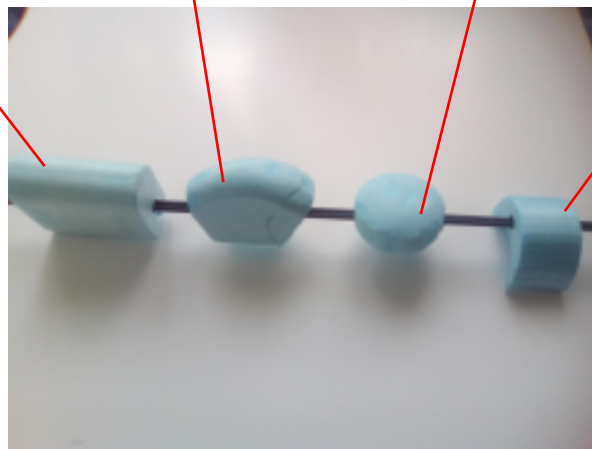


GEBRUIKSVERIFICATIE VORM HANDVAT EN VORM DRAAIWIEL

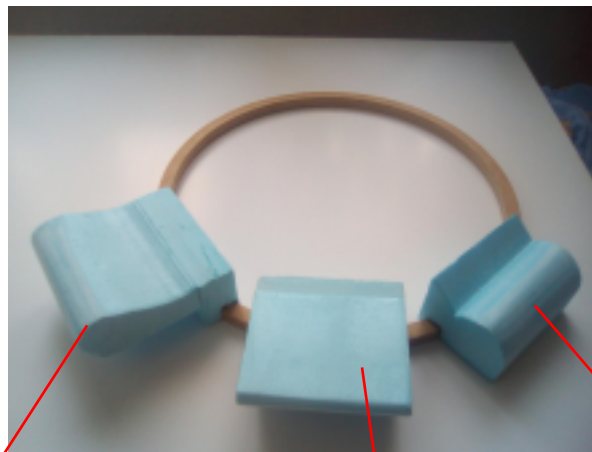
Er is een beknopte verificatie geweest van de verschillende vormen voor het handvat en het draaiwiel.

Bij het handvat lag een bollere vorm, waarbij de duim zich langs de vorm kon plaatsen (de derde afb. van links) het best in de hand voor de benodigde bewegingen en krachtzettingen.

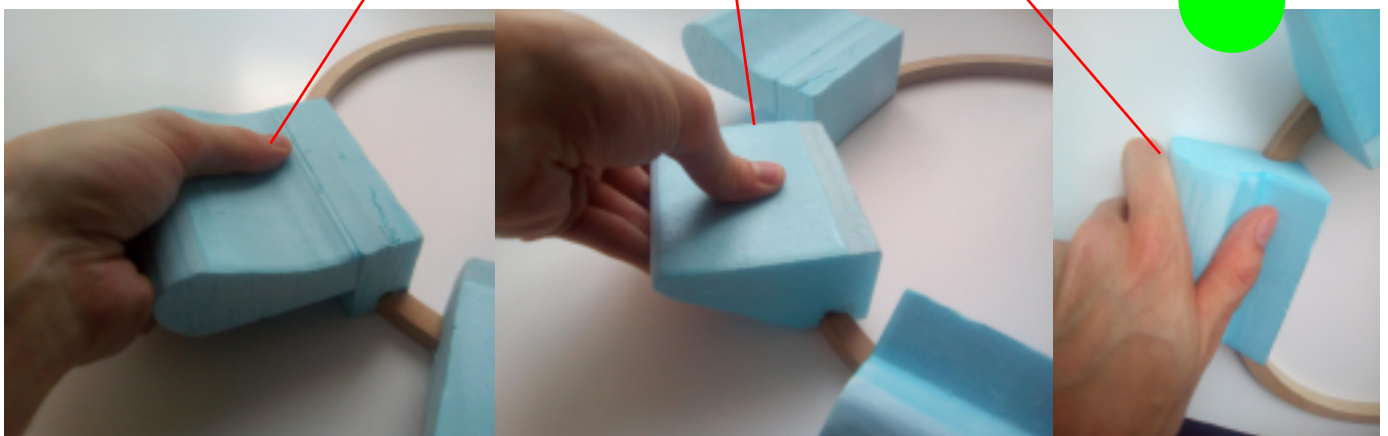
Het draaiwiel (onder) moet in een grote hoek gedraaid kunnen worden, wat de eerste twee vormen minder geschikt maakt. Best leek een combinatie te zijn van verticale en brede vormen die eenvoudig met de vingers gegrepen kunnen worden.



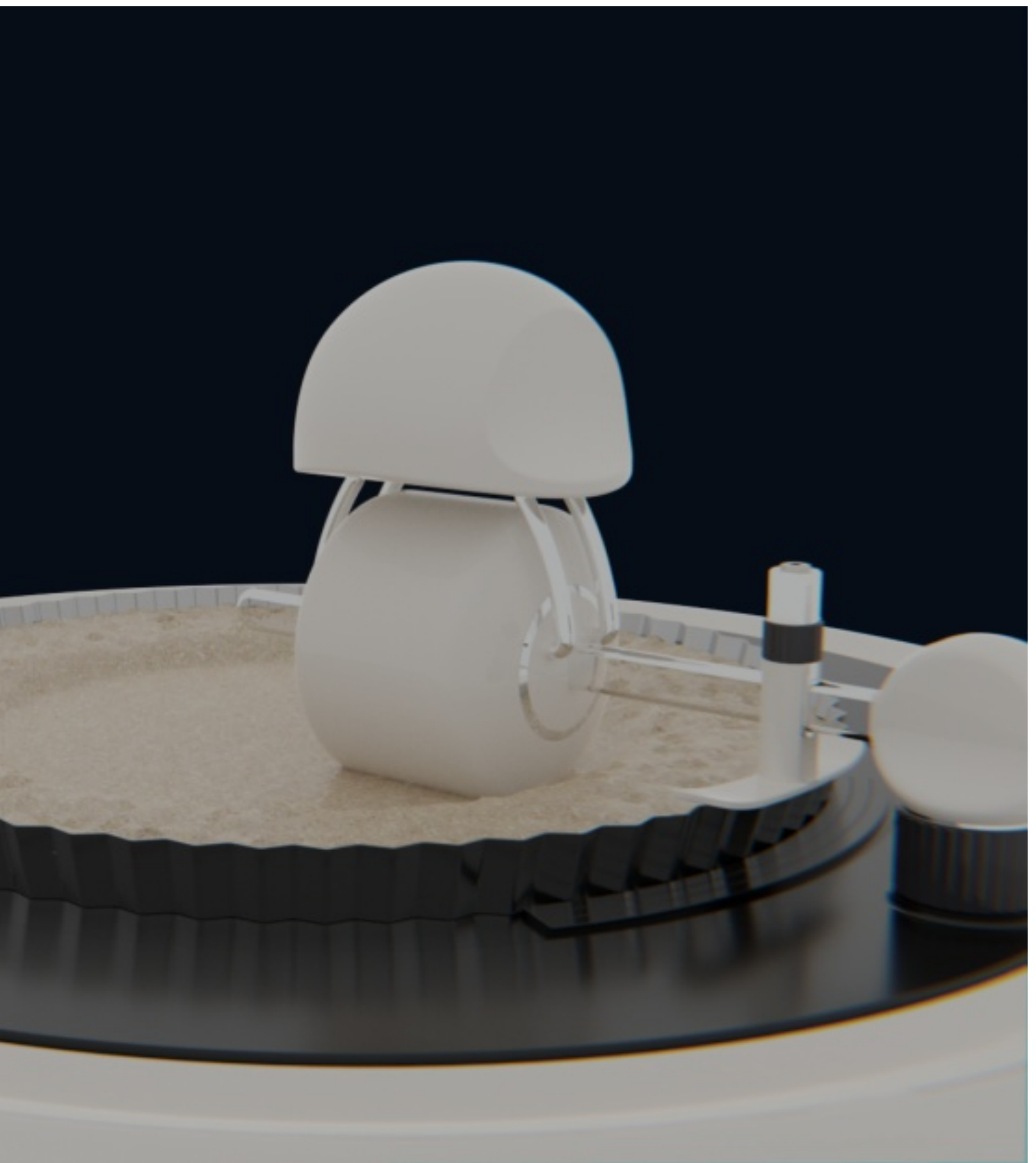
Handvat



Draaiwiel







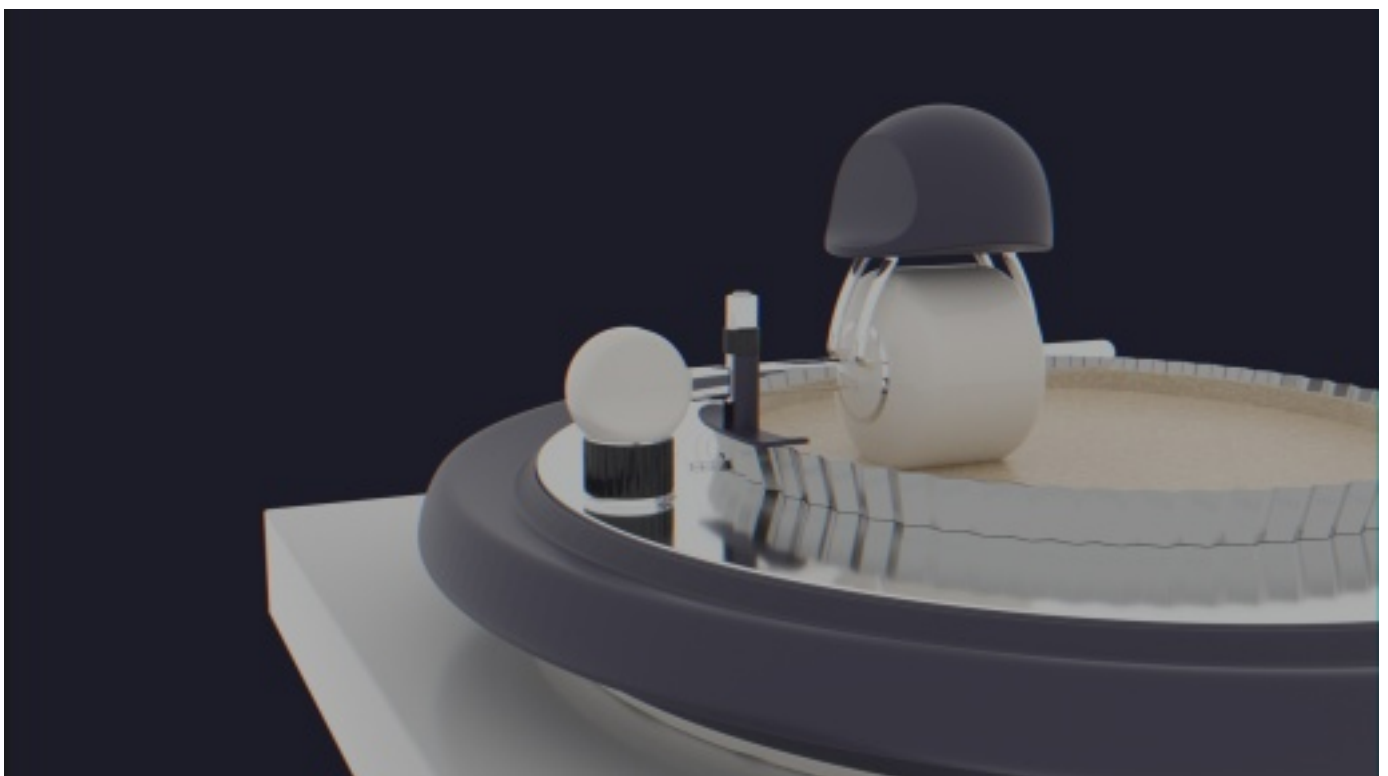
FINAAL MODEL

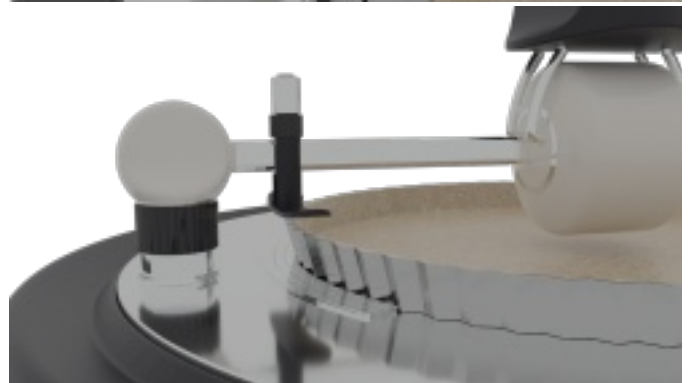
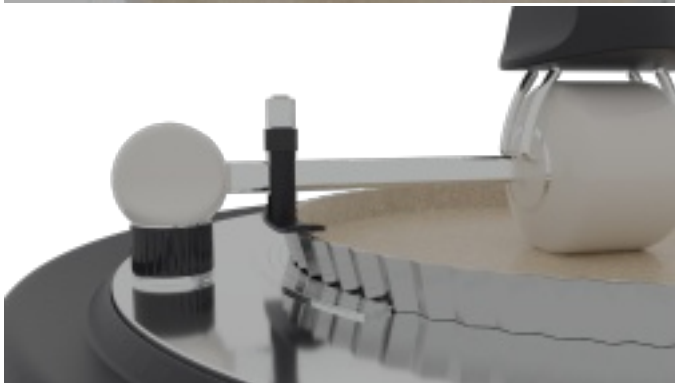
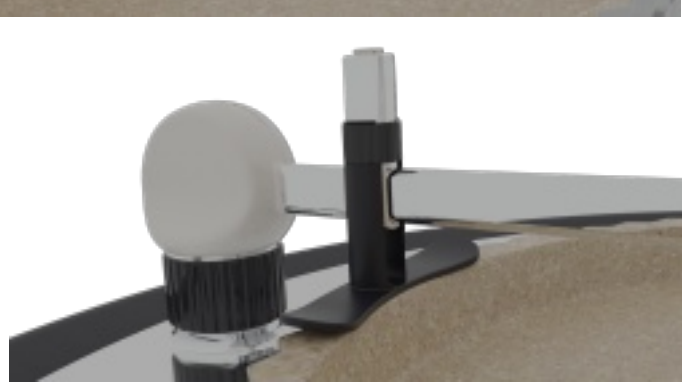
DE PRODUCTVOORSTELLING

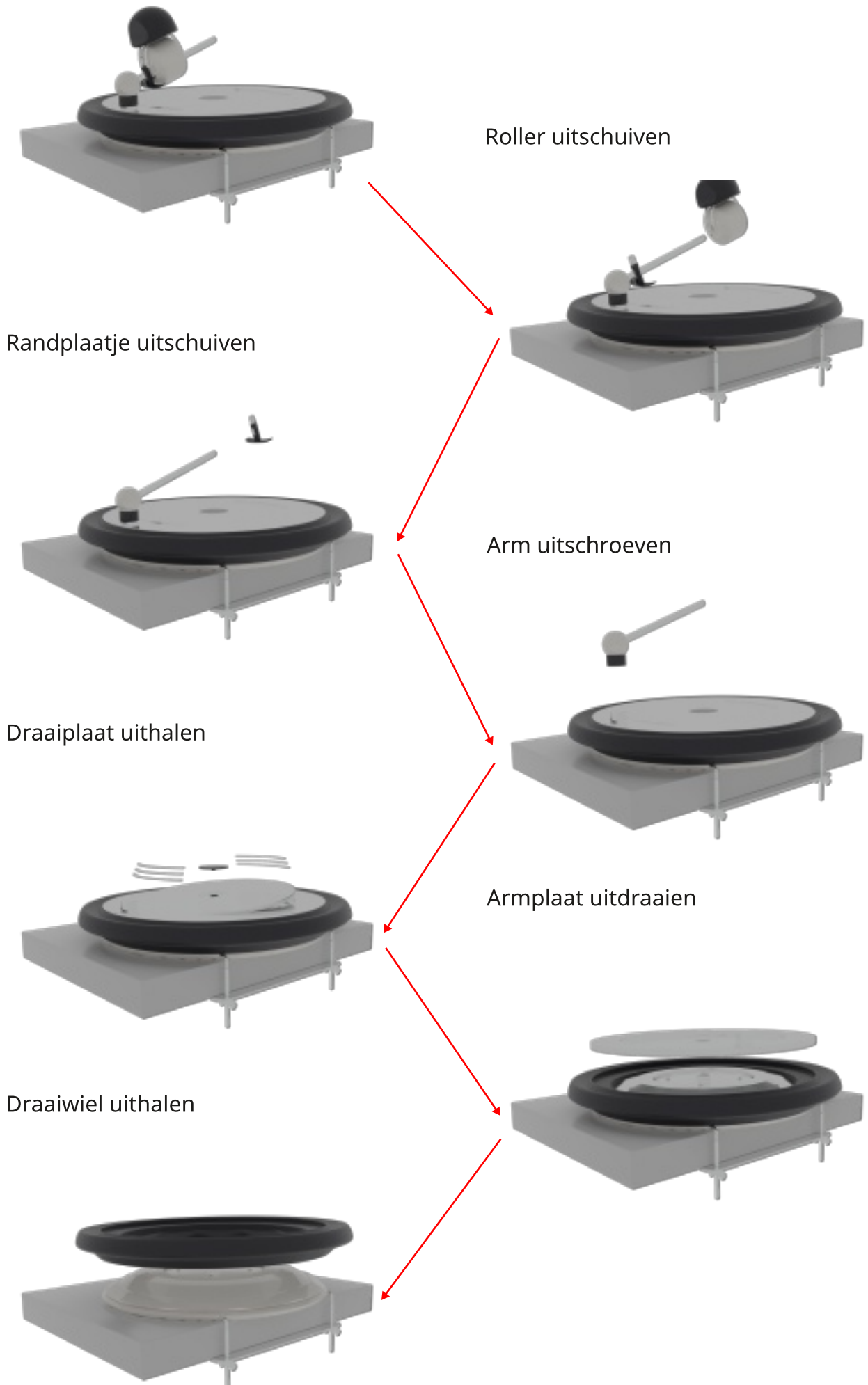
Wat volgt is de voorstelling van de finale productoplossing. Deze is grotendeels in de presentatie doornomen, maar is hier nog eens overzichtelijk weergegeven.



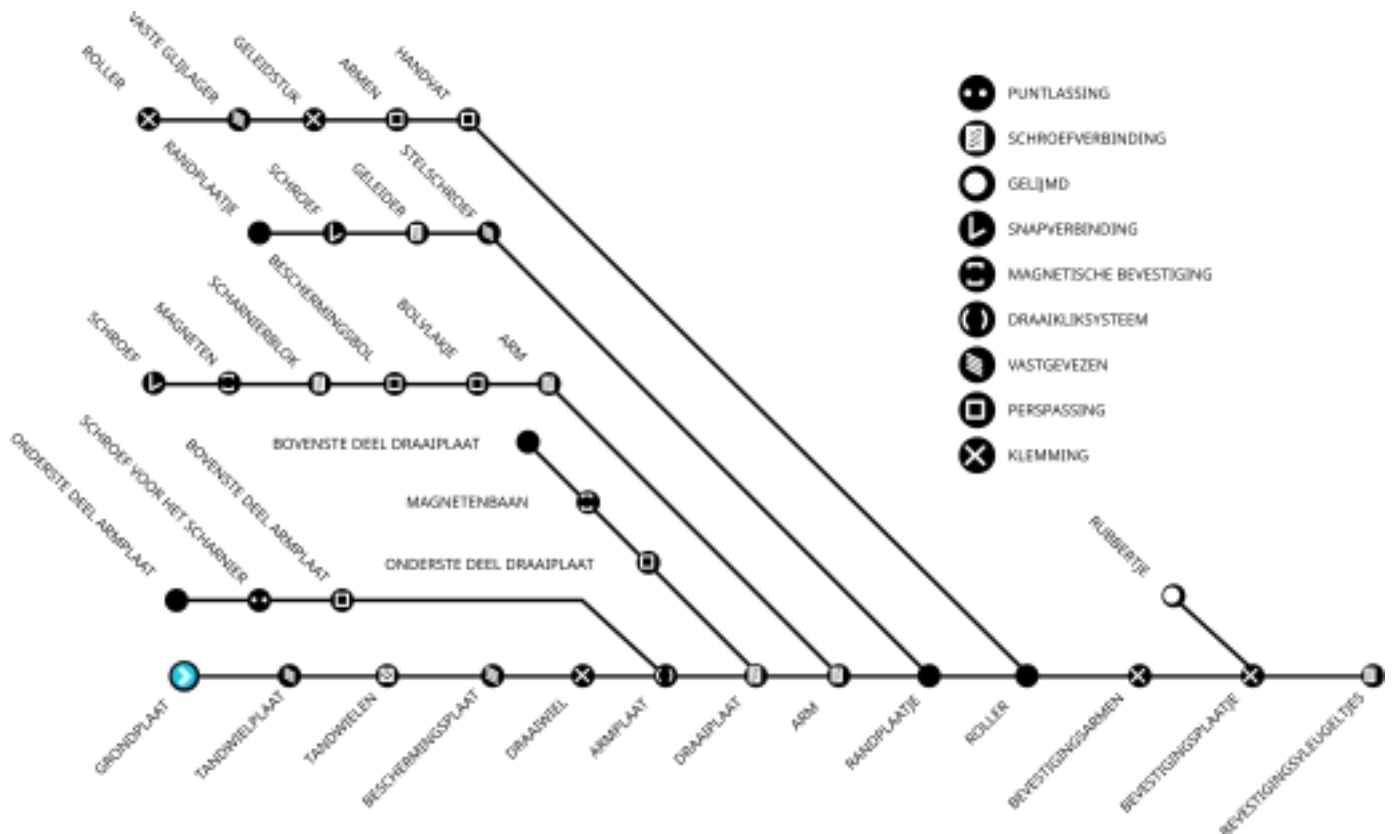
ILLUSTRATIEVE VIDEO VAN HET PRODCUTGEBRUIK







De namen van de verschillende onderdelen zijn verder in het dossier aan het object gelinkt.
Hier het montageschema en de lijst onderdelen met hun materiaal en productietechniek.



Grondplaat - PP met geschuimde kern - Sandwichspuitgieten

Tandwielplaat - Gerecycleerd Aluminium - Ponsen, Boren, Verspanen, Nabewerking opp.

Tandwielen - Aankoopdelen

Connectiestuk tandwielen - RVS - Slagextrusie, Boren, Nabehandeling opp.

Groot planetair tandwiel - PP met schuimkern - Sandwichspuitgiete

Pinnen - Aankoopdelen

Tandwielplaatje - RVS - Ponsen, Plooien

Beschermingsplaat - PC - Spuitgieten

Draaiwiel - HDPE - Vacuum rotatievormen met geschuimde kern

Onderste deel Armplaat - PC - Spuitgieten

Armplaat: Schroef voor het scharnier - RVS - Slagextrusie

Bovenste deel Armplaat - RVS - Rubberpersen, boren

Bovenste deel Draaiplaat - RVS - Frezen

Magnetenbaan - Aankoopdeel

Onderste deel Draaiplaat - HDPE - Vacumeren

Schroef draaiplaat - PP - Spuitgieten

Centreerringen - RVS - Stansen - Nabewerking randen

Arm: Schroef - RVS - Hogedrukieten, Schroef draaien

Arm: Magneten - Aankoopdelen

Scharnierblok - RVS - Zandgieten met kern

Beschermingsbol - HDPE - Extrusieblaasvormen, Snijden

Bolvlakje - HDPE - Spuitgieten

Arm - RVS - Matrijssmeden, Nabehandeling opp.

Randplaatje - HDPE - Spuitgieten

Randplaatje: schroef - PP - Spuitgieten

Randplaatje: Geleider - RVS - Draaien, Frezen, Boren

Stelschroef - Aankoopdeel

Roller - HDPE met schuimkern - Vacuum Rotatievormen, Nabewerking opp. (bramen)

Vaste glijlager - RVS - Ponsen, Dieptrekken, Nabewerking opp.

Geleidstuk - HDPE - Spuitgieten

Handvat - HDPE met schuimkern - Vacuum Rotatievormen, Nabewerking opp. (bramen)

Bevestigingsarmen - RVS - Draaien, Buigen

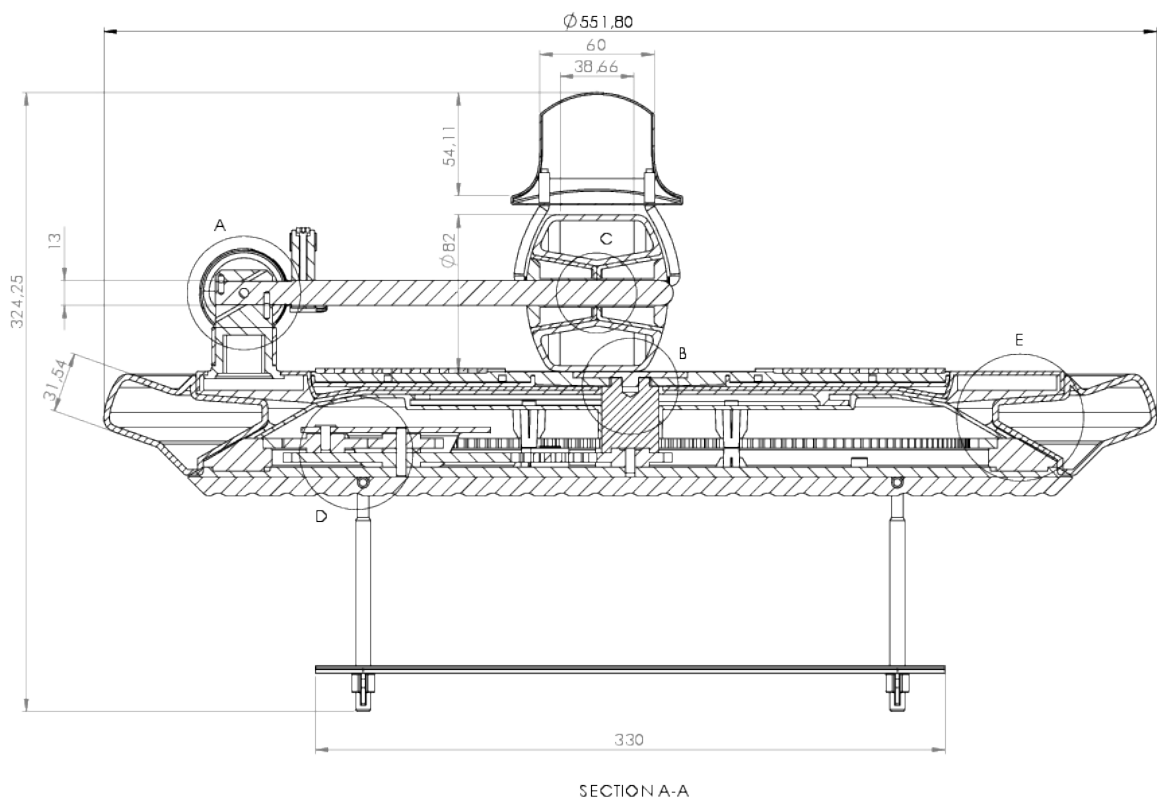
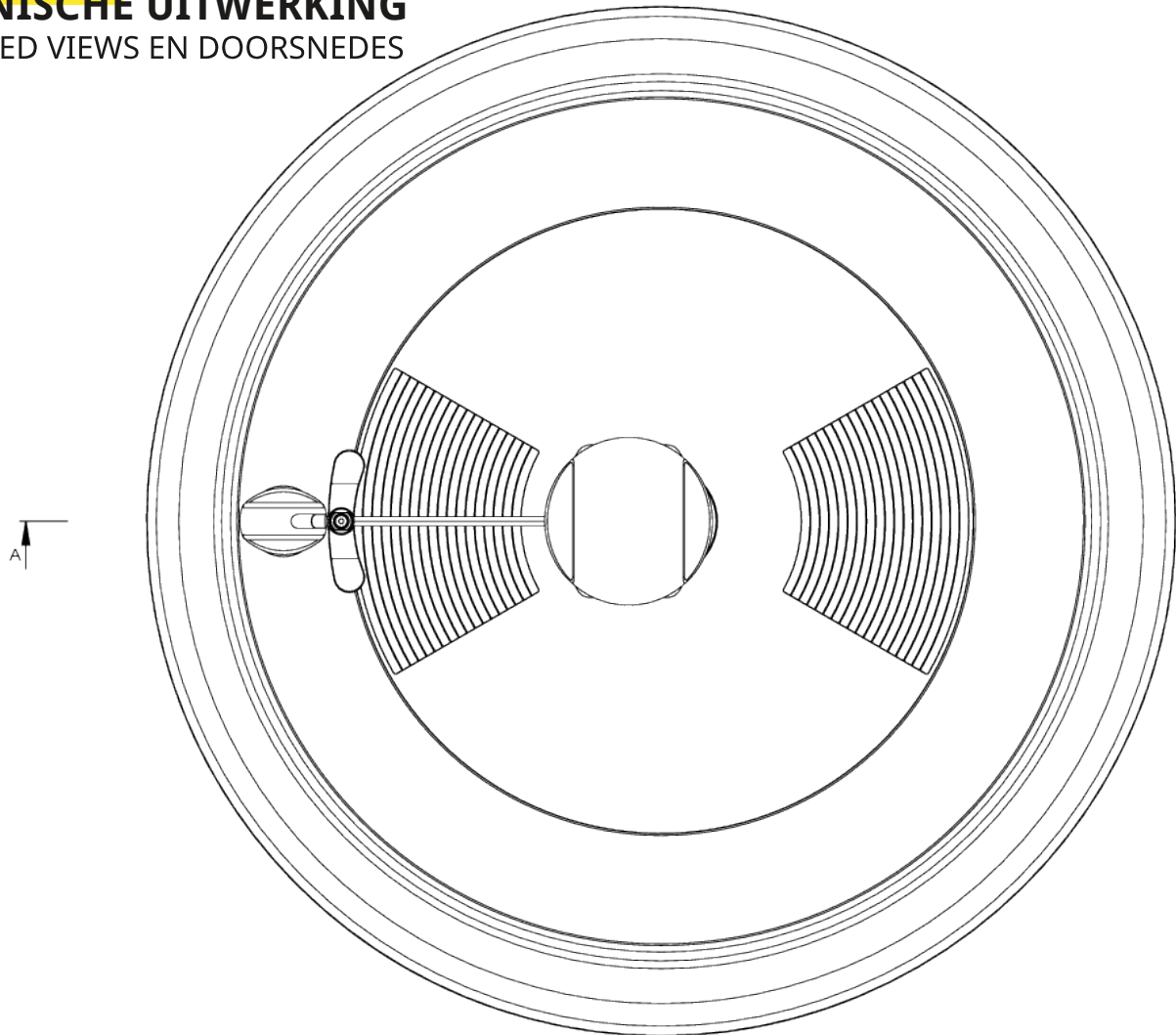
Bevestigingsplaatje - RVS - Frezen

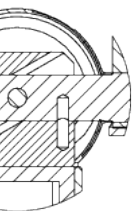
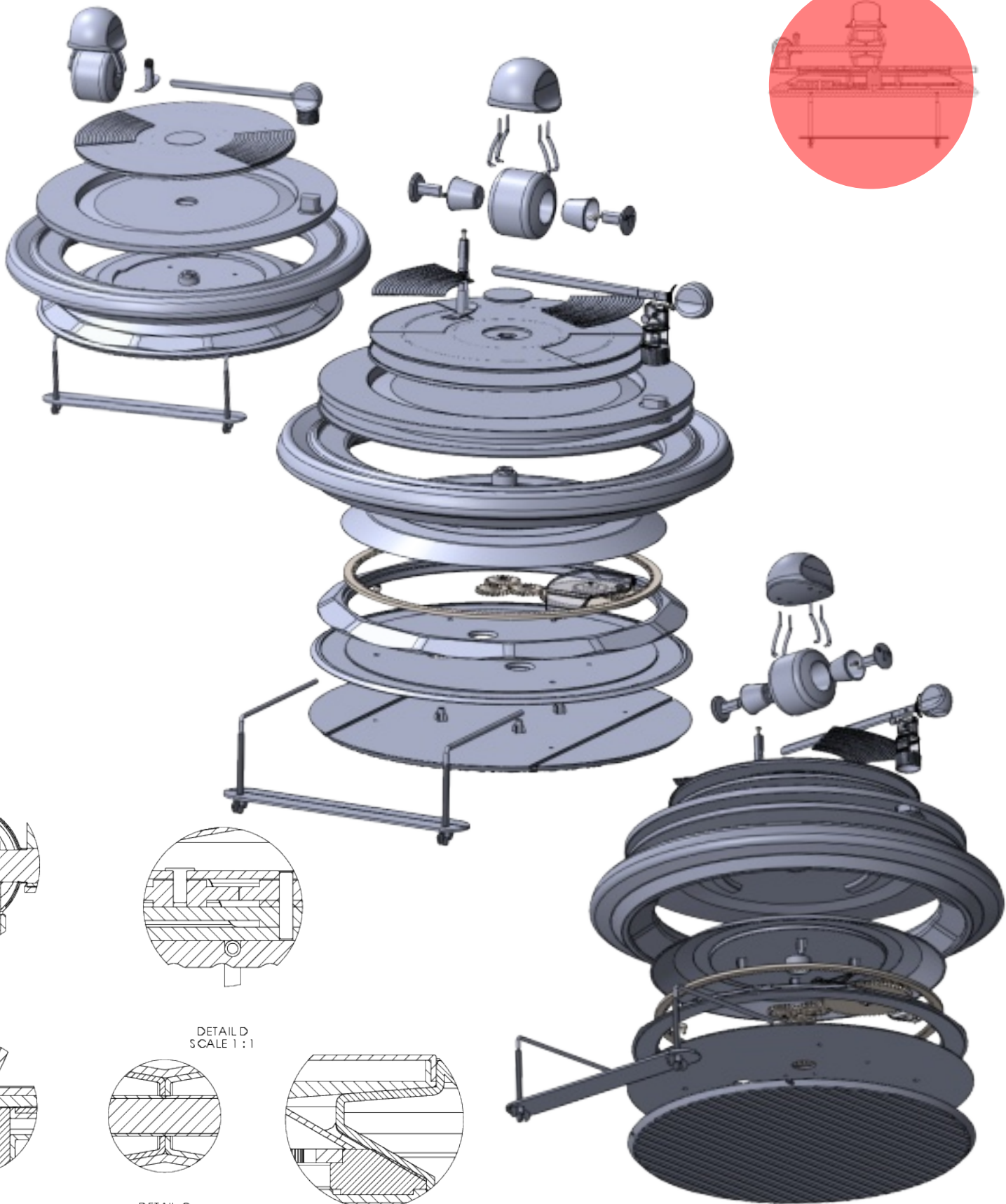
Rubbetje - Rubber - Snijden

Bevestigingsvleugeltjes - Aankoopdeel

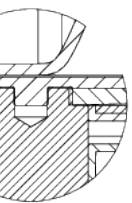
TECHNISCHE UITWERKING

EXPLODED VIEWS EN DOORSNEDES

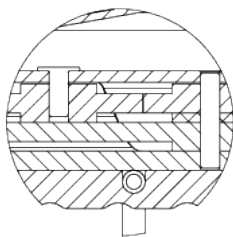




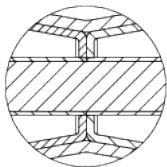
DETAIL A
SCALE 1 : 1



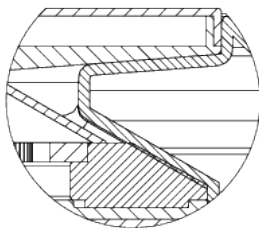
DETAIL B
SCALE 1 : 1



DETAIL D
SCALE 1 : 1

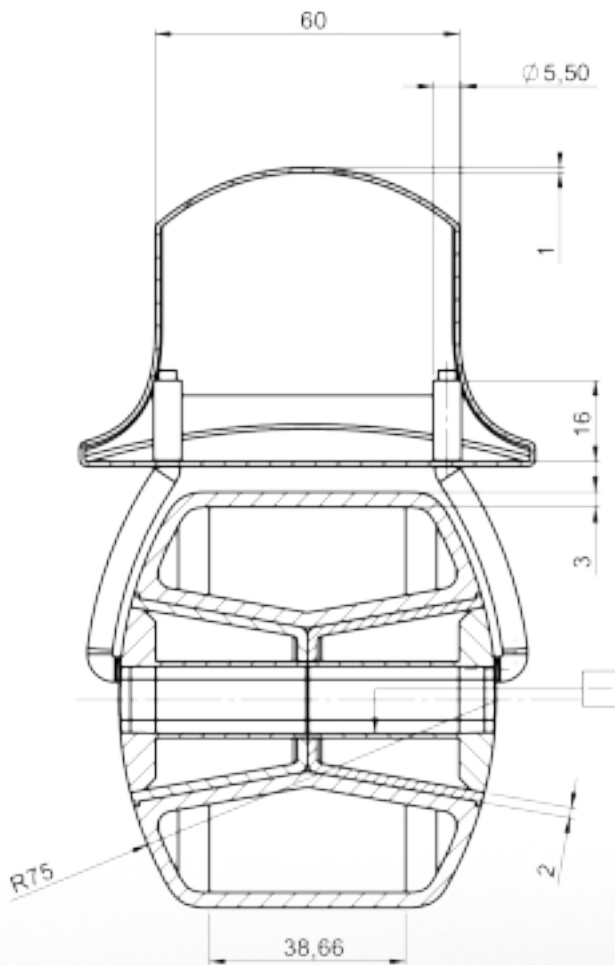
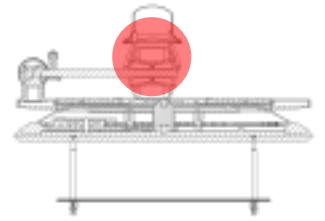


DETAIL C
SCALE 1 : 1

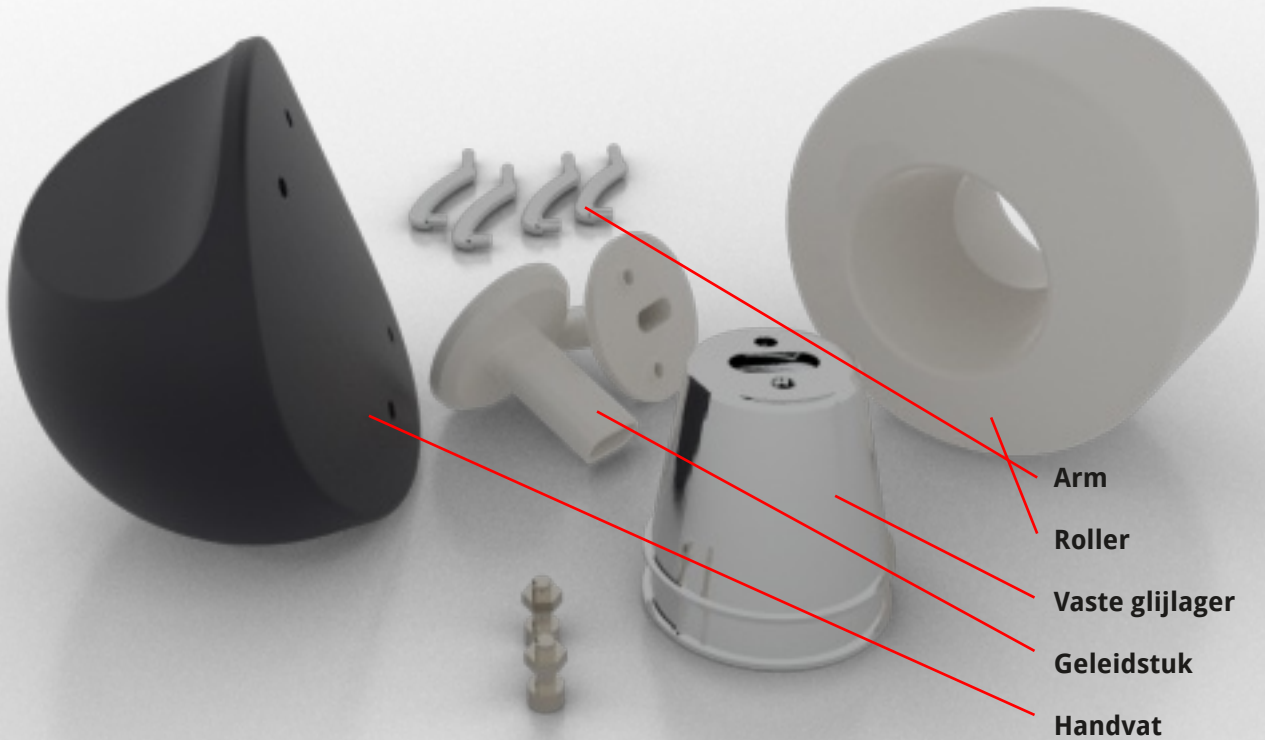
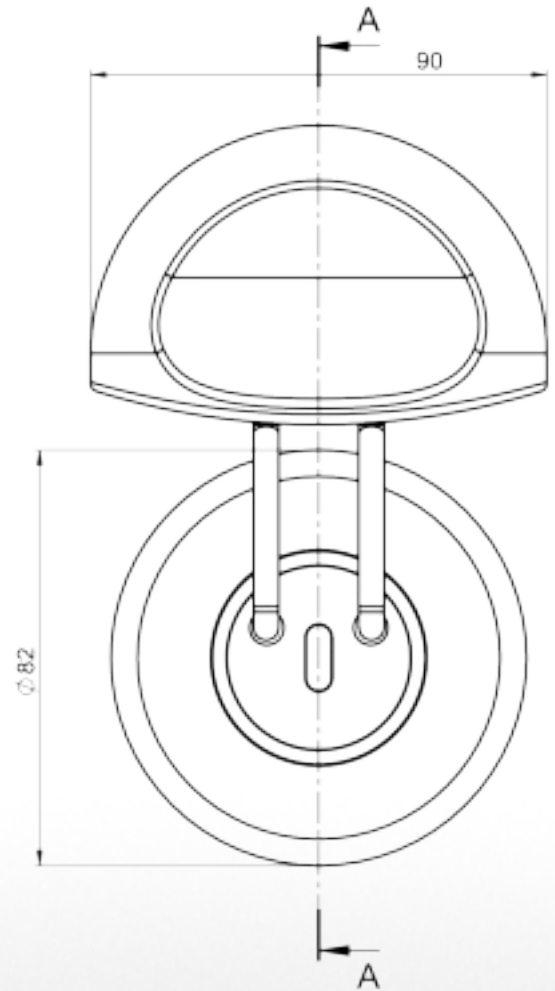


DETAIL E
SCALE 1 : 1

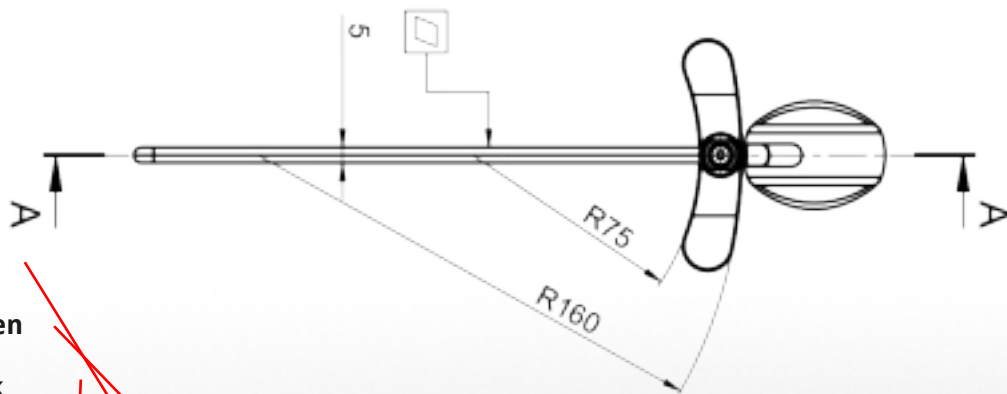
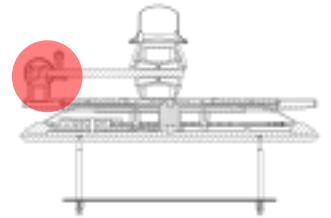
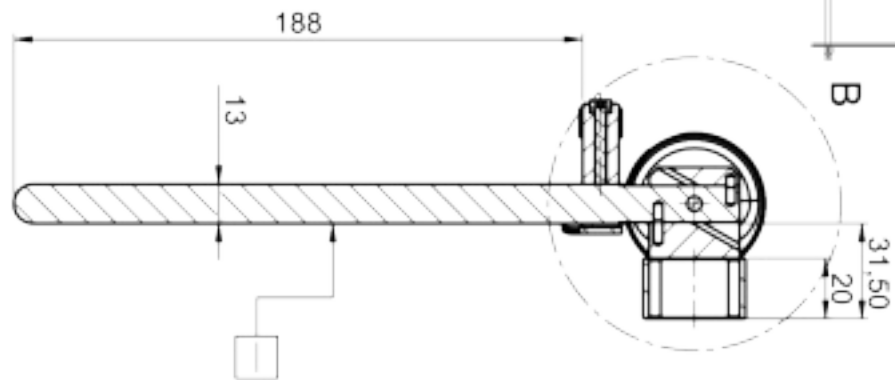
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS TOLERANCES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:				FINISH		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE									
DESIGN											
CHK'D											
APP'D											
URG											
Q.A.											
				MATERIAL		DWG NO.		SCALE 1 : 2		SHEET 1 OF 1	
				WEIGHT		Top Assembly					



SECTION A-A



SECTION A-A



Arm: Schroef

Arm: Magneten

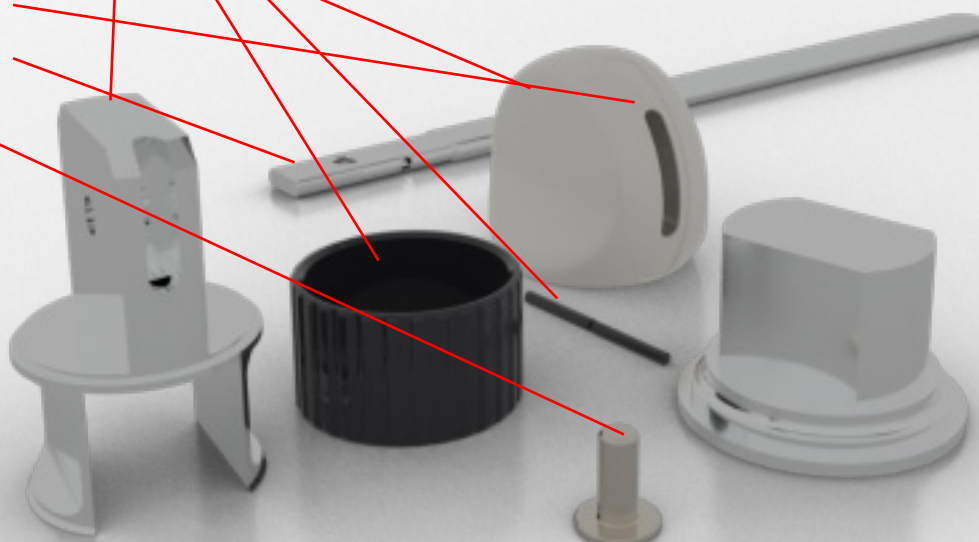
Scharnierblok

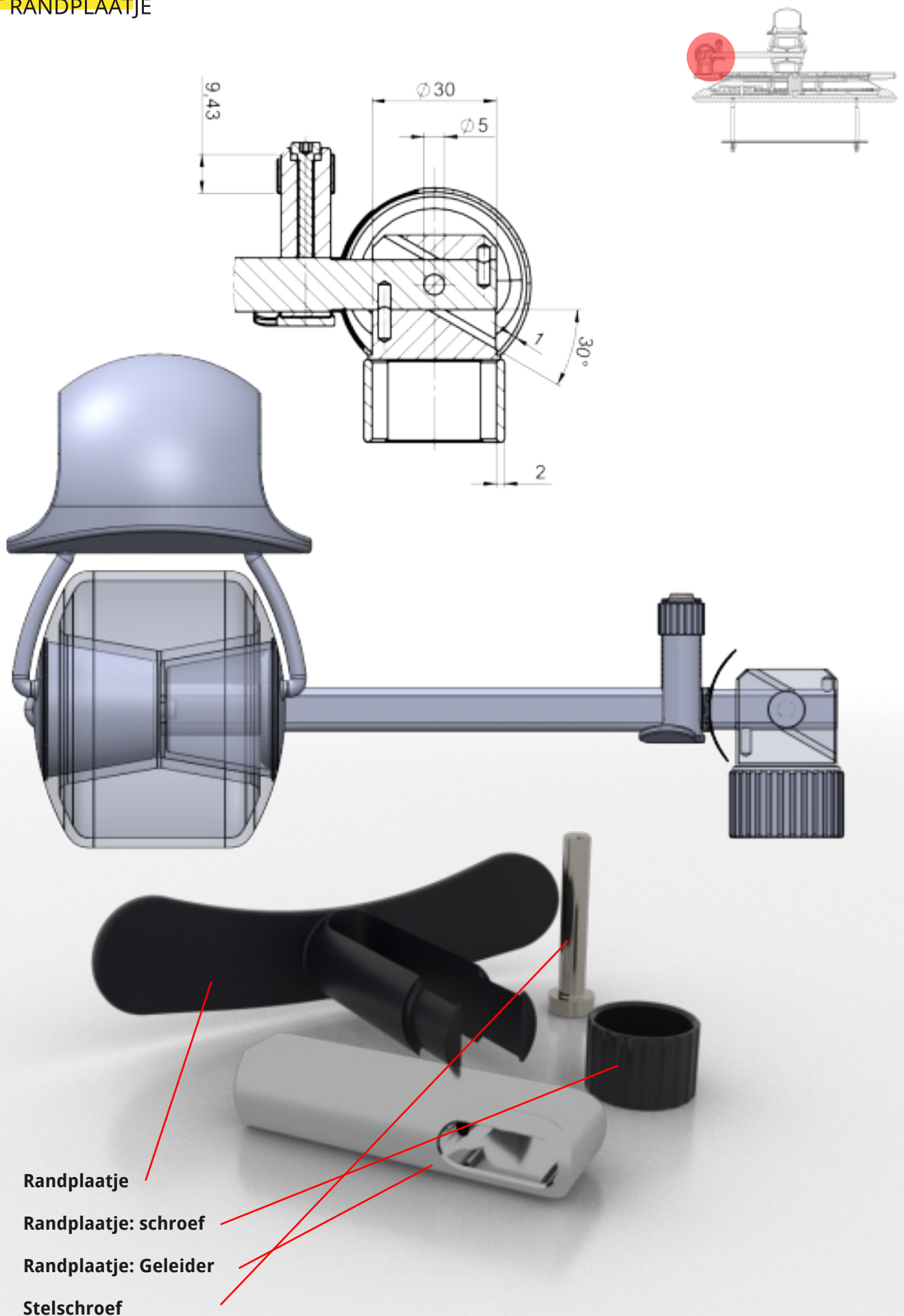
Beschermingsbol

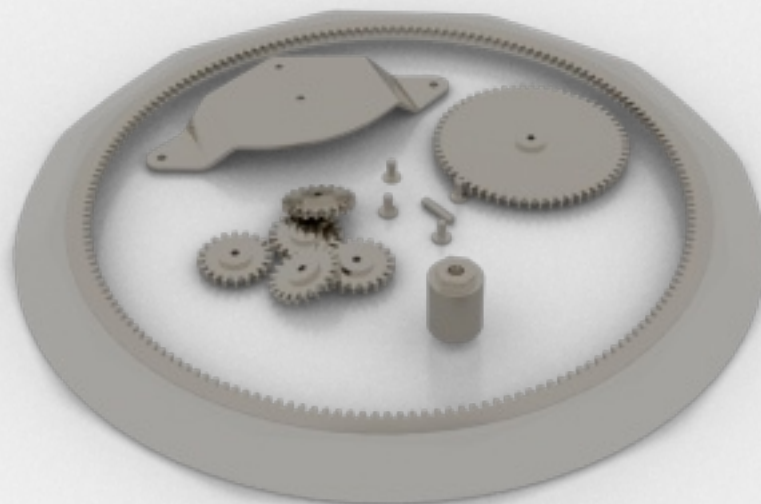
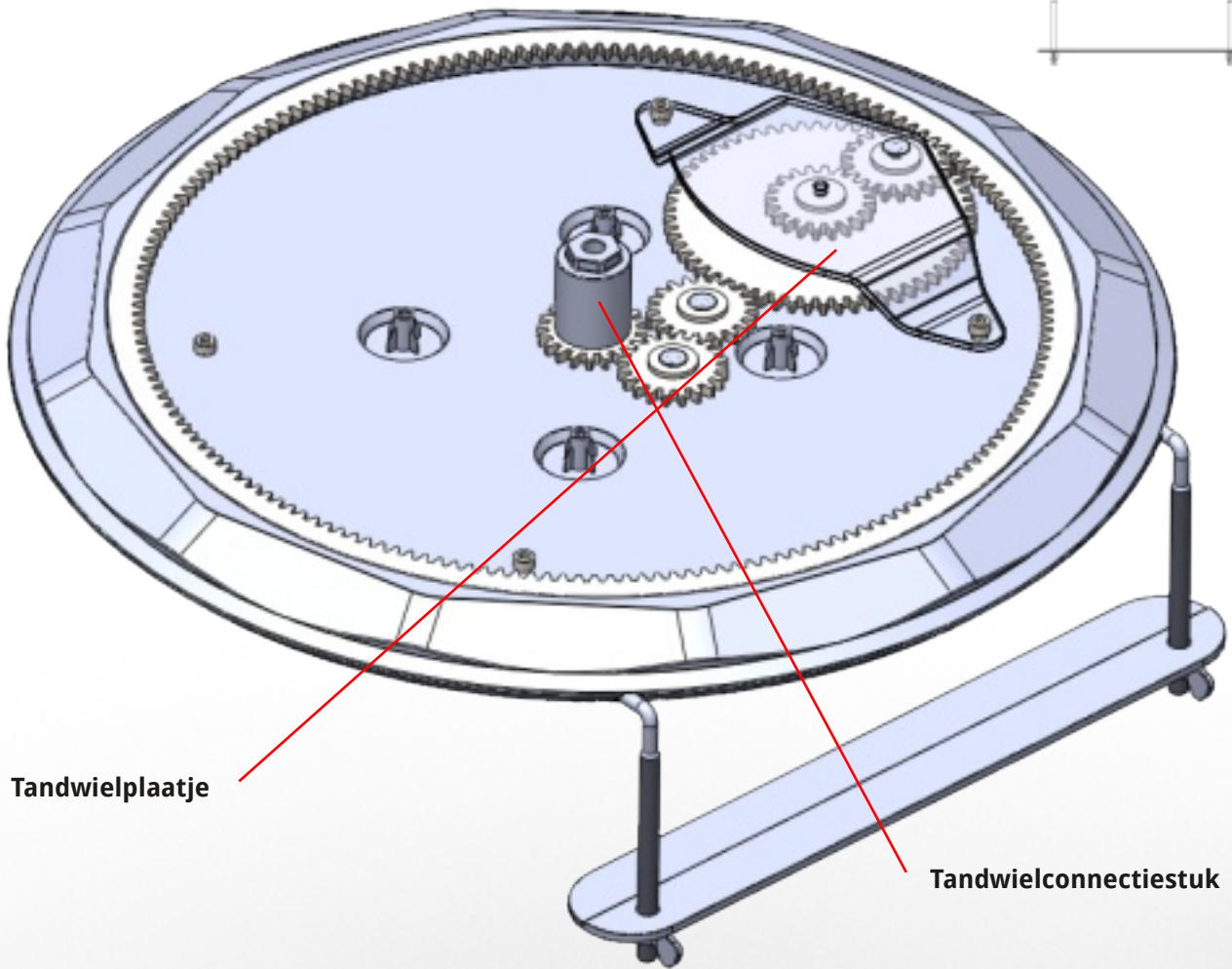
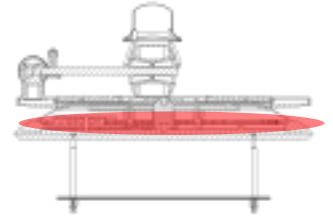
Bolvlakje

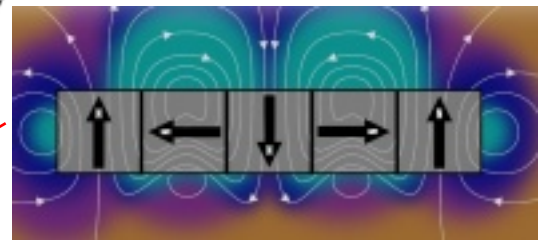
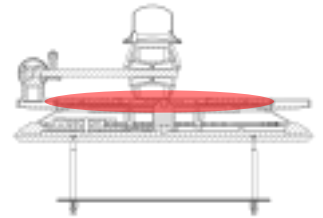
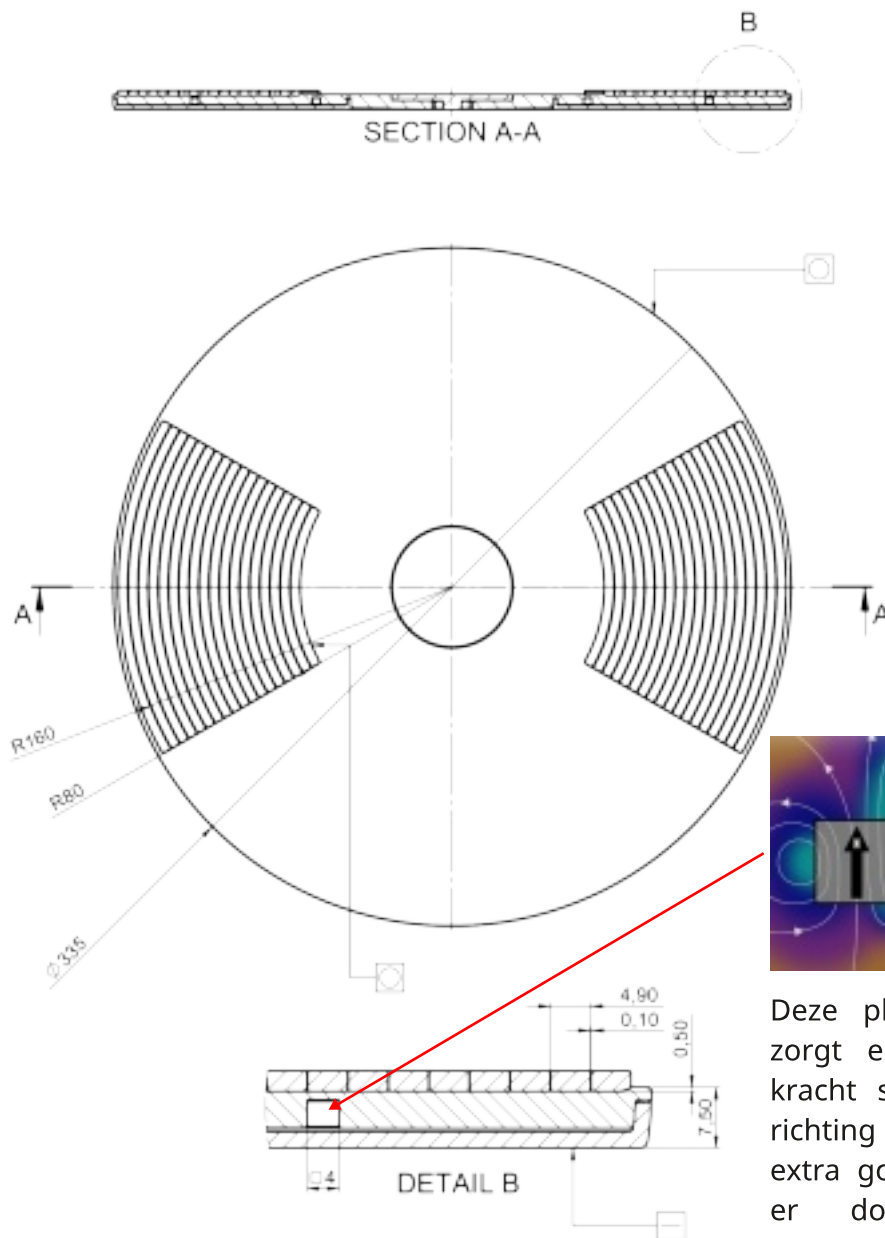
Arm

Pin

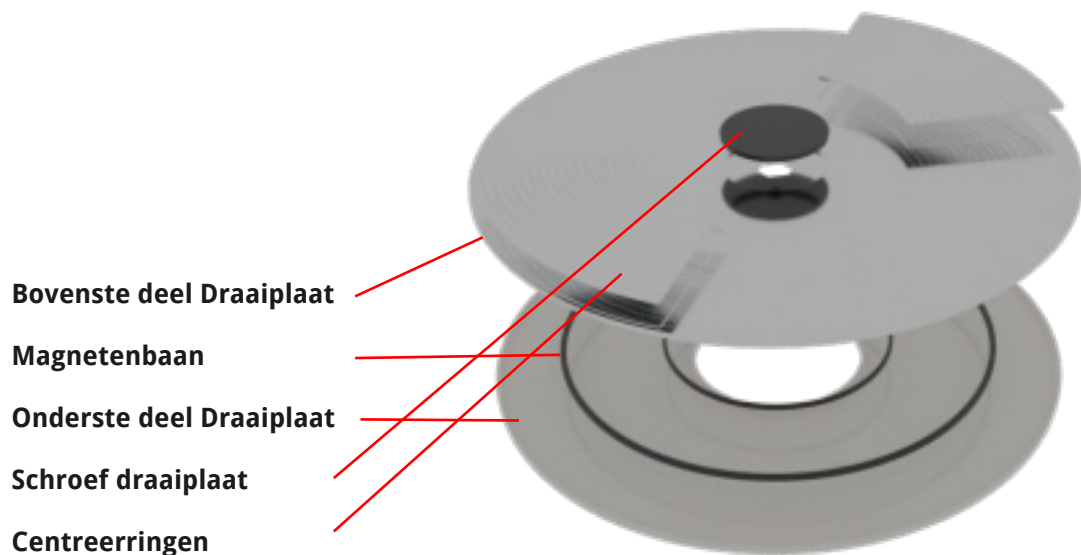


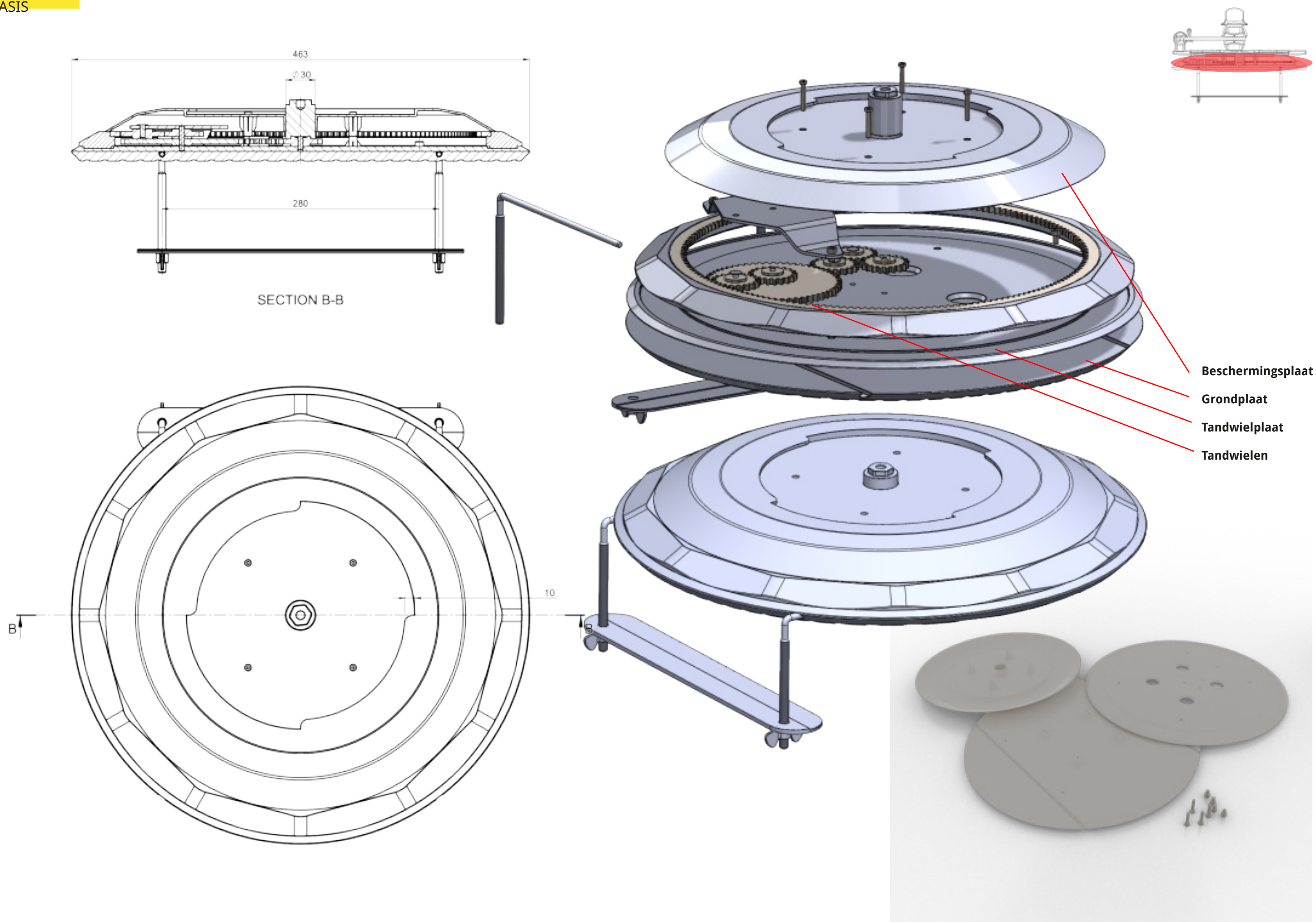


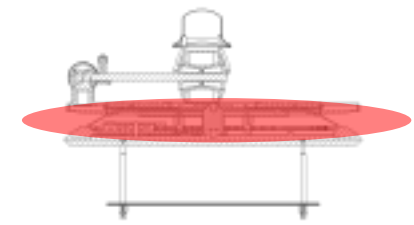
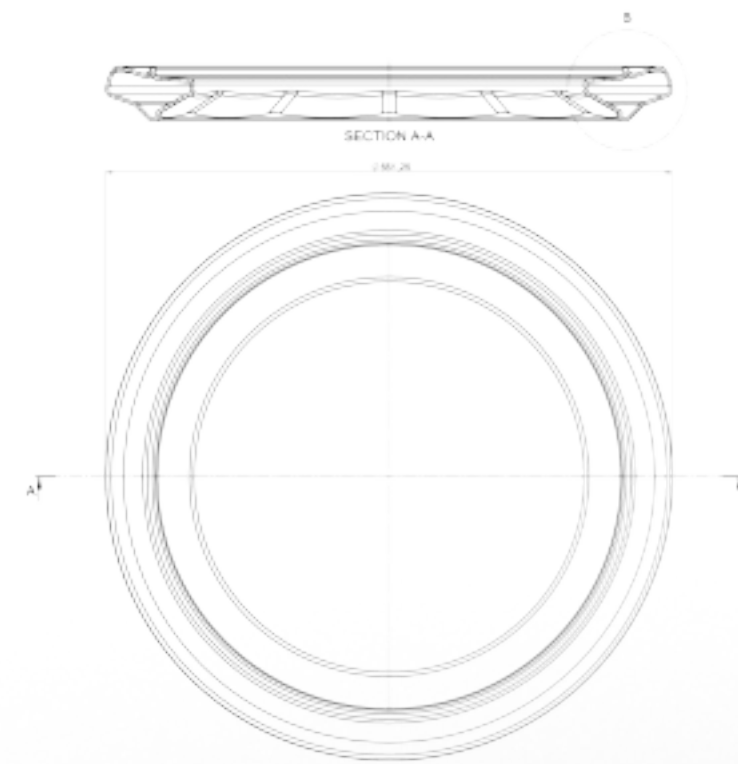




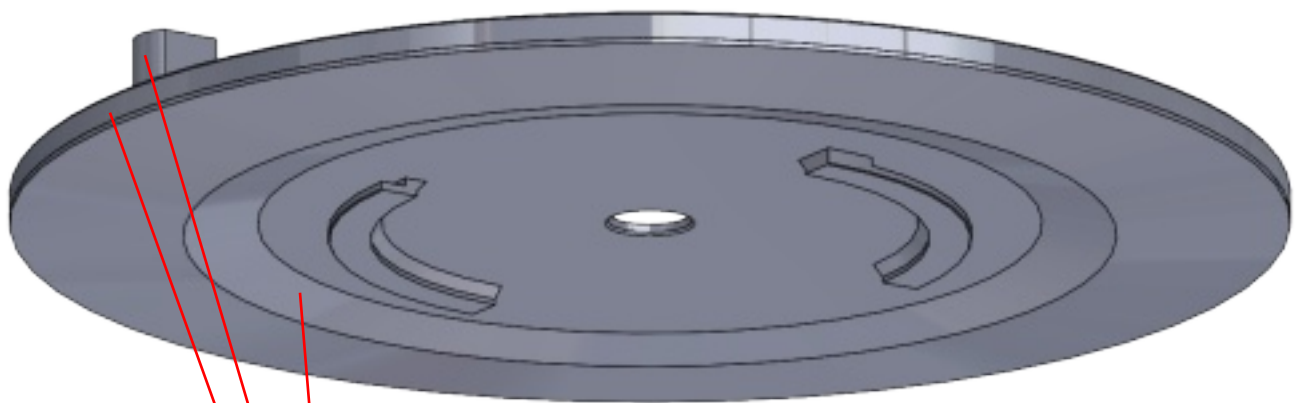
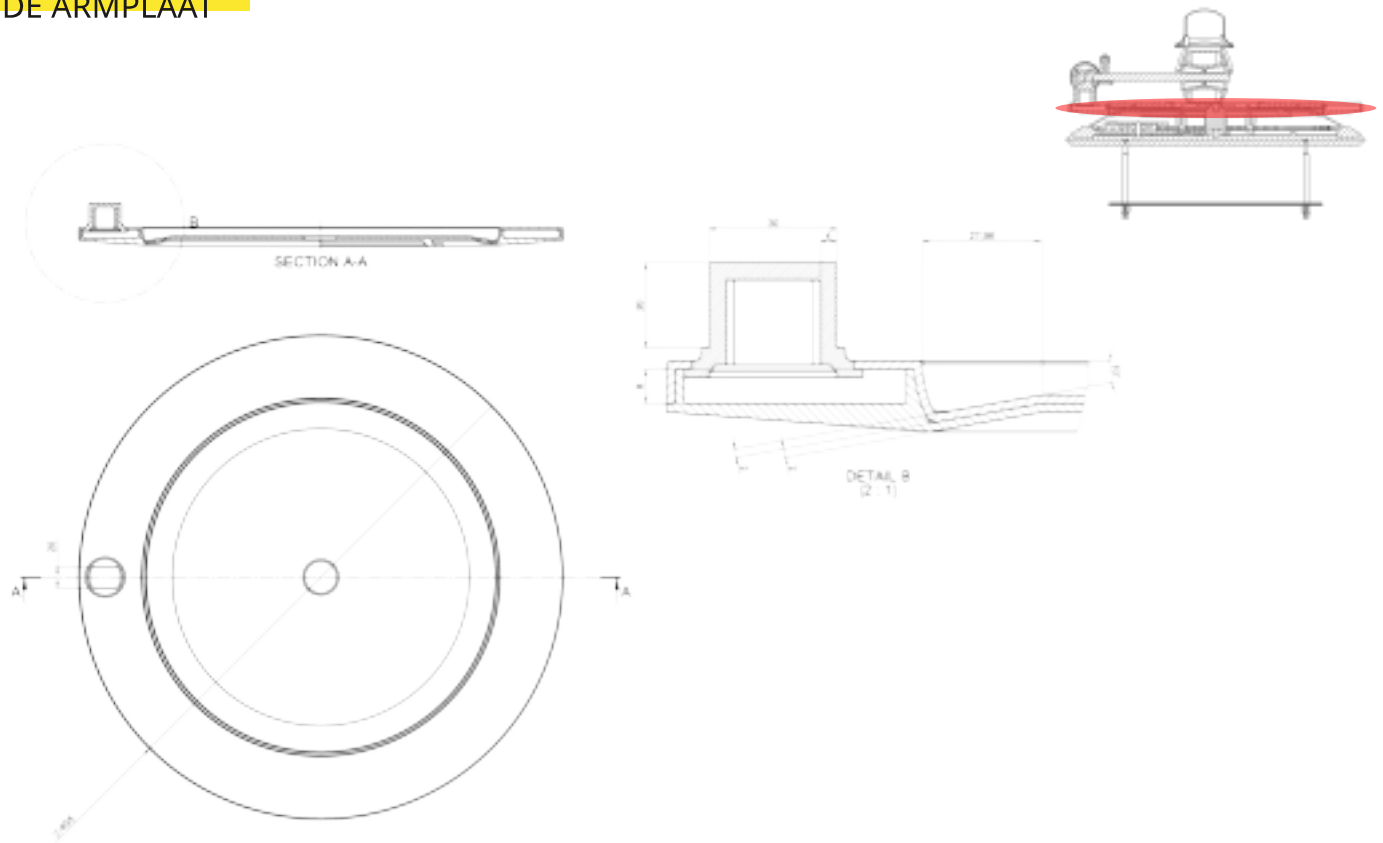
Deze plaatsing van de magneten zorgt ervoor dat de magnetische kracht slechts voornamelijk in één richting gericht is zodat de taartvorm extra goed vastgehouden wordt en er door het draaien geen ongewenste potentiaalverschillen in de andere RVS delen ontstaan.







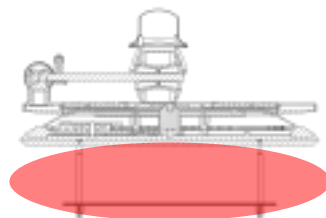
DE ARMPLAAT



Onderste deel Armplaat

Armplaat: Schroef voor het scharnier

Bovenste deel Armplaat



Bevestigingsarmen

Bevestigingsplaatje

Rubbertje

Bevestigingsvleugeltjes

