



Re-shuttle

Oplossingen voor de
ecologische impact van een
badmintonshuttle.

Student
Promotor
Academiejaar
Universiteit Antwerpen

Vandekerkhove Robrecht
dr. Els Du Bois
2018-2019
Industriële Productontwikkeling

Voorwoord

Dit project kwam tot stand door het omzetten van een reeds bestaande passie in een creatieve oplossing. Het heeft me dit laatste jaar meerderre frustraties bezorgd, maar dit weerhield me er niet van door te zetten en het resultaat zo goed mogelijk af te leveren. Dit eindwerk was echter niet mogelijk zonder bepaalde personen die me geholpen en gesteund hebben doorheen dit project.

Graag wil ik mijn interne promotor Els Du Bois bedanken voor haar ondersteuning en raad doorheen dit project, zonder wie dit resultaat niet mogelijk was. Ook wil ik Eva Hoes en Jeroen Aertens bedanken voor hun inbreng in dit project.

Ik wil graag mijn familie en vrienden bedanken, zonder wiens vertrouwen dit project niet kon voltooid worden. Ik wil mijn vriendin bedanken voor de steun en rust tijdens de stressvolle momenten die ik haar ongetwijfeld bezorgd heb.

Als laatste wil ik iedereen bedanken die, op welke manier dan ook, een bijdrage heeft gedaan aan dit project. Ontwerpen is een teamsport, waarbij ik genoten heb van elke interactie.

Inhoud

1 Inleiding

1.1 Thema	9
1.2 Toelichting	10

2 Analyse

2.1 Menskundige aspecten	15
2.2 Economische aspecten	20
2.3 Technologische aspecten	23

3 Synthese

3.1 Algemene conclusies	31
3.2 Specificaties	32
3.3 Te ontwikkelen items	33
3.4 Business model concepts	34

4 Systemontwerp

4.1 Herverdelen TOI's	39
4.2 Exploratie TOI's	40
4.3 Trade off	50
4.4 Conceptgeneratie	56
4.5 Prototyping	62
4.6 Verificatie	68

4.7 Smeltlijm	72
4.8 Co-creatie	75
4.9 Werking systeem	76

5 Conceptontwerp

5.1 Reflectie Voortgangsevaluatie	78
5.2 Interacties	82
5.3 Niet-kritische TOI's	94
5.4 Vormgeving	97
5.5 Ecologie	99

6 Productvoorstelling

6.1 Detaillering	101
6.2 Gebruiksproces	104
6.3 Business Plan	107
6.4 Freedom to operate	108

7 Referenties

7.1 Bronnen	117
7.2 Figuren	120
7.3 Bijlagen	123

Deel 1

Onderzoeks- en productdefinitie

Inleiding

1.1 Thema

In een wereld waarin het steeds belangrijker wordt om rekening te houden met de natuur en wat we ermee doen, zullen alle aspecten van het leven zich moeten aanpassen. Zo ook onze vrijetijdsbelevingen, zoals sporten. Wanneer we sporten vinden we het belangrijk dat we er iets uit halen, zoals een bepaalde ervaring, voldoening of het behalen van een bepaalde skill. Toch staan we niet stil bij welke impact dit heeft op onze omgeving. We zijn meer bezig met de beleving en prestatie die sport ons biedt, dan hoe groot de impact kan zijn op ecologisch vlak.

Eén zo'n voorbeeld is badminton. In deze sport worden pluimpjes (shuttlecocks) gebruikt als projectiel. Vanwege het fragiele karakter van deze shuttlecocks en de intensieve aard van de sport gaan deze helaas niet lang mee. Ondanks het stigma rond badminton is het globaal gezien een populaire sport, met ongeveer 220 miljoen regelmatige beoefenaars. Hierbij houden we rekening met sporters die puur uit plezier en tijdverdrijf spelen, als topspelers die elke dag trainen om steeds beter te worden.



Fig. 1.1 kapotte shuttles na gebruik (BarendrechtNu, 2018)

Een groot probleem dat shuttles met zich meebrengen is dat ze bestaan uit verschillende componenten die moeilijk van elkaar te scheiden zijn. Spelers springen er mee om alsof het een verbruiksproduct is. Shuttles belanden dan ook zeer snel in de vuilnisbak. Toch is het interessant te kijken naar manieren om deze levensduur te verlengen. Hoe langer een shuttle kan meegaan, hoe kleiner de afvalberg wordt.

Doorheen de geschiedenis zijn er al pogingen gedaan om dit duurzaamheidsprobleem op te lossen. Zo is er al sinds lange tijd een kunststof versie, waarbij de veren vervangen worden door een nylon 'skirt'. Ook bestaat er sinds kort een prototype van Victor (producent badminton materiaal), waarbij de veren zijn vervangen door Carbon staafjes en Polystyreen plaatjes. Het probleem bij deze alternatieven is dat het vluchtpatroon, de snelheid en het gevoel helemaal anders liggen dan bij veren shuttles. Deze andere eigenschappen zorgen voor moeilijkere controle en een vlakker vlucht. In badminton worden veren shuttles dan ook als standaard gezien. Spelen met deze alternatieven kan enkel tijdens vriendschappelijke ontmoetingen, aangezien de kunststof shuttles niet gehomologeerd zijn door de officiële federaties.

Omdat er al sinds jaren gestreefd wordt naar het vinden van een perfect alternatief, is het dan ook niet de bedoeling een nieuwe shuttle te ontwerpen. De eigenschappen en vereiste testen zijn te technisch van aard, evenals niet innovatief genoeg. De scope van dit ontwerp ligt dan ook in het bekijken van alle aspecten van de huidige shuttles, zodat de afvalberg verminderd kan worden. Indien er toch kleine aanpassingen vereist zijn kan dit altijd gebeuren, maar het zal niet de focus van het ontwerp zijn.

1.2 Toelichting

1. Badminton

Badminton, uitgevonden in het midden van de 19^e eeuw, is een racketsport waarbij 2 of 4 spelers aan de hand van een projectiel (de shuttlecock) punten proberen maken. De exacte oorsprong van de sport blijft tot op heden onbekend, maar speculaties gaan uit van Britse officieren die inspiratie opdeden bij een gelijksoortig spel in Brits India. Oorspronkelijk stond het spel bekend als Poona of Poonah, naar het gelijknamig dorpje Pune, waar de eerste regels werden opgesteld. Later werd de naam badminton geïntroduceerd.



Fig. 1.2 *Wedstrijd gemengd dubbel (Badminton HD Walpapers free, 2018)*

Wedstrijden worden gespeeld door ofwel 2, ofwel 4 spelers. Hierdoor zijn er 5 disciplines: Dames enkel, heren enkel, dames dubbel, heren dubbel en gemengd dubbel. In nationale en regionale wedstrijden en toernooien wordt er vaak ook gebruik gemaakt van rangen, om spelers van verschillende niveaus op te delen in hun respectievelijke categorie. In België bestaat het volgende ranking systeem, van hoog naar laag: A, B1, B2, C1, C2 en D. In Nederland wordt gebruik gemaakt van cijfercodes gaande van 1 (hoogste) naar 11 (laagste).

De sport wordt zowel recreatief in de tuin gespeeld als competitief in gespecialiseerde sporthallen. Centraal hierin is het speelveld (breedte 6,1m x leng-

te 13,4m), met in het midden, gespannen over de breedte, een net (hoogte 1,55 m) dat de 2 speelhelften verdeelt. Spelers proberen de shuttle van hun eigen speelhelft naar de andere te spelen, zodat deze op de grond land. Opslagsituaties zijn steeds kruiselings over de velden en opslagen eindigen altijd in een punt. Wanneer er echter onduidelijkheid is over bepaalde aspecten, of een rally wordt onderbroken, kan er een let gespeeld worden. Het punt wordt dan opnieuw gespeeld.

Karakteristiek aan badminton is het specifiek vluchtpatroon dat de shuttles bezitten. De opbouw van deze projectielen zorgt ervoor dat de vertraging een specifieke waarde bedraagt. De vlucht van een shuttle is dan ook zeer veranderlijk. Aan het begin van de vlucht is de snelheid hoog en de richting loodrecht op het blad van het racket. Doorheen de vlucht vertraagd deze echter, waardoor de eindsnelheid bijna 0 bedraagt en de shuttle zo goed als loodrecht naar beneden valt. Door op verschillende manieren op shuttles te slaan kan dit patroon aangepast worden, om zo verschillende snelheden, vluchten en plaatsingen te krijgen.

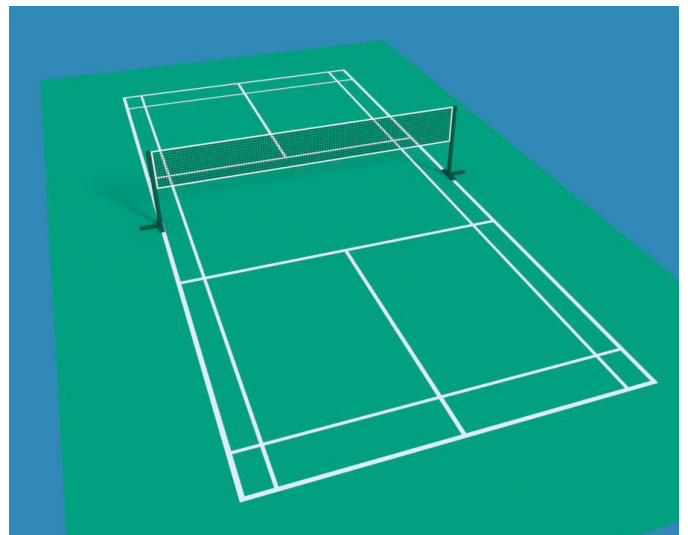


Fig. 1.3 *Speelveld (giftsforsubs, n.d.)*

2. Shuttles

Shuttles, met een prijs van ongeveer € 1,5 [bijlage 4] per stuk, zijn de grote kost in badminton. Elke wedstrijd gaan er tussen de 2 en 20 shuttles stuk, afhankelijk van het niveau van de spelers, de kwaliteit van de shuttle en andere factoren in de omgeving, zoals temperatuur en luchtvochtigheid.

Spelers gaan dan ook om met shuttles als verwacht: wanneer deze stuk zijn, gaan ze resoluut de vuilnisbak in. Recycleren is niet mogelijk, aangezien een mix van natuurlijke en kunststoffen onderdelen gecombineerd zijn en gefixeerd worden met smeltlijm. De milieu impact is hierbij dan ook aanzienlijk. Om badminton te spelen is er op dit moment de keuze uit 3 soorten shuttles. Er bestaat de klassieke veren shuttle, gemaakt van ganzenveren, de kunst-

stof shuttle, waarbij de ganzenveren vervangen zijn door een nylon 'skirt', en Carbon shuttle, waarbij de veren bestaan uit carbon staafjes met polystyreen plaatjes. Dit alternatief is echter nog zeer onbekend en niet gereguleerd, aangezien het vluchtpatroon en raakpunt nog niet ideaal zijn. De nylon veren daarentegen worden wel gebruikt, maar enkel recreatief. Op alle officiële wedstrijden of ontmoetingen zijn deze shuttles verboden (in België mogen deze gebruikt worden op toernooien op het allerlaagste niveau).



Fig. 1.4 Veren shuttle
(Getty images, 2018)

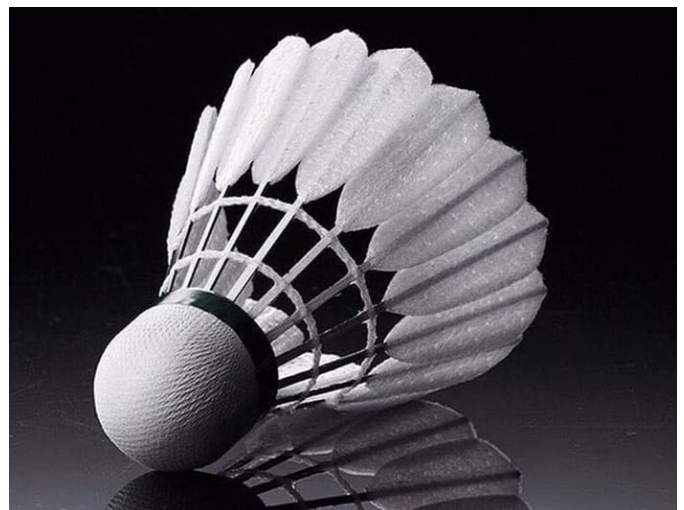


Fig. 1.6 Carbon shuttle van Victor
(Tokopedia, n.d.)



Fig. 1.5 Nylon shuttle
(Sport-thieme.ch, 2018)

3. Termen

Doorheen dit dossier zal gebruik gemaakt worden van termen die specifiek in badminton voorkomen. Om onduidelijkheid te voorkomen zijn deze hier uitgelegd.

Shuttle

Het gebruikte projectiel in badminton. De naam is afgeleid van 'shuttlecock'. Bestaat uit een kurk met PU coating, 16 ganzenveren en 2 samenhoudende garen.



Fig. 1.7 Veren shuttle
(Getty images, 2018)

Koker

Shuttles worden opgeslagen en vervoerd in kartonnen kokers. Deze kokers hebben de exacte diameter van een shuttle en kunnen 12 shuttles bevatten.



Fig. 1.8 Koker met 12 shuttles

Testen

Een handeling waarbij een volle, onderhandse slag van het ene uiteinde van het veld naar het andere uiteinde wordt voltooid. Hoe verder de shuttles vliegt, hoe sneller ze is. In een officieel speelveld zijn 2 korte lijnen aangebracht als referentie waartussen de shuttle moet vallen.

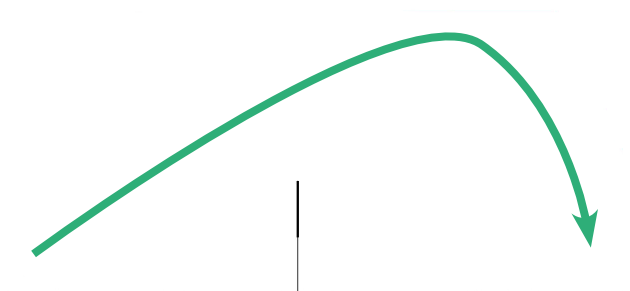


Fig. 1.9 Vluchtverloop bij een test

Tippen

Wanneer de snelheid van een shuttle niet is zoals gewenst, kan men deze aanpassen door de uiteinden van de veertjes om te plooien. Dit gebeurt altijd symmetrisch, zodat het vluchtpatroon niet aangetaast wordt. Het naar buiten plooien maakt de shuttle trager, naar binnen plooien maakt ze sneller.

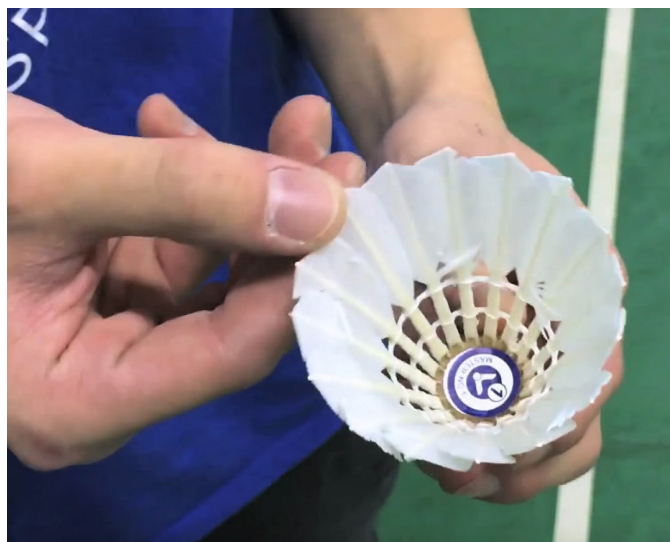


Fig. 1.10 'Tippen' van een shuttle
(Yumotube, 2017)

Wissel

Wanneer een shuttle breekt of niet meer goed vliegt, wordt deze gewisseld. Dit is steeds in samenspraak met beide partijen. In hoge officiële wedstrijden, waar umpires aanwezig zijn, dienen de spelers toestemming te vragen aan de umpire.



Fig. 1.11 Wisselen van shuttle (BWF, 2018)

Umpire

In officiële wedstrijden kunnen scheidsrechters aanwezig zijn, de zogenaamde umpires. Deze houden de zijlijnen in het oog, bepalen het wisselen van de shuttle en leiden de wedstrijd in het algemeen.

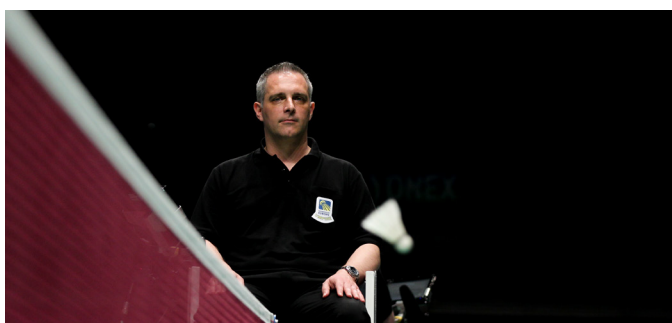


Fig. 1.12 Umpire Bert Van Horenbeeck (BadmintonEurope, 2016)

Let

Wanneer een rally onderbroken wordt, of wanneer onduidelijk is of een shuttle in of uit viel, wordt het overeenkomstige punt opnieuw gespeeld. Dit wordt een let genoemd.

Rally

Benaming van het moment tussen de opslag tot wanneer de shuttle de grond of speler raakt. Hiertussen wordt de shuttle onophoudelijk van het ene veld naar het andere gespeeld. Elke rally eindigt steeds in een punt, tenzij deze wordt onderbroken door omgevingsfactoren.



Fig. 1.13 Spelers in een rally (Sportnieuws, 2017)

Clear

De basis slag bij uitstek in badminton. Een bovenhandse zwaaibeweging waarbij elleboog en pols roteren op het hoogste zwaaipunt. De clear heeft een traag en ver bereik, gaande van het ene uiterste van het speelveld naar het ander uiterste.

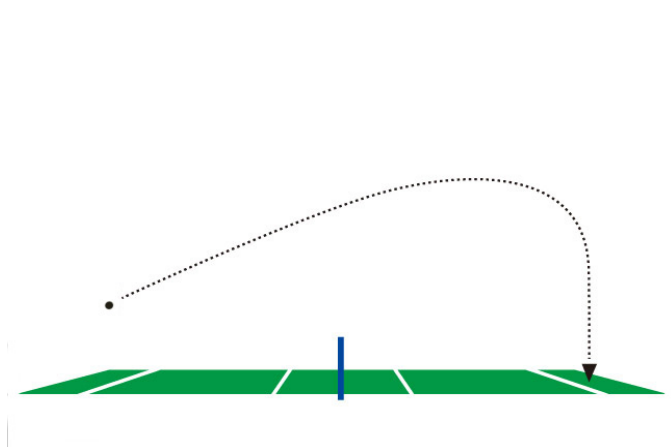


Fig. 1.14 Vluchtpatroon van een clear

Analyse

2.1 Menskundige Aspecten

1. Gebruiksobservatie

Opzet

De gebruiksobservatie wordt uitgevoerd met als doel het bepalen van de eisen en noden van de spelers. Omdat in Badminton niet iedereen dezelfde eisen stelt, delen we de spelers op in drie groepen.

Groep 1 bestaat uit de low-end gebruikers. Deze groep heeft een laag tot zeer laag niveau, en beoefent Badminton enkel recreatief. Groep 2 bestaat uit de amateursporters (mid-end). Deze beoefenen de sport op regelmatige basis, vaak in clubverband. Hun niveau varieert van basis tot gevorderde technieken. Tot slot hebben we de derde groep. Deze groep bestaat uit semi- en professionele spelers (high-end). Ze beoefenen Badminton dagelijks, om te zo sterk mogelijk te presteren op (internationale) toernooien.

Voor de gebruiksobservatie wordt gebruik gemaakt van videomateriaal dat verzameld wordt via websites, evenals zelf gefilmde wedstrijden. Om het onderscheid tussen de groepen zo groot mogelijk te maken wordt bij de low-end gebruikers een zeer recreatieve wedstrijd gekozen. Bij de mid-end spelers wordt gekozen voor een middelmatige wedstrijd, terwijl voor de high-end gekozen wordt voor een wedstrijd van het allerhoogste niveau. In dit geval spreken we over een finale van de heren enkel, op één van de grootste toernooien in de wereld (China Open 2018).



Fig. 2.1 Speler vraagt wissel aan (BWF, 2018)

Resultaten en conclusies

Uit de observaties is duidelijk dat verschillende soorten spelers verschillende vereisten hebben. Hoe hoger het niveau, hoe sterker de nadruk ligt op de kwaliteit en duurzaamheid van de shuttle. De verschillen in eisen zijn zichtbaar in fig. 2.2

Vanaf een bepaalde grens wordt het belang van duurzaamheid echter overschaduwed, aangezien er gewisseld kan worden wanneer men wil zonder zich zorgen te maken over de prijs.

Het is belangrijk in rekening te brengen dat de oplossing de levensduur kan verlengen, zonder in te boeten aan kwaliteit. Ook is het interessant een referentie te geven aan spelers om te verifiëren of een shuttle al dan niet correct vliegt.

Low-end	Mid-end	High-end
Low-end gebruikers zijn niet actief bezig met de kwaliteit of het vluchtpatroon van de shuttle. Goedkoop gaat voor prestatie.	Mid-end gebruikers maken een afweging tussen prijs en kwaliteit. Het vluchtpatroon van de shuttle is belangrijk, maar er wordt niet overdreven. Minimale herstellingen verlengen de levensduur.	High-end gebruikers gaan volledig voor prestatie en kwaliteit . Aangezien ze de shuttles niet zelf moeten voorzien wordt er zeer kwistig mee omgesprongen.

Fig. 2.2 Resultaten gebruiksobservatie

2. Expert interview

Opzet

Wedstrijden op het hoogste niveau geven tijdens de analyse de indruk dat deze spelers ofwel zeer kwispig omspelen met de shuttles - ze worden bijna elke 2 tot 3 punten vervangen, ook al is er geen zichtbare schade -, ofwel dat hun niveau en precisie zo sterk is afgewerkt dat ze elke minimale variatie in de shuttle kunnen voelen en waarnemen.

Om deze indruk te plaatsen én een idee te krijgen over hoe deze topspelers denken over het verbruik en ontwikkeling op vlak van shuttles in het algemeen heb ik contact opgenomen met Mark Caljouw. Mark is de beste Nederlandse badmintonner op het moment, met een wereld ranking van 32. Hij stemde in met het interview, dat plaatsvond op vrijdag 9/11/2018 in het sportcentrum Papendal. Dit interview is uitgeschreven terug te vinden in de bijlagen [*Bijlage 1*].

Resultaten en conclusies

Uit het interview blijkt dat topspelers wel degelijk elke kleine variatie in kwaliteit kunnen voelen. De wissels zijn dan ook vaak uit eigen gewin. Toch gebeurt het ook regelmatig dat wissels niet noodzakelijk zijn, maar eerder om een rustpauze te krijgen, of omdat ze denken dat de shuttle stuk is.



Fig. 2.3 Mark Caljouw in actie (NU, 2018)

Wanneer gevraagd wordt naar de toekomstvisie is er een kleine contradictie. Mark is van mening dat veranderingen aan het vluchtpatroon nefast zijn voor het niveau en badminton algemeen. Wanneer echter het voorbeeld van speerwerpen wordt aangehaald (speren in de jaren 80 vlogen te ver, waarop de federatie nieuwe reglementen oplegde (Engineering sport, 2012)(Nemeth javelins, 2010)), is hij van mening dat er toch iets moet veranderen. De verandering zal vrijwel altijd op tegenstribbelen stuiten, maar Mark vindt dat doorzetten de spelers zal verplichten zich aan te passen. Binnen enkele maanden / jaren zal de verandering een standaardwaarde zijn.

Tornooi	Niveau	Verandering
Wissels zijn afhankelijk van het tornooi	Niveau zeer hard ingesteld op nieuwe shuttle	Oplossing is noodzakelijk, het probleem is schrijnend
Bepaalde shuttles gaan langer mee dan andere	Zelfs kleinste variaties zijn voelbaar	Aanpassingen aan de shuttles zijn niet ideaal
Varieert van 10 tot 24 shuttles	Toch ook soms overdreven wissels	Huidige shuttles te ingeburgerd
Smashen op Victor shuttles maakt ze plat	Soms gewoonte, soms moment van rust	Eventueel toch aanpassing: doorzetten, ook al wordt negatief gereageerd
Rustige slagen zijn altijd beter dan agressieve voor levensduur shuttles		

Fig. 2.4 Resultaat expert interview

3. Gebruik en afdanking

Opzet

Het gebruik van shuttles en de afdanking ervan is het beste in kaart te brengen door een bevraging te doen met een zo groot mogelijk aantal spelers. Hiervoor heb ik beroep gedaan op mijn bestaande netwerk van spelers, trainers en verenigingen. De vragenlijst werd ingevuld door 404 spelers in België en Nederland op het moment van analyse, waarna de vragenlijst werd afgesloten.

De vragenlijst werd opgemaakt in 3 delen, waarbij elk deel focust op een ander item. De vragenlijst kan teruggevonden worden in de bijlagen [Bijlage 2], evenals de schema's met resultaten op de vragen [Bijlage 3].

Resultaten en conclusies

Om zeker te zijn van een breed en algemeen spectrum van spelers in België werd de vragenlijst afgenomen bij iedereen die badminton beoefent, onafhankelijk hun niveau. Na het afsluiten van de bevraging blijkt dan ook dat de niveau's vergelijkbaar verdeeld zijn.

Uit de resultaten is duidelijk te zien dat veren shuttles het vaakst gebruikt worden in tegenstelling tot kunststof shuttles, zelfs bij de lager geklasseerde spelers. Deze spelers beoefenen de sport ook meestal enkele keren per week, met slechts 1,5% van de respondenten die minder dan 1 keer per week spelen.

Bij volgende vragen blijkt dat testen en tippen (zie hfst 1.2.3) ingeburgerde handelingen zijn, waarbij de nadruk vooral ligt bij de officiële wedstrijden. Wanneer de wedstrijd vriendschappelijk is worden deze handelingen vaker overgeslagen, of wordt er minder belang aan het resultaat gehecht. Vervolgens wordt er gekeken naar de soorten shuttles en de aantallen die verbruikt worden. Ook wordt er bevraged hoe vaak de respondent wisselt van shuttle wanneer we spreken van een vriendschappelijke wedstrijd tegenover een officiële wedstrijd.

Totaal aantal shuttles officiële wedstrijd	Totaal aantal shuttles vriendschappelijke wedstrijd
1442,28 / 404 resp.	1058,48 / 404 resp.
3,57 / wedstrijd	2,62 / wedstrijd

Fig. 2.5 *Vergelijking soort wedstrijd*

Er wordt ook een peiling gedaan naar het verbruik van shuttles in het algemeen. Hiermee wordt getracht te achterhalen hoeveel shuttles er in België verbruikt worden op jaarbasis. Hieruit blijkt dat er ongeveer 3,3 miljoen shuttles gebruikt worden. Wanneer gevraagd wordt wat er gebeurt met de shuttles wanneer deze niet meer bruikbaar zijn komt het antwoord 'in de vuilbak gooien' het vaakst voor (84,5%). 14% van de respondenten gebruiken de shuttles echter als trainingsmateriaal.

#shuttles/ persoon	# shuttles in België (25 000 spelers)
111 (Min.)	2 784 653
133 (Gem.)	3 330 816
169 (Max.)	4 235 643

Fig. 2.6 *Verbruik in België per jaar*

Als laatste wordt er gepeild naar mogelijkheden voor voorgestelde oplossingen. Er wordt onder andere gevraagd wat voor soort oplossing de gebruiker het liefst heeft, of deze daar liever wel of niet eigenaar van is en ofwel de gebruiker er graag zelf mee bezig is, ofwel liever uit handen geeft. De resultaten die hier uit komen zijn voornamelijk verdeeld. Zo blijkt dat de gebruiker vindt dat shuttles duurzamer moeten zijn, of dat er inderdaad naar een oplossing omtrent deze duurzaamheid gezocht moet worden. Wanneer er dan echter gevraagd wordt naar aanpassingen blijkt dat de gebruiker geen aanpassingen wil van hoe de shuttle nu is.

Wanneer er gesproken wordt over eigendom en hands-on aanpak tegenover hands-off zijn de meningen echter zeer verdeeld. Er is geen overduidelijk verschil tussen deze factoren.

4. Stakeholder map

Om verborgen interacties tussen de verschillende partijen in de badmintonindustrie bloot te leggen is het interessant een stakeholder map te maken. Hierbij is het belangrijk dat alle samenwerkingen en verbanden beschreven worden.

Wanneer we de huidige map bekijken is het duidelijk dat er bepaalde interacties zeer klein zijn, of dat sommige interacties compleet ontbreken. Hier zijn de grootste veranderingen mogelijk.

Als eerste bijvoorbeeld zijn de interacties tussen de officiële federaties en spelers zelf relatief klein.

De BWF (Badminton World Federation, de overkoepelende organisatie van badminton in de wereld) zorgt enkel voor implementering en toepassing van de reglementeringen op deze spelers. Een gemiste opportuniteit hierbij is het samen zoeken naar innovatieve ideeën en toepassingen, of het concreet (wederzijds) testen van prototypes e.d.

Een tweede duidelijke ontbrekende factor is de interactie tussen de producenten en spelers. Op dit moment worden er uiteraard spelers gesponsord, maar dit situeert zich enkel op topniveau.

Recreatieve of amateurspelers ondervinden in geen

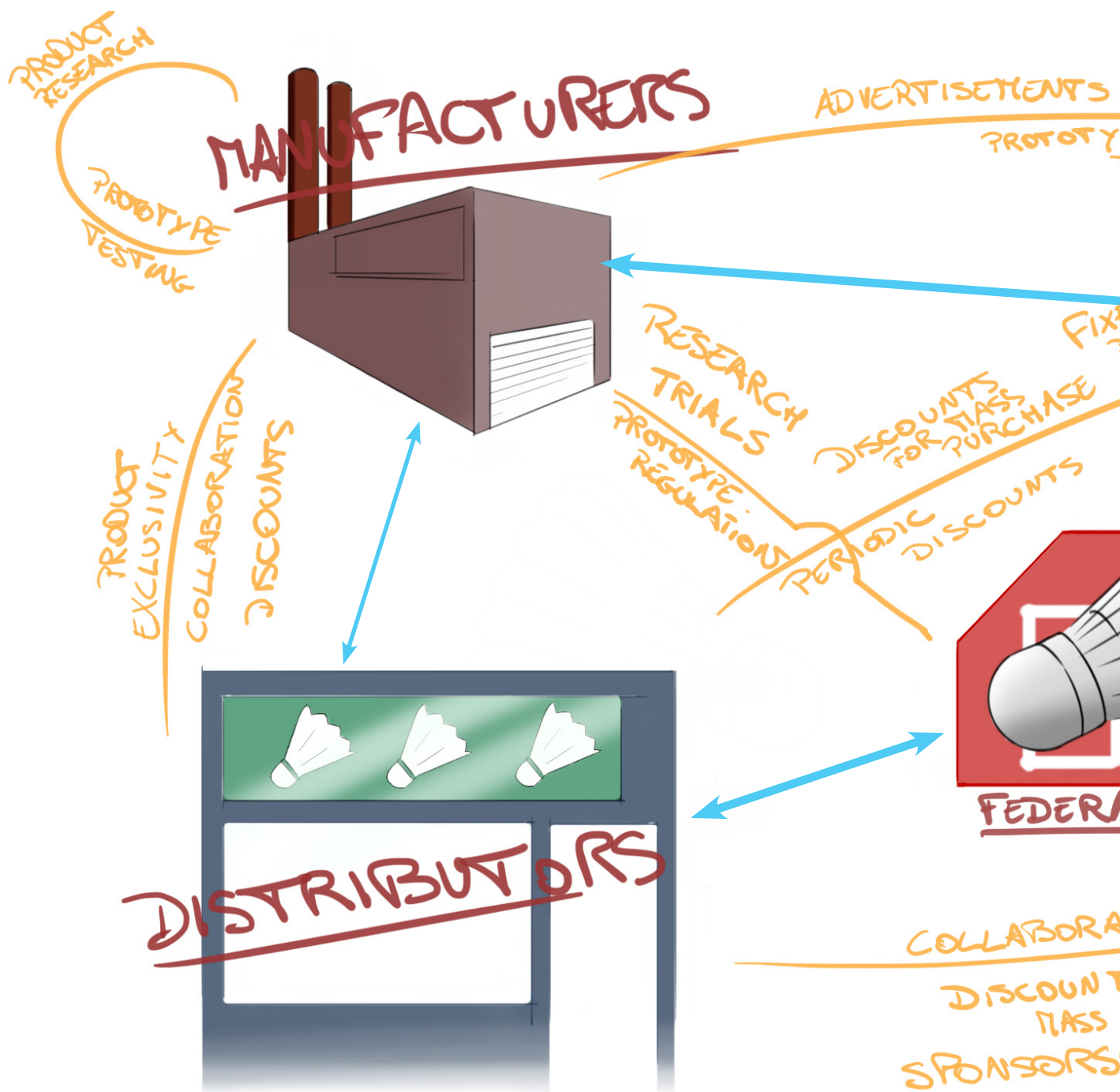
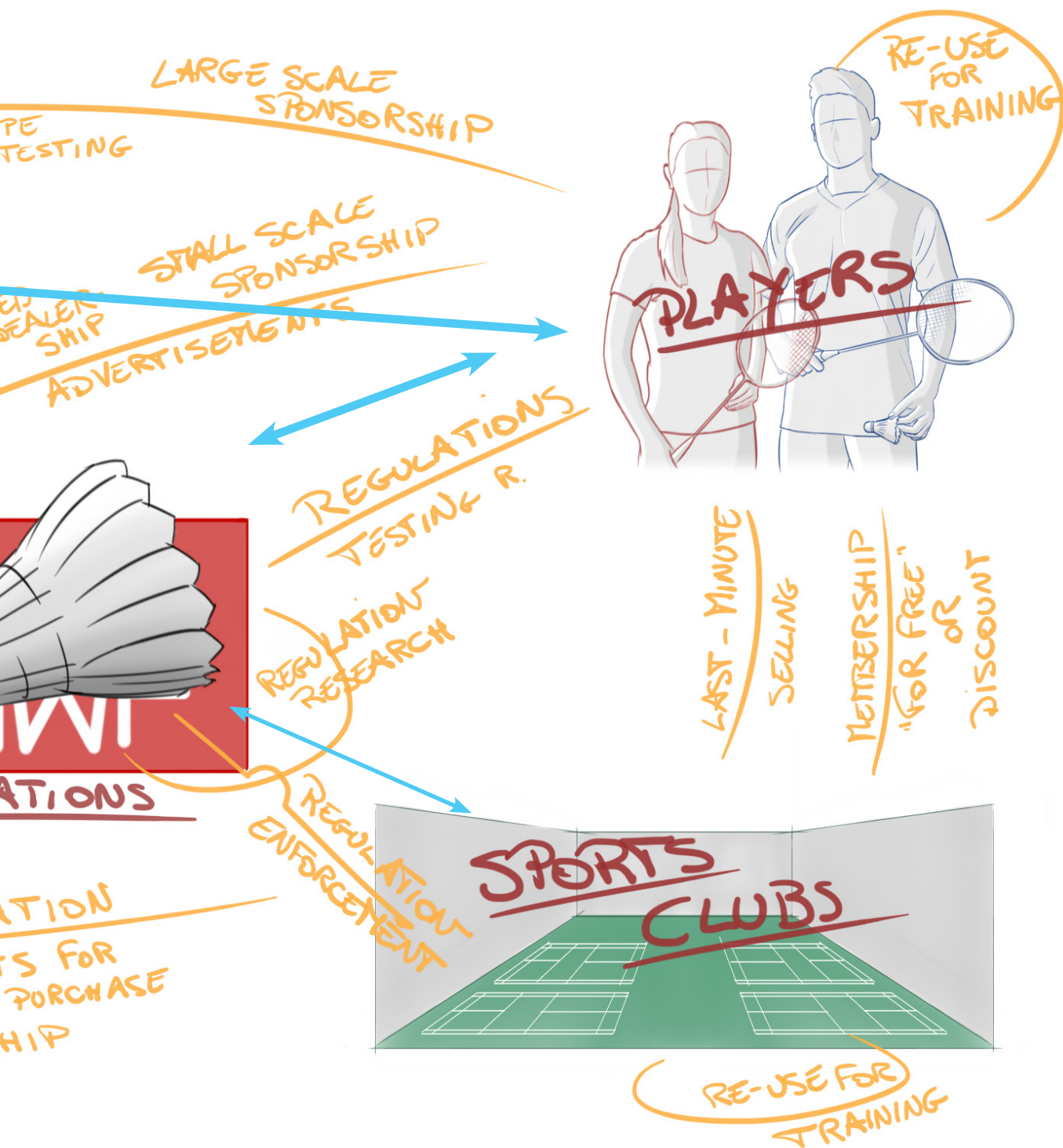


Fig. 2.7 Stakeholder map

mate een interactie met producenten. In plaats van aankopen e.d., te doen via verdelers, zou het veel interessanter kunnen zijn voor beide partijen om te testen, prototypen en feedback te geven. De grootste doelgroep die producenten proberen te bereiken is dan ook deze recreatieve / amateuristische groep. Tenslotte is er nood aan een grotere interactie tussen de BWF en lokale verdelers en clubs in het algemeen. Reglementeringen en testen worden gedaan in bepaalde regio's, die voor andere regio's misschien helemaal geen nut of meerwaarde zouden kunnen hebben. Het kan interessanter zijn om

regionaal te kijken welke voorkeuren de gebruiker heeft, om badminton aantrekkelijker of aangenamer te maken.



2.2 Economische analyse

1. Patenten & alternatieven

Om eventueel bestaande oplossingen te bekijken wordt er een onderzoek gedaan naar bestaande patenten. Ook zal er desk research gedaan worden naar alternatieve oplossingen of handelingen. Zo krijgen we ook een duidelijk beeld van op welke manier de industrie kijkt naar het probleem.

Patenten

Wanneer gekeken wordt naar bestaande patenten wordt duidelijk dat er enkel innovaties zijn op vlak van shuttles zelf, in tegenstelling met manieren om shuttles te herstellen of recyclen. Vaak worden nieuwe speciale vormen ontworpen die, aan de hand van kunststoffen onderdelen, het vluchtpatroon van een shuttle met veren moet imiteren, zonder hierbij dezelfde broze eigenschappen aan over te houden. De patenten die gevonden worden zijn niet interessant voor verder gebruik, vanwege het verschil in focus met dit project.

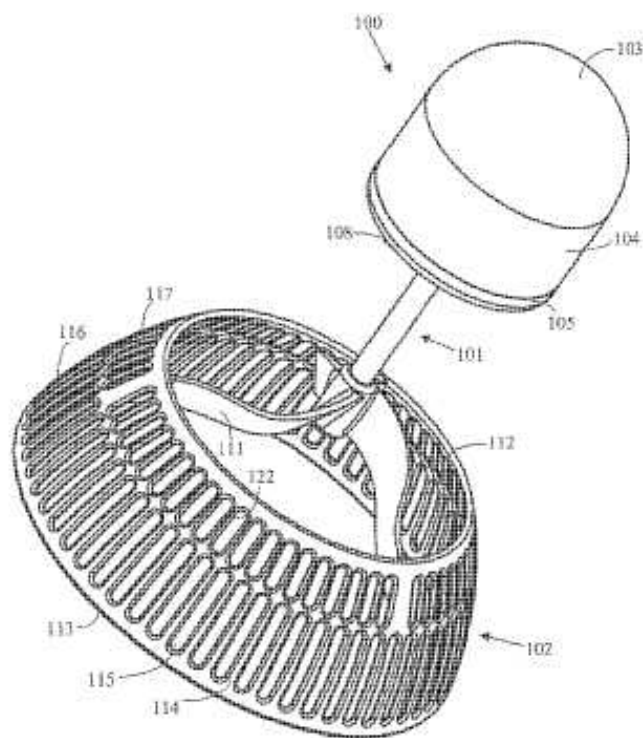


Fig. 1A

Fig. 2.8 Speciaal kunststof model (Espacenet, 2018)

Alternatieven

Om toch zekerheid te garanderen dat er niet reeds bestaande objecten of oplossingen bestaan die in lijn liggen met dit project, wordt er nog eens algemeen gekeken via search-engines. Hieruit komt dat er wel degelijk aan recyclage van shuttles gedaan wordt, maar dit beperkt zich tot het maken van persoonlijke versieringen e.d. Ook verschijnt in de resultaten een verkoopswebsite waarbij een persoon shuttles handmatig hersteld en ze vervolgens voor goedkopere prijzen te koop stelt. Om hier verder op in te gaan is getracht deze shuttles aan te kopen, maar na enkele contactmomenten bleek dit vanwege continentale afstanden niet mogelijk.

Als laatste werd er een prototype van Li-ning opgemerkt. Na verder onderzoek blijkt dat dit een shuttle is die zo aangepast was dat de veren, via een systeem, vervangbaar waren, waardoor de shuttle zeer gemakkelijk te herstellen was. Uit gebruikservaringen van testpersonen bleek echter dat dit systeem niet optimaal was vanwege het aangepaste vluchtkarakter dat het systeem met zich meebracht, evenals het feit dat de veren specifiek aangekocht moesten worden. Ook bleek dat de duurzaamheid zeer sterk verminderd was, waarbij er exponentieel vaker gewisseld moest worden dan bij normale shuttles.

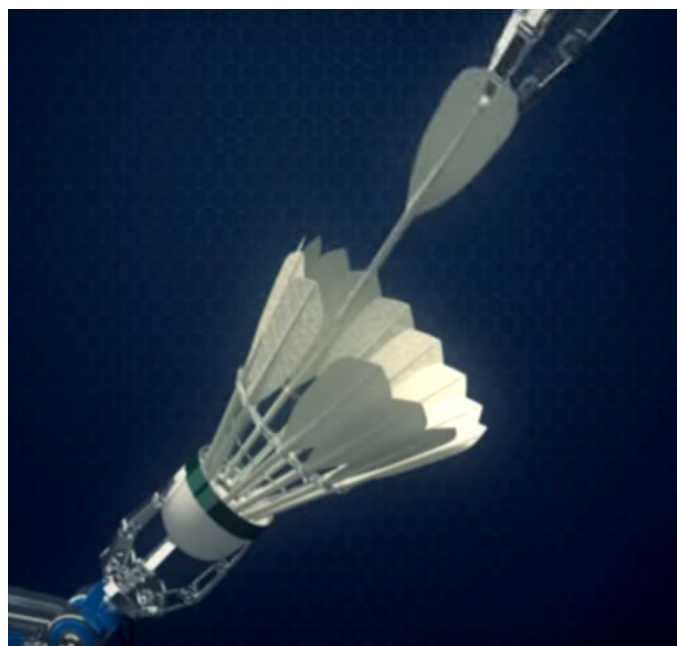


Fig. 2.9 Prototype verwisselbare veren (Li-Ning, 2010)

2. LCA studies

Om te weten te komen welke ecologische impact een shuttle heeft, is er op zoek gegaan naar bestaande LCA-studies (life cycle assessment) die hier een antwoord kunnen geven.

Om te bepalen welke naslagewerken geraadpleegd zullen worden is gekeken naar de lijst die voorhanden is in het handboek 'ecodesign', aangereikt in de 3e Bachelor Productontwikkeling.

Uiteindelijk kon er geen enkele studie gevonden worden die van nut was voor dit onderzoek. Om toch data te vinden werd de zoektocht uitgebreid naar veren, kurk en nylon in het algemeen. Ook dit bracht geen resultaten op. (Ecoinvent, 2018)(Joint Research center, n.d.)(Plastics Europe, 2018)(Thinkstep gabi, n.d.)(USDA, n.d.)

3. Levenscyclus

De levenscyclus geeft een inzicht in de verschillende processen die een shuttle ondergaat doorheen zijn levensduur.

De cyclus volgt een levensloop zoals ze op dit moment is, niet hoe ze idealiter zou zijn. Daarom kunnen we hier niet spreken van een cirkelbeweging. Eenmaal een shuttle op het einde van zijn levensduur is aangekomen, wordt deze niet opnieuw ingezet om nieuwe shuttles te maken.



Fig. 2.10 Schema levenscyclus

Het verzamelen van de grondstoffen gebeurt voornamelijk als hoofdproduct, d.w.z. dat de veren, kurk e.d. niet als bijproduct aangekocht worden. De veren worden geplukt bij ganzen die gekweekt worden op gespecialiseerde boerderijen. De kurk komt voornamelijk uit Portugal en Spanje.

Op vlak van productie van een shuttle wordt duidelijk dat dit een proces is waarbij geautomatiseerde handelingen gepaard gaan met manuele sorteringen en controles. Vaak zal aan het einde van een stap in het proces een controle plaatsvinden, die altijd ofwel uitgevoerd wordt of gecontroleerd wordt door een persoon, in plaats van dit aan een machine over te laten. Het volledige productieproces is terug te vinden in de bijlagen [Bijlage 4].

Voor het gebruik en de afdanking van shuttles wordt verwezen naar de hoofdstukken 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 en 2.2.1



Fig. 2.11 Gebruik in competitie



Fig. 2.12 Upcycling tot een lamp (UpcycleDZINE, n.d.)

4. Marktanalyse

Opzet

Om de marktanalyse overzichtelijk en relevant te houden worden enkel de 10 belangrijkste shuttle fabrikanten beschouwd. Deze selectie is relevant voor België & Nederland, vastgesteld na analyse van de antwoorden van de publieke vragenlijst.

Eerst wordt gekeken naar de manier waarop de fabrikanten zich positioneren op de markt. Vervolgens wordt er een steekproef gedaan om te kijken of er een duidelijke correlatie valt te vinden tussen de marktprijs en duurzaamheid van de shuttles.

Resultaten en conclusies

Uit de marktanalyse blijkt dat verschillende spelers zich anders gaan profileren op de markt. Vaak zullen de grotere merken een breder spectrum aanbieden op de markt, tegenover kleinere spelers, die zich verplicht zien het goedkopere gedeelte van de markt voor zich te nemen.



Fig. 2.14 Spelers testen shuttles

Wanneer er getracht wordt een correlatie te vinden tussen prijs en duurzaamheid blijken de resultaten niet bruikbaar te zijn. De reden hiervoor is naar alle waarschijnlijkheid de testopstelling en de hoeveelheid geteste shuttles. Om deze correlatie in kaart te brengen is er dan ook nood aan een systeem dat deze shuttles kan testen op gebruik in normale omstandigheden. Ook moet de test ruimer bekeken worden, met een groter aantal shuttles. De resultaten van deze tests zijn terug te vinden in *Bijlage 5*.



Fig. 2.13 10 belangrijkste merken België

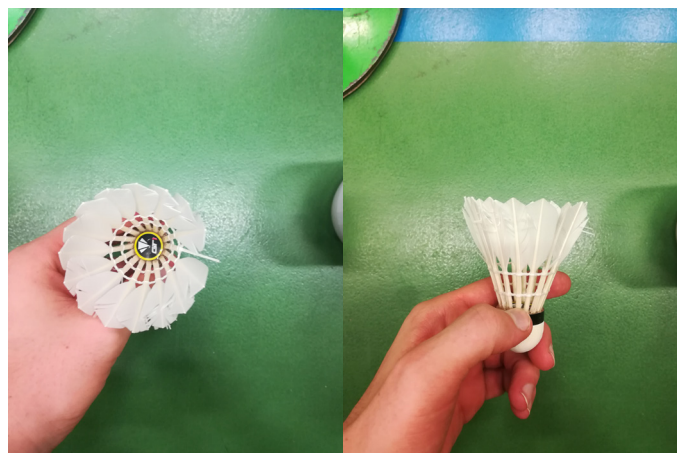


Fig. 2.15 Carlton GT1 na de test

2.3 Technologische analyse

1. Materiaalanalyse

Om een duidelijk beeld te krijgen van de verschillende onderdelen van een shuttle, is het belangrijk de materialen te kennen en in welke mate deze een invloed hebben op het geheel. De analyse wordt gedaan aan de hand van een brandproef op synthetische onderdelen en een visuele analyse op de natuurlijke onderdelen. Om bevestiging te krijgen van de vermoedens die we hier op doen, wordt er informatie ter beschikking gesteld van Victor uit [bijlage 6].

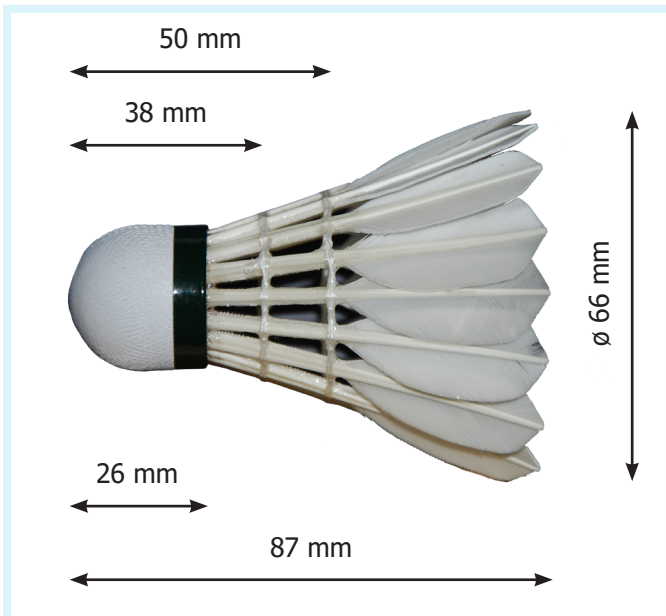


Fig. 2.16 Afmetingen huidige shuttle

De afmetingen van shuttles (fig. 2.16) verschillen per soort of per merk niet. Variaties die aanwezig zijn, beperken zich tot 1 mm speling (afhankelijk van de kromming van de veren). De opbouw is bij alle shuttles ook steeds hetzelfde: Een kurk met daarin 16 veren, met de kromming naar buiten toe georiënteerd.

De veren zijn vastgezet door middel van lijm en 2 rijen garen. De garen hebben als functie de shuttle flexibiliteit te geven, terwijl de lijm alles vastzet. Het hoofdbandje heeft als enige functie het aangeven van de snelheidsklasse waarin de shuttle zich bevindt. De kurk bezit een Polyurethaan coating die zorgt voor bescherming en dempen van de impact van de slag, evenals het zorgen voor grip op de snaren van het racket. Hoe ruwer deze coating gemaakt wordt, hoe sterker de wrijvingskracht met de snaren

Aantal	Onderdeel
1	Kurk
16	Veren
1	PU coating
2	Garen
1	Hoofdbandje
?	Lijm
1	Sticker

Fig. 2.17 Bill Of Materials

en dus ook hoe hoger de grip. Hierbij gaan evenwel aerodynamische eigenschappen verloren, dus er wordt steeds een afweging gemaakt.

In de BOM-lijst (Fig. 2.17) is een overzicht gemaakt van de verschillende onderdelen. Omdat we willen weten welke onderdelen zorgen voor de verschillende balansen is het handig deze te wegen. Helaas is de voorradige weegschaal niet accuraat genoeg, dus is dit een belangrijke actie in de toekomst.

Coating

De coating bestaat uit geweeft garen, waar een coating PU overheen is gespoten. Dit zorgt voor elastische kenmerken. De fabricatie van dit onderdeel gebeurt rechtstreeks op de kurk en is dus niet afzonderlijk verkrijgbaar.

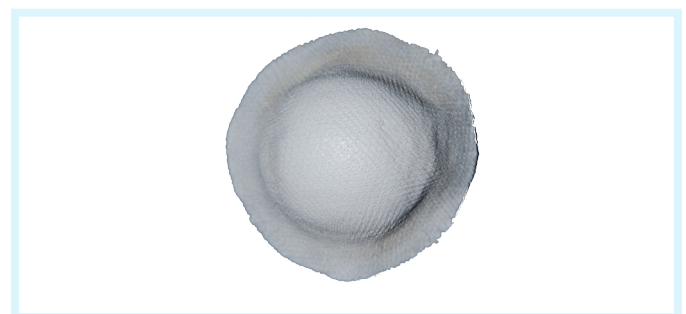


Fig. 2.18 PU coating

Kurk

De kurk bestaat steeds uit meerdere lagen. Deze lagen hebben elk hun eigen functie. De eerste laag heeft een dwarse oriëntatie, omdat de veren hierin vast moeten kunnen blijven zitten. Het weefsel grijpt in de weerhaken van de veertjes, waarna deze verder worden vastgeklampt met smeltlijm. De tweede laag komt in contact met het racket en moet dus ook deze verticale krachten kunnen opnemen. Door de oriëntatie hier aan te passen wordt het voor de kurk mogelijk deze krachten elastisch op te nemen.

In het onderzoek werd er ook vastgesteld dat er kurken waren waarbij de dempingslaag geen oriëntatie bezit, maar een composiet was van verkrumelde kurk en een kunststof van onbekende origine. Na een opvolgende brandproef bleef de origine nog steeds onbekend.



Fig. 2.19 Dubbelgelaagde kurk

Hoofdbandje

Het lintje bovenaan de kurk heeft voornamelijk een informatieve en cosmetische functie. Het dient om de snelheidsklasse van een shuttle weer te geven, en oogt aangenamer dan een shuttle zonder dit lintje. Een opvolgende brandproef doet vermoeden dat dit uit EVA is gemaakt. Informatie vanuit Victor geeft dan echter polyester als materiaal. Vanwege de aard van dit onderdeel zou hiervoor perfect een ander alternatief voor kunnen gevonden worden.



Fig. 2.20 Hoofdbandje

Sticker

De sticker in de binnenzijde van de shuttle heeft als functie het verschaffen van informatie over de shuttle zelf, namelijk land van productie, merk en type. Het wordt gemaakt van hetzelfde materiaal als het hoofdbandje.



Fig. 2.21 Sticker

Veren

De veren zijn het centrale onderdeel in dit product. Elke shuttle die gemaakt wordt bestaat uit 16 van deze veren. Voor de productie van één shuttle zijn gemiddeld de veren van 3 ganzen nodig, vanwege het veeleisende karakter dat een shuttle met zich meebrengt. Als we dan kijken naar het aantal shuttles dat verbruikt wordt in België op 1 seizoen (3 330 816), dan kunnen we concluderen dat elk jaar ongeveer 10 miljoen (9 992 448) ganzen het leven laten om België te voorzien van shuttles.

Ook blijkt dat enkel veren langs de linkerkant van de vleugel van een gans voldoen om gebruikt te worden in shuttles. Dit heeft als reden dat de oriëntatie steeds dezelfde moet blijven. Wanneer deze veren allemaal naar dezelfde richting krommen, zorgt dit voor een rotatiebeweging die de shuttle extreem stabiel maakt in de lengte van de vlucht.

Omdat producenten streven naar een zo uniform mogelijk vluchtpatroon wordt dan ook voorkeur gegeven aan shuttles met veren van de linkerkant van de vleugel. Toch wordt er regelmatig gestoten op shuttles waarbij de veren naar de andere kant gericht staan. Het verschil op recreatief en amateuristisch niveau is niet voelbaar. Hoogwaardige shuttles, die gebruikt worden op het hoogste niveau, worden echter niet van veren van de rechtersvleugel gemaakt. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de draaipunten op nauwkeurige en korte slagen.

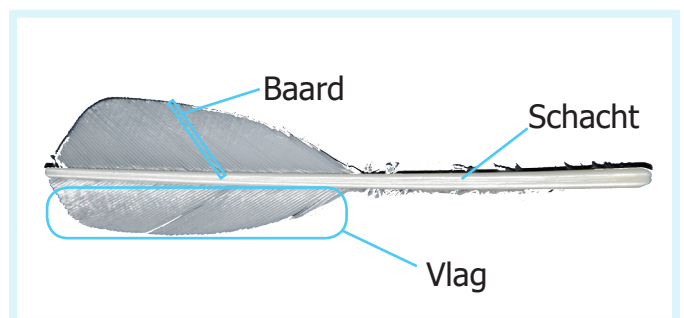


Fig. 2.22 Geknipte veer



Fig. 2.23 Ongeknipte veren
(Parkinfabrics, 2016)

Garen

De garen hebben als voornaamste functie het verstevigen van de constructie, alsook het inbrengen van flexibiliteit in de shuttle. Ook zorgen ze ervoor dat de shuttle steeds terugkeert naar een cirkelvorm, zodat de stabiliteit bewaard blijft. De tweede laag versterkt deze eigenschappen.



Fig. 2.24 Garen

Lijm

De smeltlijm heeft als functie het fixeren van de verschillende onderdelen. Aangezien er zoveel smeltlijm gebruikt wordt in een shuttle als nu, zal deze lijm onbewust ook een invloed hebben op het evenwicht van de shuttle zelf. Toepassen van de smeltlijm draagt geen ecologische waarden naar voor, dus is het vinden van een alternatief aangeraden. Bij dit alternatief moet er aandacht gegeven worden aan zowel de fixatie als aan het verschil in evenwicht.



Fig. 2.25 Smeltlijm
(Grandado, 2018)

2. Structureel

Omdat we te weten willen komen welke herstellingen uitgevoerd kunnen worden, is het belangrijk de demontage en montage van een veer te testen op haalbaarheid. Belangrijk hierbij is na te gaan of de actie zinvol genoeg is om uit te voeren en of ze wel degelijk door mechanismen uitvoerbaar is.

2.1 Demontage

Voor de demontage willen we weten of de volgende acties uitgevoerd kunnen worden: het verwijderen van een gebroken veer, het verwijderen van de coating van een kurk en het rechtzetten van verwarde baarden [fig. 2.99].

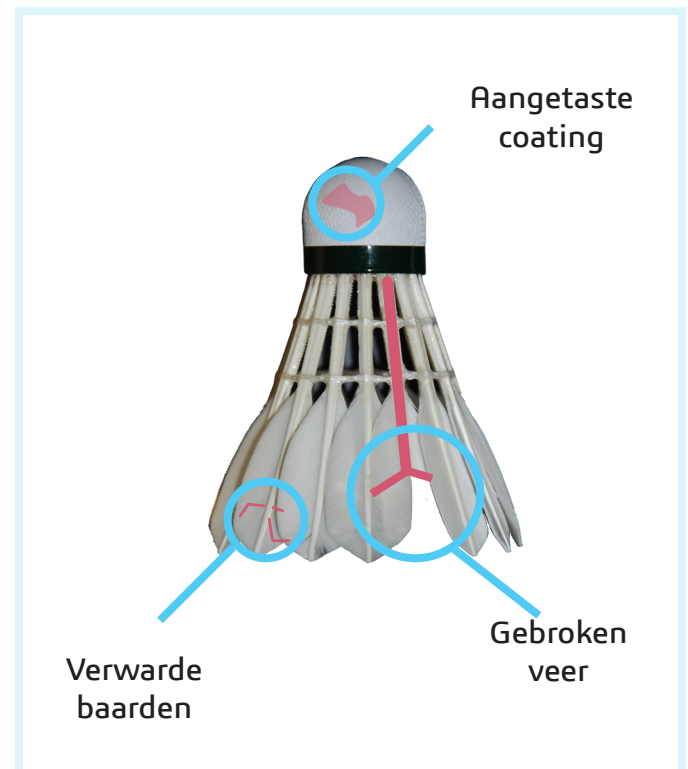


Fig. 2.26 Items voor demontage

Aangetaste coating

Het verwijderen van de aangetaste coating heeft als doel de kurk te proberen bewaren terwijl de coating vervangen kan worden. Om deze beweging te analyseren wordt deze eerst handmatig uitgevoerd om te kijken op feasibility. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een scherp hobbymes, waarbij eerst de rand aan de kop wordt losgesneden.

Na het verwijderen van de coating blijkt dat de kurk steeds beschadigd wordt, omdat de coating in de poriën van de kurk grijpt. Het machinaal verwijderen van deze coating is dan ook destructief voor de kwaliteit van de kurk. Ook het feit dat deze aantasting slechts sporadisch voorkomt geeft mee dat de meerwaarde niet groot genoeg is om er verder op in te gaan.

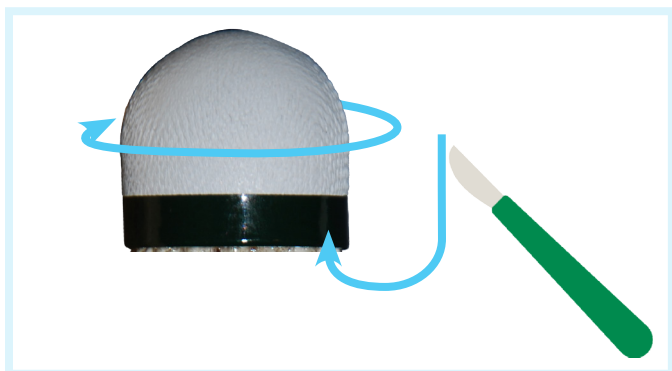


Fig. 2.27 *Items voor demontage*

Verwarde baarden

De baarden (de kleine stukjes die de vlag van de veer uitmaken) hebben vaak de neiging verward te raken bij gebruik van de shuttle. Deze zijn hiermee niet of zeer weinig beschadigd. Toch is het vluchtpatroon miniem aangepast. Om dit patroon terug naar het oorspronkelijke te krijgen is het dus interessant te kijken of deze baarden rechtgezet kunnen worden. In badminton wordt er op dit moment al een herstelling uitgevoerd van deze baarden. Tijdens wedstrijden is vaak zichtbaar dat spelers deze baarden zullen herstellen door ze recht te wrijven met de vingers. Op deze manier wordt de levensduur van een shuttle waar anders geen problemen mee zijn verlengd.

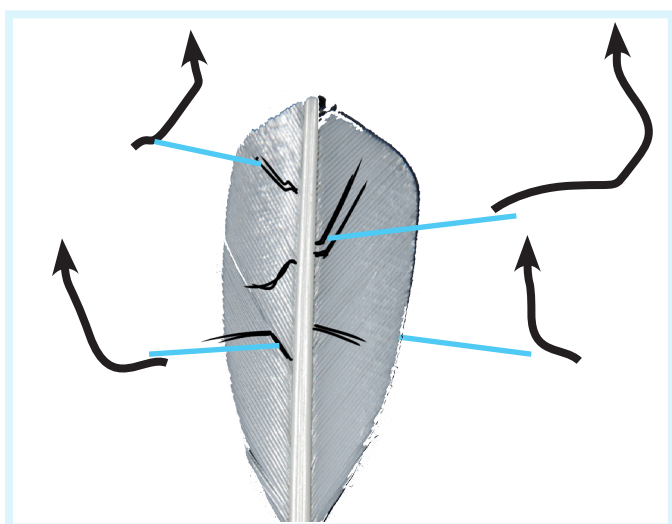


Fig. 2.28 *3 dimensionele bewegingen voor rechtzetten baard*

Wanneer we echter kijken naar de verschillende richtingen die een systeem zou moeten bezitten om deze herstelling uit te voeren, concluderen we dat deze te ingewikkeld is. De meest aangrenzende veren overlappen en creëren achtersnedes. Er is nood ook aan een simultane beweging in 3 dimensies om de baarden terug recht te krijgen. Een mechanische oplossing zal daardoor te duur zijn voor de meerwaarde die gecreëerd wordt.

Gebroken veer

Wanneer we tenslotte kijken naar de mogelijkheid om een gebroken veer te verwijderen ontbinden we de acties die we hiervoor nodig hebben. Eerst dient de kurk en de garen gefixeerd te worden, zodat deze van de veer losgemaakt kunnen worden. Vervolgens moet de veer uit de kurk getrokken worden. Aangezien er slechts in 1 richting krachten geuit moeten worden, en de meerwaarde groot genoeg is, heeft deze test nut genoeg om uit te voeren.

Omdat we ook willen dat deze test krachten oplevert die verder gebruikt kunnen worden als referentie, is er contact opgenomen met dr. Jean-Pierre Smet van de Faculteit Ingenieurswetenschappen, Campus Groenenborger van de Universiteit Antwerpen.

Na een korte introductie werd er beslist een reeks shuttles te prepareren, om ze vervolgens in een elektronische trekbank te plaatsen. Deze preparatie was noodzakelijk, aangezien de kurk te groot was om in te klemmen, en de andere veren in de weg zaten voor een correcte klemming van de te verwijderen veer.

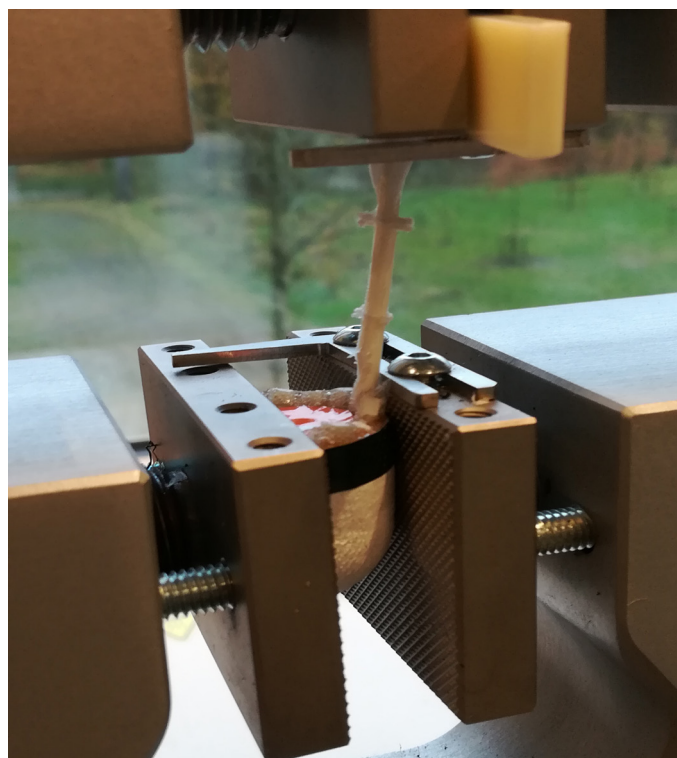


Fig. 2.29 *Inklemming in een trekbank*

Uit de resultaten van de test blijkt dat bij 8 van de 12 shuttles het krachtenverloop zeer gelijkend loopt. Allereerst is er een steile stijging in benodigde kracht, tot het moment dat de lijm loskomt van de veer, en deze lost. Het gemiddelde van alle krachten is 36,76 N, wat voor een machine zeker haalbaar is.

Toch zijn er enkele uitzonderingen. Op fig. 2.31 is duidelijk te zien dat de 2e geteste shuttle een piek vertoont van 78,10 N. Ook zijn er 3 shuttles die geen duidelijke stijging in krachten hebben, en waarbij de piek zich onder 15 N blijft. Bij deze shuttles was ofwel de lijm uitzonderlijk verzwakt, ofwel waren de veren reeds losgekomen van de lijm. Met dit soort resultaten mag echter geen rekening gehouden worden om een representatief resultaat te krijgen. Als we dan ook willen dat het systeem uit elke shuttle een veer moet kunnen halen, zal de grootste kracht als minimum moeten worden beschouwd. Dit resulteert in een kracht van 78,10 N.

Resultaten

	Fmax (N)
1	30.59
2	78.10
3	44.59
4	30.52
5	43.00
6	48.52
7	51.88
8	13.87
9	5.67
10	63.37
11	23.88
12	6.79

Fig. 2.30 *Trektest 1 t.e.m. 5*

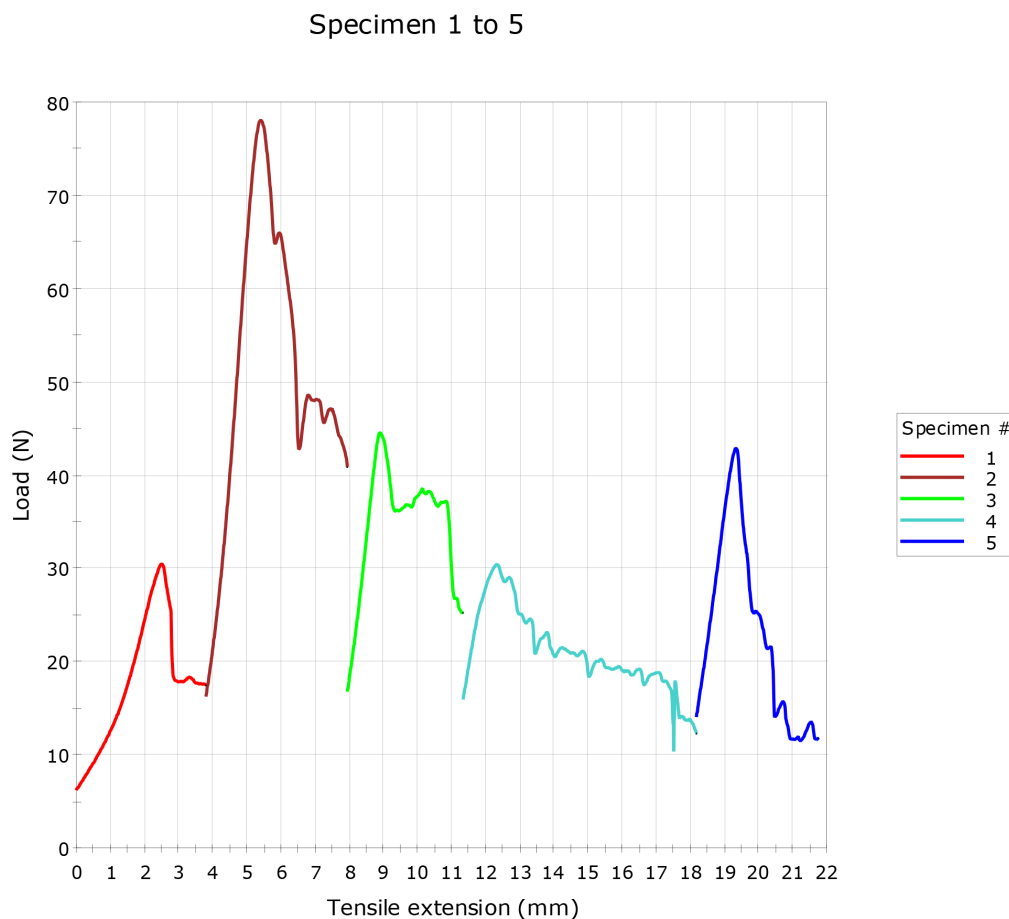


Fig. 2.31 *Trektest 1 t.e.m. 5*

2.2 Montage

Omdat het essentieel is te weten te komen of een nieuwe veer wel degelijk geplaatst kan worden, wordt een stappenplan opgebouwd dat rekening houdt met de verschillende moeilijkheden van dit plaatsen. Het is belangrijk in rekening te nemen dat deze handelingen met de hand uitgevoerd zullen worden, met behulp van laag-technologisch materiaal zoals een hobbymes, een tang, een priem en smeltlijm.



Fig. 2.32 *Insertie veer*

Om de insertie van de veer zo correct mogelijk te krijgen is het belangrijk dat aan 2 factoren zeker voldaan is: de veer moet de juiste diepte krijgen, alsook moet de rotatie overeen komen met de rotatie van de overige veren in de shuttle.

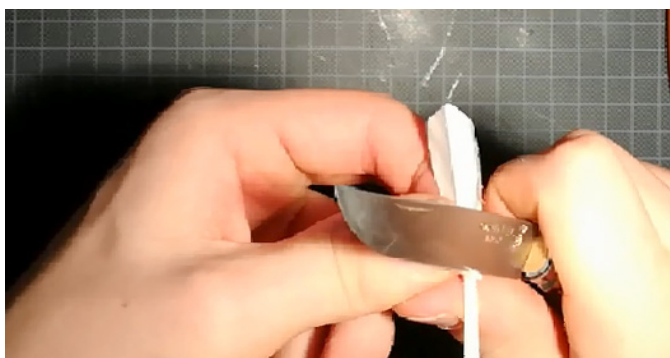


Fig. 2.34 *Veer prepareren*



Fig. 2.33 *Stappenplan insertie veer*

Als eerste stap wordt de veer geprepareerd. Lijmresten en overige storende onderdelen (verkeerd georiënteerde baarden) moeten verwijderd worden zodat de veer wel door de gaten van de garen past. Dit proces duurt 26 seconden, maar is vooral afhankelijk van de hoeveelheid materiaal aanwezig op de veer.

Vervolgens moet er ruimte gemaakt worden tussen de garen om doorgang voor de veer mogelijk te maken. Dit gebeurt door middel van een priem. Wanneer er echter verder geëxploreerd wordt moet het mogelijk zijn dit machinaal te kunnen toepassen, waardoor de tijd van 23 seconden gereduceerd wordt naar enkele.

Insteken van de veer gebeurde in deze test manueel, wat zorgde voor enkele moeilijkheden. De ruimte om de veer in te steken was zeer klein, en de houvast was ook een probleem. Om die redenen duurde het 40 seconden voor de veer op zijn plaats zat. Wanneer verder gekeken wordt naar mogelijkheden moet rekening gehouden worden met deze kleine werkruimte.

Het roteren zorgt voor een laatste positionering van de veer. Op die manier wordt een correct vluchtpatroon zo dicht mogelijk benaderd. Aangezien de shuttle al grotendeels op zijn plaats zit, nam deze fase weinig tijd in beslag (6 seconden).

Als laatste moest de nieuwe veer gefixeerd worden. Vanwege de aard van de huidige fixatie werd gekozen om dit te doen aan de hand van smeltlijm. Deze stap duurde 5 seconden. Wat opvalt is dat de veer met minder lijm (slechts enkele aanraakpunten) al

even vast zit als oude veren. Er is dus minder fixatie nodig voor een nieuwe veer.

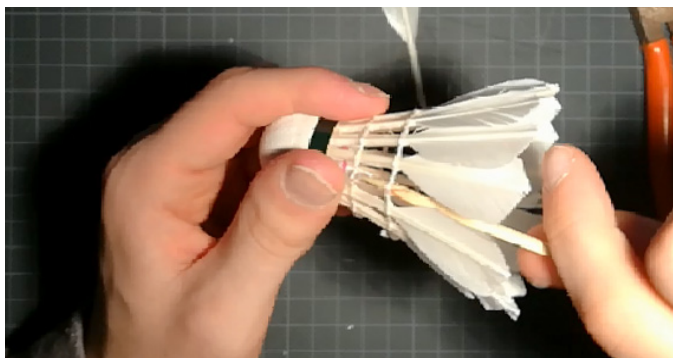


Fig. 2.35 Ruimte maken tussen garen

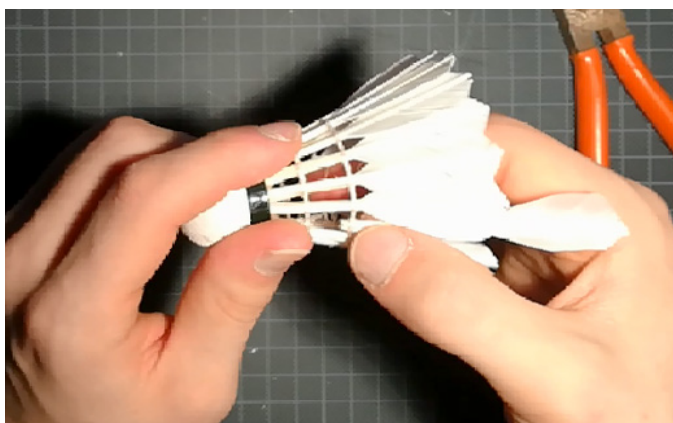


Fig. 2.36 Veer insteken



Fig. 2.37 Roteren & positioneren



Fig. 2.38 Lijmen

3. Vluchtpatroon Post-herstel

Opzet

Omdat de herstelbaarheid van shuttles niet meteen wil zeggen dat deze ook effectief goed vliegen, is het belangrijk deze te testen.

Voor de test werden er 14 shuttles hersteld, waarbij tussen de 1 en de 6 veren vervangen werden. Deze veren werden vervolgens gemarkeerd aan de binnenzijde, zodat verdere evaluatie mogelijk was. Om de proef zo objectief mogelijk te maken werden er ook 2 nieuwe shuttles bijgevoegd, die ook markeringen kregen. Op deze manier wisten de spelers niet welke shuttles hersteld waren en welke niet.

Resultaten en conclusies

Tijdens de proef werd duidelijk dat het vluchtpatroon van de shuttles niet moet inboeten door de toevoeging van nieuwe veren. De shuttles vliegen zoals elke andere normale shuttle.

Door te blijven spelen met deze shuttles bleek dat er iets sneller gewisseld moest worden naar een nieuwe. Dit heeft te maken met de oude veertjes die zich reeds op de shuttle bevinden. Deze zijn reeds gespeeld geweest, en zijn dus sneller verduurd dan de nieuw ingestoken veer.

Uit de vergelijking die we maken om de levensduur te bepalen (3 wedstrijden voor 16 recycleerde shuttles tegenover 4 wedstrijden met nieuwe shuttles) blijkt dat deze hierdoor met ongeveer 70% verlengd kan worden.

Wanneer er gekeken wordt naar de shuttles na het gebruik hiervan, valt op dat de vervangen veren niet de faalpunten zijn wanneer de veer stukgaat. Op deze manier is een veer dus meerdere keren herstelbaar, wat de levensduur nog eens aanzienlijk verlengt.

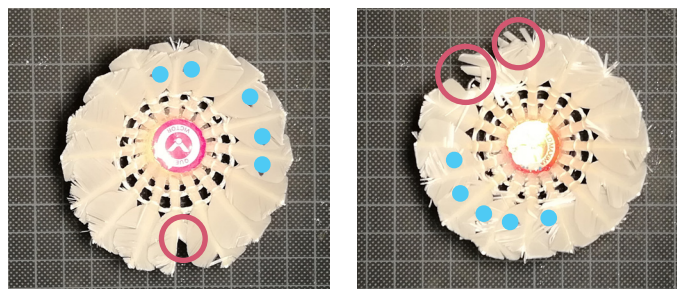


Fig. 2.39 Resultaat herstellde veren

Synthese

3.1 Algemene conclusies

1. Doelgroep & focus

De doelgroep die de grootste impact heeft op het verbruik van shuttles is de groep met gemiddeld niveau. Deze spelers oefenen regelmatig en hebben een niveau dat zich situeert tussen recreatieve speler en topsporter. Hiertussen zit een zeer groot niveauverschil, gaande van het onder de knie hebben van de basis tot het beoefenen op semi-professioneel niveau. Toch brengen we deze sporters samen onder dezelfde doelgroep, aangezien de eisen van deze spelers grotendeels dezelfde zijn. De shuttle moet een bepaalde kwaliteit bezitten, maar aangezien de spelers deze zelf moeten betalen, wordt niet elke 4 punten gewisseld.

De focus van het project ligt op het herstellen van shuttles voor niet-officiële wedstrijden, aangezien hier het meeste tijd wordt doorgebracht en er de minste vereisten zijn naar kwaliteit toe. Op termijn is het wel interessant deze herstellende shuttles ook voor officiële wedstrijden te gebruiken, maar dan moet het uiteraard aantoonbaar zijn dat deze correct vliegen en gehomologeerd kunnen worden. Ook is het niet de bedoeling deze shuttles tijdens wedstrijden te laten recyclen. Het idee is dat spelers na hun spel de shuttles pas behandelen, waarna ze de herstellende shuttles terug meenemen, terwijl het overblijfsel gerecycleerd of voor andere doeleinden gebruikt kan worden.

2. Conclusies

Menskundig

De gebruiker geeft aan dat hij weet heeft van het probleem, en wil hier dan ook aan werken. Een absolute voorwaarde is echter dat er niet geraakt wordt aan het vluchtpatroon van de huidige shuttles. De gebruiker wil liever first-hand deel uitmaken van de oplossing, in plaats van een systeem waarbij de zaken voor hen geregeld worden. Het is dus belangrijk om een oplossing te vinden waar de speler zelf gebruik van kan maken, of waar de speler inspraak kan hebben in de verschillende fasen of processen.

De oplossing mag gerust tijd in beslag nemen voor de gebruiker, op voorwaarde dat deze tijd beperkt blijft. Het gebruiken van de oplossing zal dan waar-

schijnlijk vooral gebeuren na afloop van een vriendschappelijke wedstrijd of op het einde van een speelavond.

Economisch

Een conclusie die we kunnen trekken uit de economische analyses is dat de oplossing niet meer mag kosten dan wanneer de gebruiker een nieuwe shuttle zal kopen. Omdat er nog steeds een stigma aanwezig is rond recyclen van shuttles (er is perceptie van een verminderde kwaliteit) is het aangeraden dit prijsverschil nog groter te maken. Ook moet de oplossing meer doen dan enkel recyclen. Door te herstellen is er minder nood aan grondstoffen en productiefabrieken. Hoe meer shuttles hersteld worden, hoe groter de positieve invloed op de omgeving zal zijn.

Technologisch

Op technologisch vlak is het belangrijk dat de gehaalde verlenging van levensduur van 70% geëvenaard wordt door de oplossing. Hoe vaker de levensduur verlengd wordt, hoe efficiënter de oplossing is.

Smeltlijm is een duidelijke storende factor in het productieproces van een shuttle. Een oplosbaar of verwijderbaar alternatief hiervoor vinden zal de oplossing op een positieve manier beïnvloeden. Ook is het van belang dat dit alternatief duurzaam is. Anders wordt de essentie van het lijmprobleem niet aangepakt.

De montage en demontage van de afzonderlijke veren moet kunnen gebeuren in een tijd die even kort of korter is dan manueel mogelijk is.

Oorspronkelijk werd geopteerd voor enkele seconden, om de tijdsduur sterk in te korten en de oplossing nog aantrekkelijker te maken. Na de feedback tijdens de presentatie echter werd geconcludeerd dat deze grens niet gebaseerd is op onderzochte feiten en dus misschien onhaalbaar is. Aangeraden is echter om als richttijd de manuele tijd te nemen.

Tenslotte is het belangrijk dat de oplossing een test uit kan voeren die bepaalt of de shuttle een correct vluchtpatroon heeft of niet. Op deze manier worden onnodige wissels van shuttles onmogelijk, en eventuele discussies over de shuttle zijn daardoor onbestaande.

3.2 Specificaties

1. Menskundige specificaties

- De oplossing geeft weer of de shuttle hersteld is.
- De oplossing geeft weer of de staat van de shuttle nog voldoet aan de eisen van het vluchtpatroon.
- De oplossing vraagt niet meer dan enkele minuten per shuttle om hersteld te worden.
- De oplossing informeert de gebruiker welke bijdrage voor het milieu deze actie gebracht heeft (naar recyclage, herstel, ...).
- De oplossing geeft de gebruiker inspraak in de verschillende processen.

2. Economische specificaties

- De oplossing kost de consument niet meer dan 50% van de prijs van een nieuwe shuttle.
- De oplossing zelf is geen verbruiksproduct (geen korte levensduur).
- De oplossing creëert geen grotere milieupact dan ze oplost.
- De oplossing vermindert het verbruik van nieuwe shuttles met 50%.
- De oplossing heeft een efficiëntie van 100%. Onderdelen die niet meer bruikbaar zijn voor herstel worden gerecycleerd of gebruikt voor andere, duurzame doeleinden.

3. Menskundige specificaties

- Het aantal onderdelen van een shuttle moet gelijk blijven of verminderen (Er mogen geen onderdelen bijkomen).
- De smeltlijm moet vervangen worden door een verwijderbaar, oplosbaar alternatief. Dit alternatief mag geen negatieve impact op het milieu hebben.
- De demontage van een veer mag maximaal 1 minuut in beslag nemen.
- De montage van een veer mag maximaal 2,6 minuten in beslag nemen.
- De demontage van een veer moet minstens half geautomatiseerd zijn.
- De montage van een veer moet minstens half geautomatiseerd zijn.
- Herstelde shuttles ondergaan een stabiliteitstest die bepaalt of het herstel succesvol is.
- De oplossing is compatibel met veren shuttles.
- De oplossing is compatibel met veren shuttles van verschillende typen. Er wordt rekening gehouden met de oriëntatie van de veren (rechter- en linkervleugel).

3.3 Te ontwikkelen items

Demontage systeem

Het systeem moet een veer (half-)automatisch kunnen demonteren, zonder andere onderdelen te beschadigen. De kurk moet hierbij worden ingeklemd als fixatie. De vorm van de arm moet dezelfde zijn als de veer, zodat de druk overal gelijk blijft en de veer zeker niet beschadigd wordt.

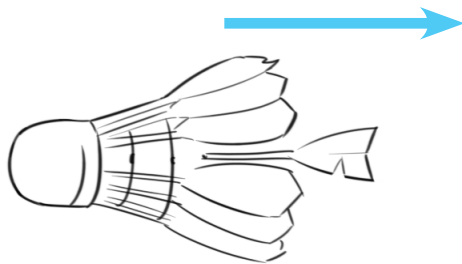


Fig. 3.1 Demontage systeem

Montage systeem

Het systeem moet de opening spreiden en een nieuwe veer insteken. Belangrijk is dat de rotatie en diepte correct zijn. Ook mag de veer niet beschadigd worden.

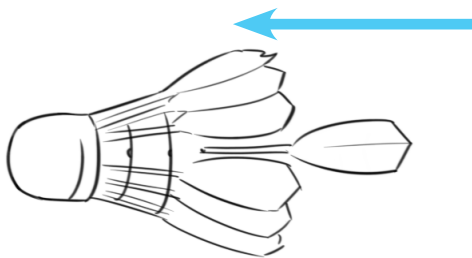


Fig. 3.2 Montage systeem

Verificatiesysteem

Er moet geverifieerd kunnen worden of de reeds herstelde shuttle wel correct hersteld is. Belangrijk hierbij is het nagaan van de positionering van de nieuwe shuttle en bepalen van het vluchtpatroon.

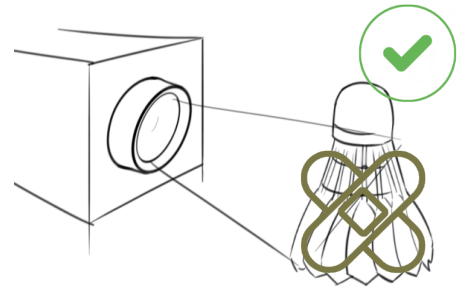


Fig. 3.3 Verificatiesysteem

Statusbepalingssysteem

Er moet een manier gevonden worden om te bepalen welke veren beschadigd zijn, en of de shuttle hersteld zal worden, of gebruikt zal worden om andere shuttles te herstellen.

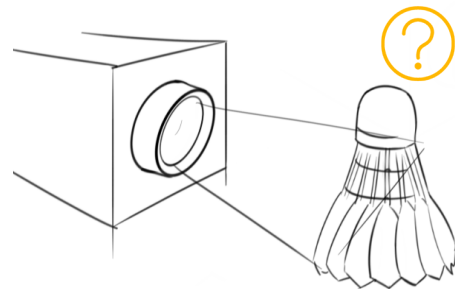


Fig. 3.4 Statusbepalingssysteem

Sorteersysteem

Overige onderdelen en niet-buikbare resten moeten correct gesorteerd worden, klaar voor verdere stappen in het proces.

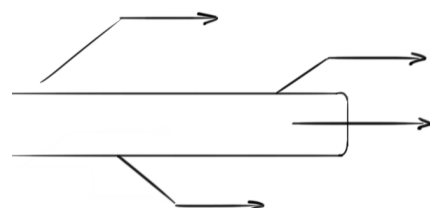


Fig. 3.5 Sorteersysteem

3.4 Business Model Concepts

1. Concept Ophaaldienst

Het eerste concept gaat uit van een dienst, waarbij de shuttles door een bedrijf worden verzameld. Na verzameling worden de shuttles in een gespecialiseerde fabriek hersteld, waarna ze ofwel terug verdeeld worden naar de clubs vanwaar ze vandaan komen, ofwel verkocht kunnen worden aan verdelers voor een lagere prijs dan nieuwe shuttles. De inkomsten kunnen op verschillende manieren plaatsvinden: Er kan gewerkt worden met kortingen bij aankopen, er kan een abonnementsservice geïnstalleerd worden, of de shuttles kunnen goedkoper aangeboden worden.

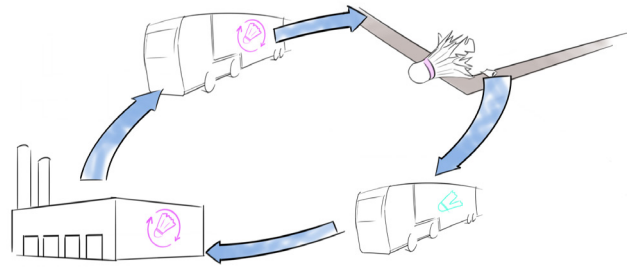


Fig. 3.6 Ophaaldienst

2. Concept Herstelrobot

Het tweede concept gaat uit van een machine die ter plaatse de verbruikte shuttles kan herstellen. De robot wordt ofwel verkocht aan clubs ofwel geïnstalleerd voor een abonnementskost. Na het spelen komen gebruikers naar de robot, steken er hun kapotte shuttles in, waarna de robot de shuttles zal herstellen. De herstellende shuttles worden meegenomen. De overblijfselen van de gebruikte shuttles worden in afzonderlijke delen bewaard voor andere shuttles. Onbruikbare onderdelen worden op regelmatige basis opgehaald voor verder gebruik of recycling.

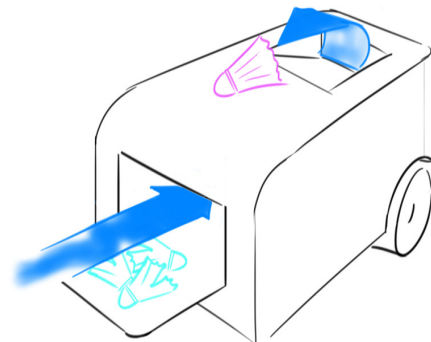


Fig. 3.7 Herstelrobot

3. Concept Doe-het-zelf-kit

Het laatste concept geeft de consument een individueel product, waar ze zelf gebruik van kunnen maken. De gebruiker herstelt shuttles via halfautomatische bewegingen en handelingen en zal daarna ook de resten zelf recyclen. Het concept speelt in op de hands-on verwachting van de consument, en geeft ook de controle aan de consument zelf. Dit concept heeft echter het meeste nood aan communicatie met de consument, en overtuiging van deze consument.

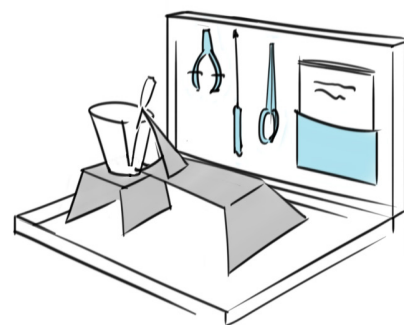


Fig. 3.8 Doe-het-zelf-kit

Deel 2

Integrated Product Design

Systemontwerp

4.1 Overgang functionele eenheden

Vertrekkend vanuit de te ontwikkelen items die te vinden waren in de synthese kwam naar voor dat de huidige configuratie niet ideaal is voor een optimale ideegeneratie. Er is overlapping te vinden tussen de verschillende eenheden, waardoor exploraties gelijkenissen kunnen vertonen. Ook blijkt dat bepaalde systemen niet algemeen geëxploreerd kunnen worden, aangezien ze te hard gericht zijn op 1 specifiek concept.

Om deze problemen op te lossen worden de vooropgestelde functionele eenheden herverdeeld in een nieuw schema, waarbij er rekening gehouden wordt met deze overlapping. Ook worden er enkele items geschrapt of doorgeschoven naar een later stadium in het ontwerpproces, aangezien deze niet kritisch blijken te zijn. Het resultaat van deze herverdeling is terug te vinden in fig.4.1.

Zowel het demontagesysteem als het montagesysteem hebben nood aan een soort van inklemming om de kurk van de shuttle vast te zetten. Om geen overbodige systemen te implementeren wordt dan ook gekeken naar één gezamenlijke inklemming, van-

waar de verschillende acties voltooid kunnen worden.

Het statusbepalingssysteem heeft als doel het bepalen waar de shuttle gebroken is. Om echter iets nuttig met deze informatie te kunnen doen is het noodzakelijk dit item op te splitsen in een verificatie en positionering van deze breuk.

Het verificatiesysteem heeft enkel als doel het bekijken of het vluchtpatroon van de herstelde shuttle correct is. Andere vormen van verificatie zijn dan ook overbodig.

Het sorteersysteem wordt ondergebracht in het scheiden van onderdelen, aangezien er meer een verdeling nodig is van de nog bruikbare en niet bruikbare onderdelen, tegenover een sortering van afval.

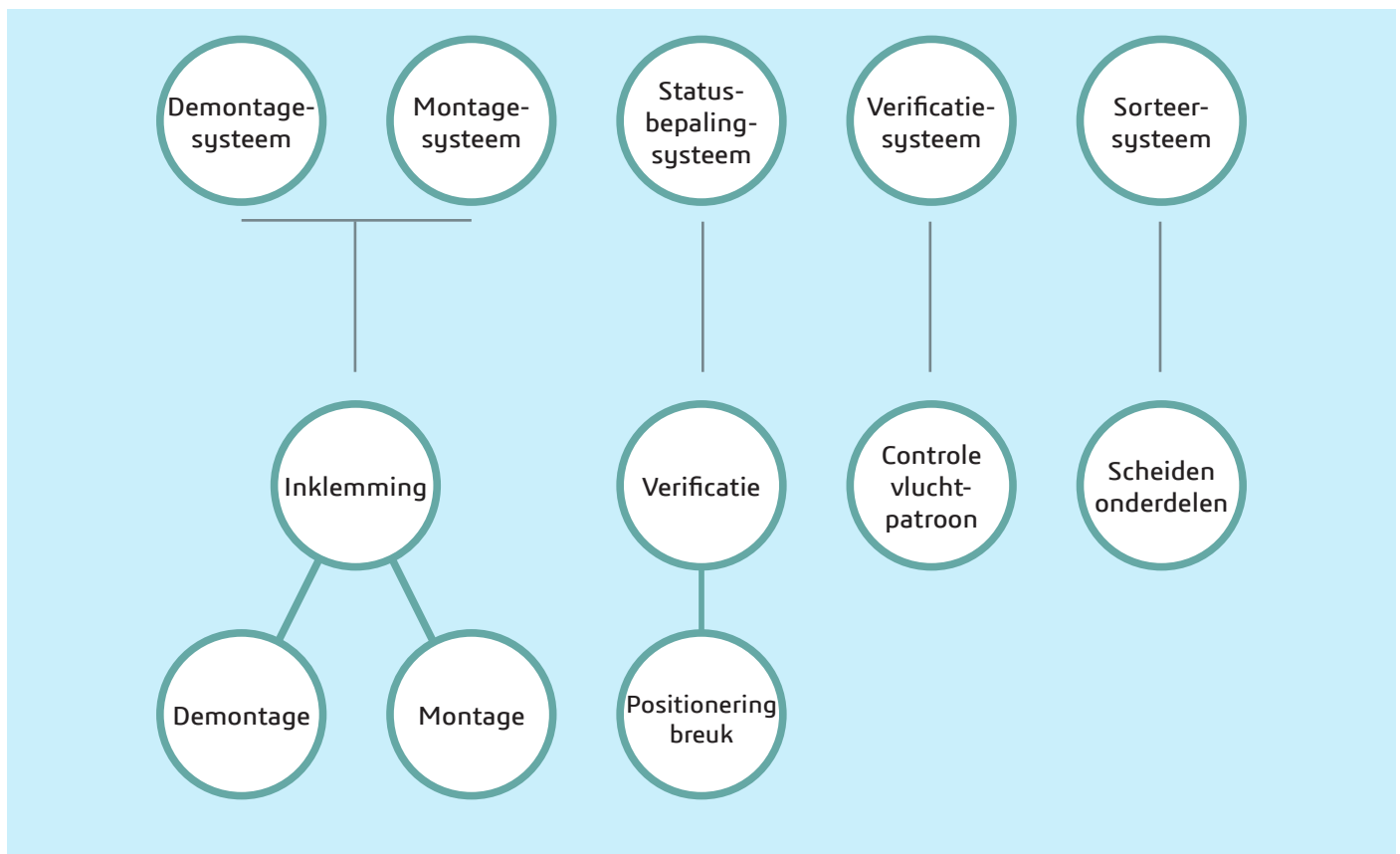


Fig. 4.1 Overgang functionele eenheden naar TOI's

4.2 Exploratie TOI's

1. Inklemming

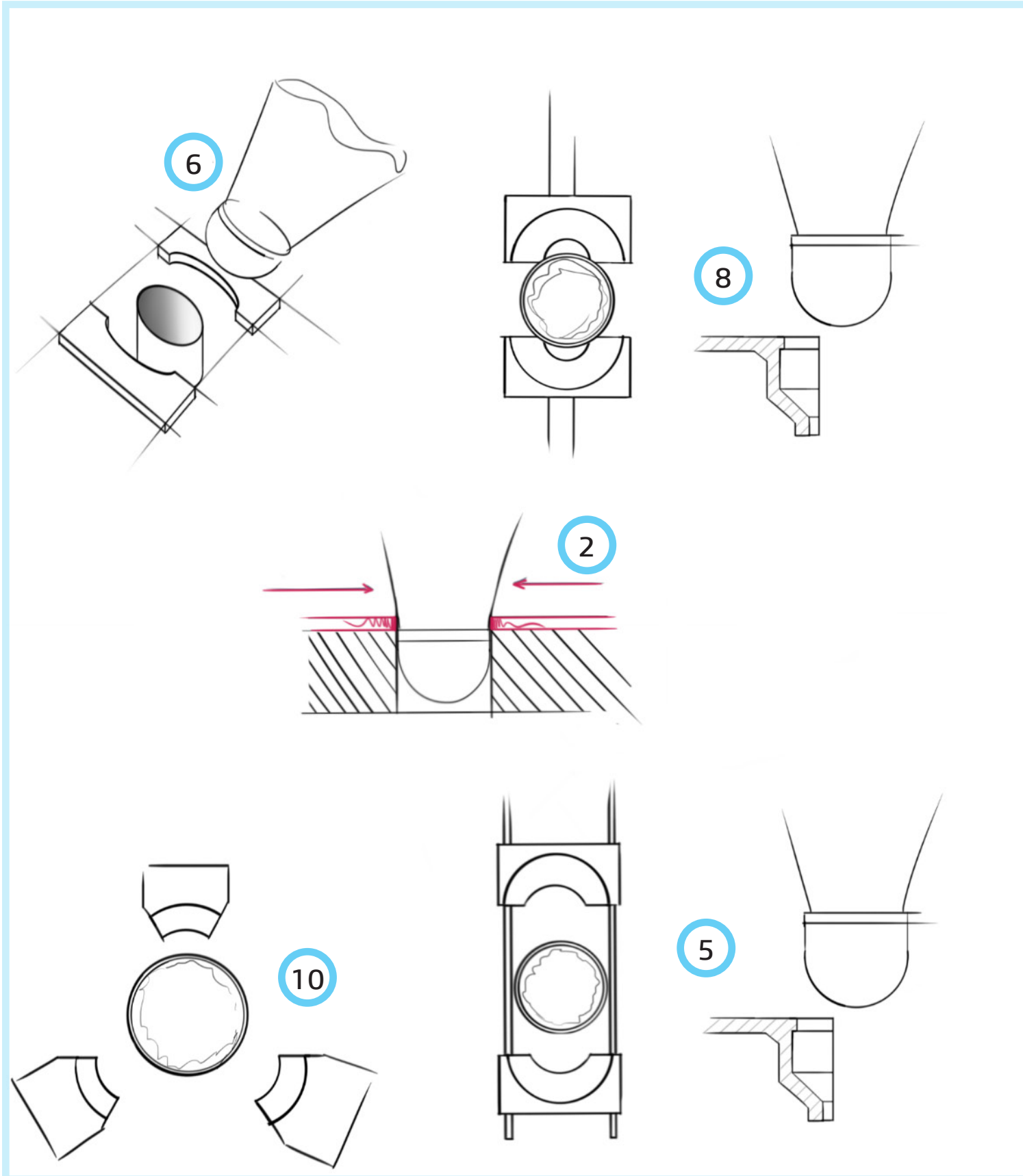
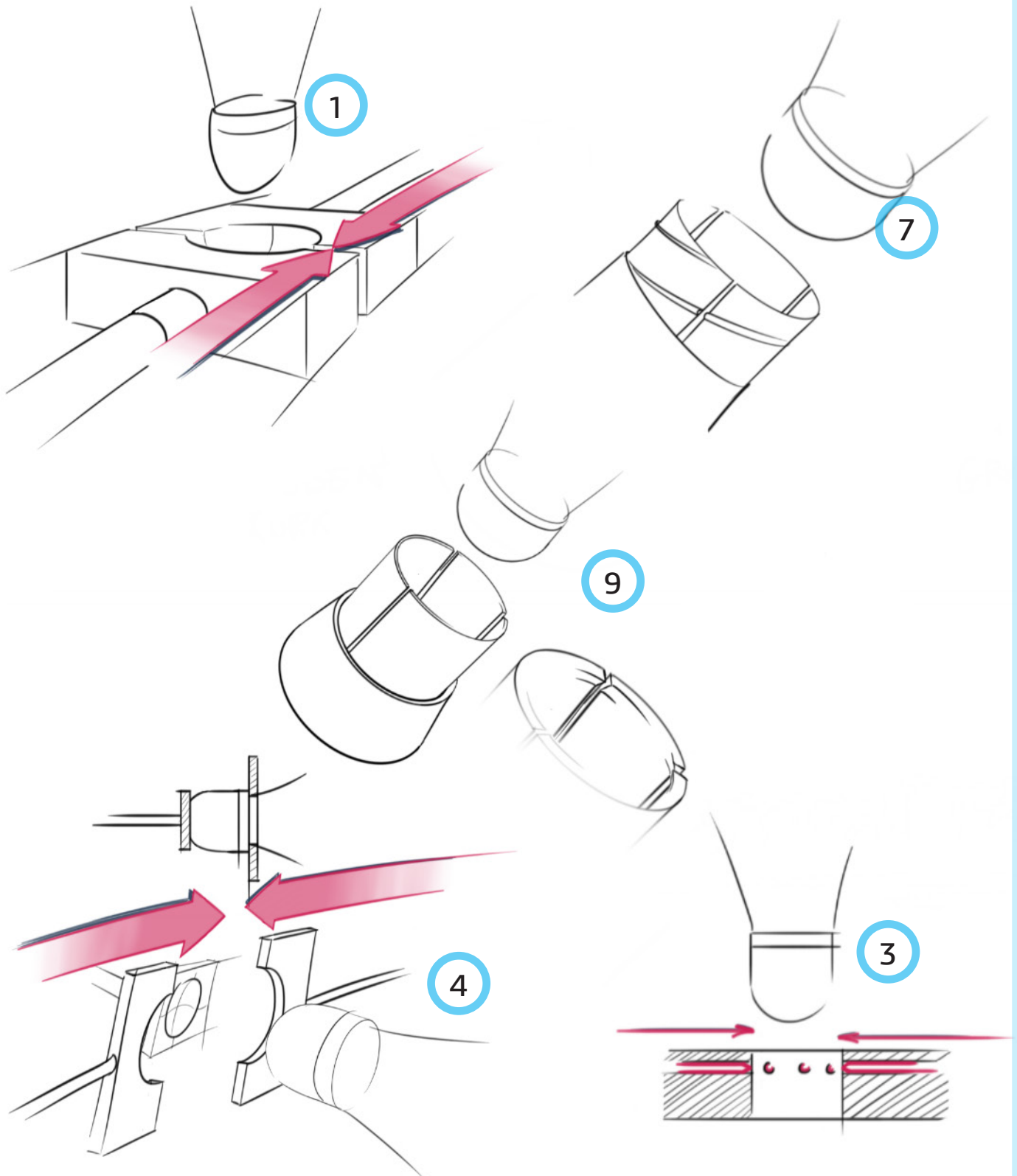


Fig. 4.2 Exploratie inklemming

Bij de inklemming is het belangrijk dat de kurk wordt ingeklemd, in tegenstelling tot de veren of andere onderdelen. Ook is het interessant te zoeken naar oplossingen die niet zorgen voor extra druk op de kurk zelf, wat het uithalen van de veren enkel moeilijker kan maken.

Tijdens het exploreren van de inklemming blijkt dat er meerdere vormen van sluiten mogelijk zijn, alsook meerdere vormen van klemming zelf. Hieruit het concept halen met de meeste slaagkansen en het minst aantal onderdelen is dan ook prioritair.



2. Demontage

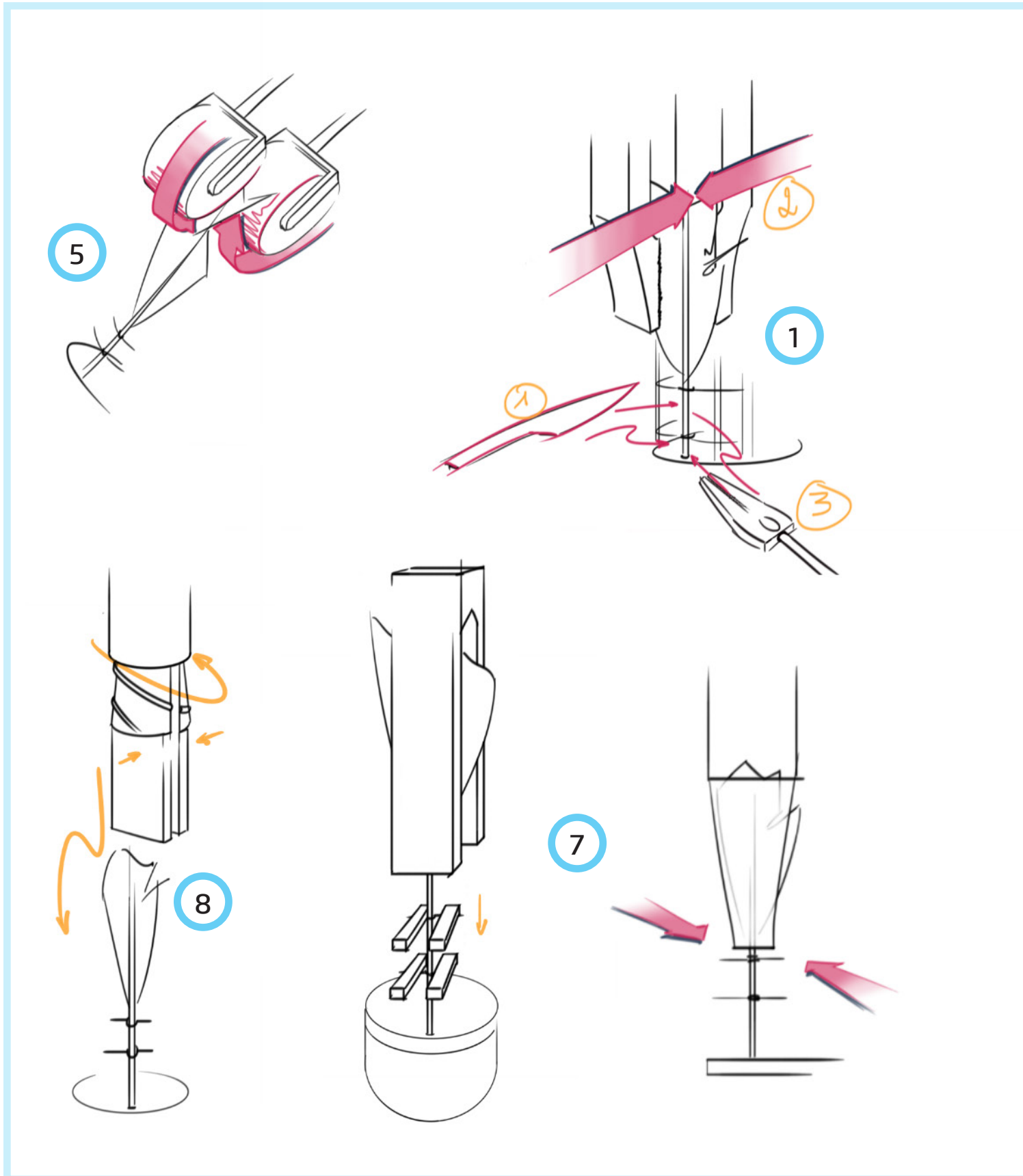
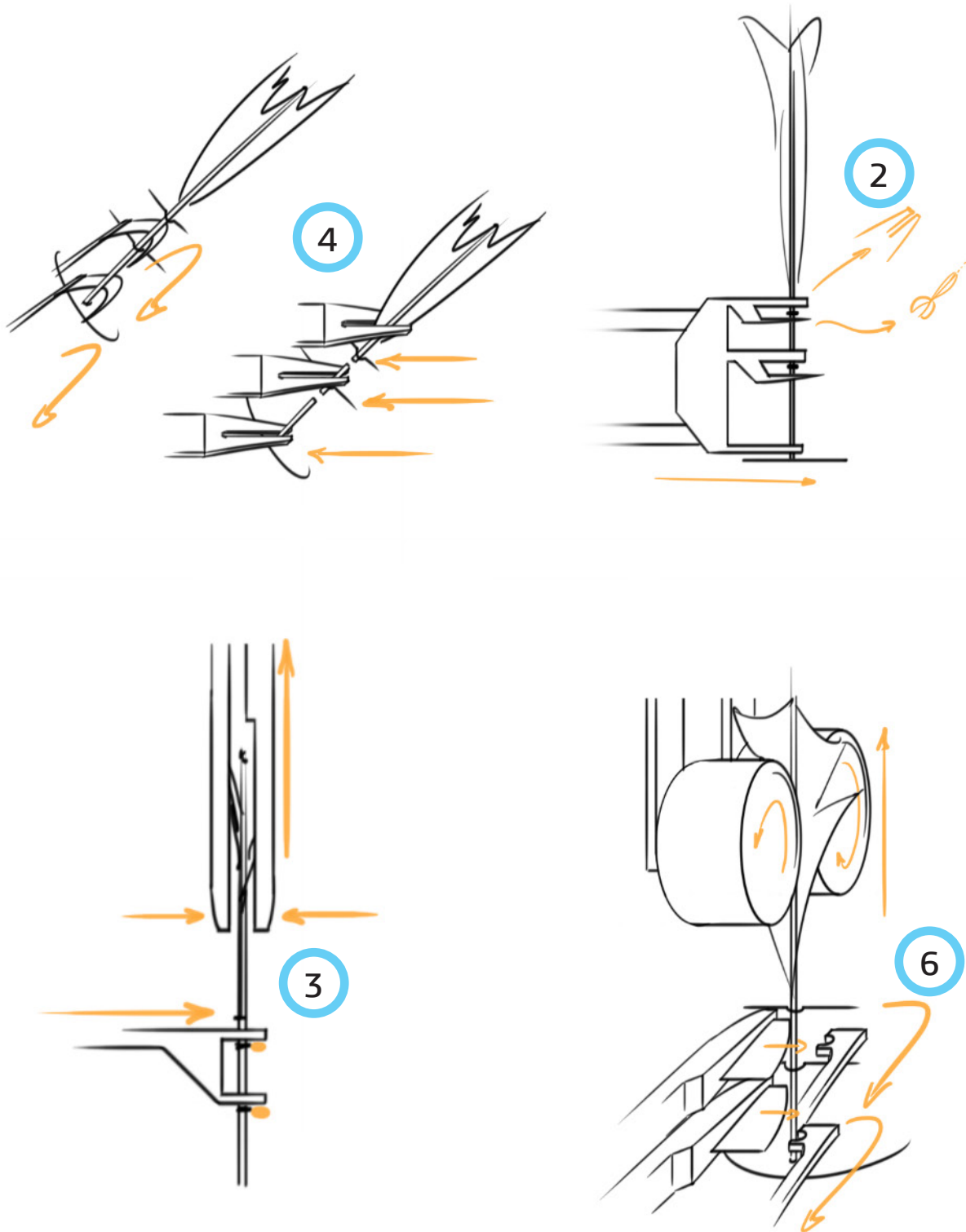


Fig. 4.3 Exploratie demontage

Voor de demontage wordt er een onderscheid gemaakt tussen het destructief en niet-destructief verwijderen van een veer. Bij de destructieve methode zal de veer, onafhankelijk van de staat hiervan, opgedeeld worden in kleinere segmenten om het verwijderen zeer gemakkelijk te maken. Het nadeel hiervan is dan weer dat de veer niet gebruikt kan worden voor andere herstellingen.

De niet-destructieve methode geeft de mogelijkheid veren van goede kwaliteit te hergebruiken, maar dit eist op zijn beurt een nauwkeurigere verwijdering.



3. Montage

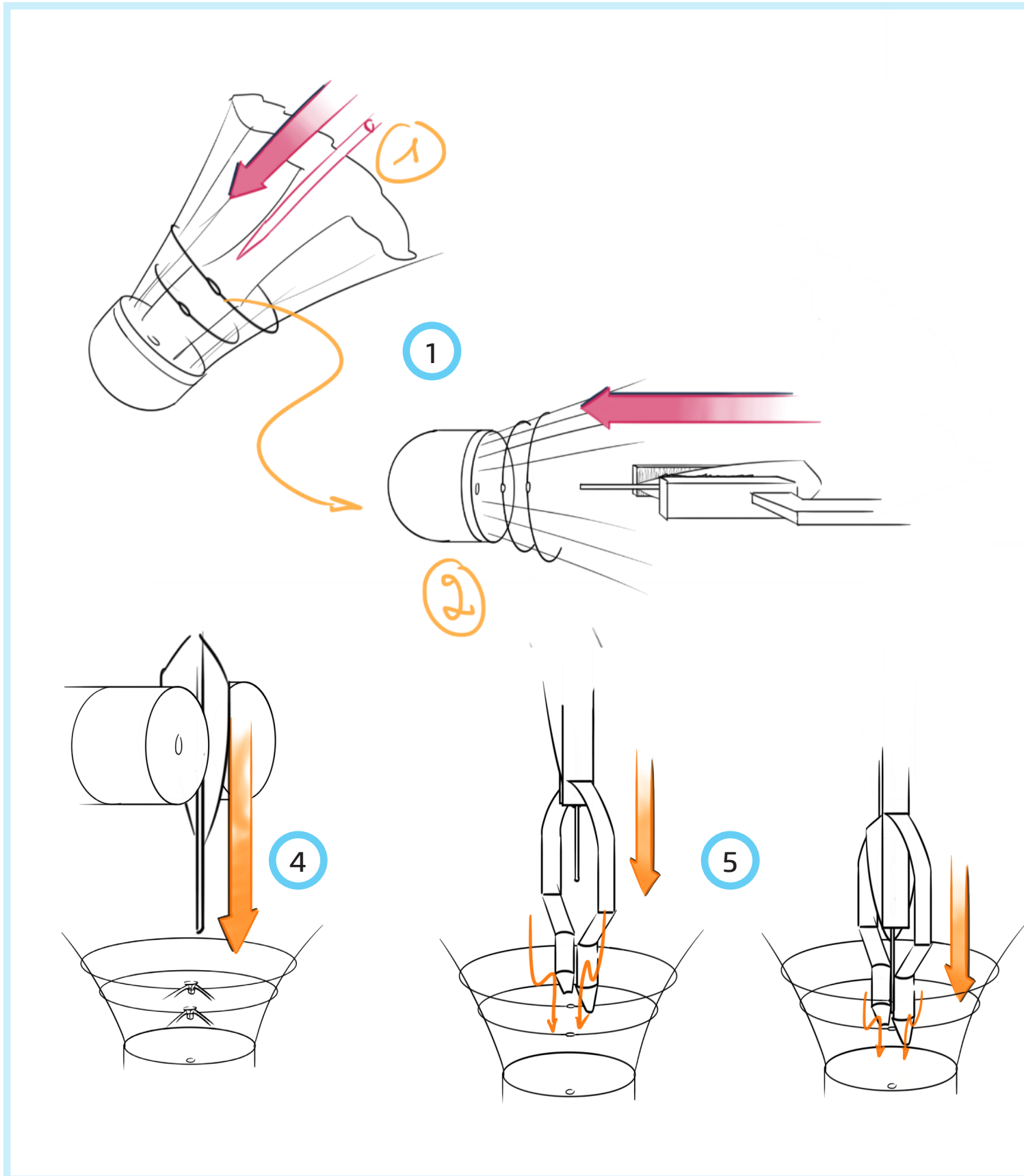
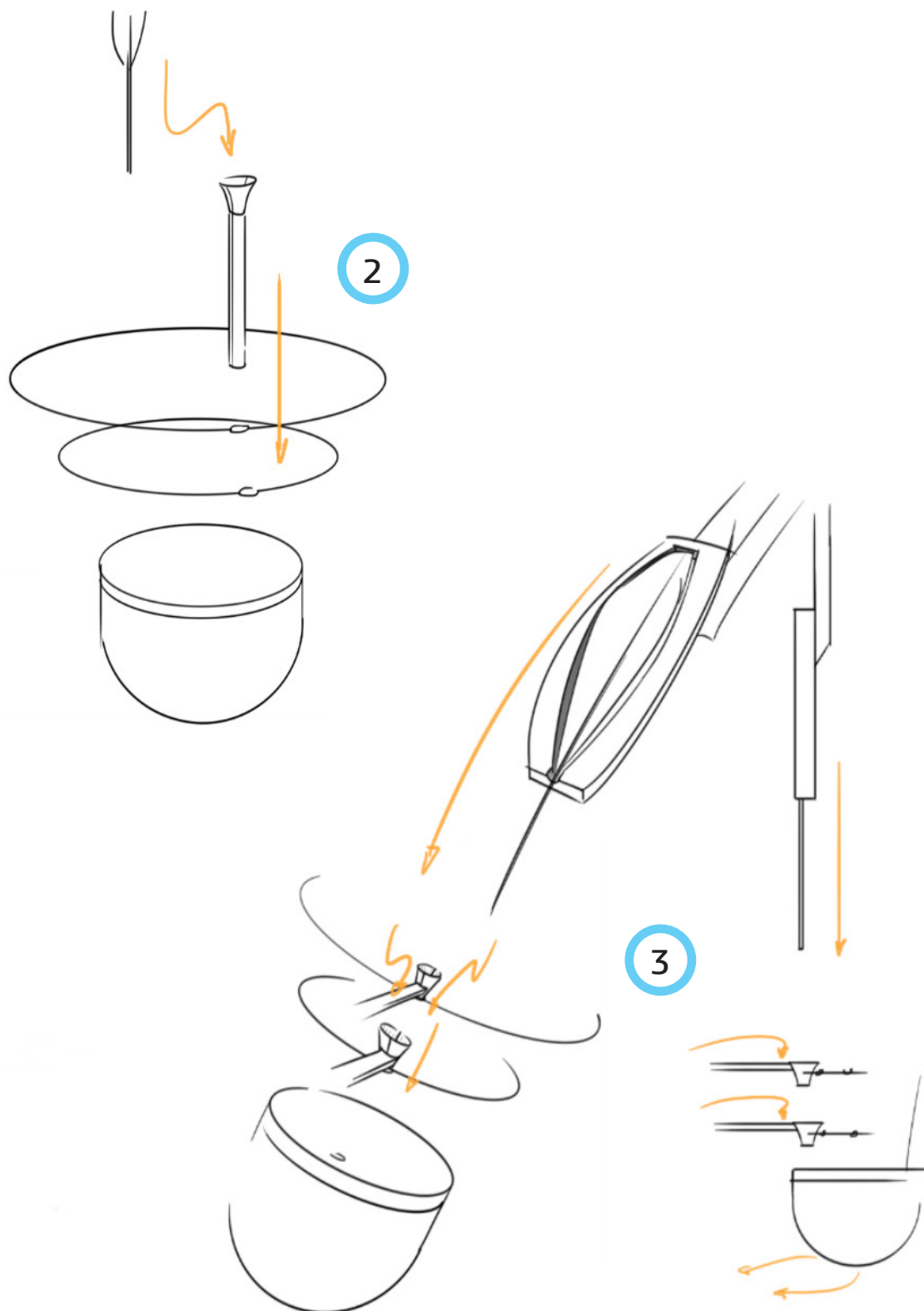


Fig. 4.4 Exploratie montage

Wanneer we kijken naar mogelijkheden voor de montage is het belangrijk rekening te houden met de precisie die nodig is voor het correct insteken van de veer in de garen. Ook moet er gekeken worden naar mogelijkheden voor shuttles met zowel links- als rechstdraaiende veren.



4. Verificatie

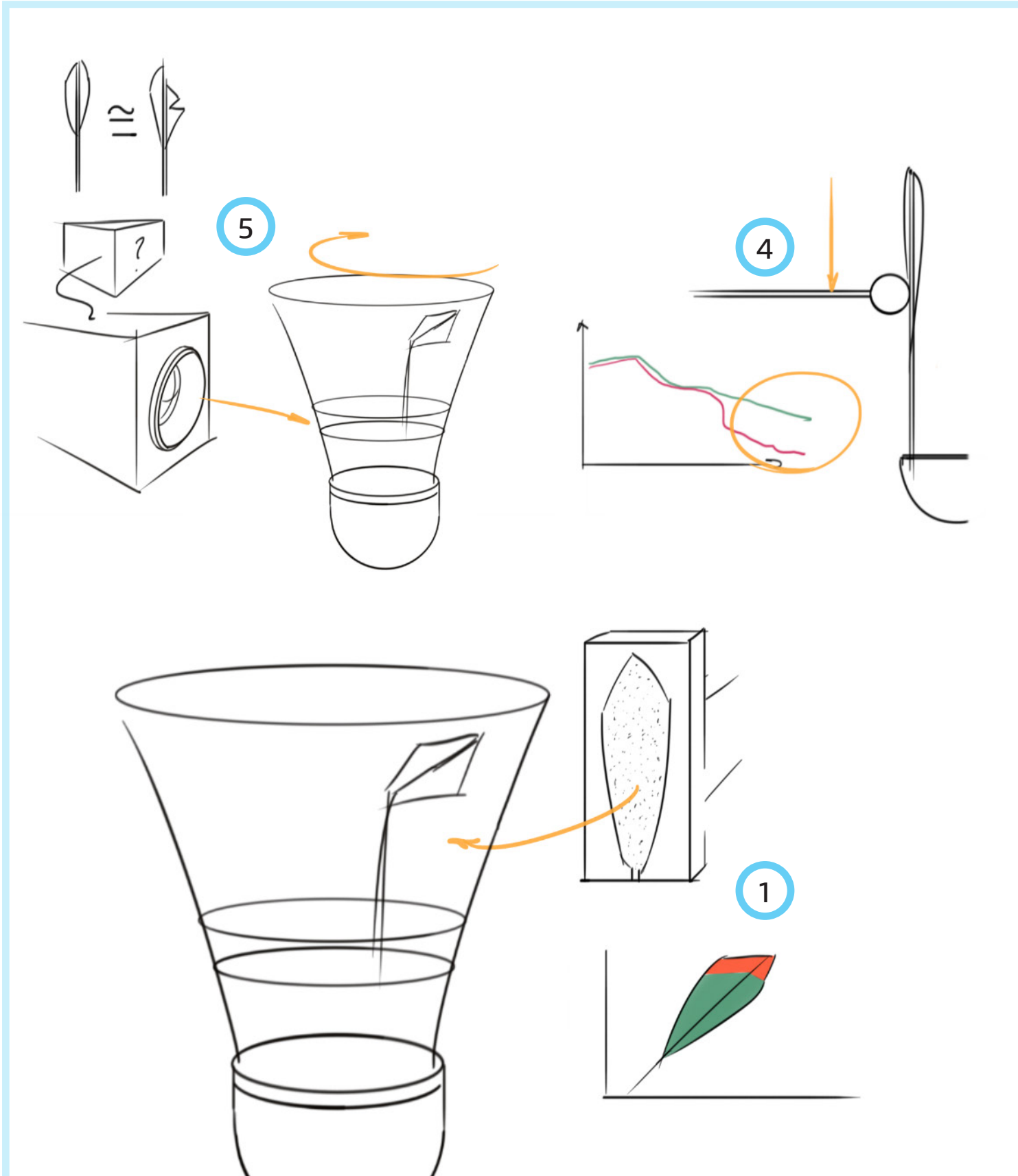
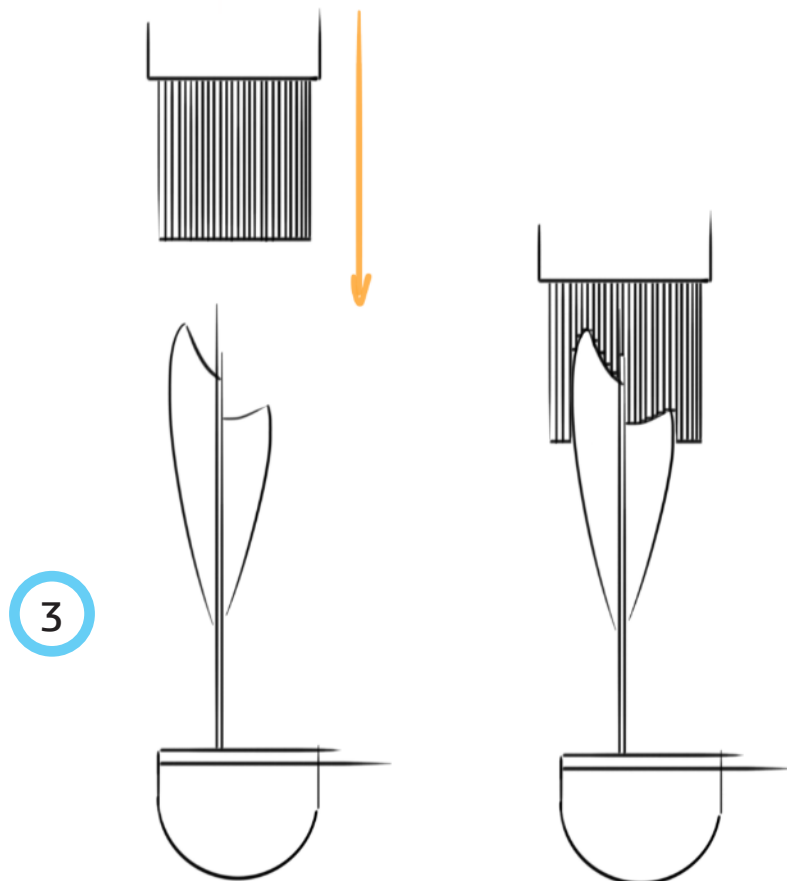
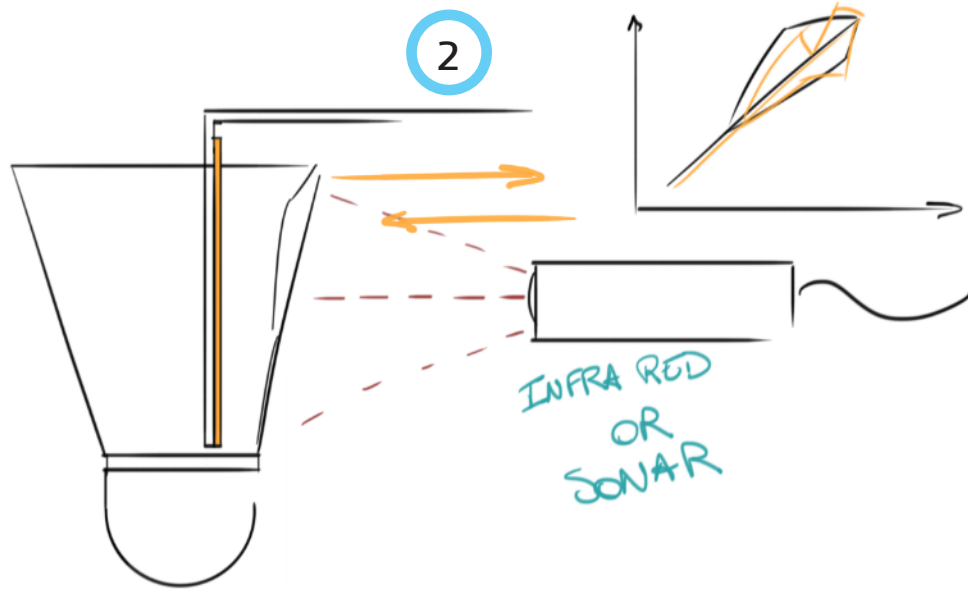


Fig. 4.5 Exploratie verificatie

De verificatie heeft als doel het bepalen waar de breuken zich bevinden en of deze shuttle in aanmerking komt voor herstel of volledige demontage. Wanneer deze beslissing genomen is kan men starten met de verdere processen. Hier is het belangrijk rekening te houden met de nauwkeurigheid van het systeem, de omvang en de kostprijs.



5. Positionering breuk

Wanneer beslist is waar de breuk zich bevindt moet deze gepositioneerd worden ten opzichte van het demon-tagesysteem. Hiervoor is nood aan een snelle en efficiënte manier om de breuk bij de verschillende systemen te krijgen.

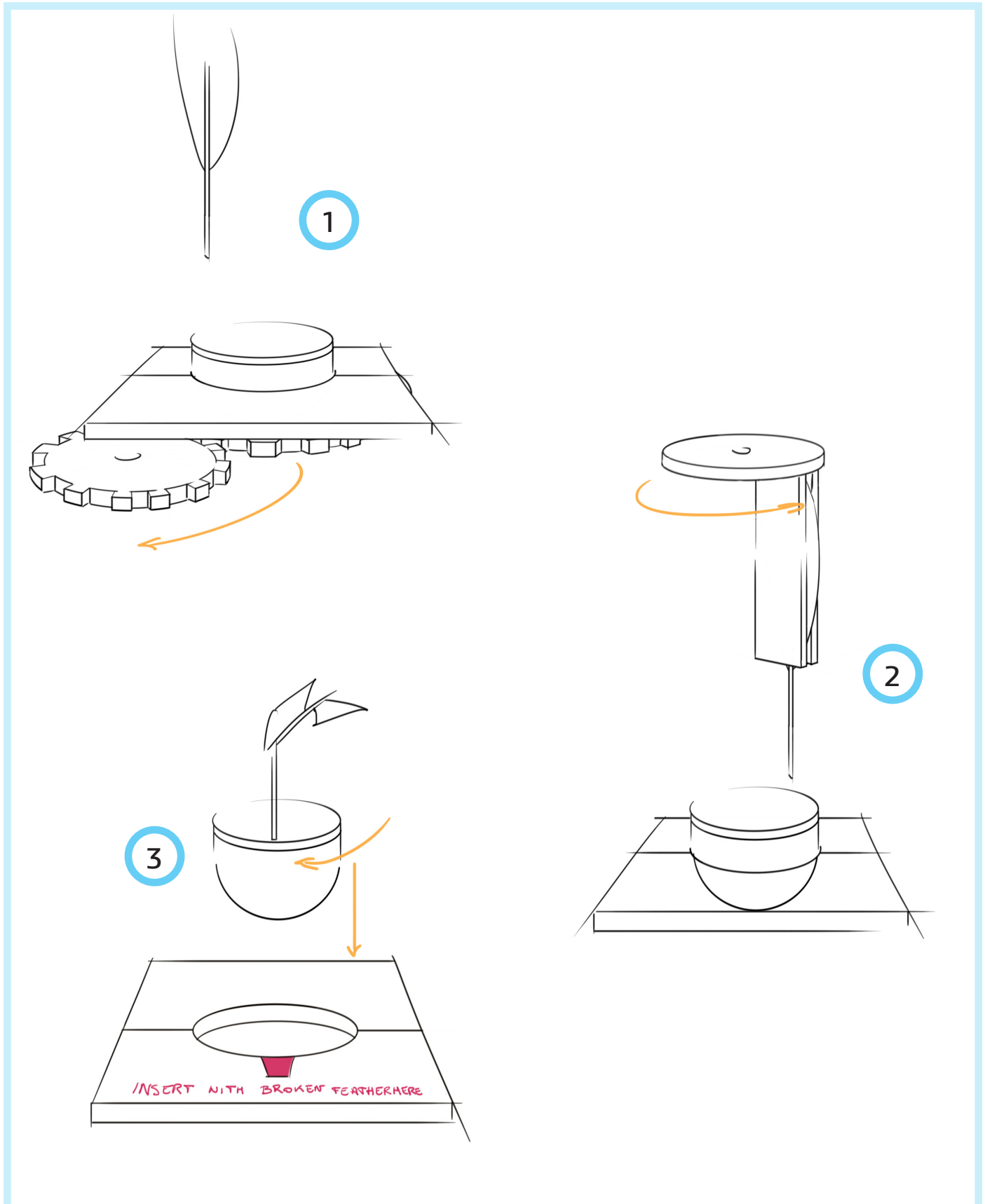


Fig. 4.6 Exploratie Positionering breuk

6. Controle vluchtpatroon

Wanneer de shuttle hersteld is is het belangrijk dat deze gecontroleerd wordt op vlak van vluchtpatroon. Hiervoor zijn we op zoek naar een manier om duidelijk te maken of dit vluchtpatroon voldoet aan de eisen van de gebruiker. De oplossing moet eenduidig en makkelijk bruikbaar zijn.

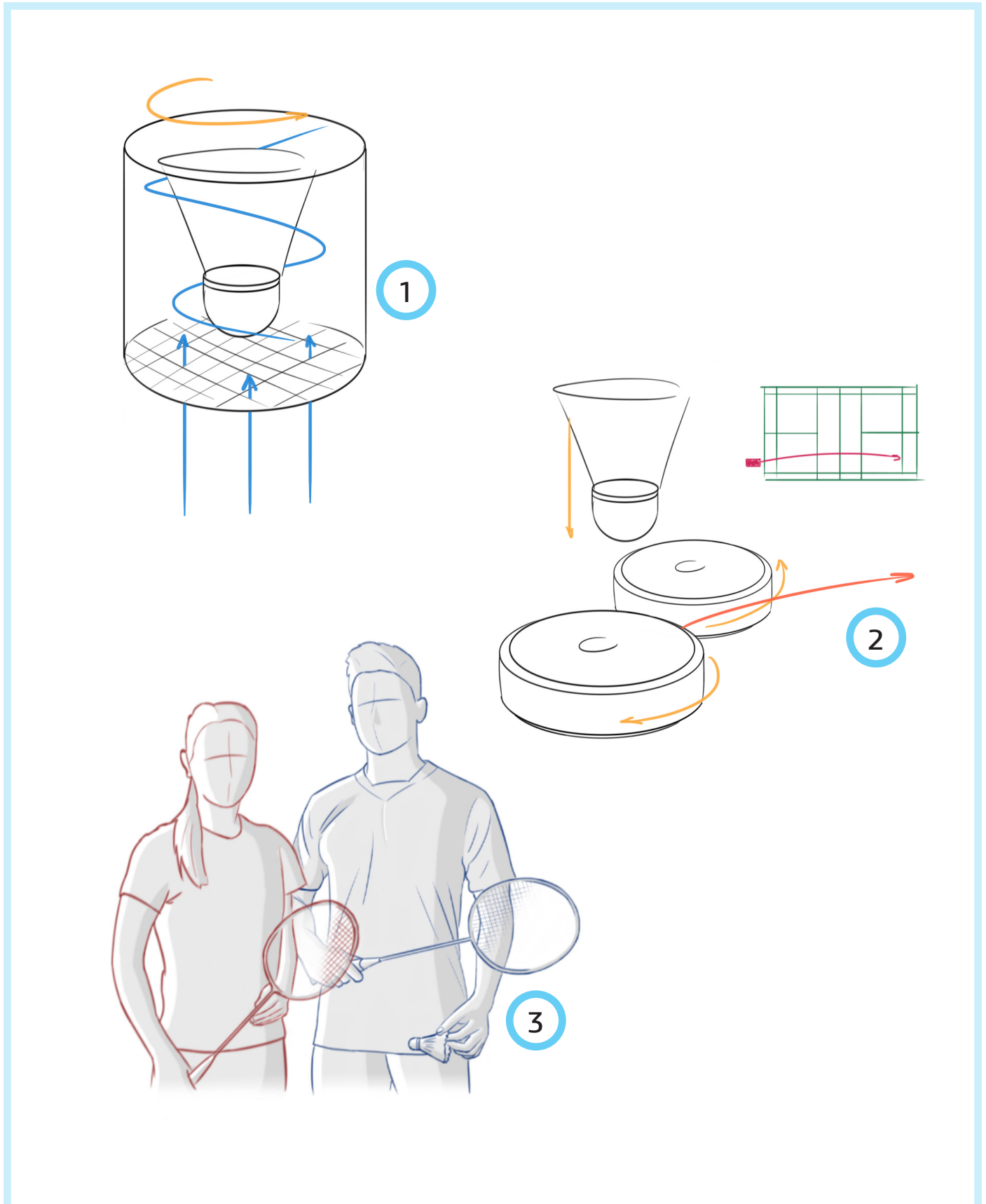


Fig. 4.7 Exploratie verificatie vluchtpatroon

4.3 Trade off


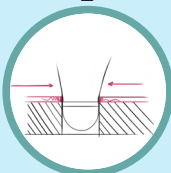
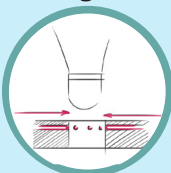
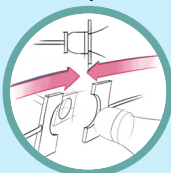
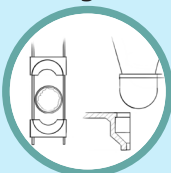
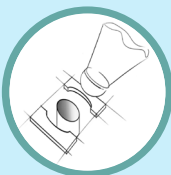
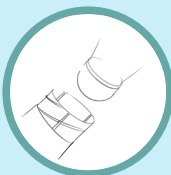
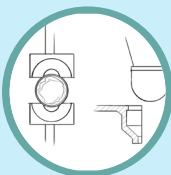


	1	2	3	4	5
					
Rantal onderdelen	3	4	1	4	5
Rantal bewegingen	4	4	1	3	4
Omvang	2	2	2	2	3
Foutenrisico	2	1	1	1	4
	11	11	5	10	16
	6	7	8	9	10
					
Rantal onderdelen	3	3	4	5	4
Rantal bewegingen	4	4	3	4	4
Omvang	4	5	3	3	2
Foutenrisico	4	4	2	4	2
	15	16	12	16	12

Fig. 4.8 Trade off inklemming

1. Inklemming

De trade off wordt opgesteld op basis van enkele criteria aan de hand van dewelke de verschillende concepten worden gescoord. De concepten met de hoogste totaalscore zullen het meest gunstig zijn om in het toestel te gebruiken. Belangrijk hierbij te vermelden is dat oplossingen gecombineerd kunnen worden om een beter totaalconcept te krijgen.

Op vlak van inklemming is het belangrijk dat het aantal onderdelen en het aantal bewegingen beperkt worden. Ook wordt er rekening gehouden met de omvang van het systeem. Wordt het te groot zal het zijn efficiëntie verliezen. Tot slot wordt er gekeken naar het risico dat het systeem heeft om te falen. Hoe lager deze score, hoe groter de kans.

Uit fig. 4.8 blijkt dat er 3 systemen een score van 16/20 behalen, namelijk systeem 5, 7 en 9. Systeem 7 en 9 vertonen grote gelijkenissen, terwijl systeem 5 vooral gunstig is in een omgeving waar transport over rails aanwezig is. Voor de verdere uitwerking wordt dan ook gebruik gemaakt van systeem 9.

2. Demontage

Voor de demontage is het belangrijk te kijken naar het aantal onderdelen en de bewegingen die deze onderdelen uitvoeren. Ook willen we weten welk systeem het meeste risico op fouten geeft, alsook of dit systeem het gemakkelijk of mogelijk maakt zowel linker- als recherveren te demonteren.

Op dit moment wordt er echter nog geen rekening gehouden met destructieve en niet-destructieve demontage. Het gevaar hierin schuilt dat er een systeem met destructieve demontage als beste keuze naar voor komt. Dit zal als gevolg geven dat er buiten de recyclage zelf nog veren moeten voorzien worden om te implementeren.

Na het opstellen van de trade off (fig.4.9) blijkt dat een niet-destructief systeem (systeem 3) als beste naar voor komt. Het systeem bestaat uit een grijparm die tot aan de garen de veer gaat grijpen, terwijl 2 armen de garen op zijn plaats zullen houden.

	1	2	3	4	5
Aantal onderdelen	2	3	4	1	1
Aantal bewegingen	3	4	3	1	1
Richting bewegingen	4	3	4	1	1
Foutenrisico	2	4	4	3	3
Compabiliteit L & R	2	5	4	5	5
	13	18	19	11	11

Fig. 4.9 trade off demontage deel 1

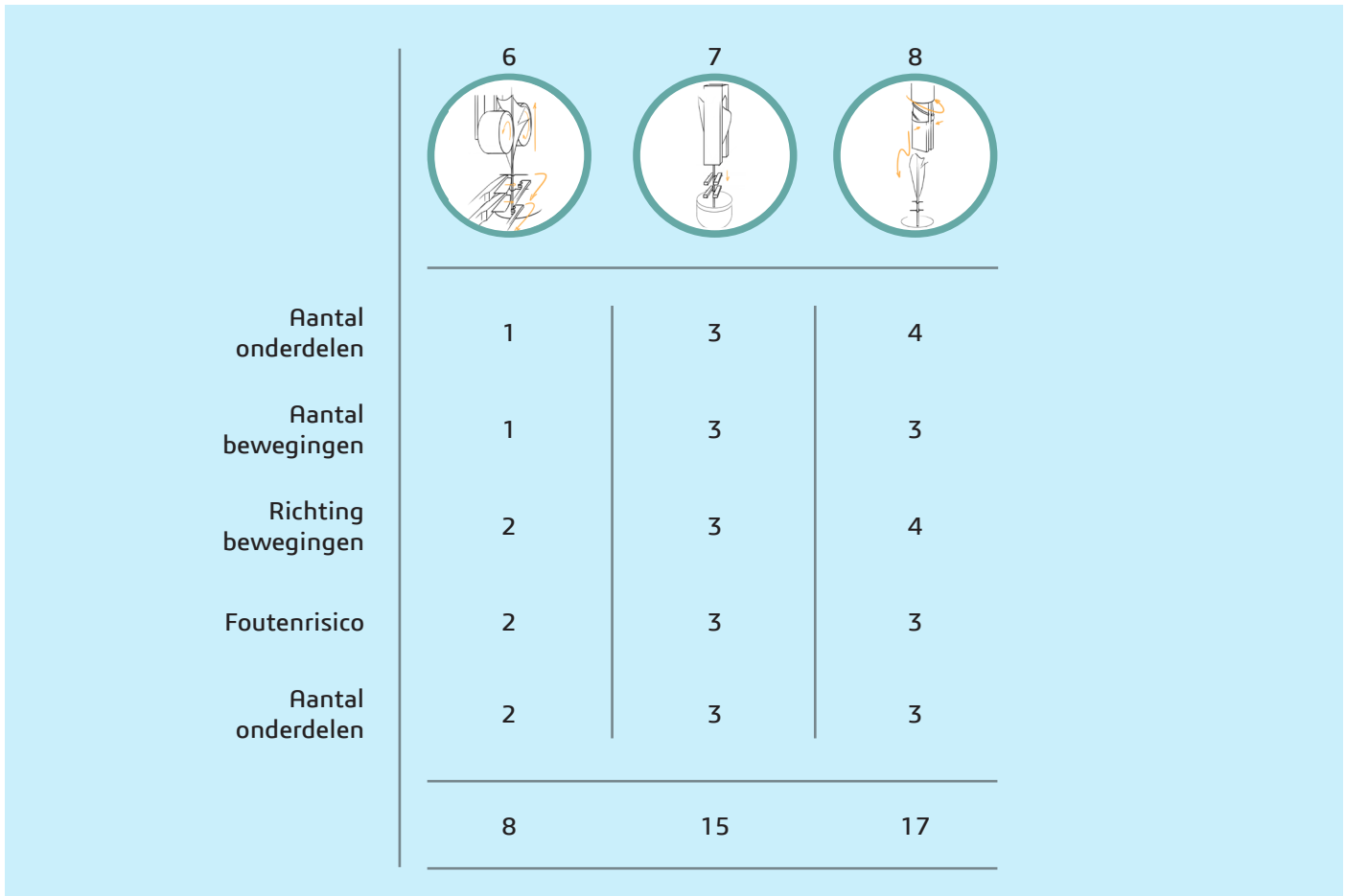


Fig. 4.10 Trade off demontage deel 2

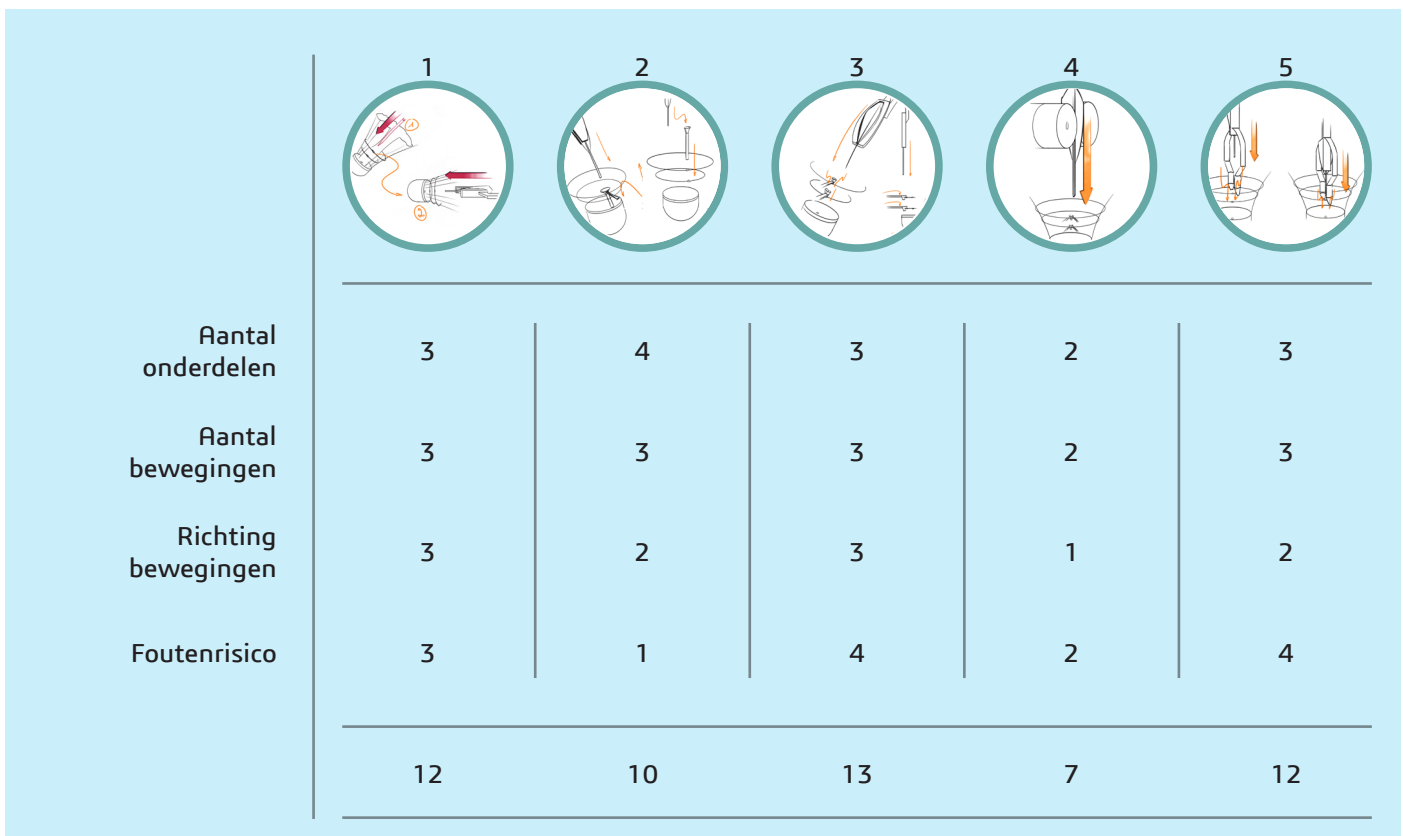


Fig. 4.11 Trade off montage

3. Montage

Voor de montage is het belangrijk rekening te houden met het aantal onderdelen en het aantal bewegingen. Ook willen we weten of de richting van deze bewegingen optimaal zijn.

Na het opstellen van de trade off (fig.4.11) blijkt dat het insteken van een nieuwe veer het beste zal werken aan de hand van een voorgevormde tang, die de veer in een rechte beweging in de shuttle steekt. Hierbij is belangrijk op te merken dat er nood is aan een trechtersysteem dat ruimte creëert tussen de garen zodat het insteken van de veren gemakkelijker verloopt.

4. Verificatie

De verificatie heeft betrekking op het bekijken van de shuttle, om vervolgens te beslissen welke veren uit de shuttle gehaald moeten worden. Hierbij moet een onderscheid gemaakt kunnen worden tussen veren die stuk zijn en veren die nog hergebruikt kunnen worden. Systemen hebben dus nood aan een bepaalde intelligentie.

Uit de resultaten van de trade off (fig.4.12) is duidelijk te zien dat de manuele systemen geen voorkeur hebben, aangezien het risico op fouten zeer hoog oploopt. Het gekozen systeem bezit een optische lens die, aan de hand van speciaal gemaakte software, zal beslissen waar de uit te halen veer zich bevindt, waarna de aansturing voor de demontage geactiveerd kan worden.

	1	2	3	4	5
Aantal onderdelen	2	3	5	2	4
Aantal bewegingen	4	2	3	1	3
Richting bewegingen	3	3	2	2	4
Foutenrisico	3	1	2	3	3
	12	9	12	8	14

Fig. 4.12 Trade off verificatie

5. Positionering breuk

Bij het bekijken van de positionering van de breuk is het belangrijk te bekijken hoeveel onderdelen aanwezig zijn en hoeveel bewegingen er nodig zijn om tot een correct resultaat te komen. Ook wordt er opnieuw gekeken naar het risico op fouten, aangezien dit zou zorgen voor een absoluut falen van het systeem.

Uit de trade off (fig.4.13) blijkt dat een draaisysteem waar de inklemming zich op bevindt het beste scenario is. De overige mogelijkheden geven ofwel een te groot foutenrisico, ofwel een te groot aantal bewegingen.

Bij deze conclusie is het belangrijk te vermelden dat het systeem een bepaalde vooringesteldheid moet hebben, of een wijze van gradaties voor deze rotatie. Op die manier kan er rekening gehouden worden met de 16 veren die mogelijk vervangen moeten worden en de positie waarin deze veren zich bevinden.

6. Controle vluchtpatroon

Bij de controle van het vluchtpatroon wordt de vergelijking gemaakt tussen reeds bestaande systemen waarvan hun werking bewezen is of waarvan op dit moment reeds gebruik van gemaakt wordt.

Uit de trade off (fig.4.14) wordt duidelijk dat een controle aan de hand van een luchtkoker de kleinste foutmarge geeft, wat toch wel het belangrijkste criterium is wanneer we een controle willen uitvoeren. Wanneer we dan kijken naar de totaalscores blijkt dat ook manueel testen van de herstelde shuttles even sterk scoort. De 'slechtste' optie is dan het bandsysteem, met slechts 1 punt achterstand.

De keuze die we maken valt uiteindelijk op de luchtkoker, aangezien de score hiervoor het grootste is. Wanneer we gebruik maken van de luchtkoker kan er objectief gekeken worden naar de herstelde shuttle, in tegenstelling tot de twee andere systemen. Bij beide andere systemen wordt de shuttle ook horizontaal beïnvloed, waardoor het controleren van dit vluchtpatroon handmatig en vluchtig moet gebeuren.

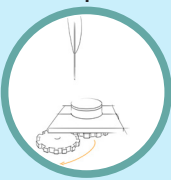
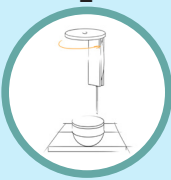

	1	2	3
			
Aantal onderdelen	4	4	2
Aantal bewegingen	3	4	3
Richting bewegingen	4	3	1
Foutenrisico	4	1	3
	15	12	9

Fig. 4.13 Trade off positionering breuk

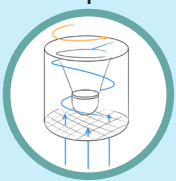
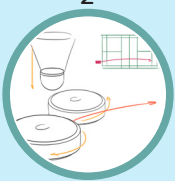

	1	2	3
			
Aantal onderdelen	1	5	3
Aantal bewegingen	5	3	4
Richting bewegingen	4	2	4
Foutenrisico	5	4	4
	15	14	15

Fig. 4.14 Controle vluchtpatroon

4.4 Conceptgeneratie

De volgende stap in het ontwerpproces is het detailleren van de 3 vooropgestelde concepten. Het doel van deze conceptgeneratie is een beter inzicht krijgen in de specifieke eigenschappen van elk concept, waardoor de trade off die hierop zal volgen beter beargumenteerd kan worden.

1. Ophaaldienst

De ophaaldienst heeft als focus, zoals de naam zelf doet vermoeden, een dienst waarbij de shuttles worden opgehaald en vervolgens worden hersteld. De shuttles worden op regelmatige basis opgehaald door het bedrijf, waarna deze verzameld worden in een centrale locatie. Op deze locatie staan de verschillende installaties die kunnen voorzien in het herstellen of recyclen van de binnengebrachte shuttles.

De systemen die zich op deze centrale locatie bevinden werken afzonderlijk, wat er voor zorgt dat verschillende faciliteiten meer onafhankelijk kunnen werken. Dit zal ervoor zorgen dat bepaalde systemen niet voor korte periodes in intervallen gebruikt moeten worden, maar dat er een schematische

doorloop van het proces kan gebeuren.

Op vlak van de dienst zelf ligt de focus dan ook op het inzamelen en herverdelen van shuttles. De gebruikers zelf hebben zeer weinig met het proces te maken en krijgen hun shuttles terug in herstellende staat.

Belangrijk hierbij is op te merken dat de gebruikers geen gelijk aantal shuttles zullen terugkrijgen dan dat ze ingezameld hebben. De shuttles die reeds te ver stuk zijn zullen niet hersteld worden, maar gebruikt voor reserveonderdelen en andere doeleinden. Er is dus altijd een verlies van aantallen, waarbij de gebruiker hier geen inspraak over heeft.

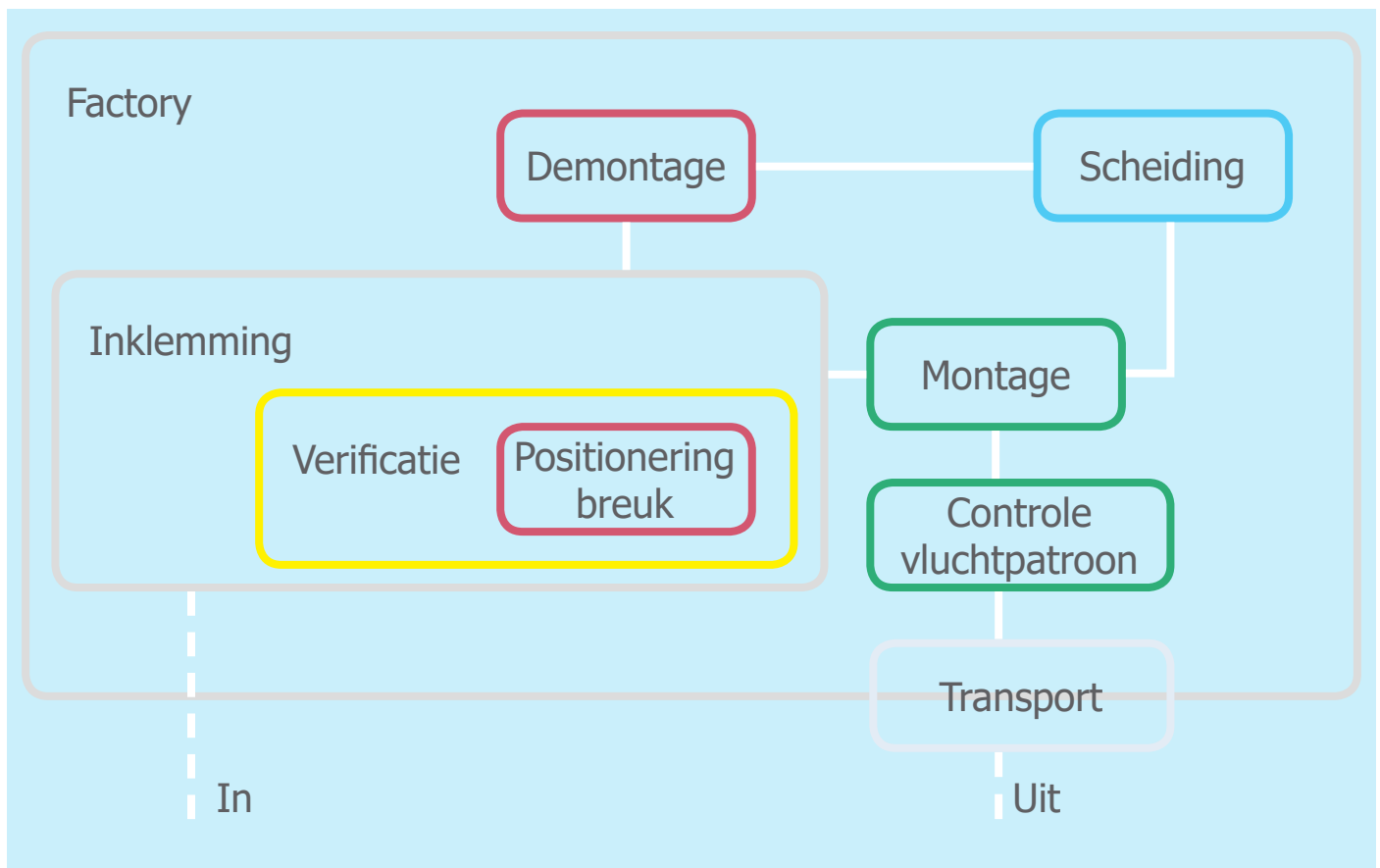


Fig. 4.15 Productarchitectuur ophaaldienst

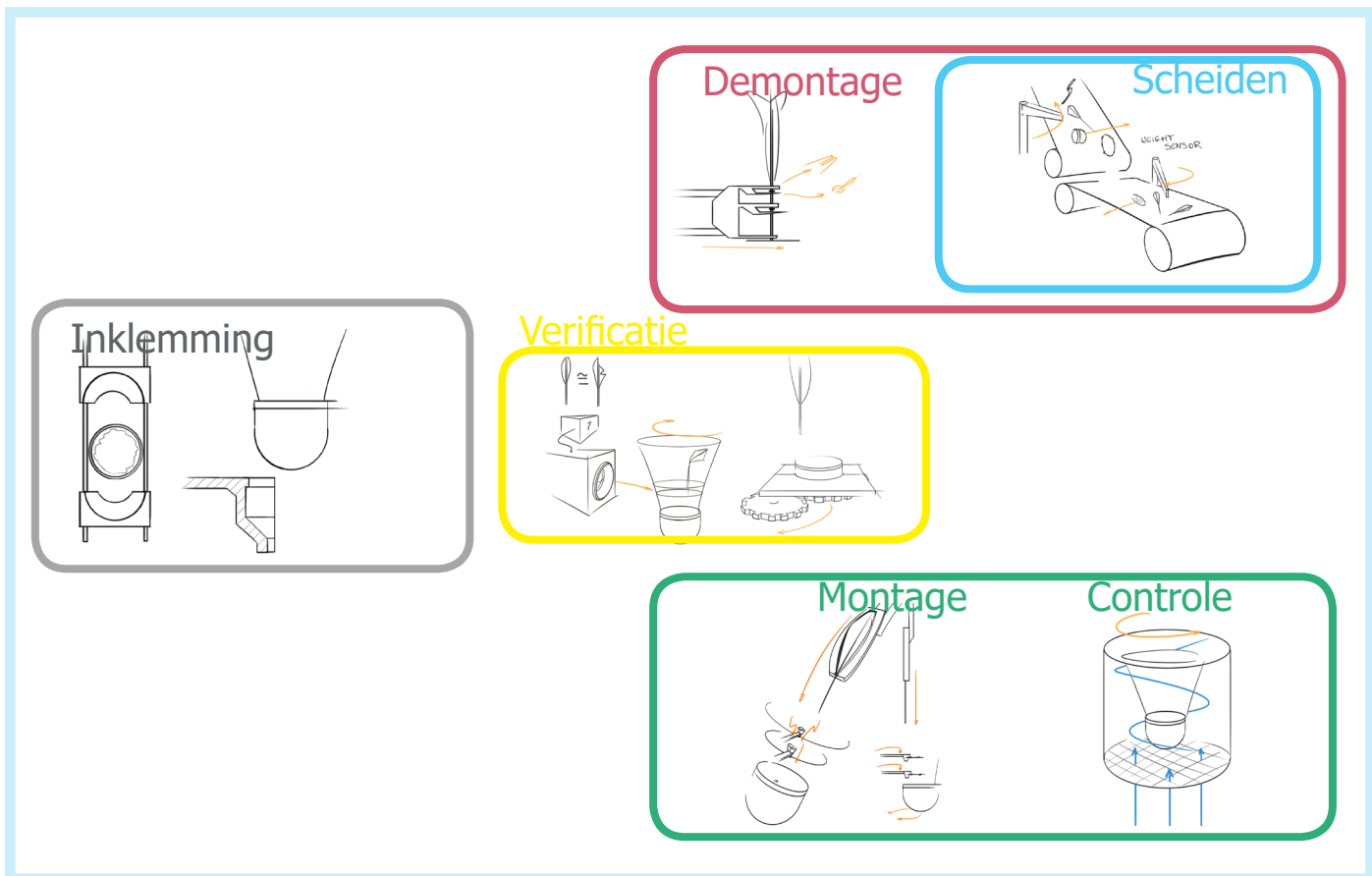


Fig. 4.16 Subsystemen ophaaldienst

2. Herstelrobot

Het tweede concept bestaat uit een herstelrobot die, geheel onafhankelijk, zal zorgen voor het herstel ter plaatse. Het concept bevat een klein aantal verplaatsbare toestellen met compacte systemen.

De systemen die zich in het toestel bevinden werken als een geïntegreerd geheel, waardoor het herstellen of demonteren van een shuttle automatisch en vlot verloopt. Van de gebruiker zelf wordt dus geen gespecialiseerde inbreng verwacht.

Hierbij is op te merken dat de nood aan een minimale foutenmarge zeer belangrijk is, aangezien elke fout die door het systeem sluipt rechtstreeks bij de consument terechtkomt.

Het concept heeft als focus het verkopen of leasen en onderhouden van een product aan verdelers, winkelluitbaters en sportclubs. Het is niet de bedoeling dat deze toestellen verhandeld worden aan individuen, aangezien de kostprijs hier uiteraard te hoog voor zal zijn.

Om zeker te zijn van een garantie van correcte werking van het toestel is er dus ook nood aan een onderhoudsservice, waarbij op verschillende momenten, al dan niet kalendergewijs, een onderhoudsbeurt wordt verricht aan het toestel. Ook is het belangrijk de reservoirs te ledigen waar de verschillende resten in worden verzameld.

Tot slot is wordt opgemerkt dat de gebruikers wel rechtstreeks in contact zullen komen met het toestel, maar dat ze zelf geen grote inspraak zullen hebben in de verschillende processen. Het verlies van aantallen hebben ze niet zelf in de hand, aangezien het toestel zelf zal beslissen over de herstelbaarheid van de shuttle.

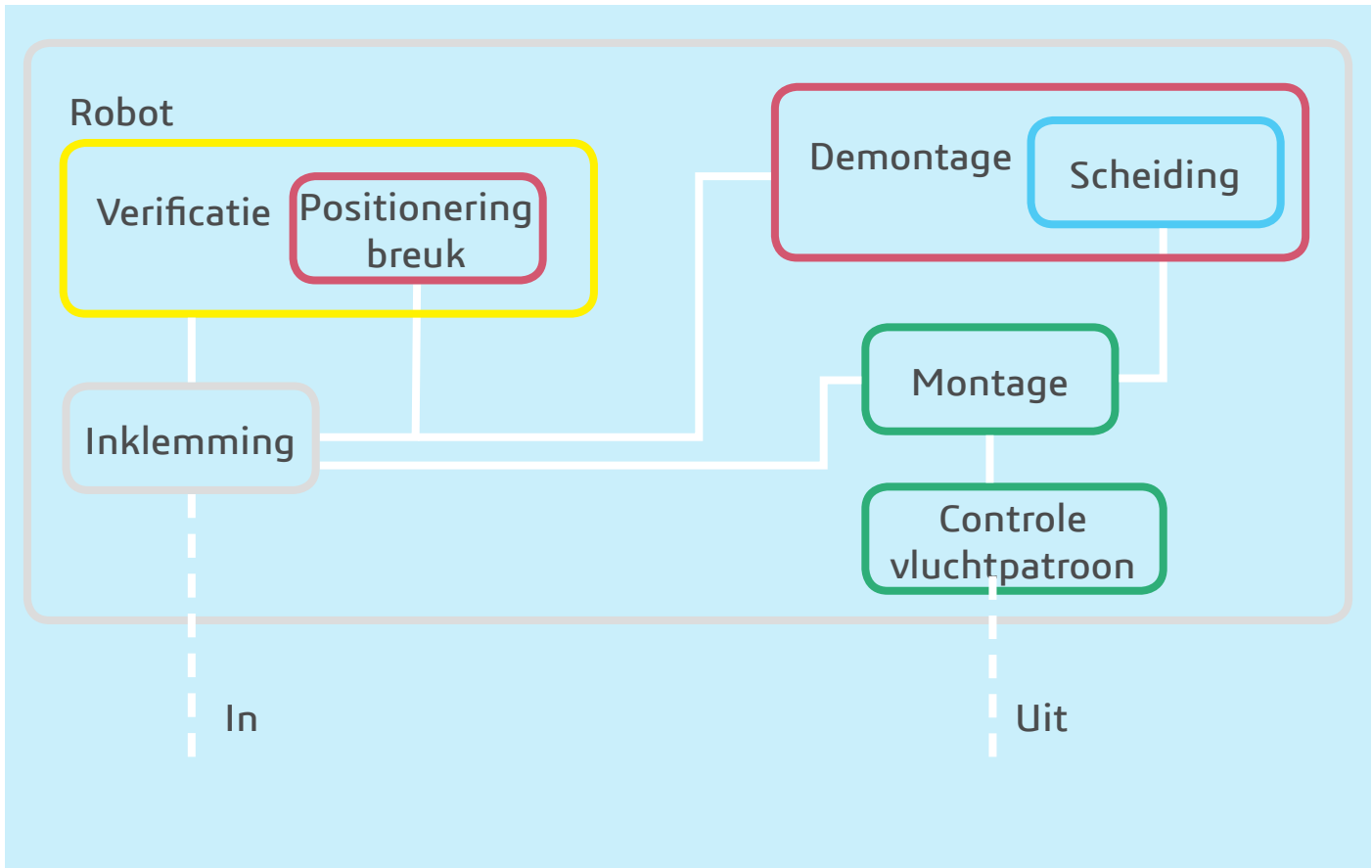


Fig. 4.17 Productarchitectuur herstelrobot

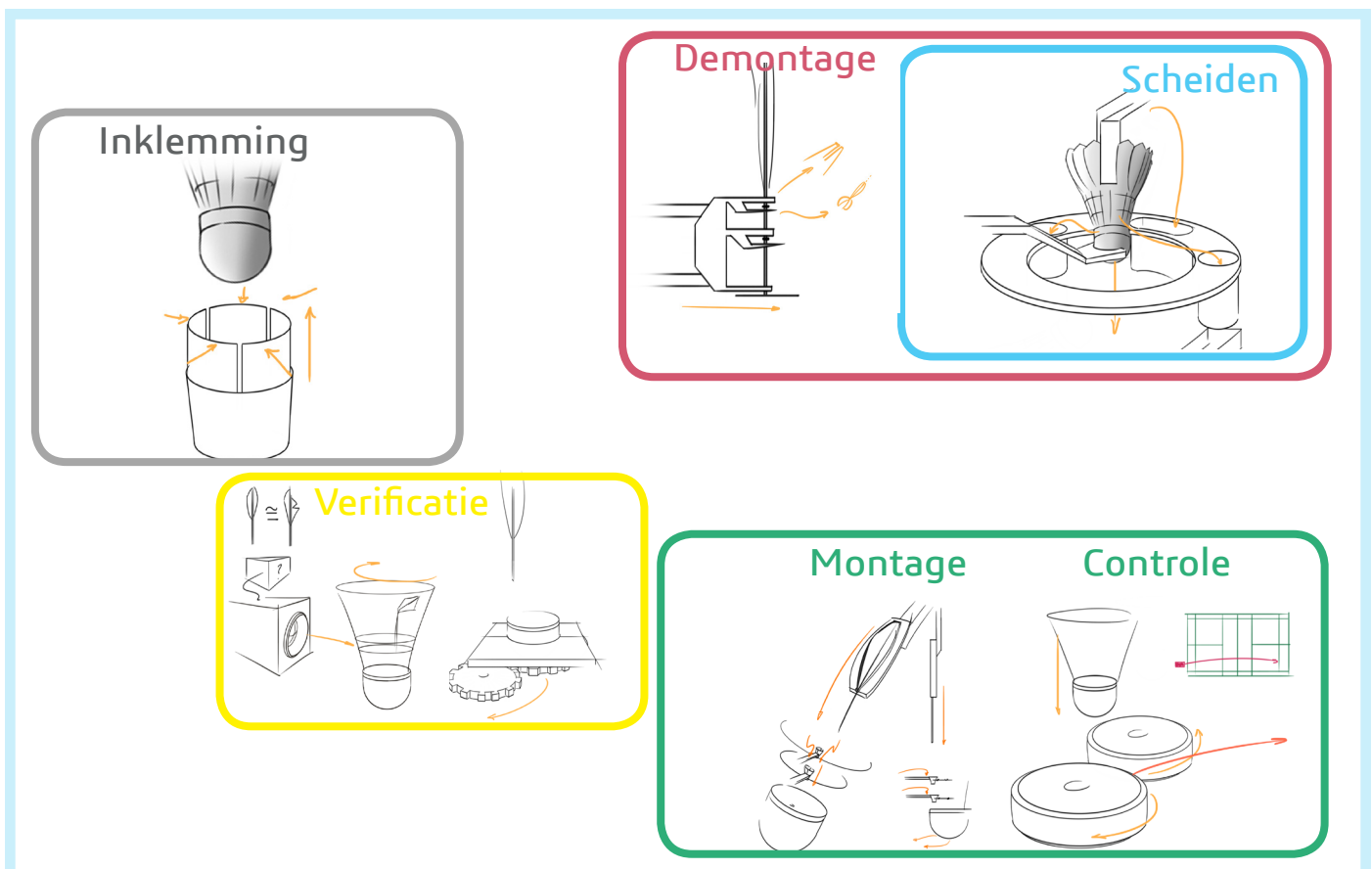


Fig. 4.18 Subsystemen herstelrobot

3. Doe-Het-Zelf-Kit

Het derde concept bestaat uit een kleine kit waar gebruikers volledig onafhankelijk gebruik van kunnen maken. Dit concept speelt in op de individualiteit van de gebruiker en geeft inspraak op de verschillende processen.

De systemen die zich in de kit bevinden zorgen ervoor dat de acties, die voltooid moeten worden om een shuttle succesvol te herstellen, halfautomatisch kunnen gebeuren. Op die manier wordt de moeilijkheidsgraad van de handelingen naar beneden gehaald, wat het herstel van een shuttle aanzienlijk vergemakkelijkt.

Dit concept geeft volledige inspraak aan de gebruiker geeft, waardoor deze op elk moment kan beslissen wat er gebeurt. Een gevolg hiervan is dat de gebruiker kan kiezen welke shuttles hersteld worden en welke gedemonteerd worden. Een verder gevolg van deze zelfstandigheid is dat de gebruiker ook zelf beslist of de shuttle correct hersteld is. Hierin schuilt uiteraard het gevaar dat de shuttles niet correct hersteld worden, of dat er bepaalde handelingen geen ideaal resultaat geven.

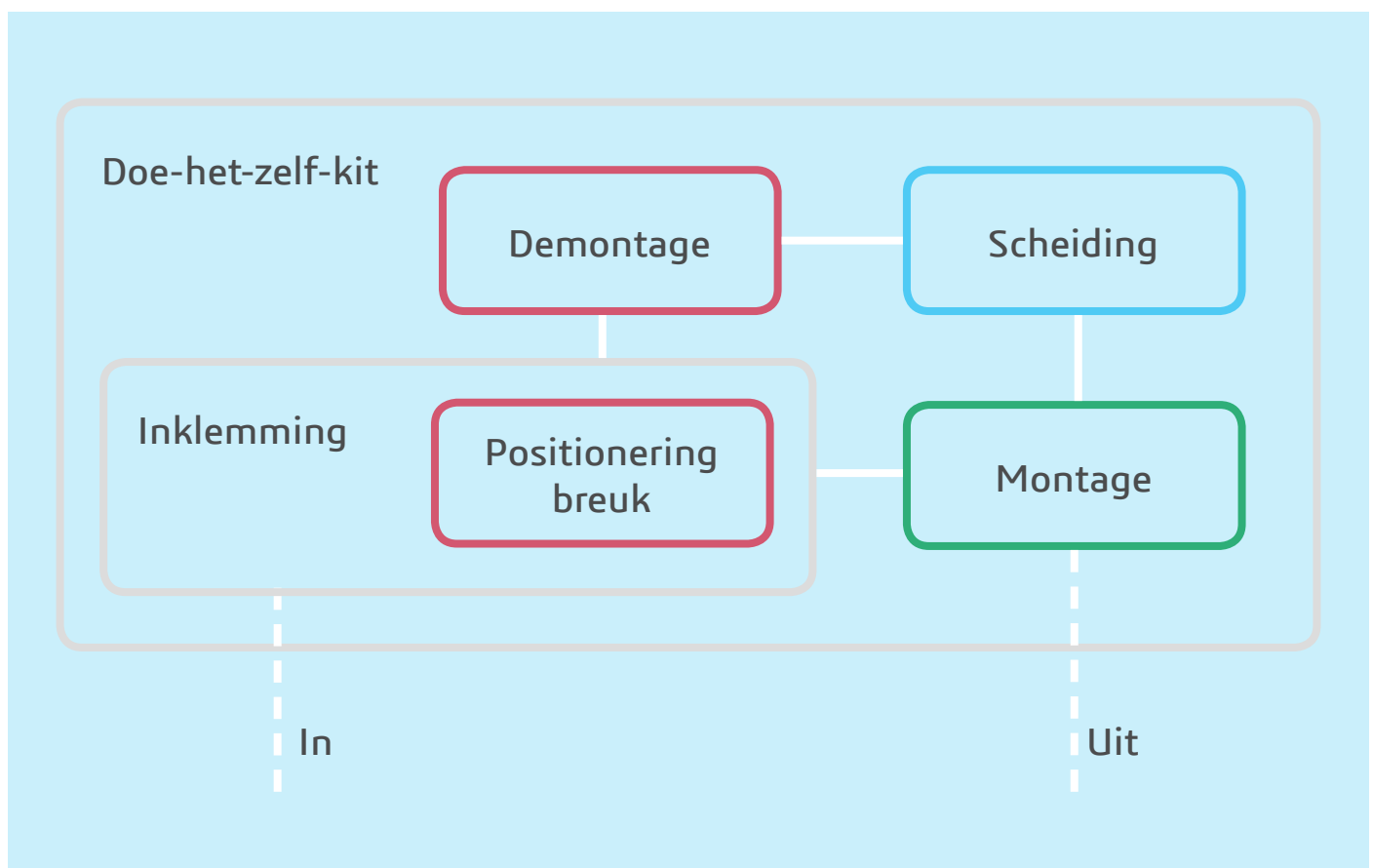


Fig. 4.19 Productarchitectuur Doe-het-zelf-kit

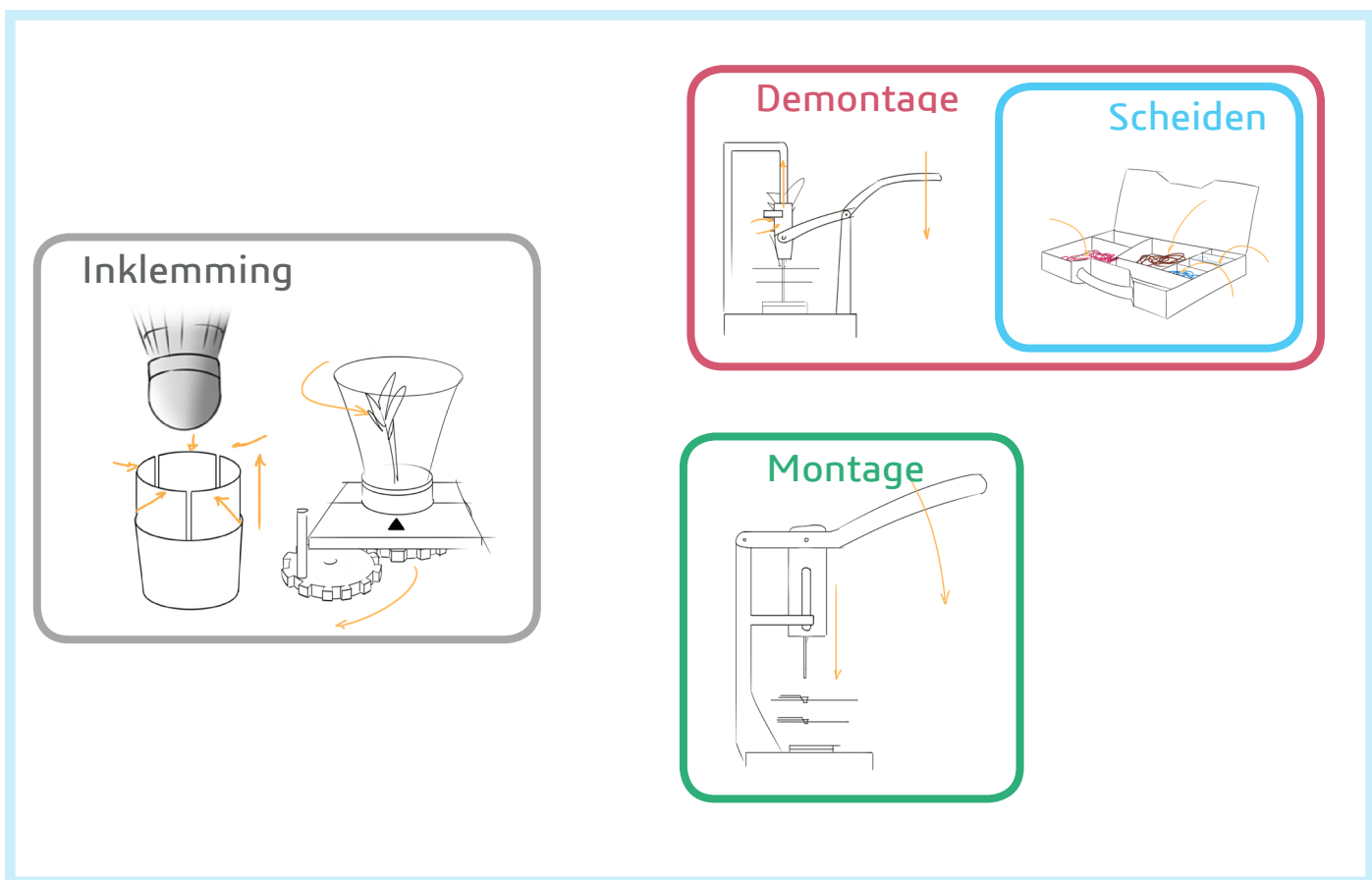


Fig. 4.20 *Subsystemen doe-het-zelf-kit*

4. Trade off

Om dit project verder te kunnen zetten is het noodzakelijk een keuze te maken tussen de verschillende concepten die hiervoor zo diep mogelijk zijn opgesteld. De trade off die is opgesteld is terug te vinden in fig.4.21. De trade off werd opgesteld aan de hand van 11 criteria die als uiterst belangrijk beschouwd werden. Om het verschil in belang van deze criteria aan te geven werd bij elk criteria een wegingsfactor toegevoegd, variërend van 1 tot en met 5. Wanneer er cijfers toegediend worden aan de verschillende criteria wordt deze score vervolgens vermenigvuldigd met deze wegingsfactor.

Wanneer we kijken naar de resultaten van deze trade off wordt duidelijk dat de herstelrobot sterk de voorkeur geniet. Belangrijke factoren hierin zijn de

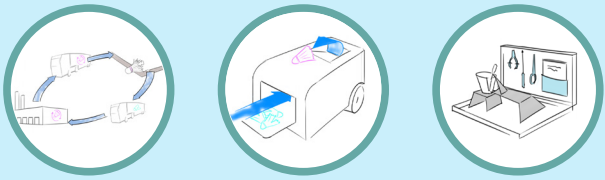
nauwkeurigheid van de handelingen, de kwaliteitsgarantie en het aantal handelingen die verricht moeten worden.

Wanneer we kijken naar de overige concepten blijkt dat de ophaaldienst slecht scoort op transparantie, milieuimpact en kostprijs per systeem, maar dan weer hoger op het risico op fouten en de kwaliteitsgarantie.

Ten slotte blijkt dat de doe-het-zelf-kit slecht scoort op kwaliteitsgarantie en capaciteit, aangezien beide factoren volledig rusten op de schouders van de gebruiker zelf.

Toch is het belangrijk op te merken dat de doe-het-zelf-kit zeer hoge scores geeft op specifieke criteria,

zoals het aantal handelingen die verricht moeten worden, de transparantie van het proces en vooral de milieupact. Het is interessant deze factoren in rekening te brengen wanneer het concept verder uitgewerkt wordt.



	Gewicht	Gew.		Gew.		Gew.	
Aantal handelingen	5	3	15	3	15	4	20
Nauwkeurigheid handelingen	4	4	16	4	16	3	12
Duurtijd return	2	3	6	5	10	2	4
Milieupact	5	2	10	3	12	4	20
Transparantie	3	1	3	4	12	5	15
Kwaliteitsgarantie	4	4	16	4	16	1	4
Capaciteit	2	5	10	3	6	1	2
Kostprijs / systeem	2	1	2	3	6	4	8
Risico op fouten	3	5	15	4	12	1	3
Arbeidsintensiteit	2	3	6	4	8	1	2
Marktpotentieel	4	4	16	3	12	2	8
		115		128		98	

Fig. 4.21 Trade off concepten

4.5 Prototyping

Opzet

Nu een concept gekozen is en dit verder uitgewerkt kan worden, is het belangrijk een proof of concept te leveren van de verschillende systemen die ontworpen werden. Het doel van het uitwerken van deze prototypes is dan ook het succesvol uitvoeren van hun doel.

Aangezien de systemen vooral technisch van aard zijn worden ze uitgetekend met behulp van de aangereikte CAD-software van Solidworks. Daarna worden ze 3D-geprint, om na een finale assemblyfase in werking gezet te worden door middel van Arduino.

1. Inklemming

De inklemming wordt zo gemaakt dat een omhullende klemming zorgt voor het vastzetten van de kurk. Om zo weinig mogelijk krachten op de kurk te laten plaatsnemen wordt gebruik gemaakt van achtersnedes, die ervoor zorgen dat deze, zonder grote krachten toe te hoeven passen, niet kan bewegen. Het resultaat hiervan is terug te vinden in fig. 4.22.



Fig. 4.22 De inklemming

Het systeem wordt in werking gebracht door een servomotor die een tandwiel in werking stelt. Door dit tandwiel te draaien schuift de sluiting naar boven toe, waardoor de klemming zelf zich rond de shuttle sluit. Dit principe is te zien in fig.4.23.

Ook werd er een achtersnede voorzien aan de bovenzijde van de inklemming, zodat de shuttle zonder grote krachten vast blijft zitten. Dit is te zien in fig.4.24.

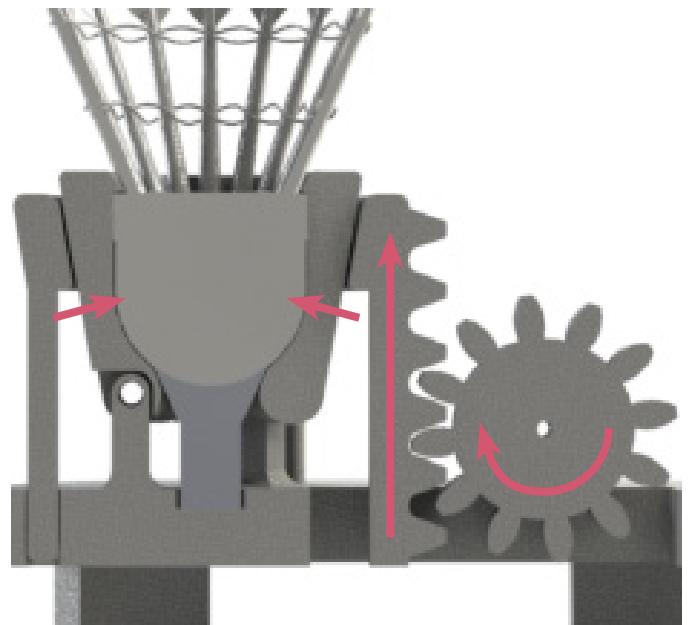


Fig. 4.23 Werking inklemming

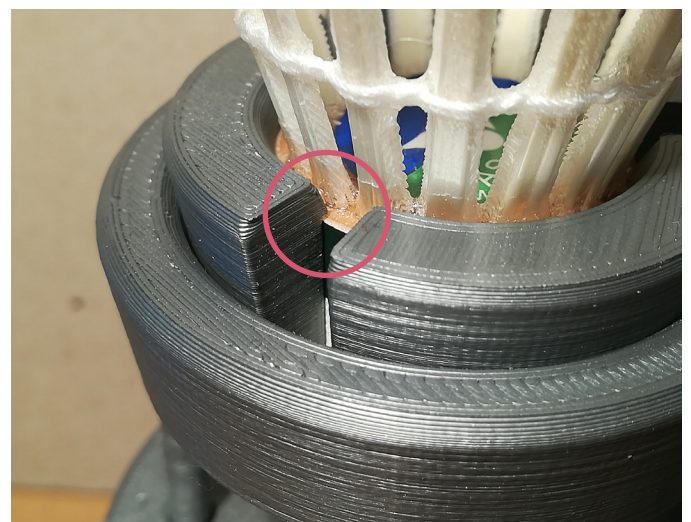


Fig. 4.24 Achtersnede bovenzijde

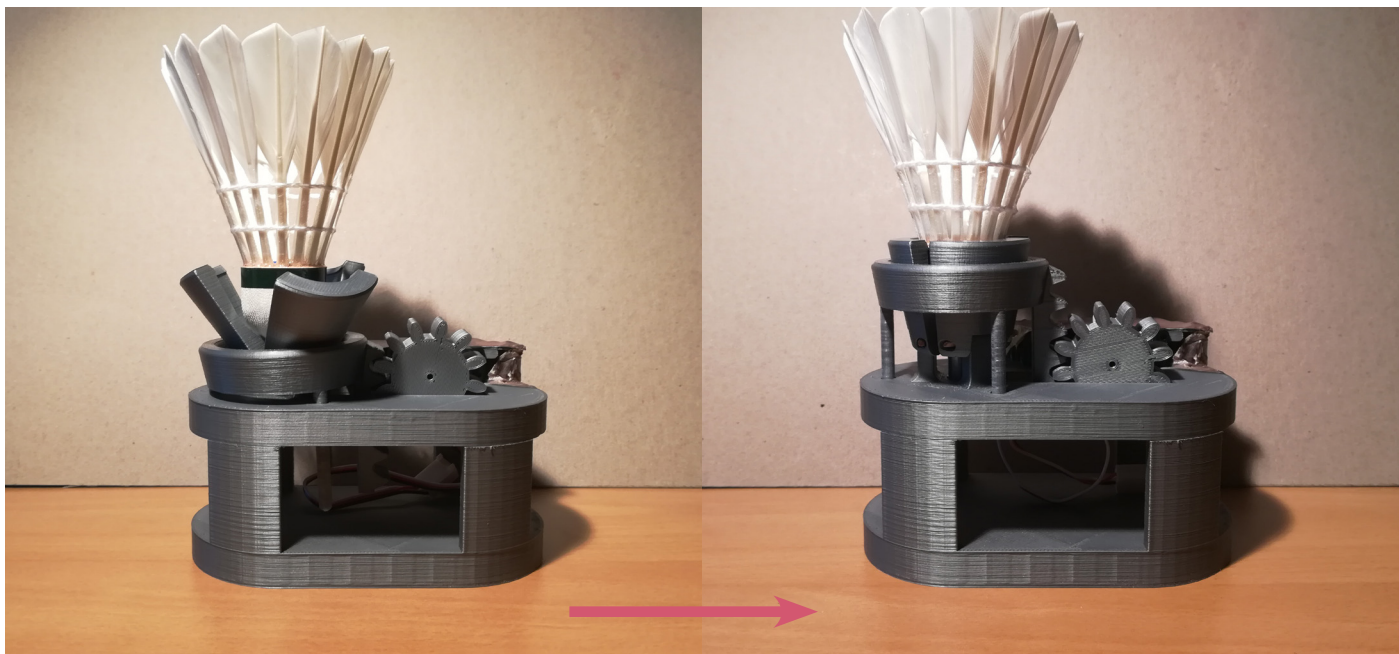


Fig. 4.25 *Werking inklemming*

2. Demontage

De demontage wordt opgebouwd uit een systeem dat aan de hand van twee servomotoren twee rechtlijnige bewegingen in gang zal zetten.

De eerste servomotor heeft als doel de tangen over de veer brengen die verwijderd moet worden. De eindpositie bevindt zich net boven de eerste rij garen, zodat zoveel mogelijk grijpkracht over de veer verdeeld kan worden. De werking van deze servomotor zit ook onder de hoek waaronder de veren in de shuttle zitten. De tweede servomotor heeft als doel het openen en sluiten van de tangen van het systeem. Het doel hier is de wrijvingskracht overwinnen zodat de veer niet uit de tang glipt, zonder de veer daarbij te beschadigen. Er wordt dan ook geopteerd voor tangen met een gegroefd reliëf.



Fig. 4.26 *De demontage*

Ten slotte is er ook nood aan een systeem dat de garen op zijn plaats zal houden tijdens het demonteren van een veer. Wordt hiervoor niets voorzien, zullen de garen kromtrekken en zich niet op de juiste positie bevinden voor verdere stappen in het proces. In het concept wordt daarom ook gebruik gemaakt van twee paar armen die, wanneer over de garen geschoven te zijn, als een soort automatische stop zullen functioneren, zodat deze niet kromgetrokken worden. De werking van het systeem is te zien in fig.4.27 en fig.4.28.

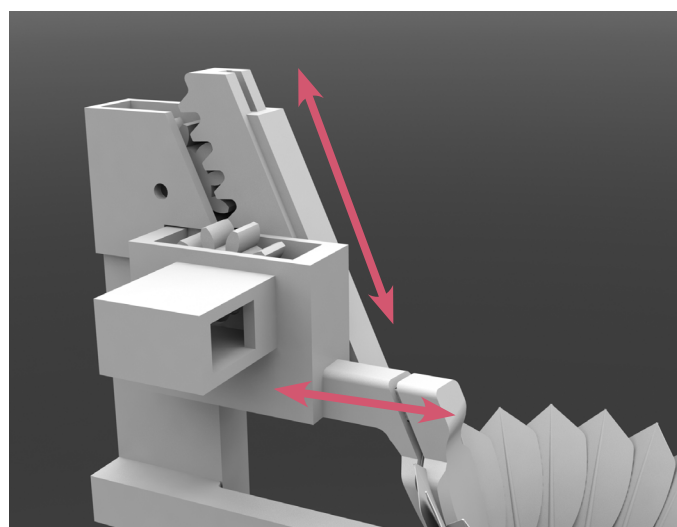


Fig. 4.27 *Werking demontage*

Bij dit systeem ligt de nadruk op niet-destructieve demontage van de veer. Het is dan ook belangrijk dat veer die in en uit het systeem gehaald wordt zo goed mogelijk bewaard blijft. In verdere fasen van het ontwerpproces zal hier op toegekeken worden. Het intact houden van de veren geeft ons dan ook de mogelijkheid deze opnieuw te gebruiken voor het herstellen van andere shuttles.

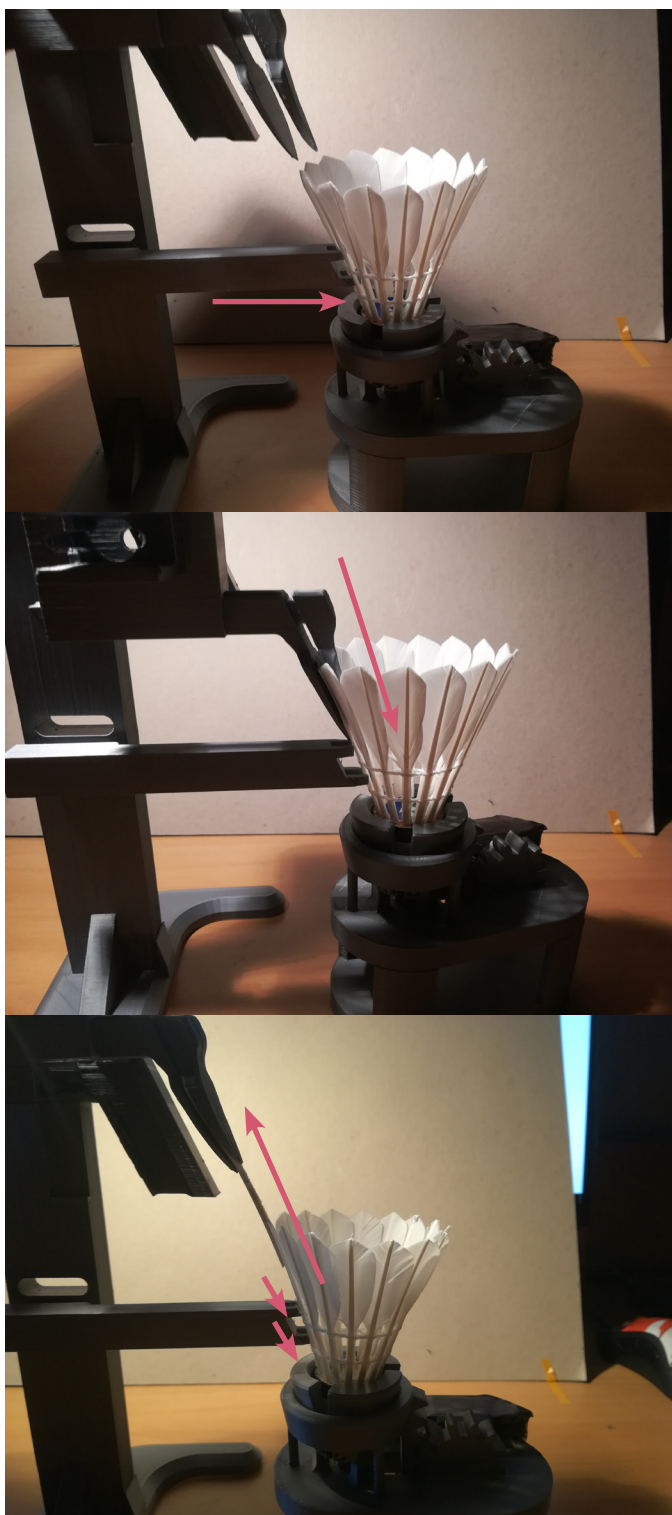


Fig. 4.28 Werking demontage

3. Montage

Voor de montage nemen we het grotendeels vergelijkbaar systeem van de demontage, aangezien de bewegingen die moeten worden uitgevoerd dezelfde zijn. Opnieuw worden er 2 rechtlijnige bewegingen geactiveerd door middel van twee servomotoren, om zo een nieuwe veer in de shuttle te steken.

Het is belangrijk hierbij op te merken dat de tang van het systeem correct gevormd moet zijn met de afmetingen van een veertje, zodat eventuele problemen met richting e.d., niet voor kunnen komen.

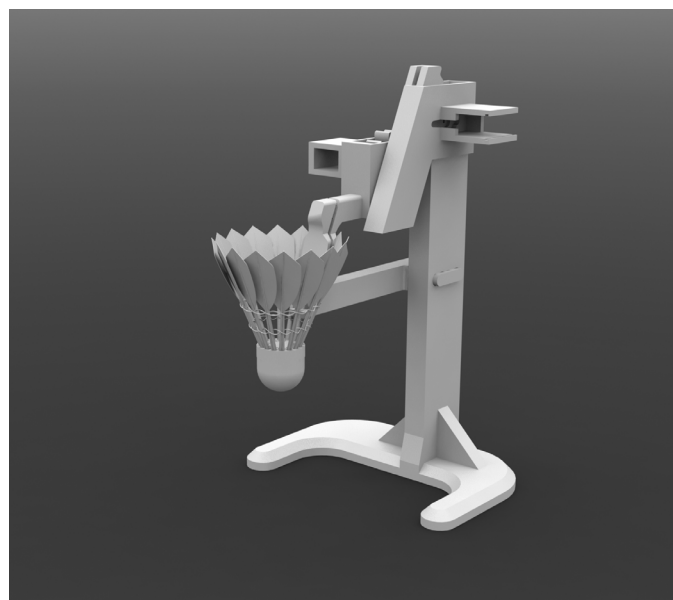


Fig. 4.29 De montage

Zoals in fig.4.30 te zien is is de grootste aanpassing zichtbaar bij het implementeren van het systeem bij de garen zelf. In deze fase van het proces is er geen nood aan onderdelen die de garen op hun plaats houden, maar eerder aan trechters die de opening van de garen uitbreidt, zodat de precisie die vereist is bij het insteken van een nieuwe veer geelimineerd wordt. Wordt hier geen onderdeel voor voorzien, lopen we het risico dat de veer niet correct in de shuttle geïnstalleerd kan worden.

De trechters die zorgen voor de opening zijn door het midden in twee delen opgedeeld, waardoor deze naar buiten toe open kunnen draaien. Dit is nodig op het moment dat de veer reeds in de shuttle is gebracht, zodat deze verder de positie van de veer niet veranderen.

De opmerking die we hierbij moeten maken is dat de trechters die voorzien worden zeer kleine afmetingen zullen hebben, en dus ook zeer kleine wand-

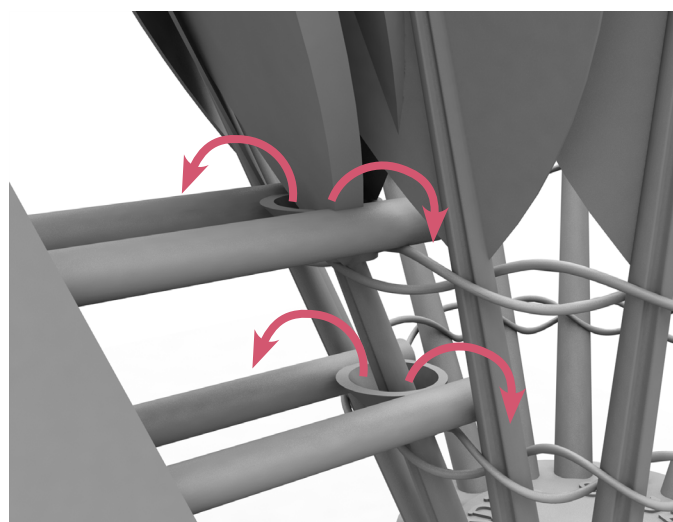


Fig. 4.30 Werking trechters

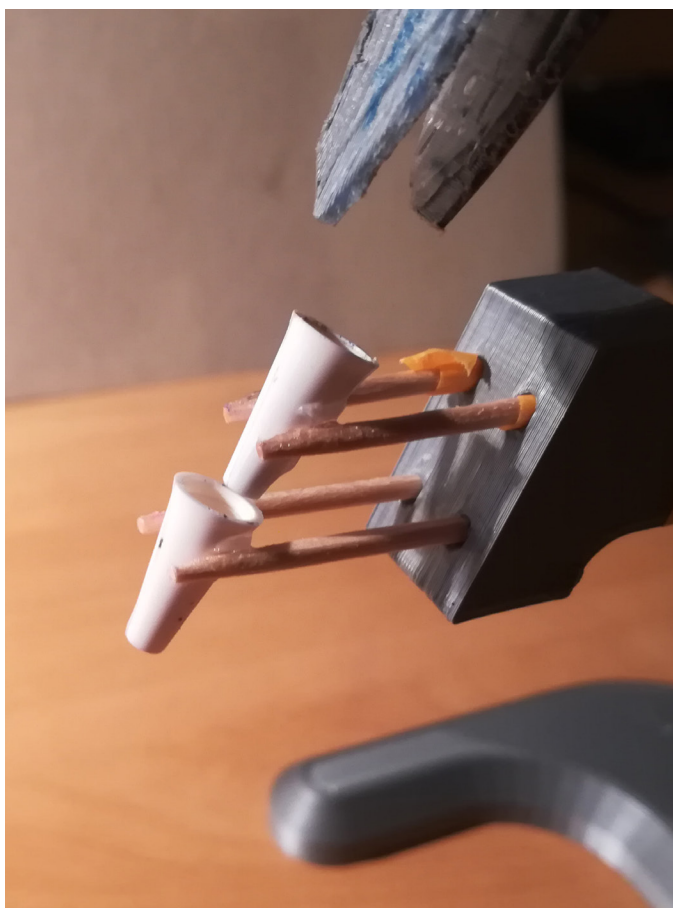


Fig. 4.31 Prototyping trechters

dikten (we spreken hier over wanddikten van 0,1 mm). Het verder prototypen van deze trechter blijkt zo specifiek en gedetailleerd dat het onmogelijk is deze met de hand te maken. Een poging hiertoe is terug te zien in fig.4.31. Voor het bouwen van een volledig gedetailleerd prototype moet er dan ook gekeken worden naar industrieën waar er producten gemaakt worden die over deze kleine onderdelen beschikken. Er wordt bijvoorbeeld gedacht aan de medische sector, waar deze afmetingen niet abnormaal zijn.

Voor het verder testen van de montage wordt er dan ook geen rekening gehouden met deze precisie, maar wordt er gekeken of de veer wel degelijk in de shuttle aangebracht kan worden, wanneer deze zich reeds perfect boven het gat van de garen bevindt.

4. Positionering breuk

Voor de positionering van de breuk maken we gebruik van een enkele servo waar de volledige inklemming op geplaatst wordt. Het doel van dit systeem is het correct rotationeel positioneren van de veer van de shuttle onder het demontage- en montagesysteem.

Allereerst dient het systeem te bepalen hoe de shuttle in de inklemming gestoken wordt. Hiervoor is nood aan een verificatie van de positie (zie verificatiesysteem fig.4.5). Na deze nauwkeurige bepaling draait de inklemming tot op 1 van de 16 posities waarin de veren zich kunnen bevinden. Vervolgens kan het systeem telkens roteren in stappen van 16, om zo elke veer te analyseren op breuken, om vervolgens deze te herstellen.



Fig. 4.32 Werking montage



Fig. 4.33 Positionering v.d. breuk

5. Verificatie Vluchtpatroon

Voor de verificatie van het vluchtpatroon wordt gekeken naar het reeds bestaande systeem dat gebruikt wordt bij het maken van shuttles. Het doel van dit systeem is het bepalen of de draaiing die de shuttle ondervindt in vlucht niet uit balans is, maar zorgt voor een vloeiende en correcte rotatie. Wanneer deze rotatie niet optimaal verloopt is er dus extra aandacht nodig aan de nieuw ingestoken veren, aangezien deze anders gepositioneerd zullen zijn dan ze zouden moeten.

Voor het prototypen van dit systeem wordt een koker gemaakt waaruit lucht geblazen kan worden vanuit twee richtingen. De eerste luchtstroom neemt aan van onder naar de bovenzijde van het systeem, waar een constante stroom zal zorgen voor het laten zweven van de shuttle.

Als tweede luchtstroom wordt er aan de zijkant van het systeem een opening voorzien, waardoor de shuttle uit het systeem gehaald kan worden, zonder hiervoor enige andere mechanische onderdelen voor nodig te hebben.

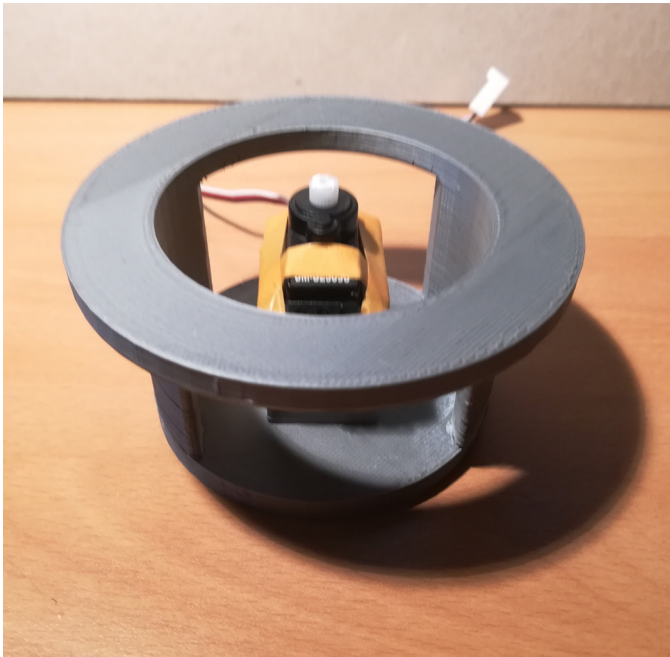


Fig. 4.34 Prototyping positionering breuk

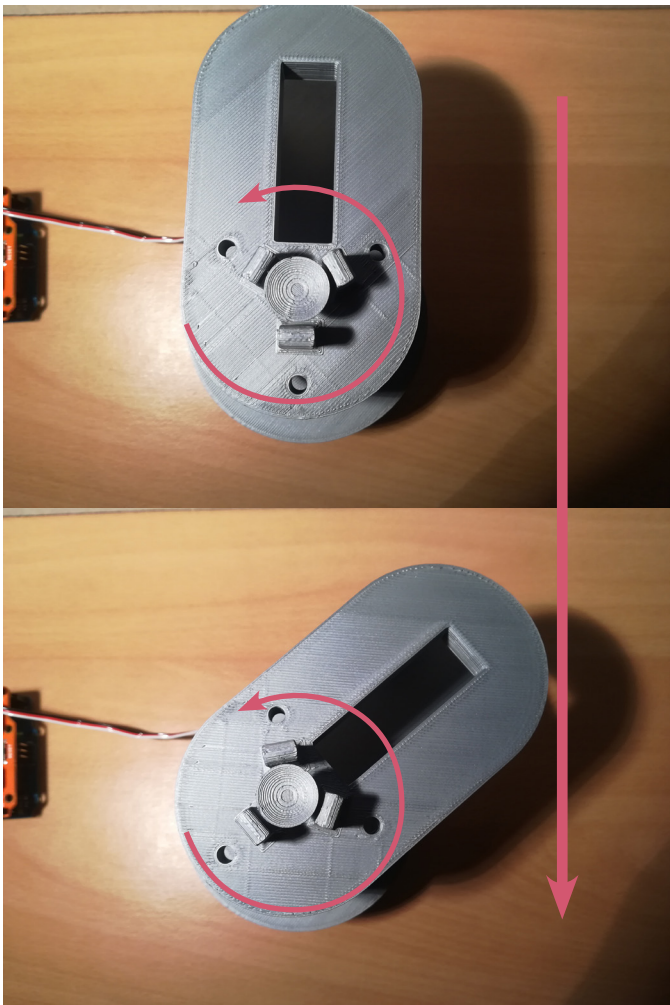


Fig. 4.35 Prototyping positionering breuk

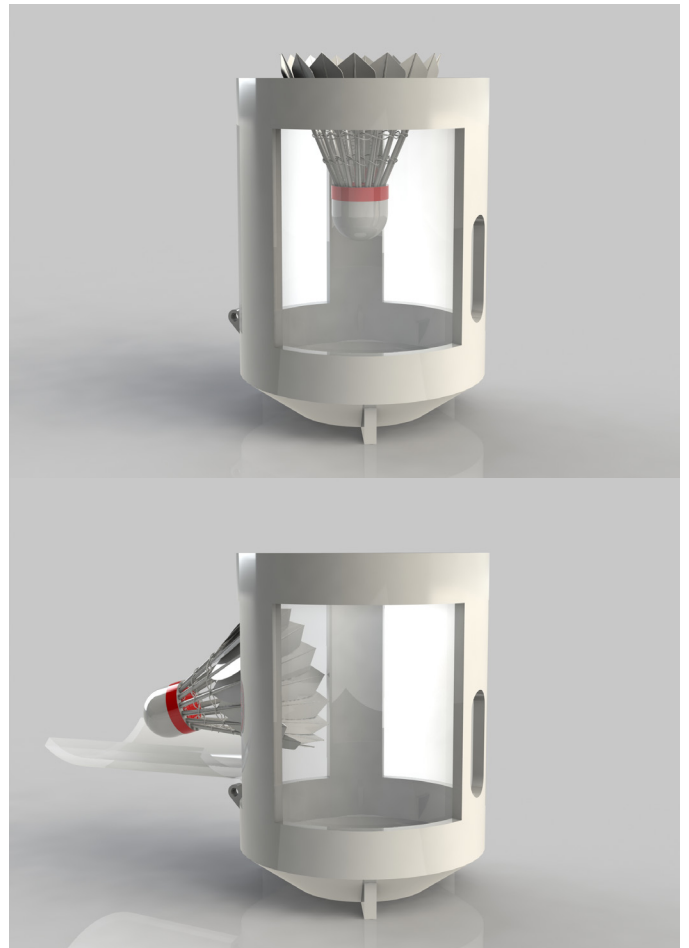


Fig. 4.36 Controle v.h. vluchtpatroon

Voor de werking van het prototype wordt gebruik gemaakt van een haardroger. Na een initiële testfase blijkt dat de kracht die deze opwekt net niet sterk genoeg is om de shuttle volledig te laten zweven. Tijdens een poging om de haardroger sterker te maken faalt deze echter, waardoor er nood is aan een alternatief voor deze luchtstroom. Er wordt in verdere fasen dan ook gebruik gemaakt van een ventilator die op zijn kant staat, om zo de benodigde lift te creëren. Opnieuw blijkt de kracht die deze opwekt net niet sterk genoeg om de shuttle geheel zelfstandig te laten zweven, waardoor deze continu tegen de zijanten van de koker botst.

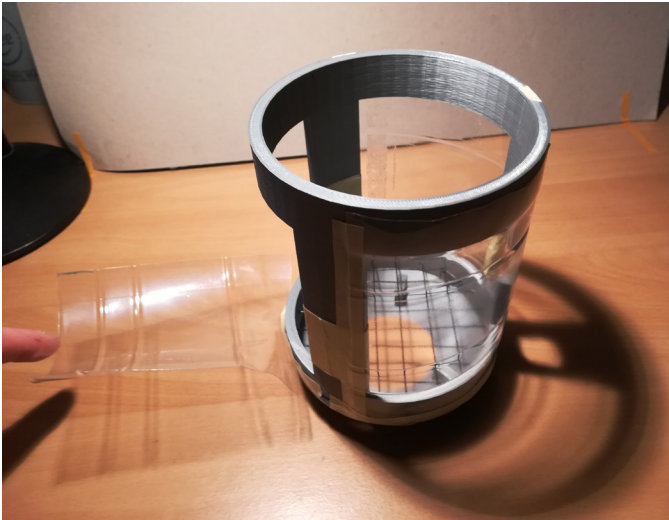


Fig. 4.37 Prototype Controle v.p.



Fig. 4.38 Ventilator als luchtbron

4.6 Verificatie

Opzet

Voor de verificatie van de verschillende systemen wordt gekeken of het doel van het systeem slaagt, over meerdere iteraties. Wanneer het systeem hier niet in slaagt wordt gekeken naar de oorzaken hiervan en op welke manier deze problemen opgelost kunnen worden.

1. Inklemming

Wanneer we de inklemming zijn werking laten doen blijkt dat deze zeer goed werkt. De shuttles worden steeds op de juiste manier ingeklemd, waardoor er een juiste oriëntatie mogelijk is. Zelfs door de krachten die een kleine servomotor kan opwekken blijkt de shuttle toch zeer sterk ingeklemd te zijn. Het slaagpercentage van de inklemming is 100% (van 20 ondernomen pogingen).

Wanneer het systeem verder uitgewerkt wordt moet er uiteraard rekening gehouden worden met het feit dat er langs alle kanten evenveel krachten moeten komen op de opwaartse beugel. Tijdens het aanzetten van het prototype werd namelijk duidelijk dat de inklemming de neiging had schuin te trekken naar de richting van waar de tandwielen van de servo aangrijpen.

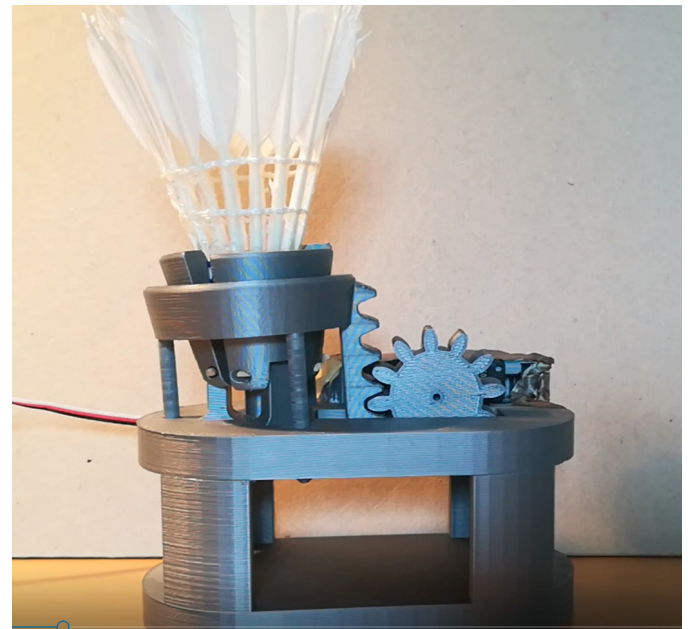


Fig. 4.40 *Inklemming shuttle*

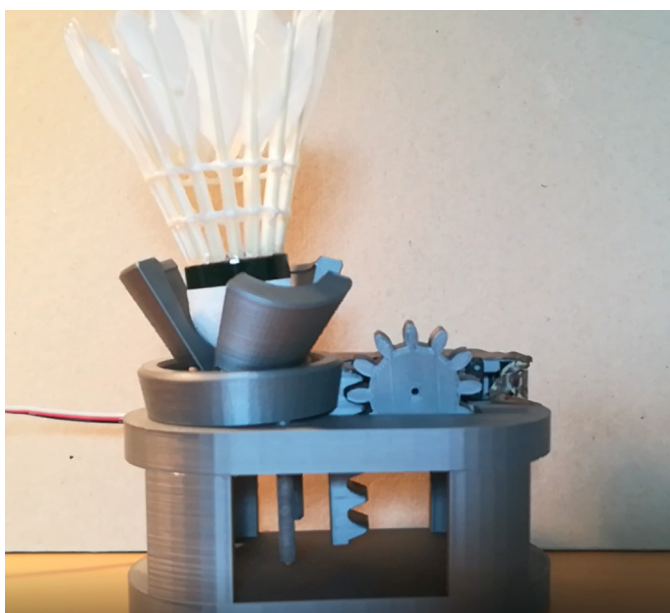


Fig. 4.39 *Insteken shuttle*

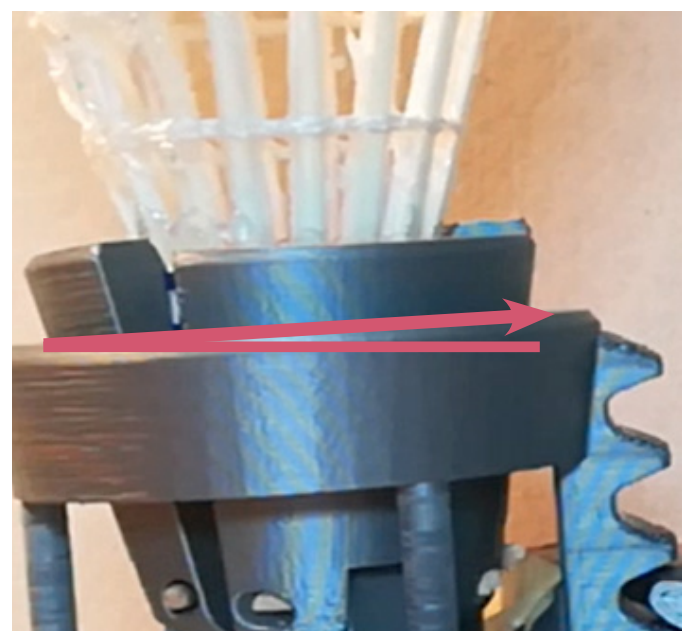


Fig. 4.41 *Neiging tot schuin trekken*

2. Demontage

Wanneer we kijken naar de demontage blijkt dat deze ook een goede werking heeft. De tang hoeft geen onmogelijk grote krachten uit te oefenen op de veer die uit de shuttle moet gehaald worden, zolang de wrijvingskracht die de tangen opwekken groot genoeg is.

Om dit tot een goed einde te brengen in het prototype wordt er op de tang zelf smeltlijm aangebracht. Deze rubberachtige substantie zorgt ervoor dat de tang genoeg grip krijgt en het systeem zijn werking kan uitvoeren.

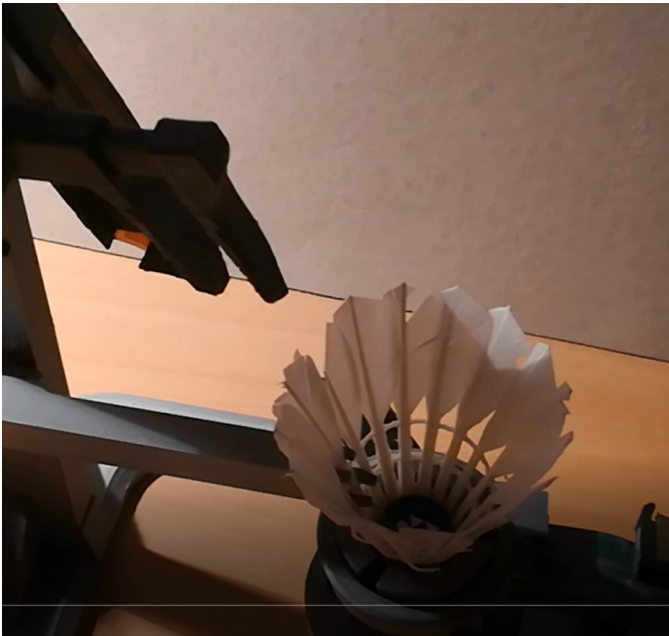


Fig. 4.42 *Beginpositie demontage*

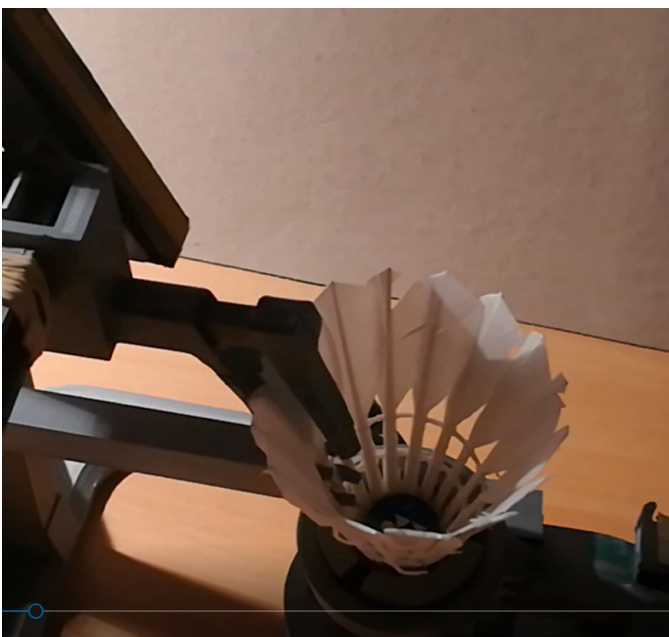


Fig. 4.43 *Grijpen van de veer*

Na het systeem meerdere keren getest te hebben blijkt het slaagpercentage 100% bij een proef van 20 veren.



Fig. 4.44 *Eindpositie demontage*

3. Montage

Wanneer we de montage in werking stellen stuiten we voor de eerste keer op een probleem. Bij het insteken van de servomotoren zelf blijkt dat, zoals verwacht, de precisie van het insteken niet voldoende is om de veer in de opening van de garen te krijgen. Om dit op te lossen wordt de veer handmatig veresteld, waarna er opnieuw geprobeerd wordt. Nu slaagt het systeem wel, en zit de veer op zijn correcte plaats.

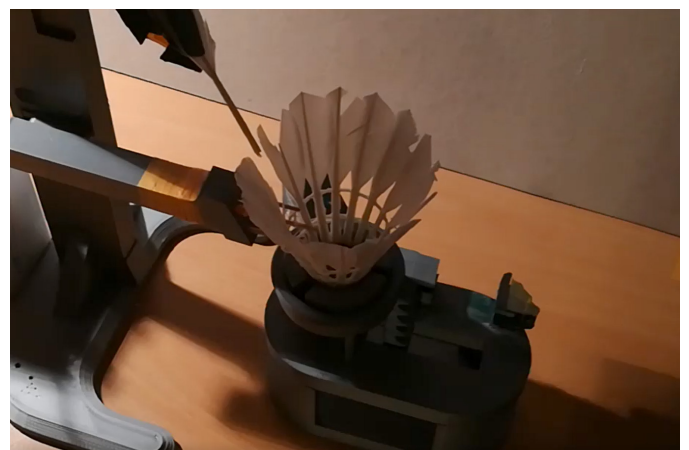


Fig. 4.45 *Beginpositie montage*

Wanneer we meerdere iteraties toepassen blijkt telkens hetzelfde probleem terug te keren. Wanneer de positie van de veer op voorhand niet exact wordt geplaatst boven de opening, lukt het niet de veer correct in de shuttle te krijgen.

Een belangrijke conclusie hierbij is dat het systeem wel degelijk kan werken, op voorwaarde dat de precisie, die vereist is om de veer succesvol in de shuttle te brengen, geëlimineerd wordt. Dit kan ofwel door trechters in te brengen zoals oorspronkelijk bedoeld was, of door bijvoorbeeld de veer op voorhand specifiek te positioneren.

4. Positionering breuk

Bij het activeren van de positionering van de breuk blijkt dat deze foutloos werkt. De initiële positie wordt gekozen, waarna deze correct georiënteerd kan worden. Na deze eerste oriëntatiefase kan er gerooteerd worden per stap van $22,5^\circ$, zodat elke veer op de juiste positie terechtkomt.

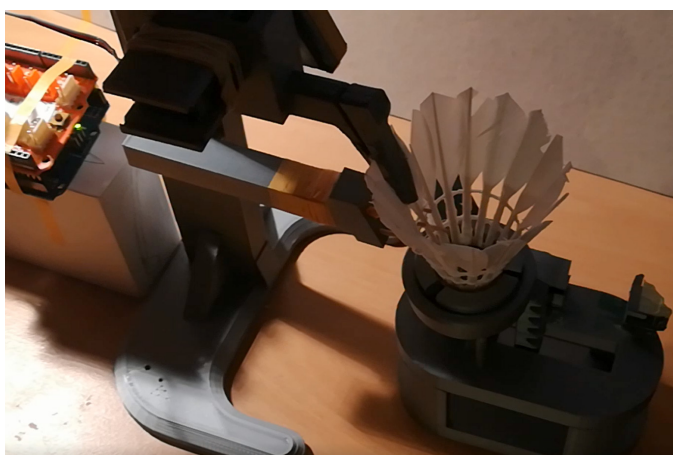


Fig. 4.46 *Insteken van de veer*



Fig. 4.47 *Eindpositie montage*

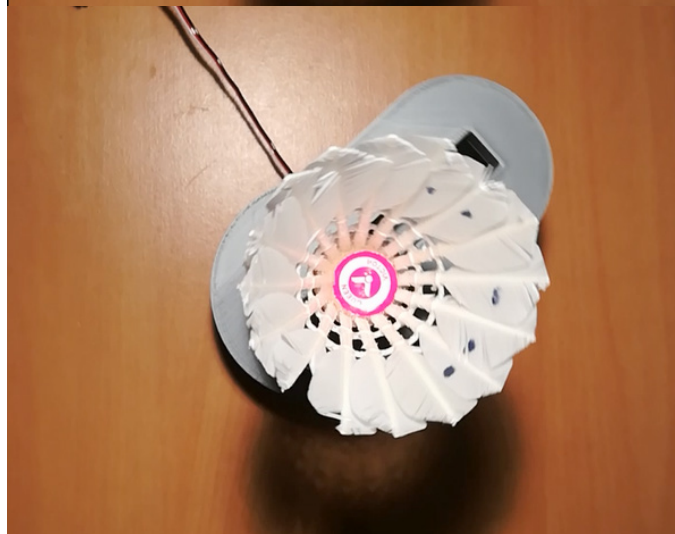


Fig. 4.48 *Rotatie positionering breuk*

5. Verificatie Vluchtpatroon

Wanneer we tot slot de Verificatie van het vluchtpatroon testen blijkt dat de luchtstroom niet sterk genoeg is om de shuttle volledig onafhankelijk te doen zweven. Wel is er een drang naar rotatie waar te nemen, waarbij de shuttle neigt naar een stabiel toestand over te gaan.

Wanneer er dus verder gegaan wordt in dit systeem is er nood aan een sterkere bron die meer lucht door de tunnel kan sturen.

Wanneer we ook kijken naar de tolling van de shuttle algemeen lijkt het ook of de rotatie die deze vertoont niet volwaardig is. Dit doet vermoeden dat voor een correcte werking er nood is aan een luchtstroom die zelf een oriëntatie heeft, in plaats van dat deze gewoonweg loodrecht omhoog stuwt. Hier moet dus verder rekening mee gehouden worden.

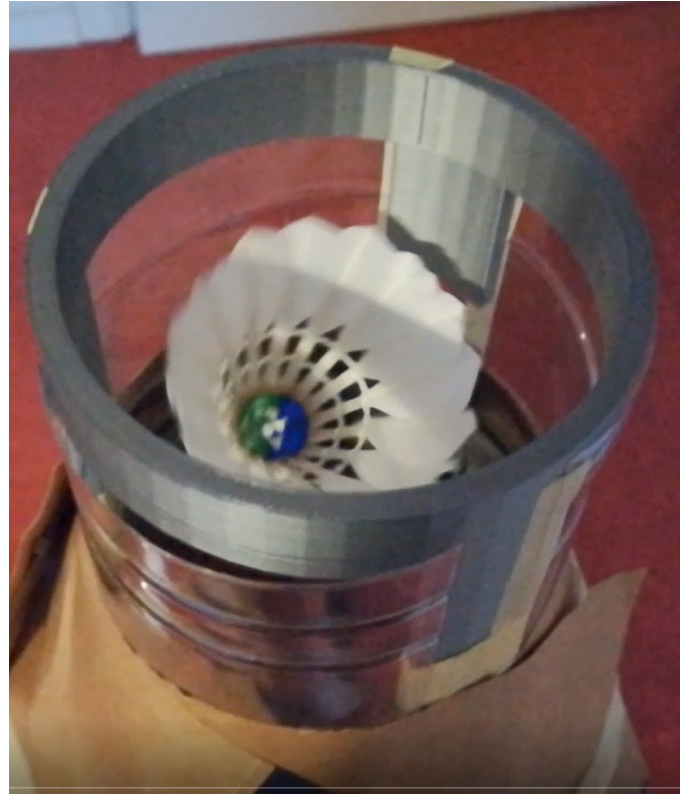


Fig. 4.49 Testen vluchtpatroon

6. Conclusies

Uit deze verificaties kunnen we concluderen dat de vooropgestelde systemen een goede werking garanderen, op voorwaarde dat bepaalde aanpassingen gedaan worden. Zo is het belangrijk dat er bij de inklemming een symmetrische krachtoverbrenging gebeurt, zodat er geen mogelijkheid is tot kromtrekken van de verschillende onderdelen.

Ook is het belangrijk dat de trechter die moet zorgen voor de eliminatie van precisie bij het insterken van nieuwe veren wordt aangepast aan de grootte

waaraan ze moet voldoen, of dat ze vervangen worden door een manier om dit probleem op te lossen.

Ten slotte is het belangrijk dat er bij de verificatie van het vluchtpatroon een luchtbron gebruikt wordt die sterk genoeg is om de shuttles op een hoogte stabiel te laten zweven. De bron mag geen normale loodrechte stuwing veroorzaken, maar moet een rotationele stroom aan lucht op de shuttle aanbren- gen.

4.7 Smeltlijm

Eén van de criteria die eerder behandeld werden was dat er een alternatief moest gevonden worden voor de smeltlijm die zich momenteel op de veren en garen van een shuttle bevinden. Om een shuttle correct te herstellen is er nood aan een verwijderbaar alternatief, of de lijm zelf moet eenvoudig verwijderd kunnen worden, zodat deze het proces van herstel niet hindert. Hiervoor bekijken we de volgende mogelijkheden.

Alternatieven

Als eerste wordt er desk research verricht om te kijken of er reeds bestaande alternatieven zijn waar gebruik van gemaakt kan worden. In figuren 4.50, 4.51, 4.52 en 4.53 zijn hier enkele voorbeelden van terug te vinden. Wanneer we deze alternatieven bekijken blijkt dat er steeds eigenschappen zijn waardoor de werking van deze alternatieven niet optimaal zijn. Zo heeft beenderlijm wel interessante eigenschappen, zoals een omkeerbaar proces door deze opnieuw op te warmen. Toch is dit geen ideaal alternatief, aangezien dit een dierlijk ontgonnen lijm is die gemaakt wordt van beenderen van dieren.



Fig. 4.50 Beenderlijm



Fig. 4.51 Arabische gom

Vervolgens hebben we ook de arabische gom, die bijvoorbeeld gebruikt werd bij het lijmen van postzegels. Dit is een natuurlijk ontgonnen lijm die niet schadelijk is voor het milieu, maar de lijm lost gemakkelijk op in water en heeft niet de beste cohesie-eigenschappen.

PVA (kort voor Polyvynilacetaat) is een synthetisch ontgonnen lijm die voedselveilig is en een kleine impact heeft op het milieu. De duurtijd van drogen en oplosbaarheid in water geven hier dan weer problemen.



Fig. 4.52 PVA

Ten slotte bestaat er sinds kort een nieuw alternatief, namelijk colofaan. Dit is een destillatie uit hars die oplosbaar is in water. Deze lijmsoort heeft degeneratieve eigenschappen, waardoor deze zeer geschikt is voor tijdelijke bindingen, maar dus niet voor onze toepassing.



Fig. 4.53 Colofaan

Industriën

De volgende manier om de lijm mogelijk te elimineren is het bekijken van aangrenzende industriën waar dunne objecten in houders geplaatst worden. We kunnen hier na het zoeken drie voorbeelden van onderscheiden.



Fig. 4.54 Haren in penselen

Als eerste kijken we naar het insteken van haren in penselen (fig.4.54). Deze haren worden eerst via een soortgelijk systeem (via trechters) in een metaal ring geplaatst, waarna deze verder gelijmd worden. Van eliminatie van lijm kan hier dus moeilijk gesproken worden.



Fig. 4.55 Haren in borstels

Ook het insteken van borstels is een mogelijkheid waar iets uitgehaald kan worden. Na het bekijken van enkele productievideos blijkt echter dat deze borstelharen in de borstelkop gestoken worden door deze dubbel te plooiën, waarna ze vastgeniet worden. Dit is een vorm van permanente bevestiging, waarbij er een extra onderdeel aan te pas komt. Dit is dus ook geen ideaal scenario.

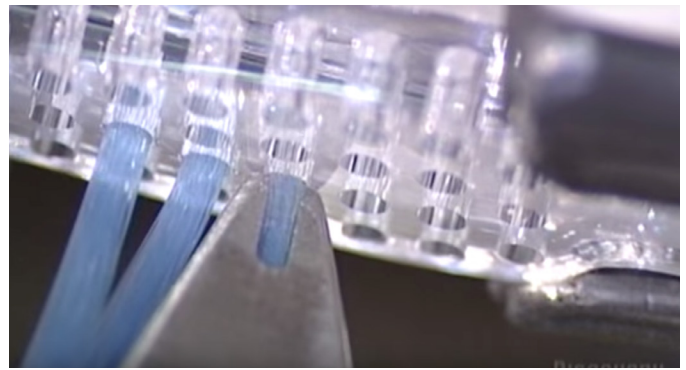


Fig. 4.56 haartjes in tandenborstels

Als laatste komen we uit bij het insteken van haren bij tandenborstels. Na het analyseren van enkele productietechnieken blijkt echter dat er opnieuw gesproken wordt van een permanente hechting, namelijk door de haren te bundelen met zeer dunne ijzerdraad. Deze ijzerdraad haakt in in de kunststof wand, waardoor de haren blijven hangen. Opnieuw zijn hier extra onderdelen nodig, waardoor dit geen ideaal scenario blijkt te zijn.

Verwijderen

Om ook een idee te krijgen van de karakteristieken die de lijm nu bezit wordt er gekeken naar manieren om de lijm te manipuleren of verwijderen. Wanneer de lijm opgewarmd wordt door middel van een haardroger blijkt dit verrassend goed te werken.

Wanneer de warmtebron enkele seconden op een specifiek stuk van de shuttle gericht is, warmt de lijm op tot plastische toestand, waardoor deze zeer gemakkelijk te manipuleren valt. Zo was het zeer eenvoudig de veren uit de shuttles te trekken, zonder hierbij uitermate veel kracht te moeten uitoefenen. Ook blijkt dat, wanneer de lijm een bepaalde warmte heeft bereikt, deze volledig lost van de veer zelf, waardoor deze lijm-vrij bewaard kan worden.



Fig. 4.57 Opwarmen van de lijm

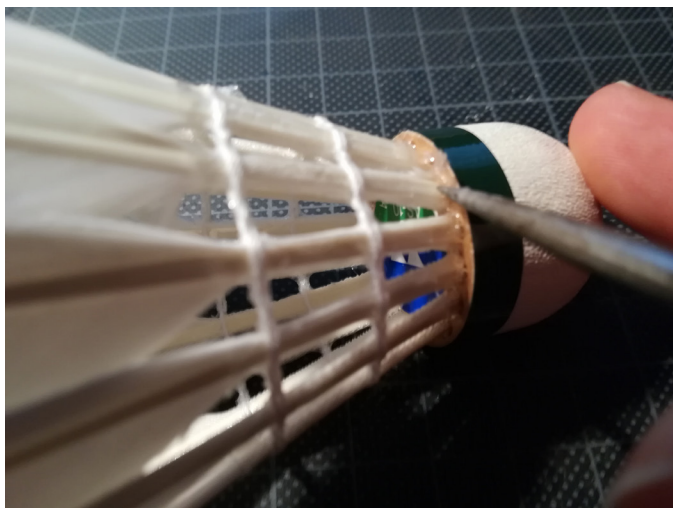


Fig. 4.58 De lijm wordt plastisch

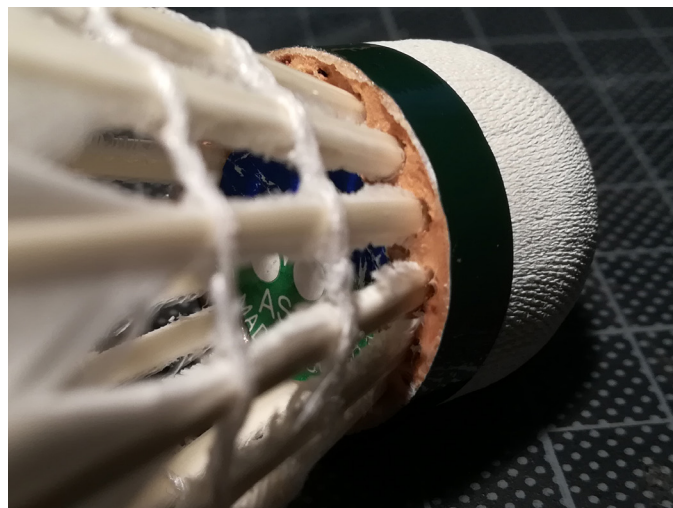


Fig. 4.61 Lijmloze insteek van de veren

Het lossen vanop de veren gaat zelfs zo ver dat alle veren tegelijkertijd uit de kurk getrokken kunnen worden met de hand, zonder hierbij enige beschadiging te veroorzaken bij welke component dan ook.



Fig. 4.59 Alle veren uit de kurk

Een volgende fase in dit onderzoek is dan ook het bekijken of er wel degelijk nood is aan deze lijm, met andere woorden of een lijmloze shuttle een alternatief op zich is.

Om dit onderdeel zo kort en duidelijk mogelijk te analyseren werd er dan ook een shuttle opgebouwd van de grond op, zonder lijm toe te voegen daar waar deze normaal aanwezig zou zijn. Het resultaat daarvan is te zien in fig.4.61.

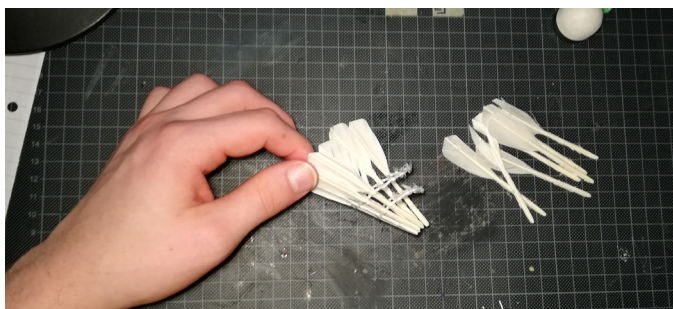


Fig. 4.60 Lijmloze shuttle samenstellen

Wanneer deze shuttle getest wordt blijkt echter dat de shuttle weinig structurele binding bezit. na een aantal slagen blijkt de shuttle reeds aangetast te zijn, waarbij verschillende veren een andere oriëntatie kregen, of de garen verschoven. Dit aantal varieerde steeds rond de 8 slagen per proef. Het is dus noodzakelijk dat er wel degelijk een bindingsmiddel aanwezig is op de shuttle, zodat de positie van de verschillende onderdelen steeds dezelfde blijft.

Conclusies

Uit deze verschillende insteken kunnen we enkele conclusies trekken die verder van nut zijn in het project. Zo is duidelijk dat er geen werkbare of interessante alternatieven beschikbaar zijn om de bestaande smeltlijm te vervangen. De lijm die nu op de shuttles gebruikt worden kan gemakkelijk opgewarmd en gemanipuleerd worden, waardoor de hinderende eigenschap van de smeltlijm aanzienlijk verminderd wordt.

Ook is duidelijk dat het uiteindelijke concept nood heeft aan een warmtebron die beschikbaar moet gesteld worden in verschillende fasen van de doorloop van het concept. Op die manier wordt het herstellen van een shuttle gemakkelijker en sneller gemaakt.

4.8 Co-creatie

Op een bepaald moment in het ontwerptraject werd duidelijk dat er nood was aan terugkoppeling naar de consument zelf. De concepten die opgesteld werden moesten een eerste verificatie kunnen krijgen naar de gebruiker toe, alsook moest er gekeken worden naar mogelijkheden in verband met het business plan dat in gedachten gehouden werd.

De sessie werd gehouden met vijf gebruikers die minstens twee keer per week badminton beoefenen, voornamelijk met veren shuttles. Tijdens deze sessie werden er drie grote punten aangehaald.

Het eerste onderdeel was een voorstelling van de drie opgestelde concepten, waarna op deze concepten voortgedacht werd. Al snel werd duidelijk dat de doe-het-zelf-kit voor sommige personen interessant was, voor anderen dan weer helemaal niet. Dit werd besloten als volledig individueel te zijn. Ook het concept waarbij de shuttles op een centrale locatie hersteld worden werd niet positief onthaald, aangezien de connectie met herstellen en recycleren hierdoor verloren ging.



Fig. 4.62 Co-creatie sessie

Vervolgens werd duidelijk gemaakt dat met het concept van de herstelrobot verdergegaan wordt, waarna opnieuw beredeneerd werd wat de voordelen en nadelen hiervan zijn. Ook werd gekeken naar de verschillende systemen die zich in het concept bevinden. Zo bleek dat het testen van de shuttles niet interessant was wanneer dit niet zichtbaar was, of wanneer na afloop de shuttles op een grote afstand van het toestel opgeraapt moesten worden. Compactheid van het toestel, alsook compactheid van de werking was dan ook een belangrijk punt. Ook bleek dat zelf gebruik maken van de machine geen probleem is, op voorwaarde dat bedienen van het toestel niet ingewikkelder was dan aan- en uitzetten. Een alternatieve voorwaarde was dat er bij het aansturen van het toestel steeds een deskundige aanwezig was, die kon helpen bij eventuele problemen.

Wanneer dan verder gekeken werd naar opportuniteiten voor de plaatsing van het toestel blijkt dat dit zo publiek mogelijk gehouden moet worden. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in fig.4.63.

Kennismaking beurtrol voor clubs

Toestel verkopen aan winkels

Verkopen / leasen aan besnaarders

Beschikbaar maken voor recyclageparken

Testshuttles gratis geven aan gebruikers

Promotie voor het milieu in kaart brengen

Tornooistanden voor zichtbaarheid

Fig. 4.63 Resultaten opportuniteiten

4.9 Werking systeem

Aan de hand van de vorige onderdelen van het project is een systeem tot stand gekomen waarmee verder gegaan zal worden. Het is dan ook dit systeem dat wordt voorgesteld op de voortgangsevaluatie. Hieronder volgt een overzicht van de verschillende stappen in het systeem zoals ze nu zijn.

Het systeem bestaat uit een volautomatisch toestel dat, wanneer er shuttles ingebracht worden, elke shuttle apart zal bekijken. De shuttle wordt ingeklemd door een systeem dat ervoor zorgt dat deze inklemming geen extra krachten op de kurk uitoefent. Vervolgens zal een optische camera beelden maken van de shuttle, waarna specifiek geschreven software zal beslissen of de shuttle in aanmerking komt voor herstel of recyclage.

Vervolgens worden de veren die stuk zijn gedemonsteerd en vervangen door gespecialiseerde systemen. Veren die nog herbruikbaar zijn worden apart bewaard, terwijl veren die onherbruikbaar zijn van de kurk en andere onderdelen worden gescheiden en opgeslagen.

Als laatste stap wordt de herstellde shuttle getest op vluchtpatroon, door deze in de luchtkoker te steken en door middel van een optische camera te analyseren.

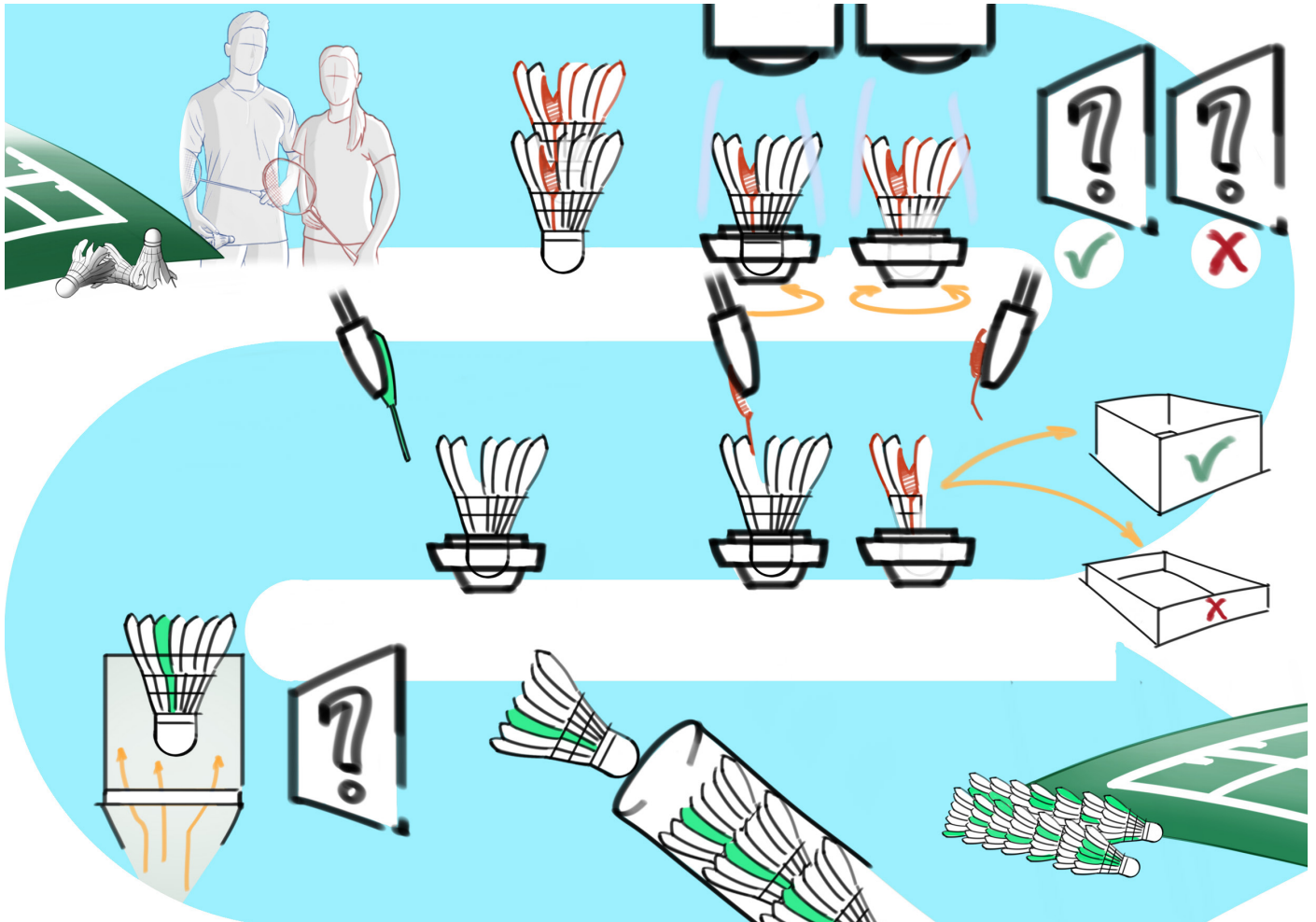


Fig. 4.64 Werking systeemontwerp

Conceptontwerp

5.1 Reflectie Voortgangsevaluatie

1. Focus concept

Bij het bespreken van de resultaten tijdens de voortgangsevaluatie blijkt dat er een kleine bijsturing van het systeemontwerp nodig is. Op dit moment zorgt het systeem wel voor een oplossing van het probleem, maar is dit te ver gedistantieerd van de gebruiker. Het is belangrijk dat de gebruiker meer betrokken wordt bij de oplossing die aangeboden wordt, in plaats van de transparantie en de samenwerking op de achtergrond te houden.

Een voorstel dat naar voor komt is het bekijken of er meer handmatige handelingen in het toestel kunnen worden toegevoegd. Dit zou meer een connectie geven tussen de gebruiker en het ontwerp, door de link te leggen naar een gelijkaardig product in de industrie. Dit product is een besnaringsmachine.

Een besnaringsmachine is een passief toestel dat het voor een besnaarder mogelijk maakt een racket snel en correct opnieuw van snaren te voorzien. Het toestel vereist een bepaalde kennis van handelingen, wat de indruk geeft dat er een bepaald vakmanschap aan verbonden is. Dit vakmanschap is een focus die verder in het ontwerp meegenomen zal worden.

Niet alleen door de feedback die gegeven werd bij de voortgangsevaluatie is er nood aan bijsturing van het systeem. Wanneer het systeem bekeken wordt, wordt duidelijk dat er niet gesproken kan worden van een integrale productontwikkeling. Daarvoor is nood aan nieuwe vormen van interacties.

2. TOI's

Allereerst is het belangrijk dat de bestaande te ontwikkelen items worden bekeken naar eventueel nodige aanpassingen. De items die niet meer in lijn liggen met een systeem zonder inbreng van gebruikers worden herbekeken, zodat het systeem een betere interactie vereist. In fig.5.1 is te zien welke items zullen herbekeken worden.

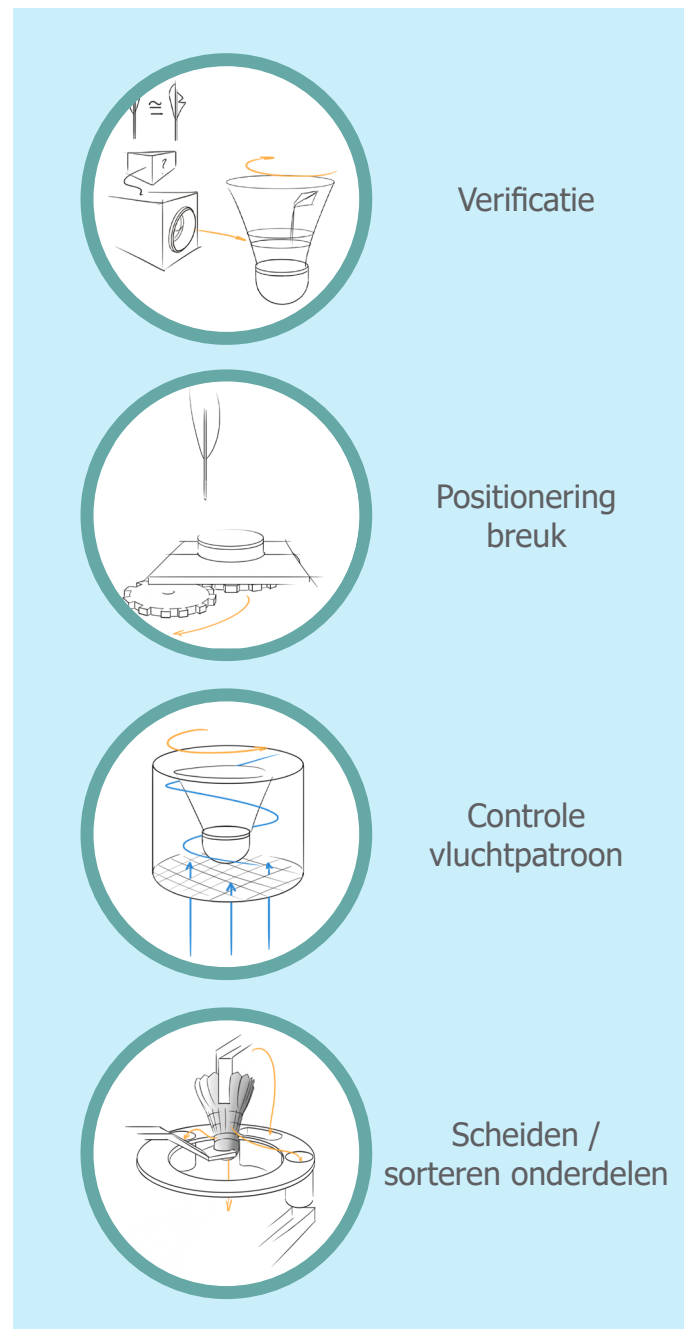


Fig. 5.1 Aan te passen TOI's

Verificatie

De eerste TOI bestaat de verificatie van de breuken van een shuttle. Wanneer we willen spreken van een systeem waarbij er meer inbreng mogelijk is door de gebruiker zullen we het beslissen van herstel of recycling overlaten aan de gebruiker zelf. Deze graad van inspraak zal de gebruiker duidelijk maken dat hij onder controle is over het proces, alsook over de uitkomst van het proces.

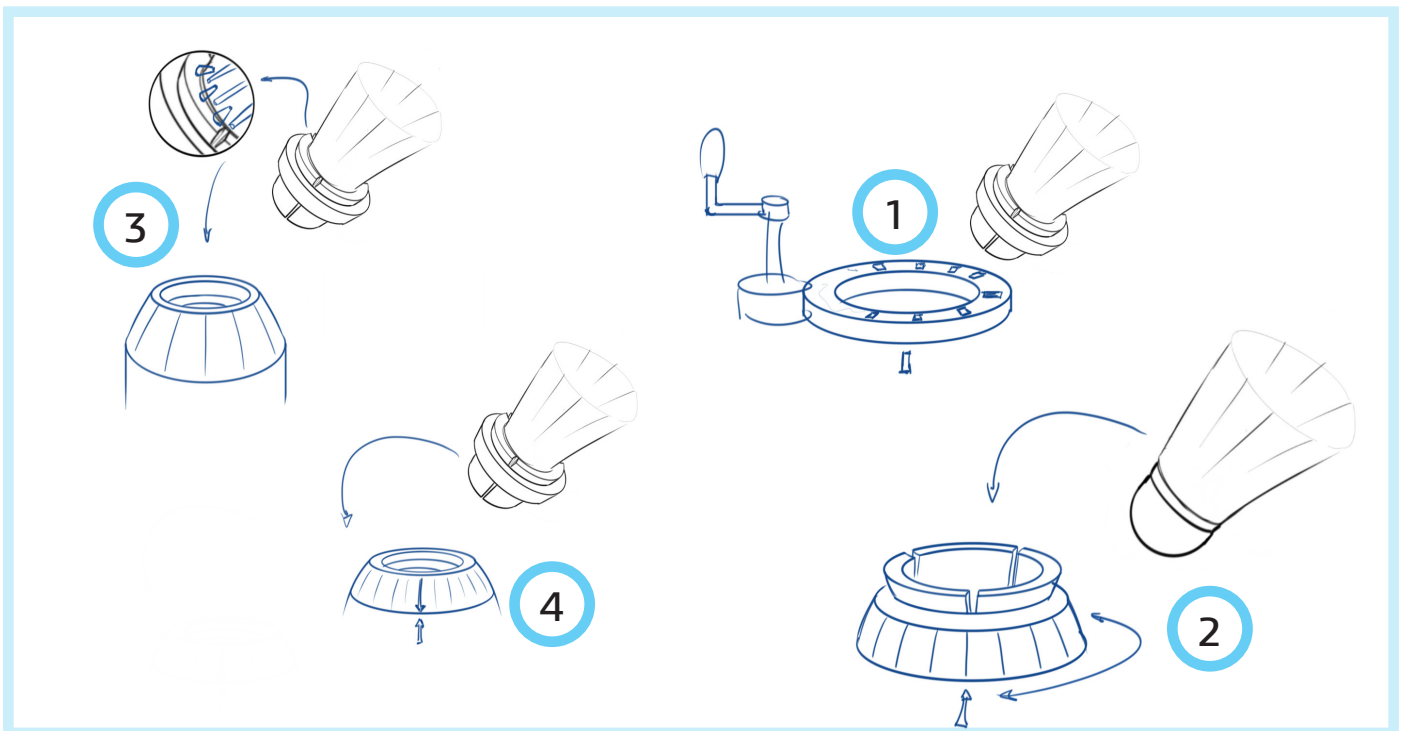


Fig. 5.2 *Exploratie positionering breuk*

Positionering breuk

Het tweede item dat herbekeken wordt is de positionering van de breuk. Wanneer we de gebruiker laten beslissen over het herstellen of demonteren van veren zal deze ook zelf moeten kunnen beslissen over de positionering van de breuken. Er is dus nood aan een herziening van de positionering van de breuk, zodat de precisie die nodig is nog steeds gegarandeerd kan worden.

Om de positionering van de breuk zo intuïtief mogelijk te maken wordt gekeken of dit systeem kan gekoppeld worden aan de inklemming. Er wordt gekeken of er een manuele mogelijkheid is om de positionering van de breuk te voltooien zonder hiervoor in te moeten boeten aan precisie. Daarvoor is het belangrijk dat de hoek die gesteld wordt duidelijk gemaakt moet worden aan de gebruiker. In fig.5.2 zijn de resultaten van deze exploratie zichtbaar.

Vervolgens wordt er een korte trade off uitgevoerd op deze exploratie, om zo het meest ideale systeem te isoleren en implementeren in het systeemontwerp. De resultaten van deze trade off zijn te zien in fig.5.3. Daaruit blijkt dat een systeem dat mogelijkheid geeft tot roteren van de inklemming zelf het beste naar boven komt, wanneer dit rotatiesysteem dezelfde werking vertoont als het draaisysteem van een polshorloge. De tactiele feedback die voelbaar is eens er gedraaid wordt aan de inklemming, zal voldoende zijn voor de gebruiker om de breuk succesvol te positioneren. De detaillering van het resultaat is zichtbaar in fig.5.4 en fig.5.5.

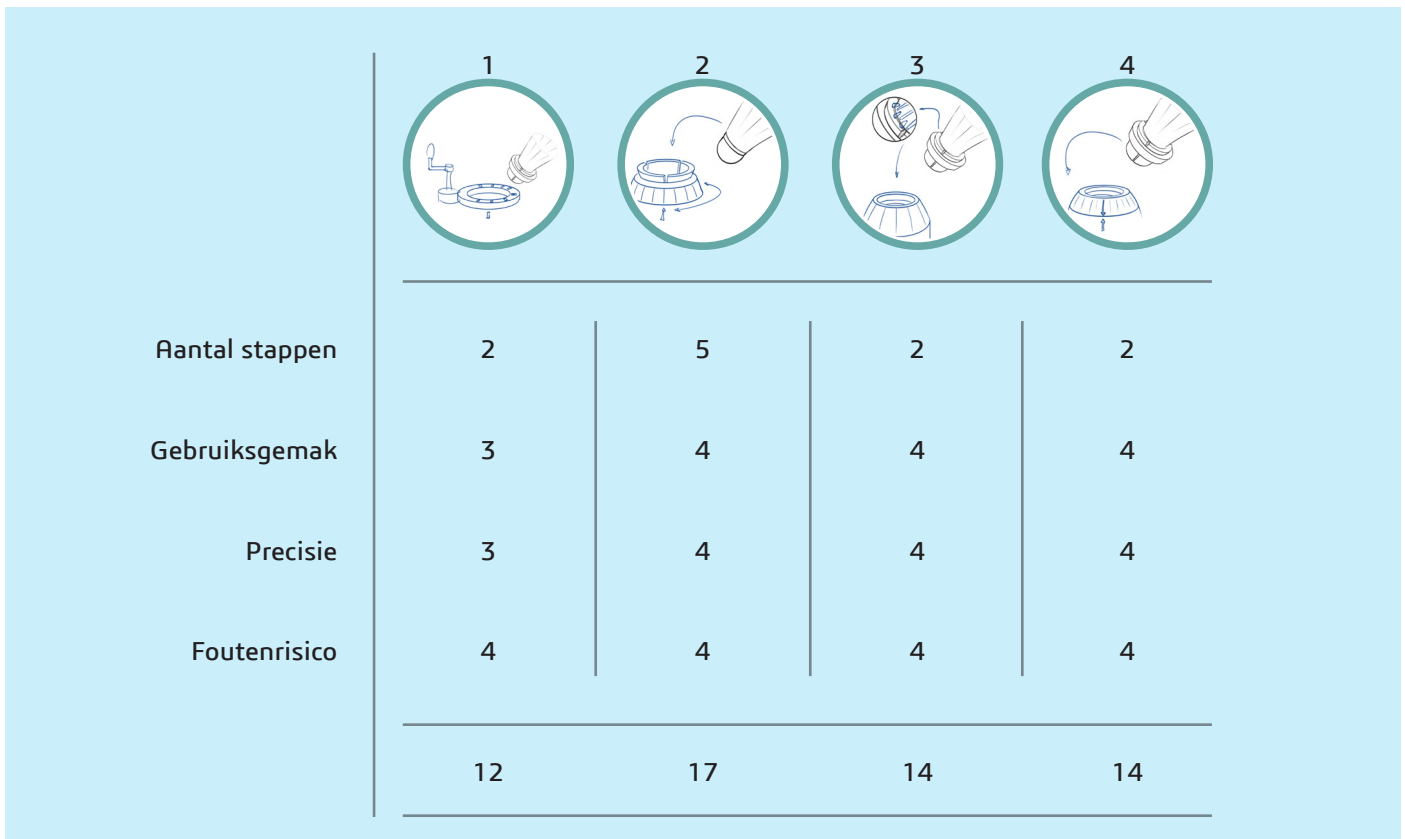


Fig. 5.3 Trade off positioning break



Fig. 5.4 Positioning break

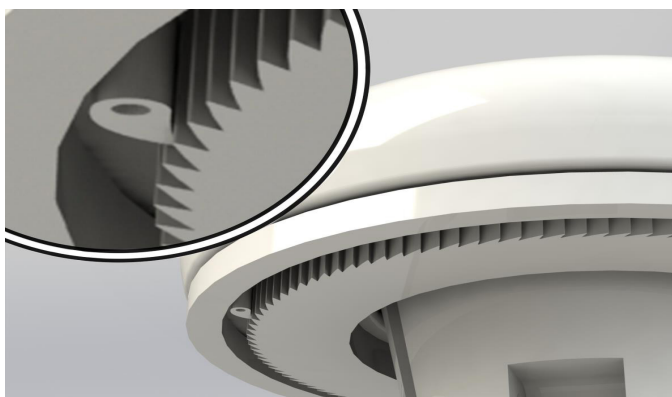


Fig. 5.5 Kliksysteem

Controle vluchtpatroon

Omdat het vluchtpatroon momenteel volledig geautomatiseerd wordt getest en geanalyseerd, is er nood aan aanpassing hieraan.

Omdat het wel belangrijk is de mogelijkheid tot controle nog steeds beschikbaar te hebben in het systeem, wordt gekozen het systeem te houden, maar de evaluatie zelfstandig te doen, evenals het insteken van de shuttle en het uithalen ervan. Er is dus niet meer nood aan luchtstromen in twee richtingen, aangezien de gebruiker de shuttle er zo uit kan halen. Ook de opening langs de zijkant wordt dus overbodig. Wel is het belangrijk dat de gebruiker dit systeem handmatig kan aan- en uitzetten.

Scheiden / sorteren onderdelen

Aangezien de gebruiker zelf inspraak zal hebben in de verschillende processen van het systeem is er verder geen nood aan een geautomatiseerd scheidingsysteem van de onderdelen. De gebruiker kan, zonder veel moeite, zelf de onderdelen sorteren in specifiek voorziene opvangruimten. Deze ruimten moeten uiteraard gemakkelijk bereikbaar zijn.

3. Niet Kritische TOI's

Omdat de aanpassing van het systeemontwerp ook invloed heeft op de niet-kritische TOI's worden deze gebundeld, zodat duidelijk wordt welke exploraties nog nodig zijn in verdere fasen van het ontwerp-proces. De niet-kritische TOI's zijn terug te vinden in fig.5.6.

4. Productarchitectuur

Aangezien er enkele structurele aanpassingen zijn in het systeem is het nodig de productarchitectuur te herbekijken. Het is hierbij belangrijk in rekening te brengen dat er veel onderdelen toegang moeten verlenen naar de gebruiker toe, en dus niet verscho- len mogen zitten in het systeem zelf. De productar- chitectuur is terug te vinden in fig. 5.7. In deze figuur worden de interacties tussen verschillende systemen of interacties naar buiten toe voorgesteld door de witte lijnen.



Fig. 5.6 Niet-kritische TOI's

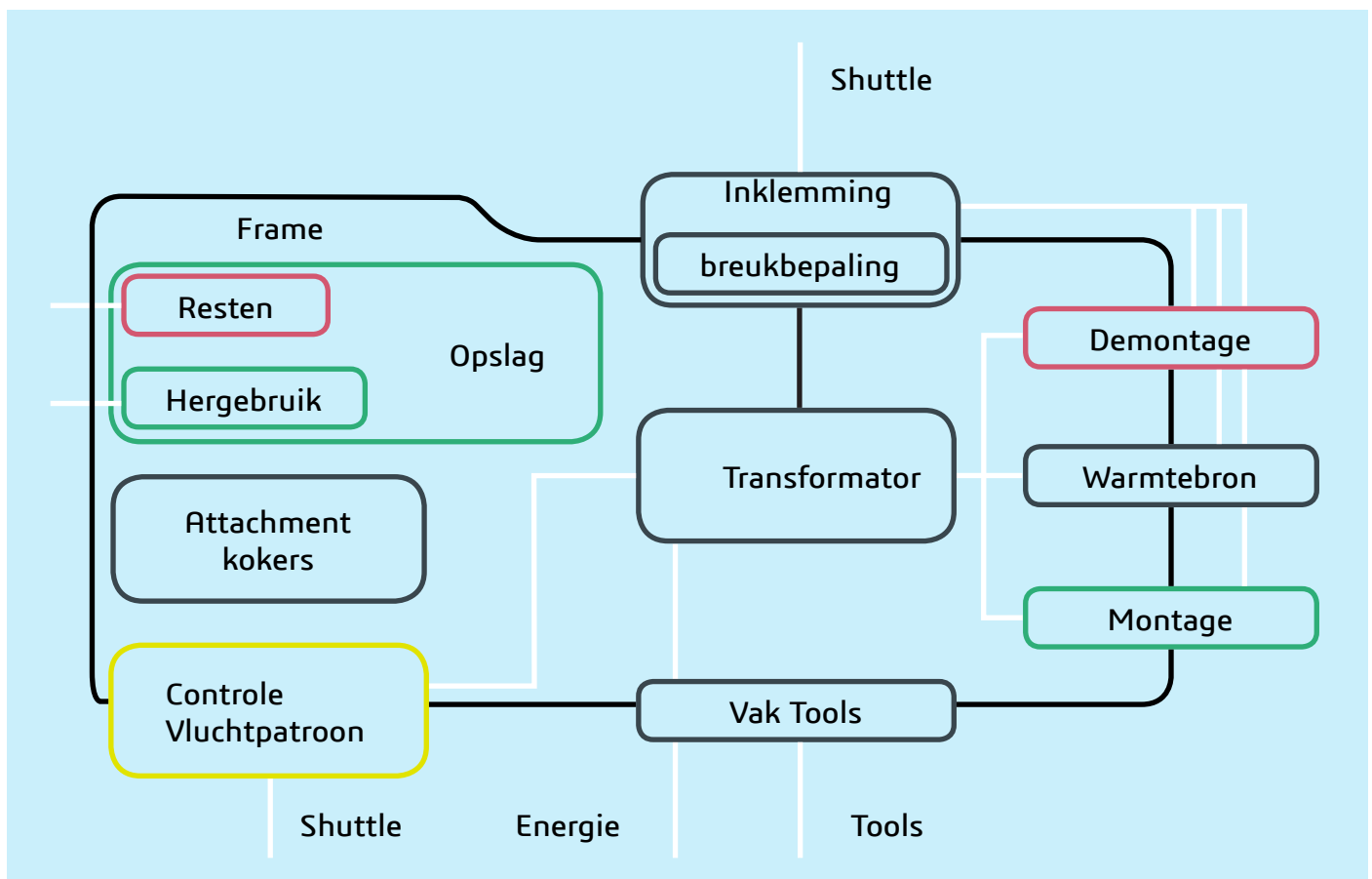


Fig. 5.7 Productarchitectuur

5.2 Interacties

Om te weten te komen welke interacties het meest interessant zullen zijn, wordt eerst gekeken naar de vergelijkbare handelingen die een besnaarder reeds uitvoert. Vervolgens wordt er een korte bevraging uitgevoerd bij een besnaarder om specifieke details of voorkeuren te weten te komen.

Wanneer deze analyses zijn uitgevoerd wordt de verworven kennis gebruikt om interacties op te bouwen die het proces zo ideaal mogelijk maken.

1. Observatie besnaarder

Als eerste wordt gekeken naar de interacties die een besnaarder reeds uitvoert. Hiervoor maken we gebruik van een verklarende promotievideo van Stringster. Stringster is een applicatie die toelaat een besnaring te evalueren op spanning en duurtijd.

Wanneer gekeken wordt naar de interacties die een besnaarder uitvoert valt op dat de precisietaken voornamelijk handmatig worden uitgevoerd, tegenover de taken die krachten of klemmingen vergen.

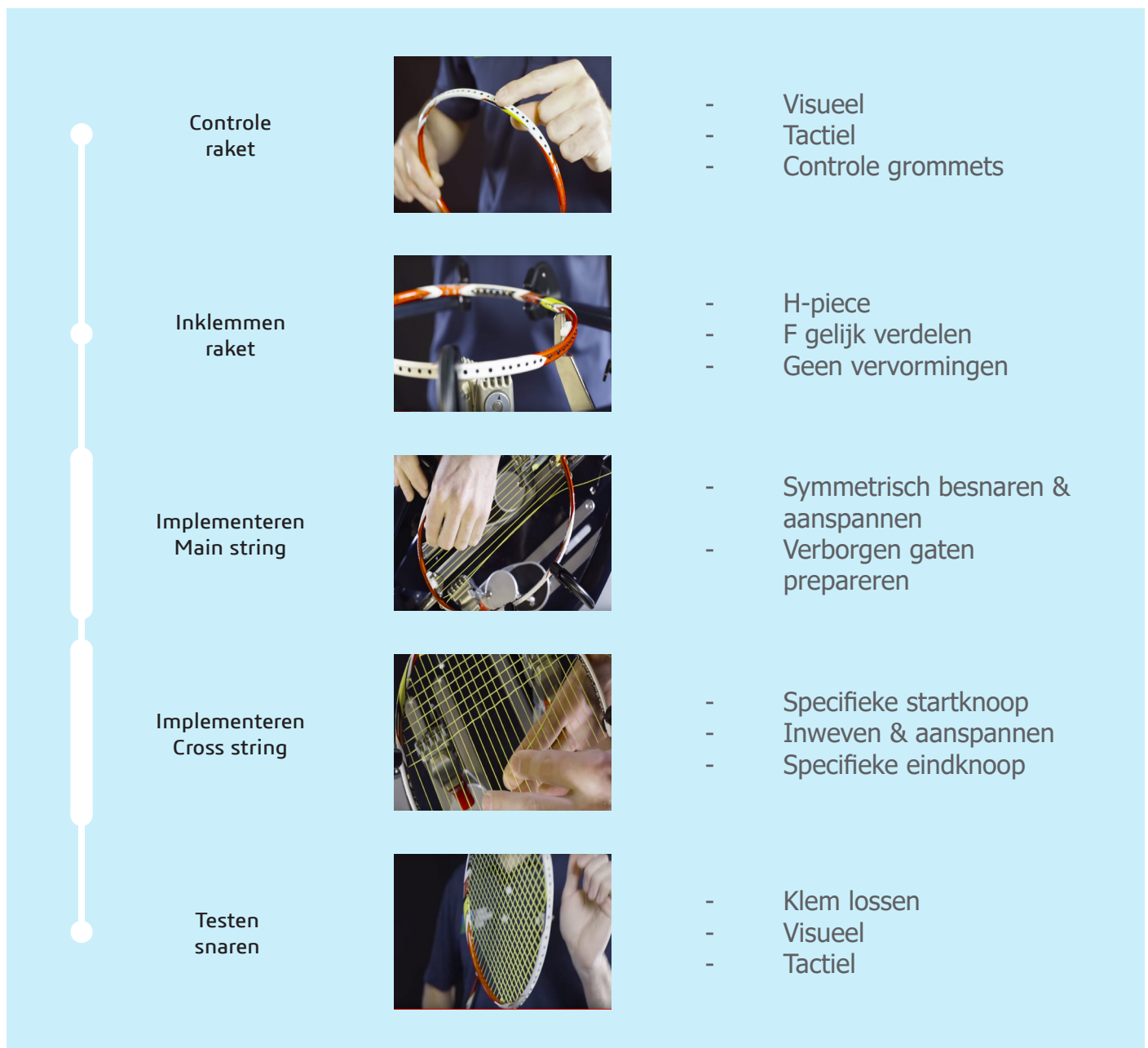


Fig. 5.8 Observatie besnaarder (Stringster, 2017)

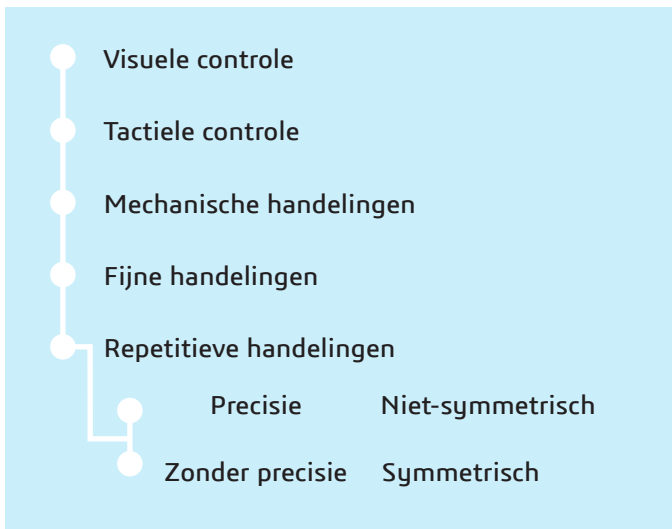


Fig. 5.9 Groepering interacties

Uit deze observatie kunnen we groeperingen maken tussen verschillende soorten interacties. Deze interacties kunnen dan wel of niet verder gebruikt worden. Het resultaat van deze groepering is te zien in fig.5.9.

2. Bevraging besnaarder

Bij de bevraging van de besnaarder werd vooraf de video getoond die hiervoor besproken werd. na het bekijken van de video werden enkele vragen gesteld in verband met de video, alsook het besnaren in het algemeen.

Uit de bevraging blijkt dat hoe manueller het toestel is waarmee gewerkt wordt, hoe meer interactie er nodig is om de beoogde taken uit te voeren. Bij toestellen met elektrische componenten is deze interactie aanzienlijk kleiner. Ook blijkt dat bepaalde handelingen anders worden uitgevoerd, maar dat dit puur afhankelijk is van hoe de besnaarder dit aangeleerd heeft gekregen.

Wanneer er gevraagd wordt naar de specifieke interacties blijkt dat er niet bepaald specifieke interacties zeer goed of zeer slecht zijn. Dit hangt vooral af van spiergeheugen en ervaring van het uitvoeren ervan. Ook verschilt elke volgorde en patroon van racket tot racket.

Wanneer uiteindelijk gevraagd wordt naar de duurtijd van een enkele racket blijkt dit, inclusief klaarzetten van materialen e.d., tussen de 30 en 40 minuten te zijn. Bij de vraag naar de hoeveelheid van besnaren blijkt dat 1 à 2 rackets een goed volume is, aangezien bij een groter volume de interacties vervelend beginnen worden.

3. Vergelijking acties

Om te weten te komen of er acties zijn die vergeleken kunnen worden tussen de verschillende systemen, is het interessant deze interacties naast elkaar te plaatsen. Het resultaat hiervan is te zien in fig.5.10.

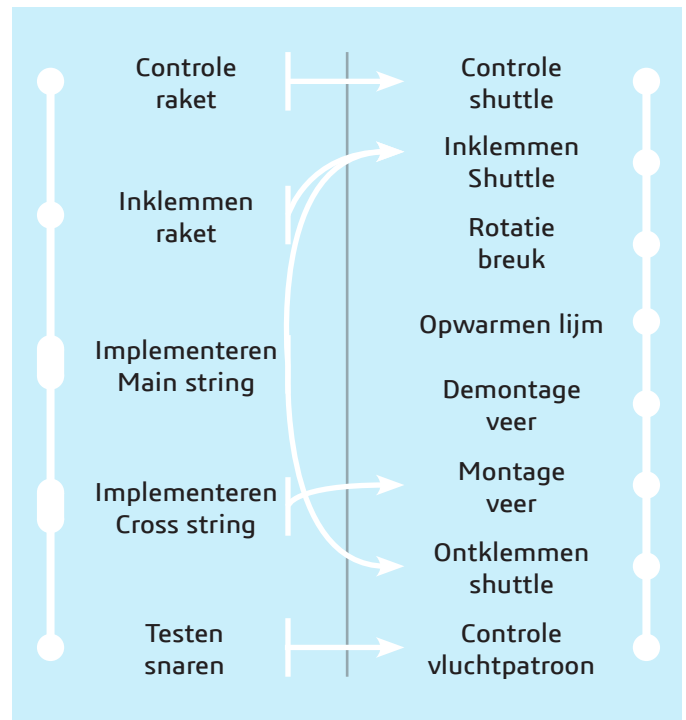


Fig. 5.10 Vergelijking interacties

Wanneer we vervolgens de interacties mappen om te weten te komen welke interacties nu net geëxploreerd moeten worden, krijgen we de volgende interacties (zie fig.5.11.). De exploratie van het invoegen van de trechter steken / voorpriemen, alsook de visuele controle worden niet uitgevoerd vanwege de logische aard van de interacties. Door de tools ter beschikking te stellen zijn deze interacties duidelijk. Ook voor de controle van de shuttle op het einde van het proces is geen extra interactie nodig, aangezien dit reeds visueel gebeurt via het bestaande systeem van het vluchtpatroon.

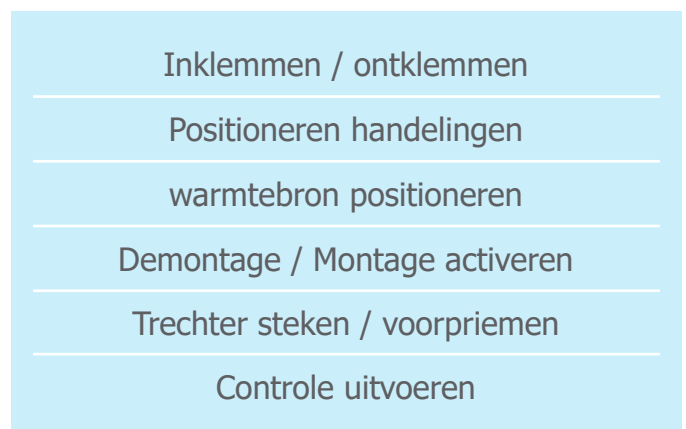


Fig. 5.11 Te exploreren interacties

4. Exploratie interacties

Inklemmen / ontklemmen

De interacties die geëxploreerd werden zijn terug te vinden in fig.5.12. Wat vooral belangrijk is, is dat deze interactie duidelijk, intuïtief en gemakkelijk is. In fig.5.13 is de trade off van de voorstellen te zien. Uit de resultaten is duidelijk te zien dat voorstel 2 en 3 de beste uitkomst geven, vanwege hun sterk gedefinieerde werking. Uiteindelijk wordt gekozen voor optie 3, omdat hierbij geen onderscheidt gemaakt wordt tussen gebruikers die links of rechtshandig zijn.

Voorstel	Eenduidig	Aantal handelingen	Zelfstandig	Foutenrisico	Totaal
1	3	4	5	4	16
2	5	4	5	4	18
3	5	4	5	4	18
4	2	3	3	2	10
5	4	4	4	4	16
6	3	5	5	4	17
7	1	4	1	2	8

Fig. 5.13 Trade off klemming

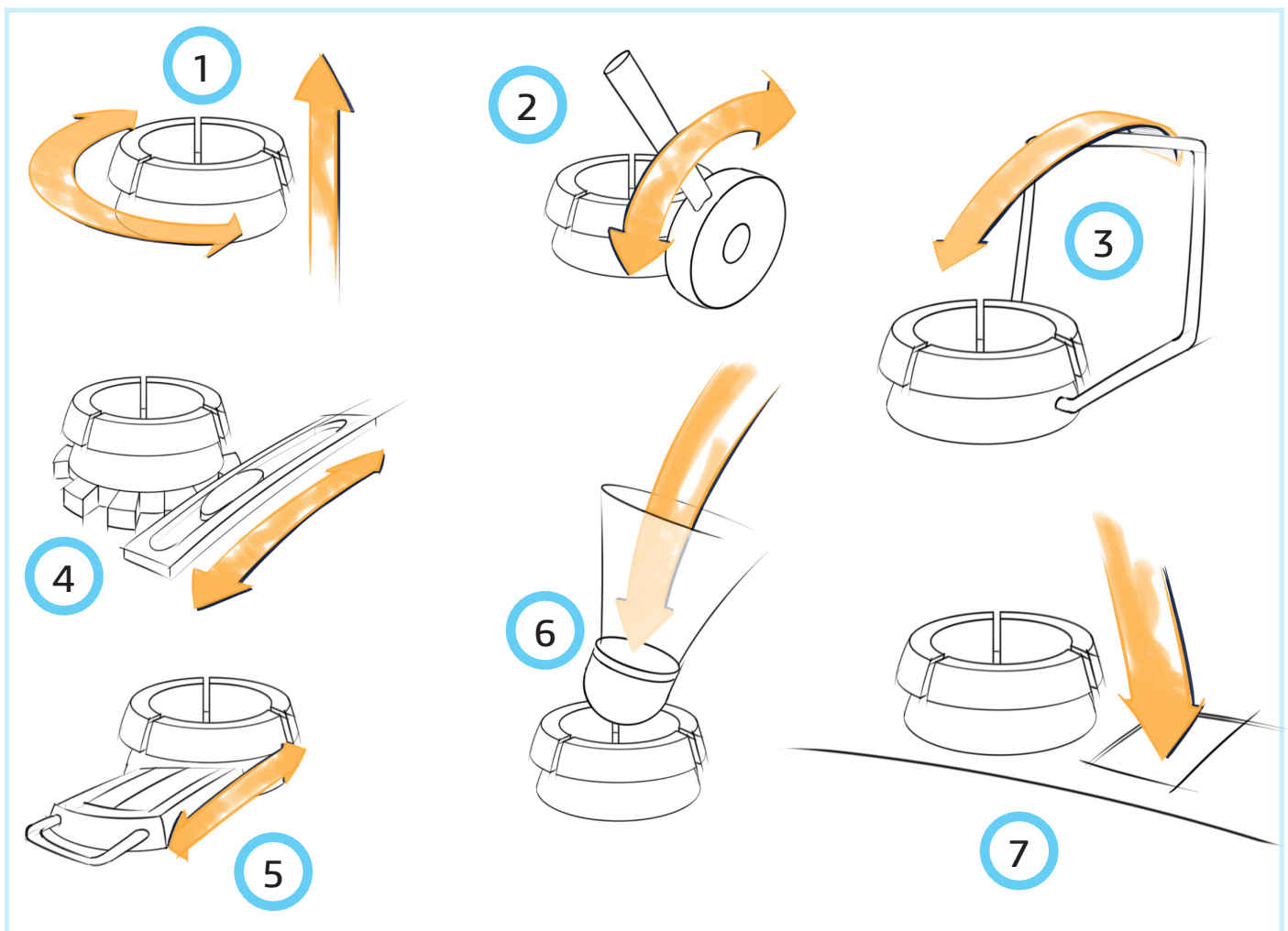


Fig. 5.12 Exploratie klemming

Warmtebron

Wanneer we de warmtebron exploreren wordt duidelijk dat het manipuleren van de monding het belangrijkste onderdeel hiervan is. Er zijn meerdere mogelijkheden beschikbaar, zoals een vaste vorm waarbij er gedraaid of geschoven moet worden. Ook is er de mogelijkheid een losse vorm te maken die de gebruiker kan plaatsen in de ruimte. Wanneer we kijken naar de trade off blijkt dat voorstel 4, met een verstelbare slang, het beste naar voor komt.

Voorstel	Eenduidig	Aantal handelingen	Zelfstandig	Foutenrisico	Totaal
1	4	4	4	4	16
2	4	4	4	4	16
3	4	4	2	3	12
4	4	5	5	4	18
5	3	2	4	4	13

Fig. 5.15 Trade off warmtebron

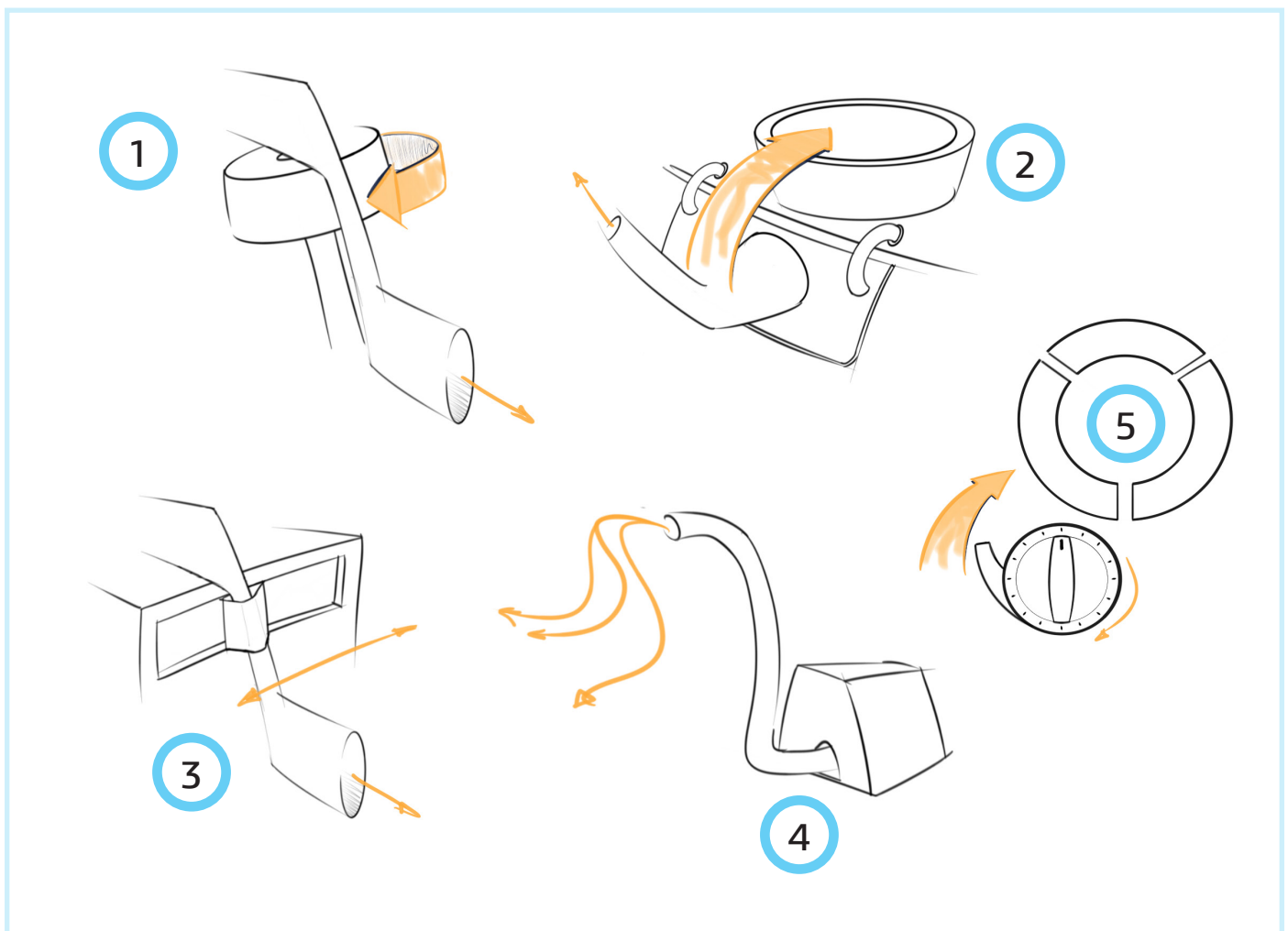


Fig. 5.14 Exploratie warmtebron

Demontage / Montage

Wanneer we kijken naar de demontage is het belangrijk in rekening te brengen dat deze systemen niet in de weg mogen staan van de inklemming of andere onderdelen. De resultaten van deze exploratie zijn te zien in fig.5.16. Ook is er een kleine exploratie gemaakt van activeringsmogelijkheden.

Wanneer we een trade off opstellen blijkt dat voorstellen 1, 2 en 5 als beste naar voor komen. Uiteindelijk wordt gekozen voor voorstel 5, aangezien hier geen foutmarges mogelijk zijn. Het systeem komt automatisch op zijn plaats terecht.

Wanneer we de activatie in de trade off brengen, blijkt dat voorstel D als beste naar voor komt. Wanneer er echter analyserend naar deze exploratie gekeken wordt blijkt deze een stap te ver gaan. Het is niet de bedoeling dat ook voor elektronische handelingen er opnieuw een mechanische handeling wordt voorgesteld. Het doel van het concept is het makkelijker maken voor herstel, niet moeilijker.

Voorstel	Eenduidig	Aantal handelingen	Zelfstandig	Foutenrisico	Totaal
1	4	3	5	4	16
2	4	3	5	4	16
3	5	4	4	2	15
4	4	4	3	2	13
5	3	5	4	4	16
A	4	5	5	4	18
B	4	4	3	4	15
C	3	2	4	5	14
D	5	5	5	4	19

Fig. 5.17 Trade off demontage / mon.

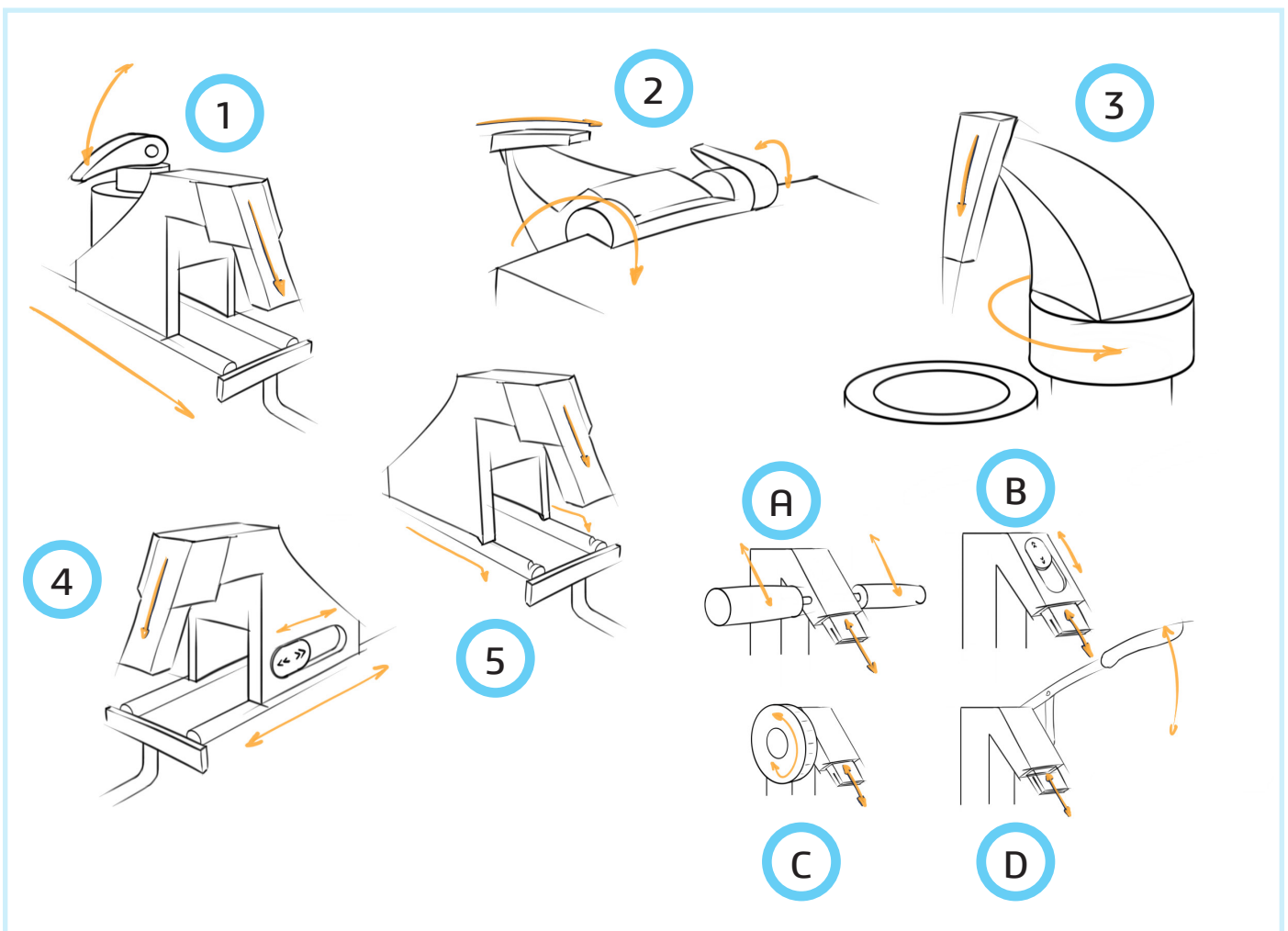


Fig. 5.16 Exploratie demontage / montage

Positionering handelingen

Ten slotte is de exploratie voor de positionering van de handelingen terug te vinden in fig.5.18. We kunnen hierbij een onderscheid maken tussen twee grote gelijkenissen. De eerste reeks voorstellen zijn zo opgebouwd dat het concept rond is, en de shuttle centraal wordt ingeklemd.

Bij de tweede reeks voorstellen wordt er gewerkt in een rechte lijn beweging.

Wanneer we de trade off bekijken (fig.5.19) blijkt dat voorstel 4 de beste resultaten geeft. Er zal dus ook verder gegaan worden met deze compositie.

Voorstel	Bereik	Omvang	Gebruiksgemak	Gebruiksflow	Totaal
1	3	3	4	5	15
2	4	3	2	2	11
3	3	3	3	3	12
4	5	4	4	5	18
5	2	3	2	5	12

Fig. 5.19 Trade off positionering H.

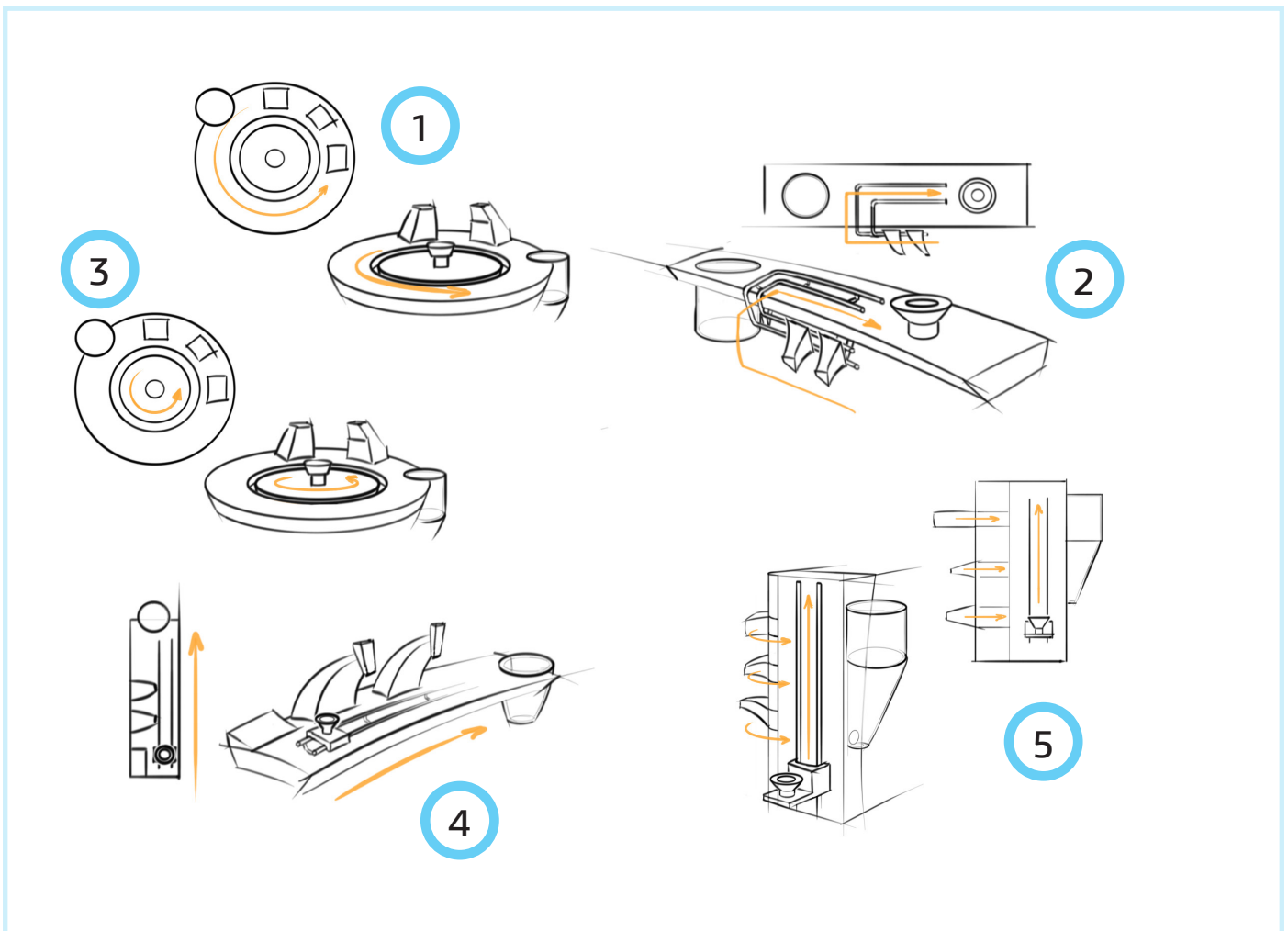


Fig. 5.18 Exploratie positionering handelingen

5. Verificatie

Opzet

Om te weten te komen of de gekozen voorstellen wel voldoen om het toestel interessante interacties te geven, is het belangrijk een gebruikerstest uit te voeren. Hiervoor wordt een prototype gebouwd, dat zich voornamelijk zal toespitsen op de interacties. Na het opbouwen van dit prototype zal er een test worden uitgevoerd, waarbij zowel besnaarders als niet-besnaarders worden bevroegd. Belangrijk hierbij op te merken is dat de proefpersonen ervaring moeten hebben met veren shuttles.

Op het moment dat deze fase van het ontwerpproces werd ondernomen, waren de vormgeving en plaatsing van de onderdelen reeds voltooid. Om te weten te komen hoe er tot de finale vormgeving werd gekomen, en welke verschillende aspecten hierbij in rekening werden gebracht is het belangrijk het hoofdstuk rond de vormgeving door te nemen (hoofdstuk 5.4), alsook de niet-kritische interacties (hoofdstuk 5.3).

Prototype

Het prototype wordt eerst in grote lijnen opgebouwd in het aangereikte CAD-pakket van Solidworks, waarna de detaillering handmatig wordt toegevoegd. Het resultaat van dit ruwe prototype is te vinden in fig.5.20. De afmetingen van dit prototype zijn terug te vinden in fig.5.21.



Fig. 5.20 Prototype zonder detaillering

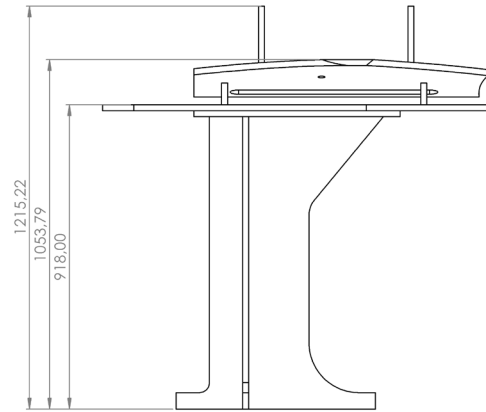
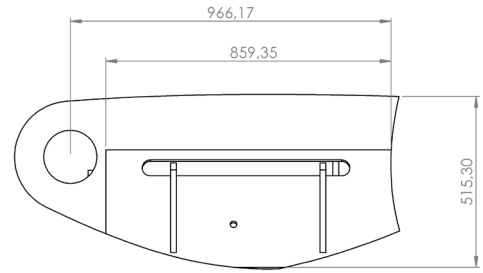


Fig. 5.21 Afmetingen prototype



Fig. 5.22 Gedetailleerd prototype

Handelingen

Hieronder worden de verschillende handelingen overlopen die uitgevoerd worden om het concept te gebruiken. Deze interacties worden voorgesteld in chronologische volgorde.

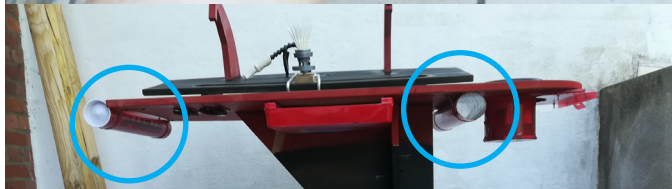


Fig. 5.23 Opslagplaats kokers

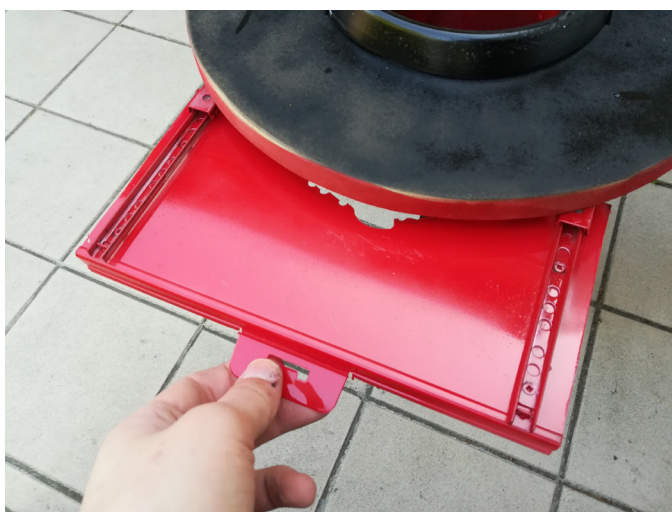


Fig. 5.24 Sorteerbakjes voor resten



Fig. 5.25 Plaatsing tools

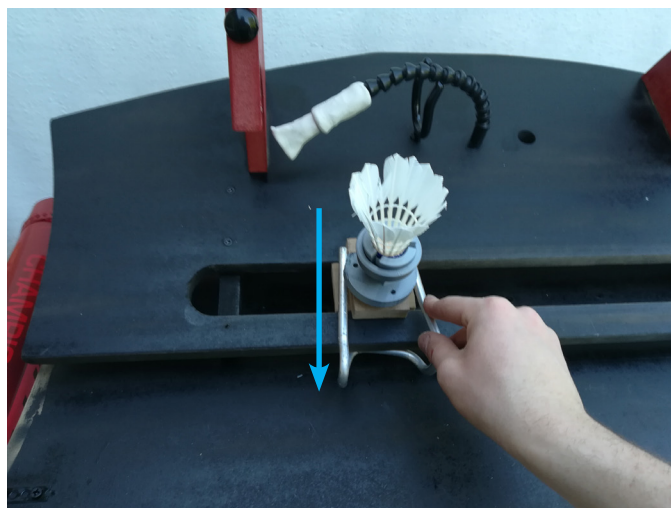


Fig. 5.26 Inklemming shuttle

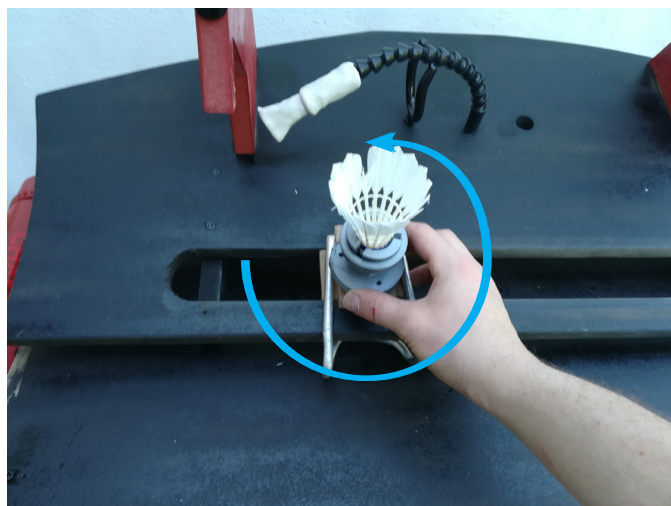


Fig. 5.27 Rotatie van de breuk

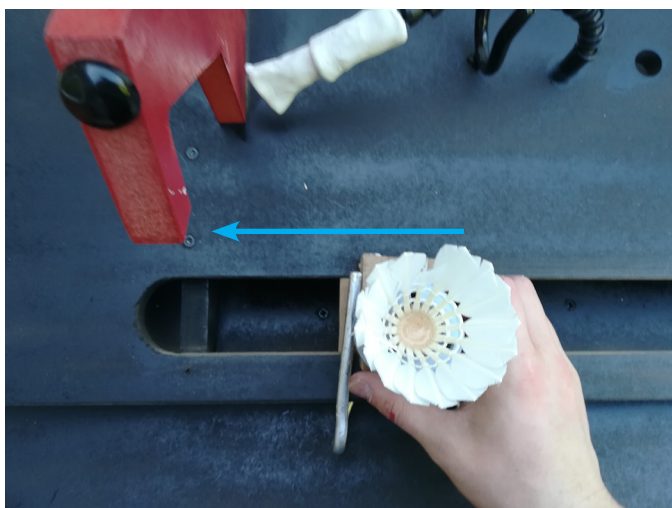


Fig. 5.28 Positioning onder demontage



Fig. 5.31 Positioning onder montage



Fig. 5.29 Plaatsen warmtebron



Fig. 5.32 Activeren montage



Fig. 5.30 Activeren demontage



Fig. 5.33 Insteken in vluchtunnel

Om gebruik te maken van het toestel loopt de gebruiker de volgende stappen door:

Eerst neemt de gebruiker een shuttle uit de koker aan de linkerzijde van het toestel (fig.5.23). De gebruiker analyseert de shuttle en beslist zelf of hij deze gaat herstellen of demonteren. Een goede vuistregel hiervoor is dat vanaf er meer dan 6

veren vervangen moeten worden, de shuttle beter geheel gedemonteerd wordt. Vervolgens steekt de gebruiker de shuttle in de inklemming (fig.5.26), om deze inklemming aan te spannen door middel van de hendel.

Eens de shuttle in de inklemming is aangespannen, is het de bedoeling dat hij, aan de hand van

de roterende inklemming, de breuk positioneert in de richting van de demontage (fig.5.27). De gebruiker schuift vervolgens de inklemming door tot het einde van het railsysteem (aan de linkerkant, fig.5.28), waardoor deze exact onder de demontage gepositioneerd wordt. De warmtebron wordt in de juiste positie geplaatst, om vervolgens geactiveerd te worden (fig.5.29). Na een korte wachperiode van ongeveer 10 à 20 seconden is de lijm plastisch geworden en kan de demontage eenvoudig geactiveerd worden (fig.5.30).

Eenmaal de te vervangen veer verwijderd is, wordt de inklemming opnieuw verschoven over het railsysteem, deze keer naar de rechterkant. Hierdoor komt de opening exact onder de montage terecht (fig.5.31).

Vervolgens zijn er meerdere opties: ofwel activeert de gebruiker de montage door een veer in de voorgestelde tang te steken en op de knop te drukken (fig.5.32), ofwel wordt er eerst een trechter in de gare gestoken. Dit kan de gebruiker zelf kiezen en afwegen. De trechter steken zorgt voor een zekerheid van slaagkansen, maar vergt meer tijd en inbreng van de gebruiker zelf. Deze extra tijd beperkt zich echter tot enkele seconden.

Ten slotte wordt de shuttle uit de inklemming gehaald, om vervolgens in de vluchtunnel gestoken te worden (fig.5.33). Eens deze geactiveerd wordt (fig.5.34), kan geanalyseerd worden of het vluchtpatroon van de herstelde shuttle voldoet aan de eisen. Is dit niet het geval kan de gebruiker steeds manuele aanpassingen doen door de tools te grijpen die zich via een magnetische plaat onder de linkerkant van het toestel bevinden (fig.5.35 en 5.36).

Eenmaal de shuttle volledig hersteld is, kunnen de resten in de daarvoor voorziene opvangbakjes gesorteerd of gescheiden worden en wordt de shuttle in de koker aan de linkerkant van het toestel gestoken (fig.5.23).



Fig. 5.34 Activeren vluchtunnel



Fig. 5.35 Tools nemen

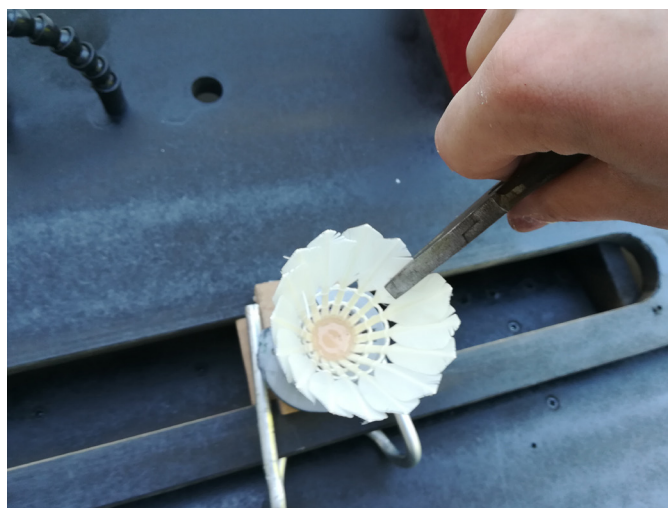


Fig. 5.36 Handmatige bijstelling

Verificatie

De verificatie van de voorgaande interacties verloopt op de manier zoals gebruikers voor de eerste keer kennis zouden maken met het toestel. De bedoeling is dat gebruikers steeds een initiatie krijgen over het gebruik van het toestel, dus ze worden nooit aan hun lot overgelaten. Dit is ook de opstelling van de verificatie.

Allereerst wordt uitgelegd wat het doel van het project en het toestel inhoud en wat het eindresultaat zou moeten zijn. Ook wordt duidelijk gemaakt dat dit geen werkend prototype is, om zo verwarring te vermijden. Na het kort overlopen van de verschillende interacties die de gebruiker kan uitvoeren worden er enkele korte vragen gesteld in verband met de interacties van het toestel. Ook wordt er een algemene mening gevraagd over het gebruik en plaatsing in sportclubs. De resultaten van deze bevraging zijn terug te vinden in fig.5.37.

Aanvankelijk was het de bedoeling meer specifieke vragen te stellen over de verschillende interacties, maar na een pilot-test met een eerste proefpersoon bleek dit geen interessante resultaten te geven, als ook te ingewikkeld te zijn.

De vragen die gesteld werden, werden toegelicht indien nodig. Het onderscheid tussen vraag twee en vraag drie zit in de nuance. Met gemakkelijker wordt bedoeld hoe simpel de handelingen zijn om uit te voeren, of er geen te ingewikkelde handelingen aan te pas komen. Met gebruiksgemak wordt bedoeld of het bereik van de handelingen positief onthaald werd en of er geen onderdelen of systemen in de weg zouden zitten.

De laatste vraag die gesteld werd was om telkens de beste en slechtste interactie aan te geven. Op die manier wordt duidelijk welke interactie zeker opnieuw bekeken moet worden. De resultaten hiervan zijn te vinden in fig.5.39.

Uit de resultaten kunnen we alvast concluderen dat de algemene interacties op een goed pad zitten en dat de interacties goed onthaald worden. Wel blijkt dat de stockage van de tools aangepast moet worden. De grootste drijfveer hierachter is dat de zichtbaarheid aanwezig moet zijn. Het magnetische aspect van de opberging werd wel goed onthaald.

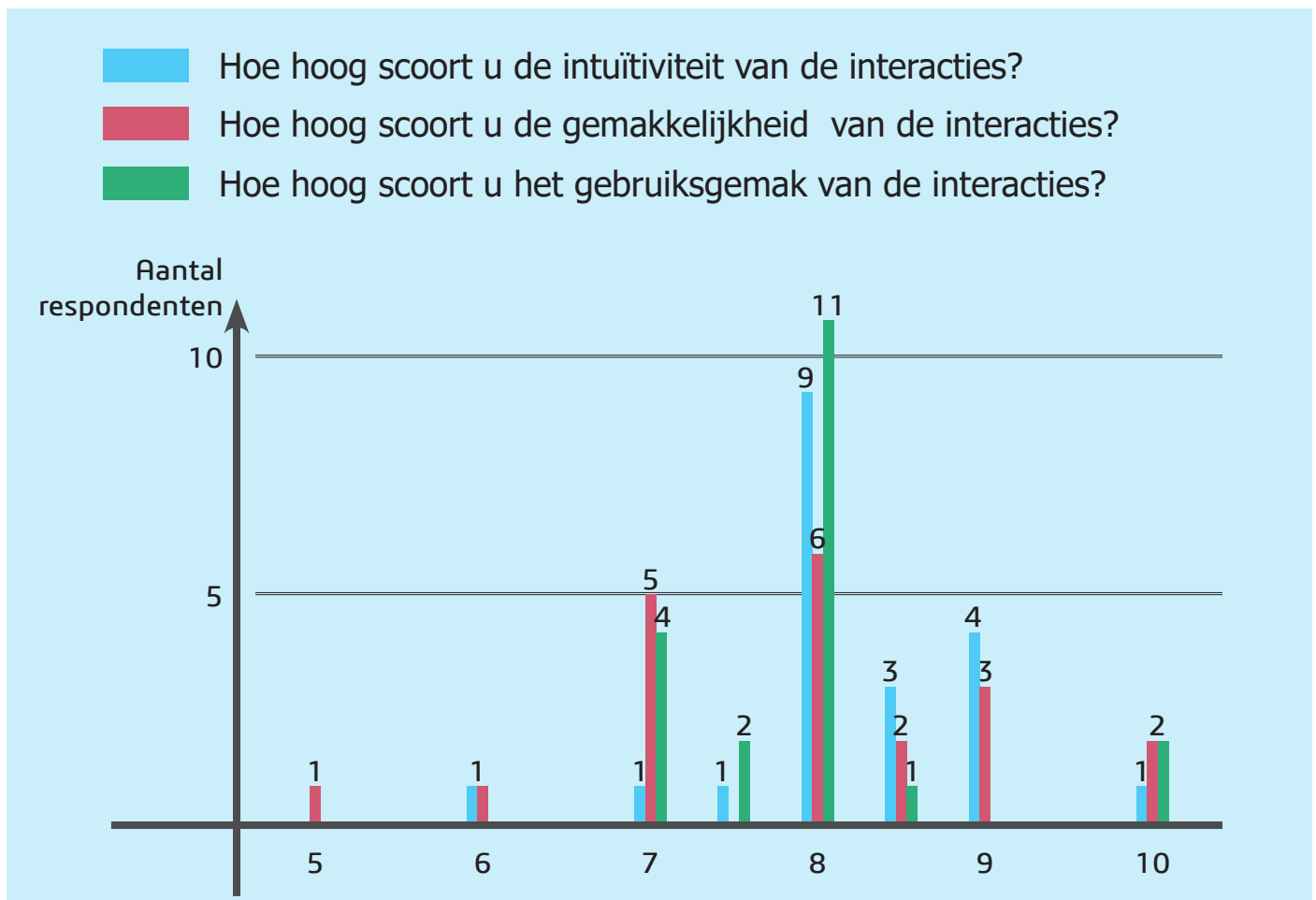


Fig. 5.37 *Bevraging interacties*



Fig. 5.38 *Gebruikerstest interacties*

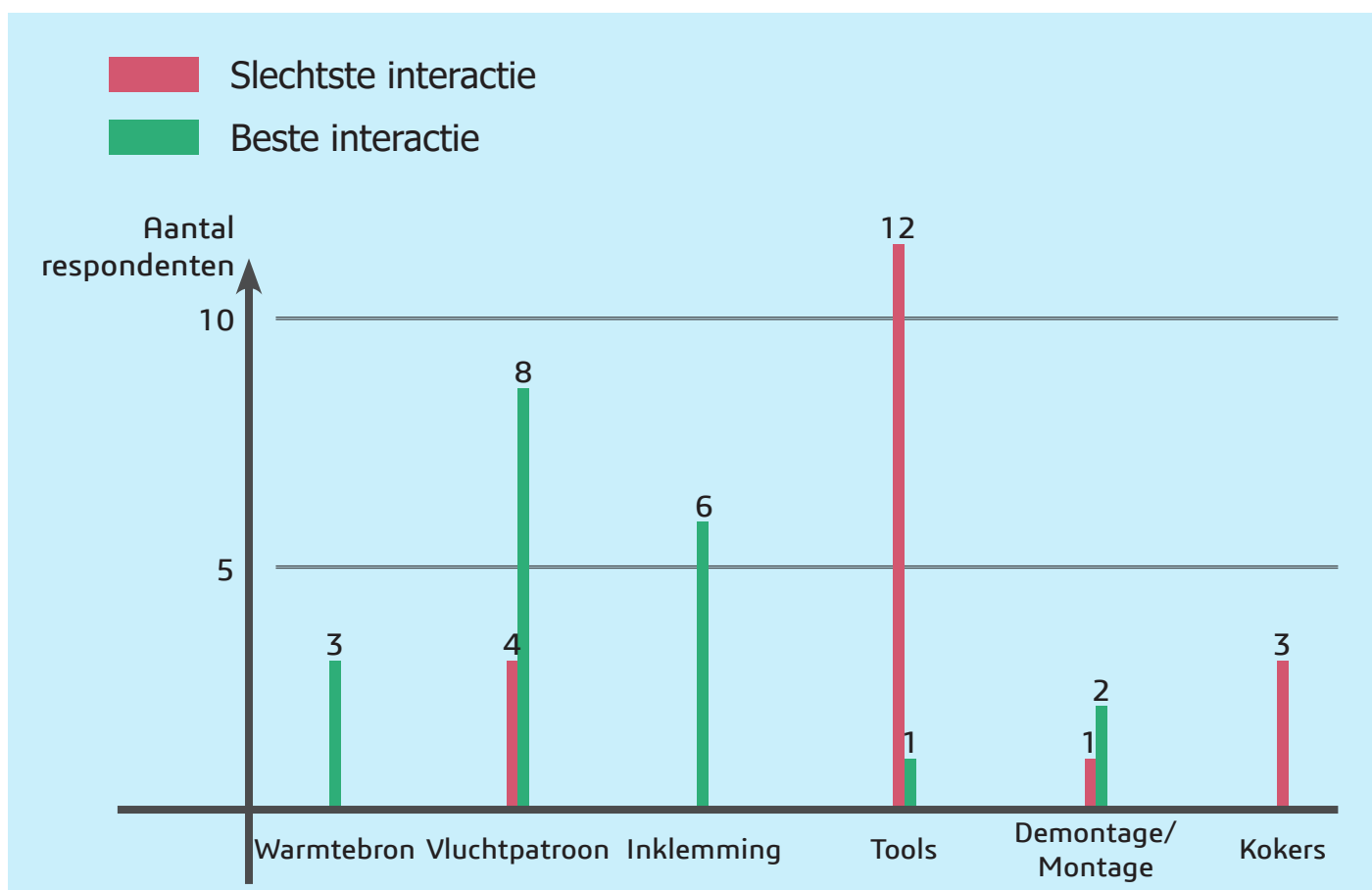


Fig. 5.39 *Beste en slechtste interacties*

5.3 Niet-kritische TOI's

1. Plaatsing tools

De plaatsing van de tools moet op een intuïtieve manier gebeuren. De gebruiker moet deze ten allen tijden binnen zijn bereik hebben, zonder dat deze de andere systemen hinderen. Er wordt eerst een exploratie gedaan naar mogelijkheden in verband met de plaatsing en opslag van de tools. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in fig.5.40. Ook wordt er gekeken naar welke plaatsing het beste uitkomt.

Vervolgens wordt er een trade off gedaan, waarvan de resultaten te zien zijn in fig.5.41. Uit deze resultaten blijkt dat voorstel 3 het beste resultaat zal geven. Voor de plaatsing wordt gekozen onder het toestel zelf. De redenering hiervoor is dat bij gebruik de tools op deze manier niet in de weg zullen zitten. Uiteraard is een verificatie hierover vereist, wat reeds is aangehaald in hoofdstuk 5.2.

Voorstel	Snelheid	Gebruiksgemak	Aantal onderdelen	Foutenrisico	Totaal
1	3	3	3	4	13
2	4	4	5	3	16
3	5	5	5	5	20
4	4	4	5	2	15
5	4	4	5	4	17
6	1	2	2	2	9

Fig. 5.41 trade off tools

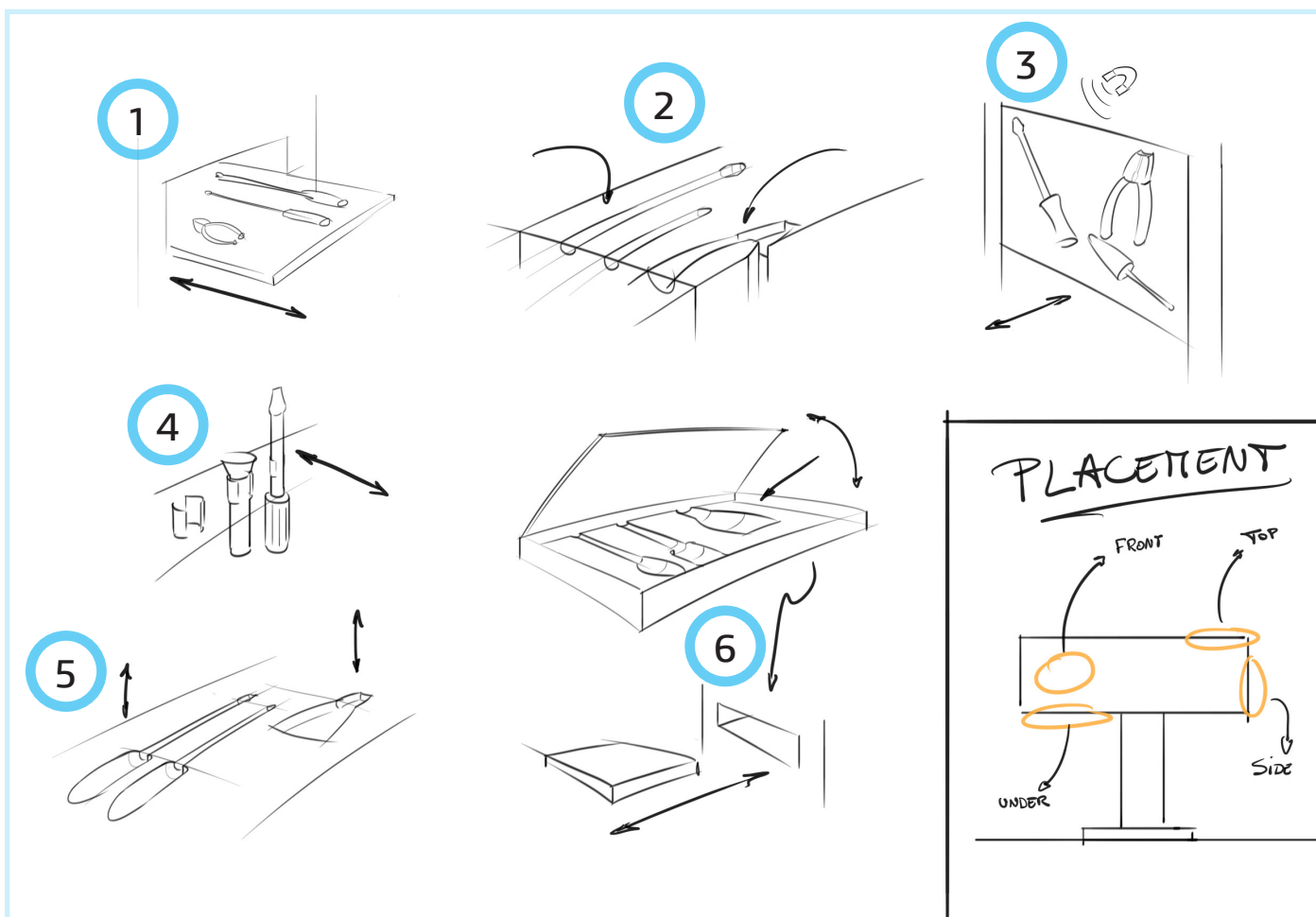


Fig. 5.40 Exploratie tools

2. Warmtebron

Wanneer we kijken naar de warmtebron is het belangrijk dat deze andere systemen niet hindert tijdens de werking ervan. Ook is de specifieke plaatsing van de warmtebron aan de lijm van de veren belangrijk. Deze exploratie werd gelijktijdig uitgevoerd met de exploratie van de interacties van de warmtebron. Omdat de keuze van de interacties eerder in het ontwerpproces viel, kan de uiteindelijk keuze hier dan ook snel gemaakt worden. Voorstel 2 leunt het dichtste aan tegen de interacties waarmee deze verbonden zal worden.

De voordelen die hierbij komen zijn onder andere de eigen beslissingsvaardigheden van de gebruiker die in kaart gebracht worden, alsook de mogelijkheid om zelf te kiezen waar en wanneer de bron lijm zal verhitten.

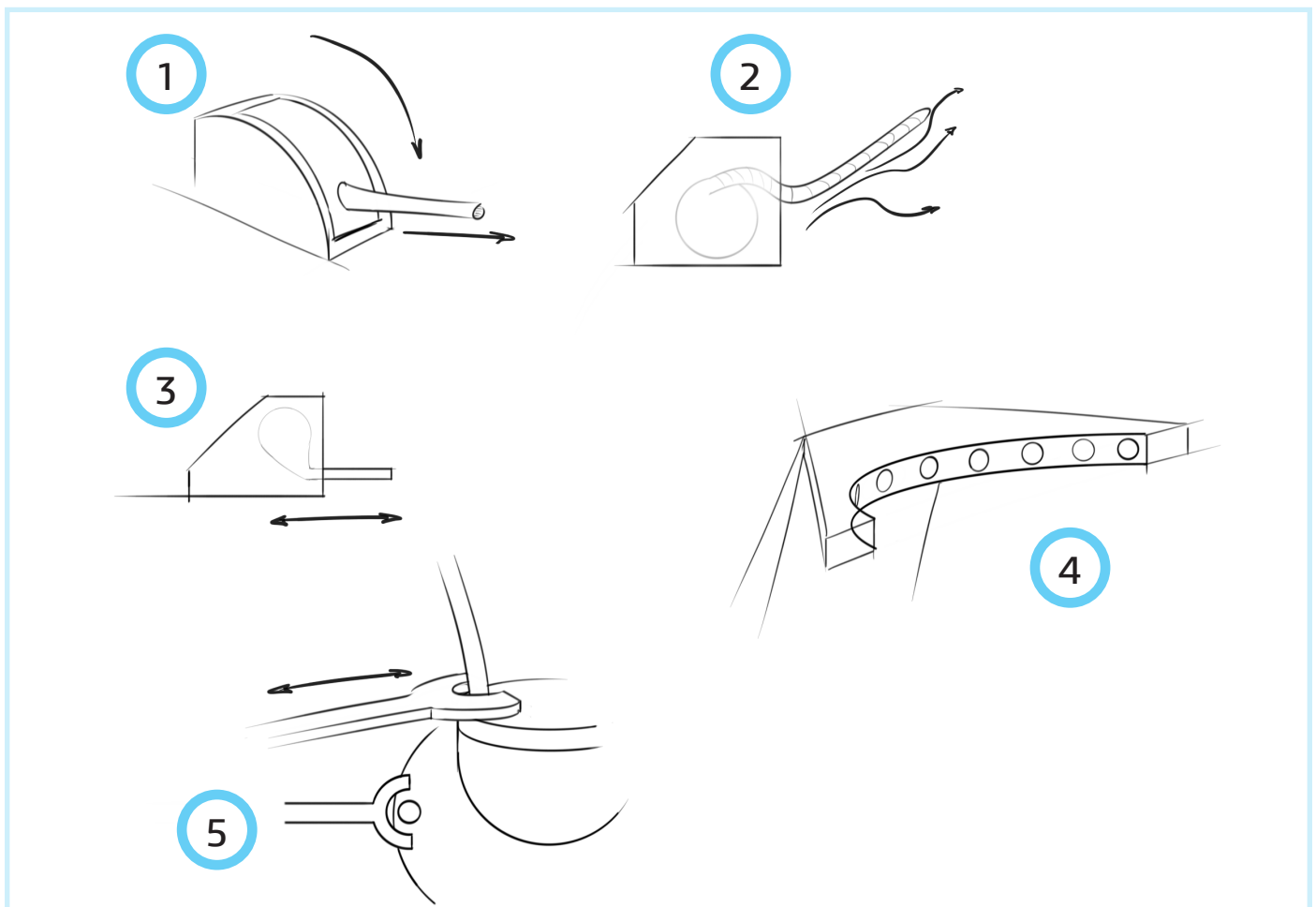


Fig. 5.42 Exploratie warmtebron

3. Aanhechting kokers

De exploratie van de kokers heeft vooral betrekking op manieren om de kokers beschikbaar te stellen voor de gebruiker, alsook manieren om shuttles de verdelen zodat deze geen extra acties moet uitoefenen, zoals schudden met de koker, zoals nu wordt gedaan. De resultaten van deze exploratie zijn terug te vinden in fig.5.43.

Wanneer we kijken naar de resultaten van de trade off blijkt dat voorstel 3 de voorkeur krijgt. Dit voorstel zorgt voor een passieve manier om shuttles beschikbaar te krijgen, zonder excessief veel materialen nodig te hebben.

Voorstel	Snelheid	Gebruiksgemak	Aantal onderdelen	Foutenrisico	Totaal
1	4	1	5	2	12
2	5	4	2	5	16
3	4	5	5	5	19
4	4	4	3	4	15

Fig. 5.44 trade off tools

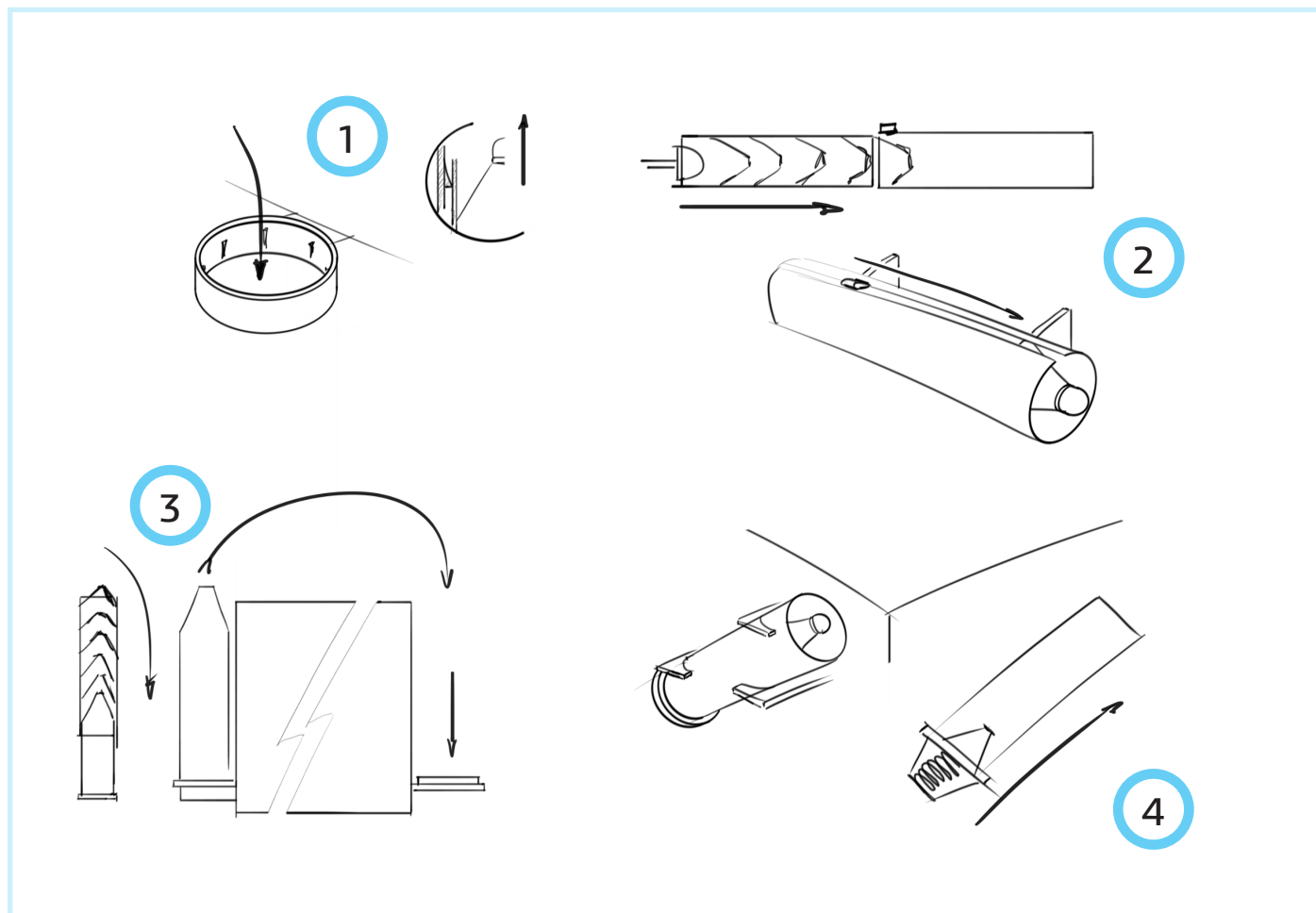


Fig. 5.43 Exploratie kokers

5.4 Vormgeving

1. Exploratie

Voor de exploratie van de vormgeving wordt vooral inspiratie gehaald uit shuttles en veren van shuttles. De resultaten van deze exploratie zijn terug te vinden in fig.5.45.

De voorstellen die omcirkeld zijn worden gekozen vanwege hun potentieel en mogelijkheden voor verdere exploratie. De resultaten daarvan zijn te vinden in fig.5.64.

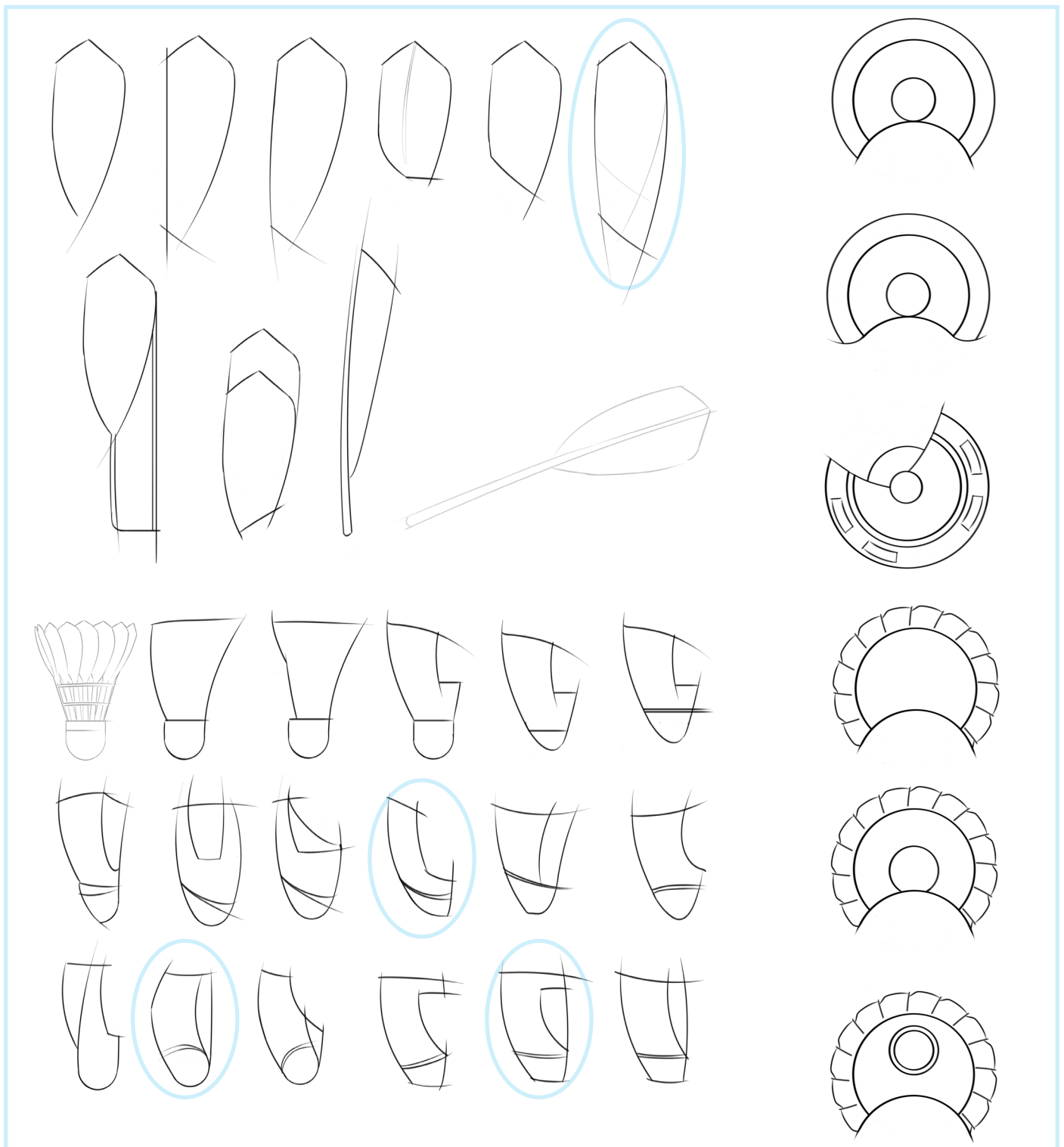


Fig. 5.45 Exploratie vormgeving

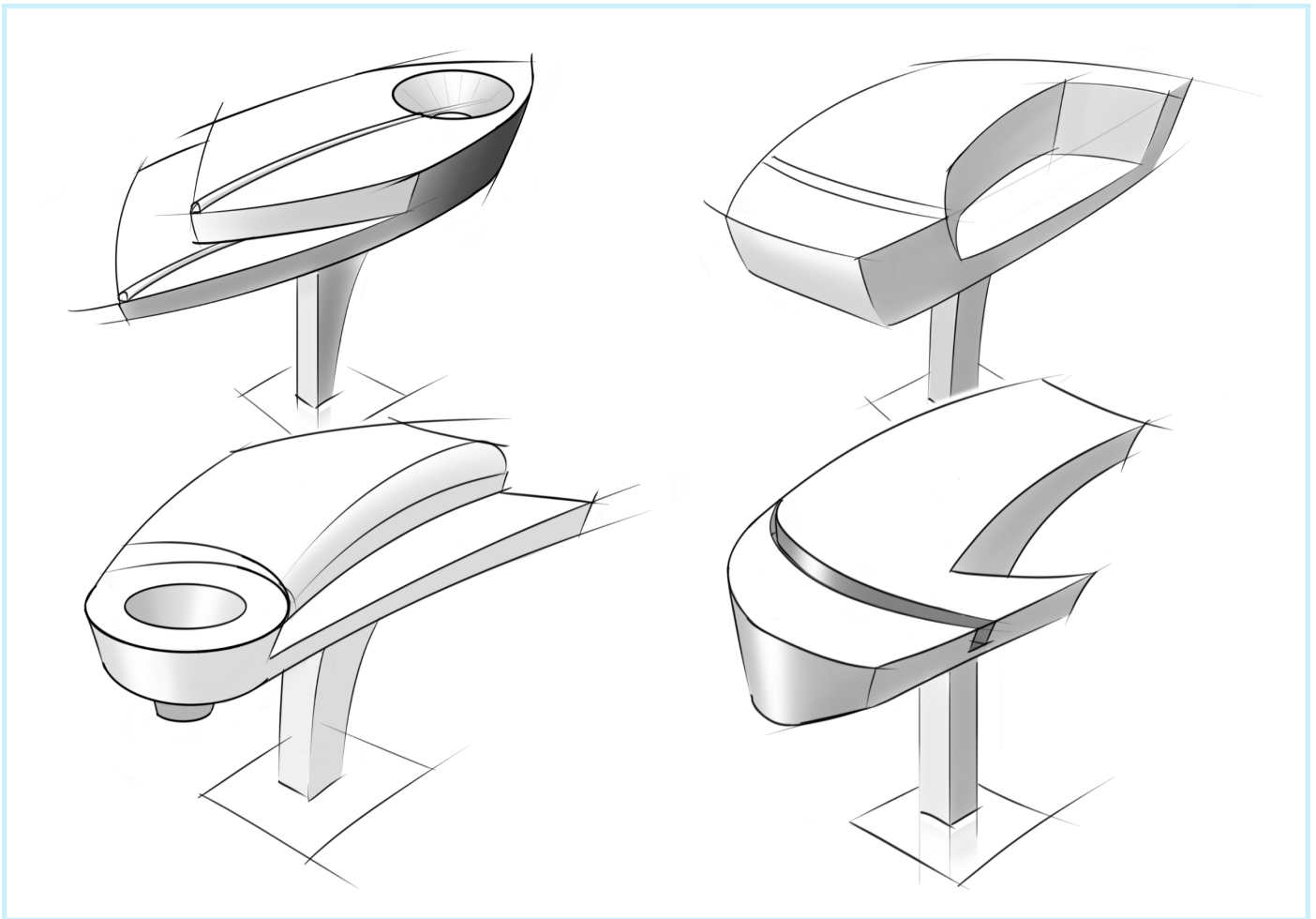


Fig. 5.64 *Diepere vormexploratie*

Het uiteindelijk gekozen concept is te zien in fig.5.47. Dit concept werd gekozen op basis van herkenbaarheid, mogelijkheid in volumes, maakbaarheid en reeds aanwezige features. Zo is het gat voor de controle van het vluchtpatroon reeds aanwezig.

In een verdere fase wordt deze vorm nog verder gedetailleerd. Een item dat zeker bekeken moet worden zijn de mogelijkheden op vlak van werkvlakken, alsook afrondingen die zich niet op vreemde plaatsen kunnen bevinden.

2. Implementering

De implementering van de vormgeving kan terug gevonden worden in hoofdstuk 6.2.

Op vlak van interacties wordt er verwezen naar hoofdstuk 5.2.

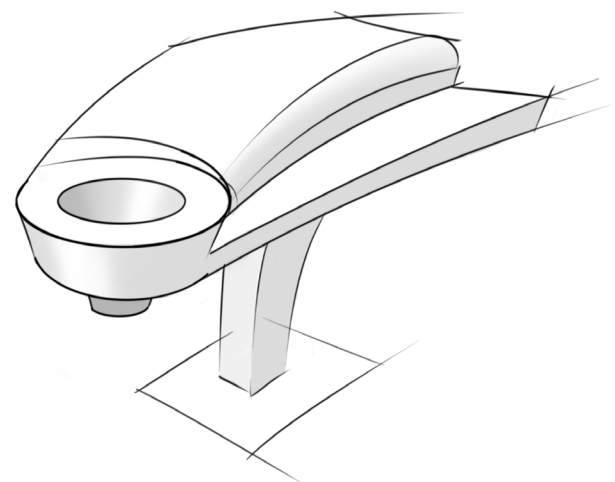


Fig. 5.47 *Keuze vormgeving*

5.5 Ecologie

1. Exploratie

Vanwege het ecologische karakter van dit project is het uiteraard belangrijk dat ook de resten worden opgenomen in het concept, om de levenscyclus gesloten te krijgen. Shuttles kunnen niet oneindig worden hersteld en overblijfselen zullen een omvang aannemen die een invloed zullen hebben op de afvalberg.

Om een eerste aanzet te hebben in verband met de resten werd er op de co-creatie sessie reeds een brainstorm oefening gehouden. In deze oefening was het de bedoeling dat gebruikers ideeën genereerden waarmee het afval van de shuttle kon herwerkt worden. Een voorbeeld van één van de resultaten is te zien in fig.5.48.

Vervolgens werden de meest plausibele mogelijkheden geïsoleerd om op zoek te gaan naar mogelijkheden in de industriële omgeving. Dit leidde tot het vinden van enkele bedrijven die aan de slag gaan met deze verschillende materialen (fig.5.49).

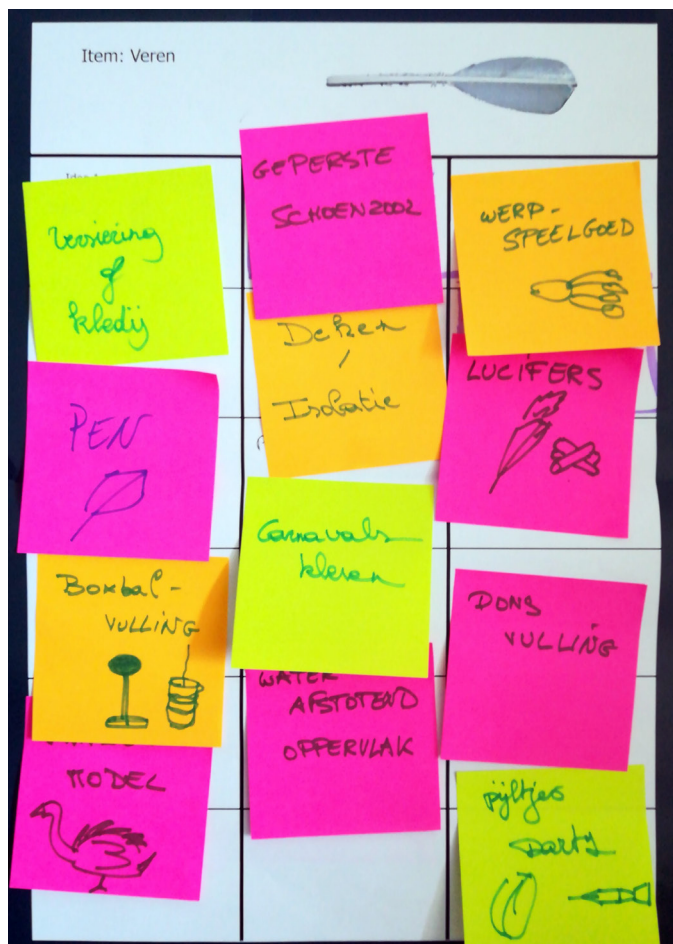


Fig. 5.48 Exploratie hergebruik veren

Aangezien de garen, PU-coating en stickers niet verder scheidbaar of recycleerbaar zijn, wordt deze exploratie dan ook beëindigd. Deze resten kunnen helaas niet hergebruikt worden.

NAT-2	High-end sneakers met kurk
Recork	Schoenen / sandalen met kurk
Veganbottle	Bioflessen met kurk
Pluumoo	Isolatiemateriaal met veren
Redown	Kussens / lakens met veren

Fig. 5.49 Mogelijke partners

2. Verificatie

Om te verifiëren of de uitgekomen oplossingen wel degelijk mogelijk zijn, wordt contact opgenomen met de bedrijven die te zien zijn in fig.5.49. Na correspondentie blijkt dat voor NAT-2 de kurk zeer interessant is. Voor de veren kan aangenomen worden dat een bedrijf zoals Pluumoo geïnteresseerd zal zijn, aangezien ze oude veren gebruiken voor isolatie, en niet voor voering. Pluumoo heeft echter geen antwoord gestuurd. Redown daarentegen was wel geïnteresseerd, maar kan met de harde schacht en afgebladerde baarden niet veel doen.

De voorwaarde voor dit hergebruik is echter dat de inzameling leidt tot grote volumes. De bedrijven hebben interesse in de resten die zij als grondstof beschouwen, maar zouden pas doorgaan met een samenwerking indien de volumes groot genoeg zijn voor massaproductie van hun productgamma.

De correspondentie met deze bedrijven is terug te vinden in Bijlage 10.

Productvoorstelling

6.1 Detaillering

In fig.6.1 is het resultaat te zien van de detaillering van het toestel. De verschillende onderdelen worden verder in dit dossier uitgelicht.

Wanneer we kijken naar het toestel is duidelijk dat de vorm vergelijkingen vertoont met een besnaringmachine. Uit de gebruikerstest bleek dan ook dat dit een welkome vergelijking was, aangezien de vorm meteen herkenbaar was.

Frame

Om het toestel de sterkte te geven die het nodig heeft wordt er intern gebruik gemaakt van een combinatie tussen buizen die het frame uitmaken, en plaatmetaal dat zorgt voor hechtingsmogelijkheden voor onderdelen en de behuizing. In fig.6.2 en fig.6.3 zijn het frame en plaatmetaal te zien.

Omdat bij de initiële generatie van het frame blijkt dat er niet genoeg verticale sterkte zal zijn om krachten op te vangen wordt er een extra buis geplaatst onder een hoek, zodat deze op meerdere niveau's krachten kan opnemen.

Het doel van de platen is niet het opnemen van krachten, maar het installeren van onderdelen.

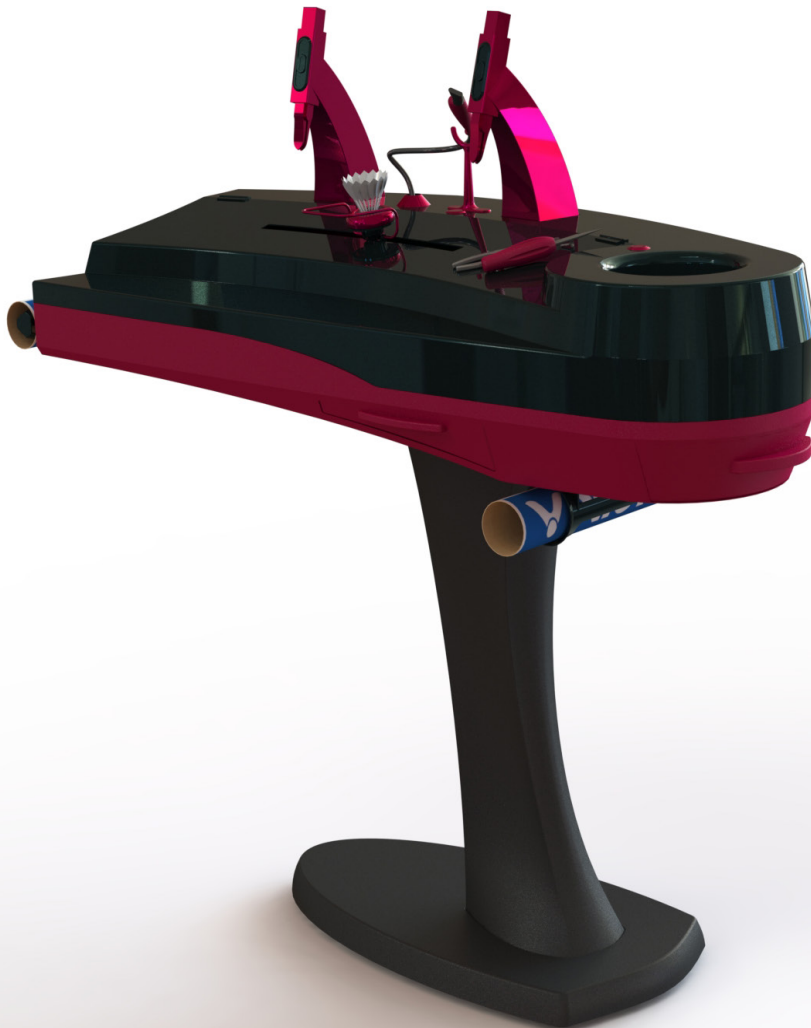


Fig. 6.1 Finaal model Re-shuttle

Demontage/Montage



Fig. 6.2 Frame Re-shuttle

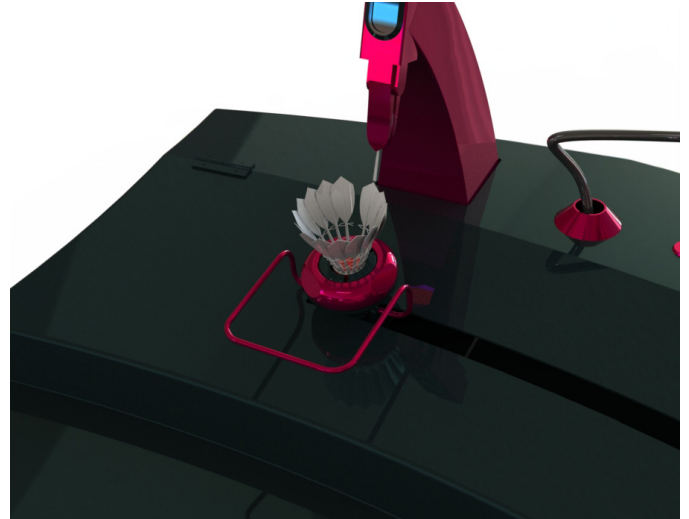


Fig. 6.5 Demontage Re-shuttle

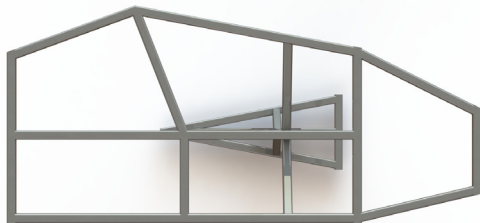


Fig. 6.3 Bovenzijde frame



Fig. 6.6 Grijptang



Fig. 6.4 Hechtingsplaten op frame



Fig. 6.7 Montage Re-shuttle

Warmtebron



Fig. 6.8 Warmtebron Re-shuttle

Inklemming



Fig. 6.11 Inklemming Re-shuttle

Vluchtpatroon



Fig. 6.9 Vluchttunnel Re-shuttle



Fig. 6.12 Rail Inklemming

Scheiding onderdelen

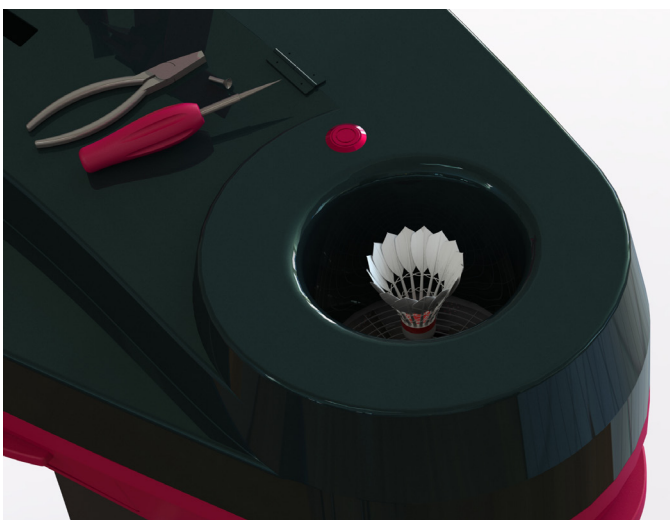


Fig. 6.10 Testen shuttle

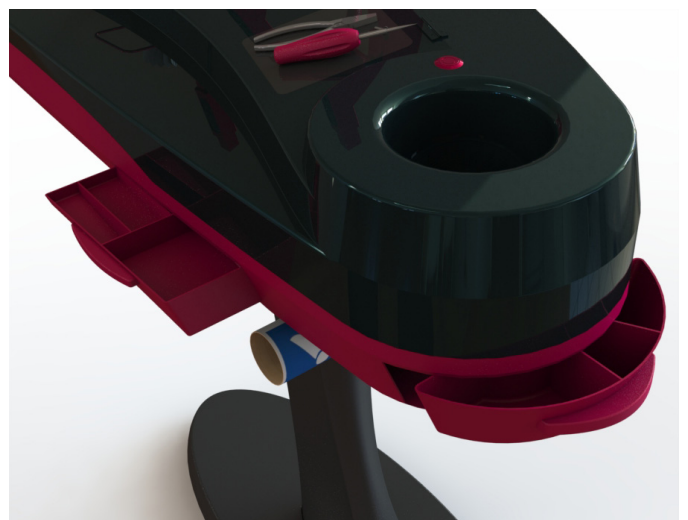


Fig. 6.13 Resten Re-shuttle

6.2 Gebruiksproces

Shuttle nemen en beslissen

De eerste stap in het proces is het nemen van een shuttle uit de koker met de shuttles die hersteld moeten worden. De gebruiker beslist zelf of deze de shuttle gaat herstellen of demonteren.

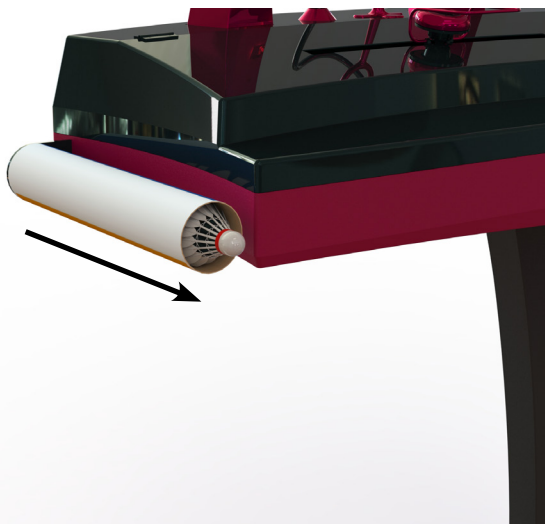


Fig. 6.14 Te herstellen shuttle nemen

Inklemmen en positioneren

Om de shuttle in te klemmen plaatst de gebruiker deze in de opening van de inklemming. Door aan de cirkel te trekken sluit de inklemming zich. Vervolgens kan de gebruiker de volledige inklemming roteren om de positie van de breuk gelijk te stellen aan die van het demontagesysteem.

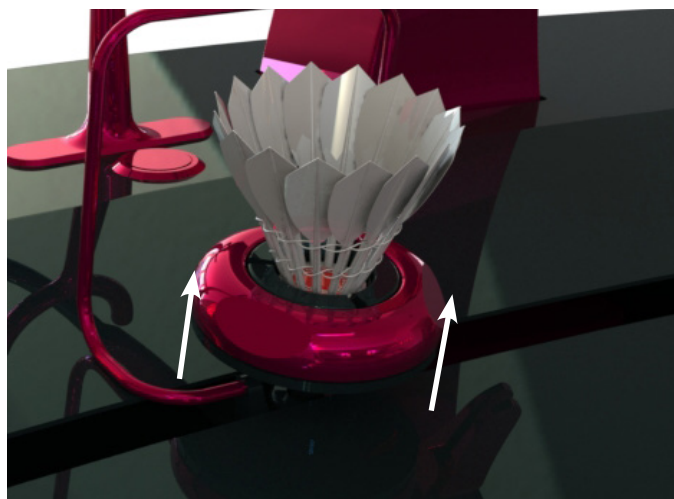


Fig. 6.15 Inklemmen

Vastzetten en opwarmen

Eenmaal de inklemming onder het demontagesysteem is geplaatst, wordt deze vastgezet door de hendel naar beneden te trekken. Op die manier zal de shuttle in alle mogelijke richtingen vast staan, in een juiste positie. Vervolgens wordt de warmtebron op de te verwijderen veer gericht en geactiveerd.



Fig. 6.16 Opwarmen shuttle

Demonteren en verplaatsen

Na een korte periode waarin de lijm wordt opgewarmd tot een plastische toestand, wordt het demontagesysteem geactiveerd. Deze daalt af over de veer, klemt deze in en trekt ze eruit zonder schade te veroorzaken aan de veer, de garen of andere onderdelen van de shuttle. De inklemming wordt losgekoppeld door de hendel terug omhoog te doen en te verschuiven.

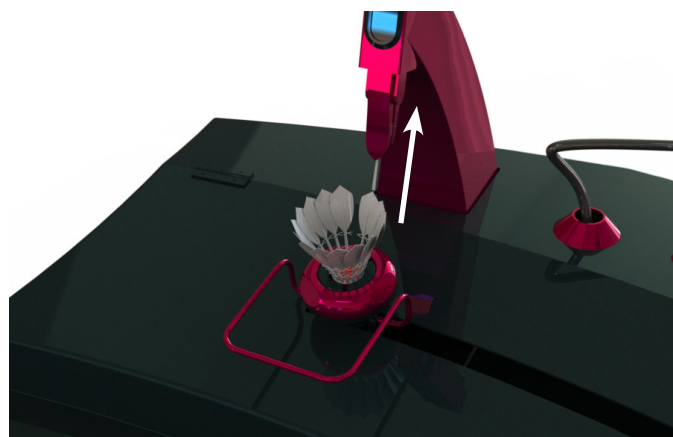


Fig. 6.17 Demontage

Vastzetten en prepareren

Enmaal de inklemming onder het montagesysteem staat wordt de hendel terug naar beneden getrokken. De gebruiker neemt een trechter, steekt deze in de opening van de garen. Alternatief kan de gebruiker kiezen met een priem het gat van de garen groter te maken. Belangrijk hierbij is dat er geen beschadigingen mogen veroorzaakt worden.



Fig. 6.18 Verschuiven

Veer klaarzetten en monteren

De gebruiker neemt uit de sorteerbakjes een nieuwe veer en steekt deze in de voorgevormde tang van het montagesysteem. Het systeem wordt geactiveerd.

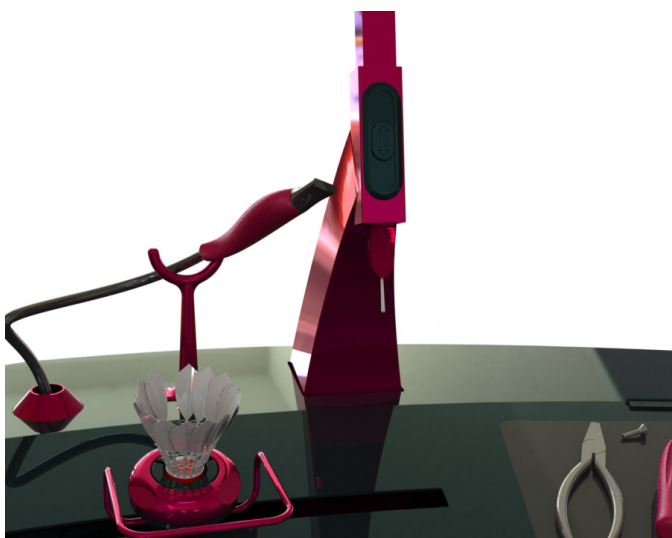


Fig. 6.19 Monteren nieuwe veer

Ontklemmen en verifiëren

De shuttle wordt uit de inklemming gehaald door de cirkel naar beneden te duwen. Vervolgens wordt deze in de vluchtunnel gelegd, waarna deze geactiveerd wordt.

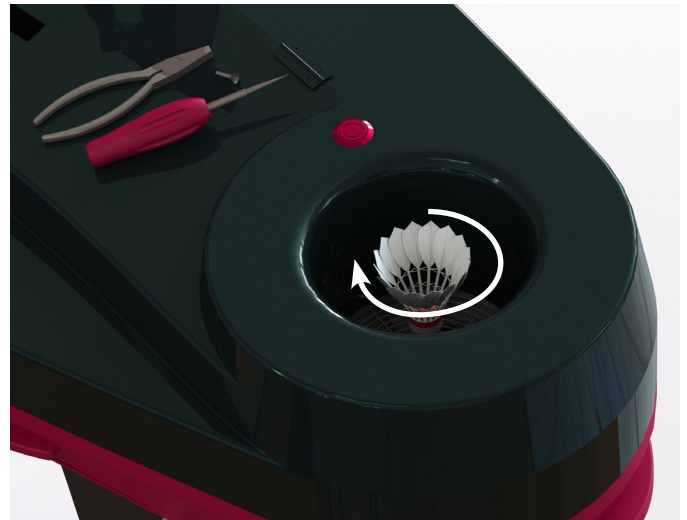


Fig. 6.20 Verificatie vluchtpatroon

Bijstellen en opbergen

Als het vlucht patroon niet correct is kan de gebruiker via de beschikbare tools enkele bijstellingen doen. Wanneer de shuttle klaar is wordt deze in de koker gestoken met de herstellde shuttles. Resten worden gescheiden in verschillende compartimenten in het toestel.

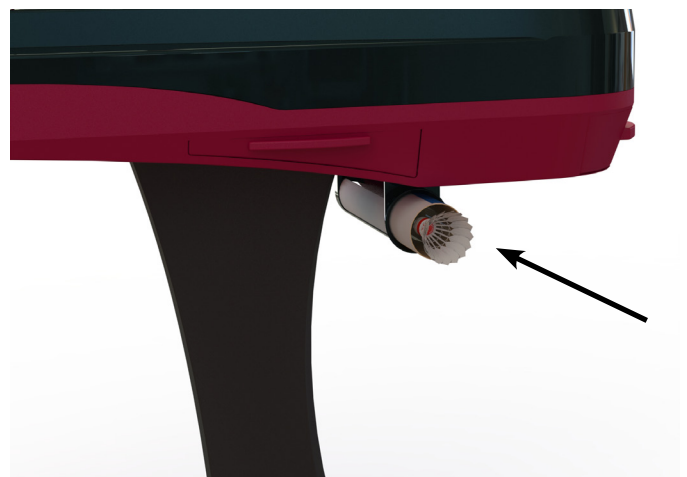


Fig. 6.21 Opbergen herstellde shuttle

2. Plaatsing en resten

Plaatsing

Het toestel beschikt over wielen die het toelaten te rijden op vlakke tot middelgroffe ondergronden. Het toestel kan in meerdere omstandigheden gebruikt worden, maar het wordt aangeraden dit niet zonder beschutting van de weersomstandigheden te doen.

Om gebruik te maken van het toestel is er nood aan elektriciteit. Hiervoor volstaat de normale energie die te vinden is in huishoudens van 220 volt.



Fig. 6.22 Re-shuttle in de omgeving (Yonex, 2016)

Resten

De resten kunnen bewaard worden in de scheidingsbakjes van het toestel zelf. De bakjes zijn groot genoeg om 4 à 5 sessies te voltooien zonder dat deze geleegd moeten worden. Op het moment dat de bakjes vol zijn worden deze geleegd en bewaard voor recyclage. Op vaste tijdstippen doorheen het badmintonseizoen worden deze resten opgehaald om vervolgens doorgegeven te worden aan partners.

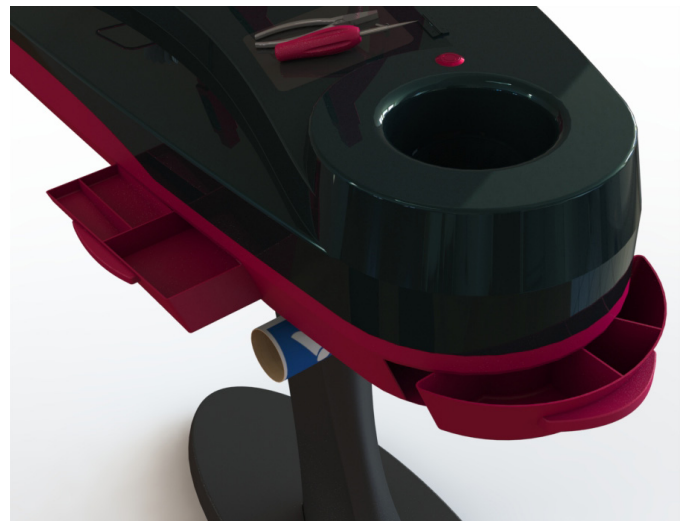


Fig. 6.23 Opslag resten

6.3 Business plan

Opzet

Het business plan is opgesteld in samenwerking met studenten Eva Hoes en Jeroen Aertsens van de faculteit Bedrijfseconomie van de Universiteit Antwerpen. Voor een gedetailleerde beschrijving van alle aspecten van het plan wordt verwezen naar het dossier over het business plan. Hier volgt een korte introductie over het doel en de visie van de onderneming, wat de onderneming inhoudt en hoe deze te werk gaat.

Re-shuttle

De onderneming heeft als doel het aan de man brengen van Re-shuttle, een toestel dat de mogelijkheid biedt shuttles zelf te herstellen. Aangezien de markt in de benelux niet groot is, wordt de doelstelling gezet op korte termijn uit te breiden naar andere landen.

Wat?

Re-shuttle is een Product-service-system, waarbij het toestel gebruikt zal worden door sportclubs. Het toestel zal beschikbaar gesteld worden door middel van een leasingcontract, omdat op die manier de instapkosten van het toestel gedrukt worden. Ook geeft dit de mogelijkheid persoonlijk van het toestel gebruik te kunnen maken, in plaats van op een ge-centraliseerde locatie shuttles binnen te brengen en te moeten komen ophalen.

Ook wordt het toestel verkocht of geleased aan be-snaarders of sportwinkeluitbaters. Zij hebben, van-wege hun professionele achtergrond, baat bij het plaatsen en gebruiken van zo'n toestel door dit zo-veel mogelijk te gebruiken en in de kijker te zetten. Voor hun wordt het dus ook interessant het toestel zo veel mogelijk op tornooien of clubdagen mee te nemen, om zo de bewustwording groot te maken. Ook geeft dit de mogelijkheid herstel te doen voor spelers die niet vak spelen, of die specifieke wensen hebben.

Onderhoud

Aangezien het toestel geregeld onderhoud nodig heeft, zal de onderneming voorzien in een regelma-tige onderhoudsservice. Deze service zal het toestel ook herstellen indien nodig, en ledigen wanneer de bakken hier nood aan hebben. Er is echter ook de mogelijkheid voor de gebruikers om hun resten zelf te verzamelen en bij te houden, zodat de service niet wekelijks of maandelijks moet doorgaan.

Onderneming

De onderneming zal bestaan uit 2 personen, die elks hun eigen takenpakket hebben. De eerste werkne-mer heeft als taak het verkopen en marketten van het toestel. De tweede werknemer heeft als taak het onderhouden en ledigen van de toestellen. Wanneer de onderneming groeit is er mogelijkheid tot uitrei-ding van de service, waarbij meerdere werknemers de service zullen uitvoeren.

6.4 Freedom to operate

1. Opzet

Voor het patentonderzoek baseren we ons vooral op de website van Espacenet. Er wordt gebruik gemaakt van de 'advanced search' functie, waarbij een combinatie van sleutelwoorden en CPC klassen het breedst mogelijk spectrum zullen geven van de reeds bestaande patenten. Het doel is het vinden van patenten met aangrenzende systemen of werkingen van het bestaande productidee. De zoekopdrachten zijn uitgevoerd tussen 20/04/2019 en 29/04/2019.

Sleutelwoorden

De sleutelwoorden die gebruikt worden in de zoektocht hebben betrekking op shuttles, herstellen en recycleren hiervan, alsook algemene oplossingen die hier mee te maken hebben. De zoekactie wordt toegepast op zowel de titels als abstract. De volgende sleutelwoorden werden gebruikt op zoek naar patenten in de werelddatabase van espacenet:

Uit deze zoekopdracht blijkt dat er bij de initiële zoekacties weinig resultaten te vinden zijn. Er wordt dan ook in een tweede iteratie verder uitgebreid naar standaard zoektermen, zodat het zoekveld een pak breder is en er dus meer interessante patenten te vinden zullen zijn.

Vervolgens worden per zoekactie de patenten bekeken op relevantie en aangrenzing ten opzichte van het bestaande product. Zoektermen die niets opleverden of waarvan de resultaten niet interessant blijken te zijn zullen in verdere hoofdstukken niet behandeld worden. De zoekresultaten die bekomen werden bij de termen "badminton" en "Shuttlecock" zijn te veralgemeend, waardoor er geen nuttige informatie uit komt.

Abstracten en CPC klassen van de patenten zijn terug te vinden in de bijlagen onder het hoofdstuk 'patenten'.

1. Badminton shuttlecock recycle	2	resultaten
2. Badminton shuttlecock repair	0	resultaten
3. Badminton shuttlecock reuse	2	resultaten
4. Badminton shuttlecock system	20	resultaten
5. Badminton shuttlecock restore	0	resultaten
6. Shuttlecock recycle	3	resultaten
7. Shuttlecock repair	1	resultaat
8. Shuttlecock reuse	2	resultaten
9. Shuttlecock system	51	resultaten
10. Shuttlecock restore	1	resultaat
11. Badminton recycle	4	resultaten
12. Badminton repair	4	resultaten
13. Badminton reuse	7	resultaten
14. Badminton system	200	resultaten
15. Badminton restore	4	resultaten
16. Re-shuttle	0	resultaten
17. Badminton	4896	resultaten
18. Shuttlecock	1948	resultaten
19. Badminton shuttle	112	resultaten
20. Badminton shuttlecock	651	resultaten

Fig. 6.40 Zoekresultaten Espacenet

2. Resultaten

“Badminton shuttlecock system”

Ball-securing or shuttlecock-securing system

Dit patent werd uitgekozen vanwege de titel. Uit de beschrijving van het abstract zou het gaan om een systeem dat het oprapen van shuttles moet vergemakkelijken. Dit wordt gedaan door een lus-achtig voorwerp op het uiteinde van de raket te plaatsen. Wanneer er dieper ingegaan wordt op de tekeningen, die vaak niets met badminton te maken hebben, alsook de patentfamilie, besluiten we dat dit patent geen bedreiging vormt.

Spatial pole system cage style ball container mechanism

Dit patent heeft betrekking op een mechanisme dat shuttles bijhoudt tot ze verder voor gebruik kunnen dienen. Het leek interessant te bekijken op welke manier het systeem werkt en of dit gelijkenissen vertoont met het productidee. Na het bekijken hiervan blijkt dat er een soort railsysteem zorgt voor de opslag en niet voor verdere verdeling van de shuttles. Dit patent vormt dus geen probleem.

“Shuttlecock reuse”

Special humidifying jar of badminton

Dit patent werd gekozen vanwege de eigenaardige titel. De titel werkt intrigerend en er was interesse in het achterliggende systeem waar gebruik van gemaakt wordt. Hieruit blijkt dat er met vochtige doeken gewerkt wordt. Het patent heeft geen specifiek systeem dat aanleunt tegen het productidee en vormt dus verder geen gevaar.

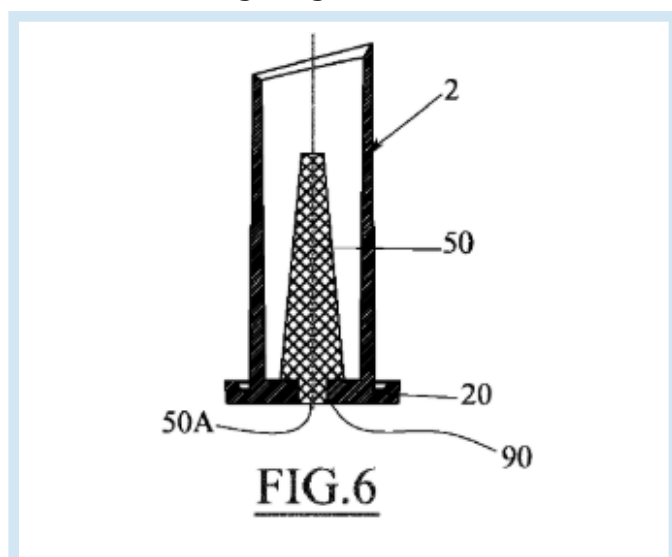


Fig. 6.41 (Espacenet, 2019)

“Shuttlecock system”

Automatic shuttlecock tidying and collecting device

Het patent gaat over een systeem dat shuttles collecteerd door middel van perslucht, waarbij deze perslucht zorgt voor het voortbewegen tot de eindbestemming van de shuttle. Er zijn helaas geen aansluitende afbeeldingen over te vinden die een visueel idee hierover weergeven. Dit patent zorgt niet voor problemen aangezien er bij de voortbeweging niet gebruik gemaakt wordt van perslucht, maar fysieke handelingen.

Punching Machine

Dit patent trok de aandacht vanwege de inklemming die vereist aanwezig is om in de kurk gaten te duwen. Het patent legt de focus echter op het boren in plaats van op de inklemming, waardoor er over dit onderdeel geen informatie beschikbaar is. Ook zijn er geen eenduidige afbeeldingen beschikbaar die visueel aangeven op welke manier de inklemming gebeurt. Dit patent zal dan ook geen bedreiging vormen, aangezien de focus gaat over het boren van gaten.

Shuttlecock-building machine

Dit patent geeft weer op welke manier shuttles gemaakt worden. Het patent dateert van 1945, wat weergeeft dat dit systeem al zeer lang in gebruik is. Toch wordt er op geen enkele van de systemen een inbreuk gedaan op het patent. Het is daarentegen wel interessant dit patent in het achterhoofd te houden voor verdere ontwerponderdelen.

Intelligent processing system and method for feather pieces of shuttlecock

Bij dit patent was er aanvankelijk een interessant item dat voor een bedreiging kon zorgen. Op het moment van de jury van de voortgangsevaluatie ging er gebruik gemaakt worden van een module die optische gegevens doorstuurde naar een centraal besturingssysteem in de machine, die daaruit zou beslissen wat er met de shuttle zou gebeuren. In dit patent komt dit overeen met de beslissingsfase die gebruikt wordt voor het vaststellen van de status van de shuttle.

Op dit moment vormt het patent echter geen bedreiging meer voor het productidee aangezien na de jury beslist werd deze module te schrappen en de keuze te maken voor handmatige en visuele controle door de gebruiker zelf, in plaats van dit over te laten aan de machine.

Shuttlecock holder

Dit patent (fig.6.42) was interessant te bekijken vanwege een bepaald aspect van het productidee, waarbij kokers moeten kunnen opgeslagen / gedragen worden door het systeem, waarbij er telkens shuttles beschikbaar moeten zijn. Het systeem doet echter geen inbreuk op het patent aangezien er geen gebruik gemaakt wordt van 2 kokers aansluitend op elkaar, alsook worden de shuttles niet langs de onderzijde uit de kokers gehaald.

System for prolonging service life of shuttlecocks

Dit patent is vergelijkbaar met het intelligent processing systeem dat eerder aan bod kwam. Opnieuw wordt hier gesproken over een systeem dat aan de hand van afbeeldingen beslissingen gaat maken om de levensduur en het vluchtpatroon van de shuttles zo goed mogelijk te maken. Opnieuw is de dreiging weggevallen op het moment dat beslist werd deze gelijkaardige module te laten vallen.

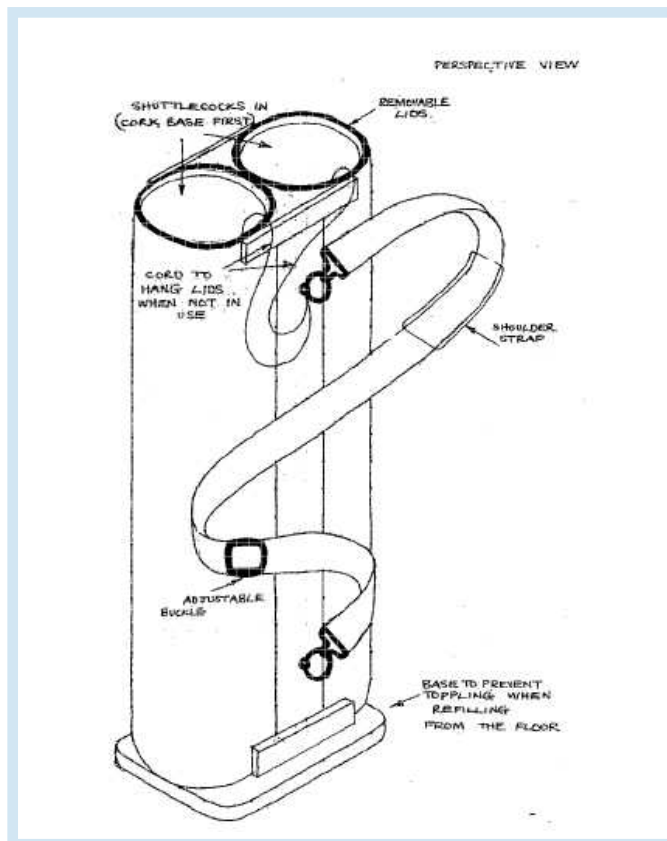


Fig. 6.42 (Espacenet, 2019)

3. CPC klassen

Uit de verschillende zoekopdrachten zijn er ook enkele interessante CPC klassen naar boven gekomen. Deze klassen zullen verder gebruikt worden in nieuwe zoekopdrachten om op die manier zo diep mogelijk in te gaan op het onderwerp. De interessante CPC klassen zijn terug te vinden in fig.6.43.

A klasse

A	HUMAN NECESSITIES
A63	SPORTS; GAMES; AMUSEMENTS
A63B	APPARATUS FOR PHYSICAL TRAINING, GYMNASTICS, SWIMMING, CLIMBING, OR FENCING; BALL GAMES; TRAINING EQUIPMENT
A63B43/00	Balls with special arrangements
A63B43/005	with adhesive type surfaces, e.g. hook-and-loop type fastener
A63B47/00	Devices for handling or treating balls
A63B47/02	for picking-up or collecting
A63B67/00	Sporting games or accessories therefor, not provided for in groups
A63B67/18	Badminton, shuttlecock or like games with feathered missiles
A63B67/183	Feathered missiles
A63B67/187	Shuttlecocks
A63B67/19	with several feathers connected to each other

Fig. 6.43 Interessante CPC klassen

De verschillende kruisingen die gemaakt werden leverden geen resultaten op (Fig. 6.44). Ook simpele combinaties zoals recycle en CPC klasse A63B67/18 leverde geen enkel resultaat op.

4. Besluit

Uit de gedane zoekopdrachten blijkt dat er niet veel patenten zijn die betrekking hebben op het productidee. De probleemstelling is van zo'n specifieke aard in een niche van sporten dat er slechts weinig rond te vinden is. De patenten die aangrenzen tegen het productidee vormen echter geen bedreiging aangezien de werking ofwel verschillend is, ofwel niet van toepassing is op het systeem dat de oplossing zal bieden.

Indien gewenst zou er de mogelijkheid zijn op het productidee een patent te nemen, met nadruk op het compleet verloop van het systeem alsook de werking van de verschillende subsystemen onderling.

5. Merknaam en logo

Als merknaam werd gekozen voor Re-shuttle, vanwege het vanzelfsprekende en eenvoudige karakter. De nadruk van het verminderen van het afval, evenals het drukken van het verbruik, zit verborgen in het eerste deel van de naam. Ook wordt er een fonetische link gelegd tussen de merknaam en 'recycle'. Door 'shuttle' in de naam op te nemen wordt meteen ook het toepassingsgebied van het systeem duidelijk gemaakt. Er wordt in de registers gezocht

naar deze naam, alsook vergelijkbare namen, om enige verwarring in andere sectoren te vermijden.

Geregistreerde merknamen

Allereerst wordt er gekeken of de naam Re-shuttle reeds gebruikt wordt in de Benelux. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zoekmachine van de BOIP. Dit leverde echter geen resultaten op (zie fig. 8.9 in bijlage)

Vervolgens maken we gebruik van de zoekfunctie TMview die beschikbaar gesteld wordt via de website euipo.europa.eu. Een zoekopdracht met de merknaam "Re-shuttle" leverde geen resultaat op. Door middel van een advanced search te doen kan er gekozen worden voor de functie "fuzzy search". Hiermee kunnen we de exacte overeenkomst vervangen om aangrenzende namen ook in de zoekresultaten op te nemen. Dit leverde resultaten op met vergelijkbare namen (zie fig. 8.11 in bijlage).

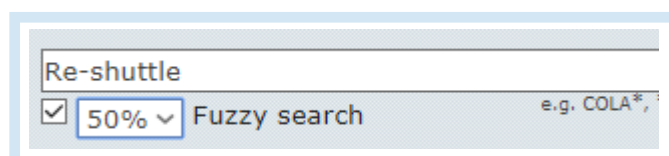


Fig. 6.45 (TMview, 2019)

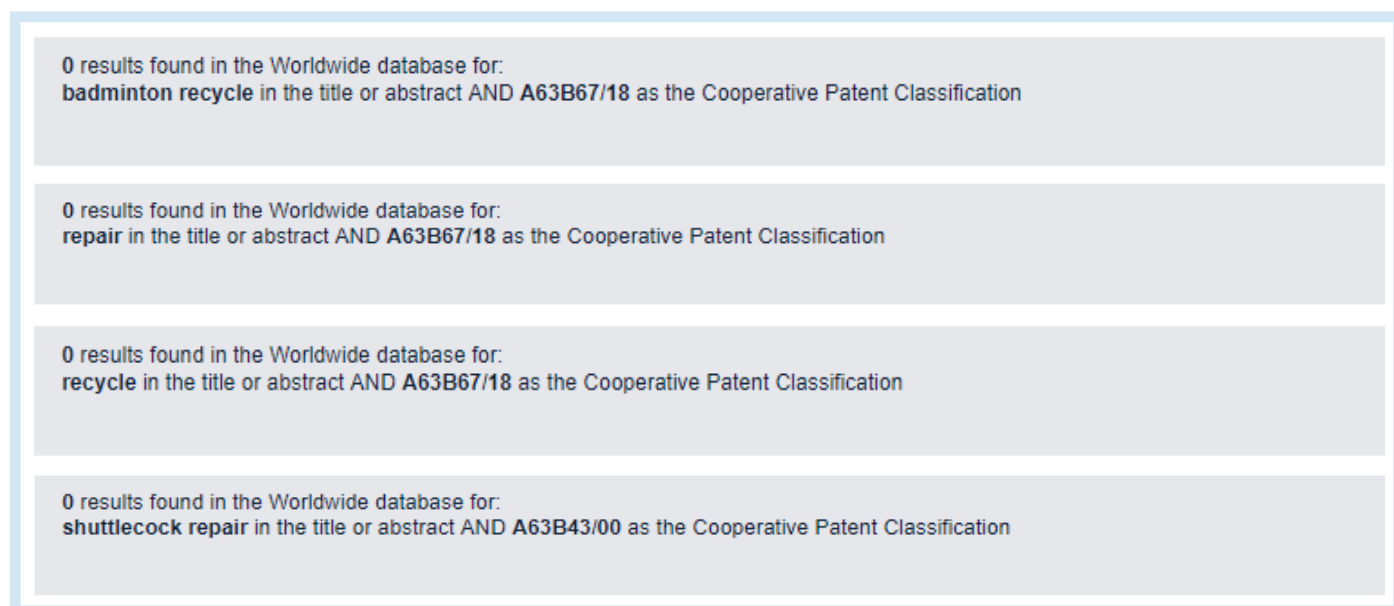


Fig. 6.44 (Espacenet, 2019)

Uit deze zoekopdracht blijkt dat de dichtsbijzijnde naam E-shuttle is, een merknaam die in Japan reeds meerdere keren gebruikt wordt. Aangezien dit niet de merknaam is die gekozen is, zoeken we verder op de website van de world intellectual property office, om te zien of de merknaam wereldwijd reeds gebruikt wordt. Dit zorgde eveneens voor 0 resultaten. Wel blijkt hier opnieuw dat Eshuttle reeds vaak gebruikt wordt.

Nice Classificatie

Om te bepalen of de gevonden zoekresultaten wel nuttig zijn wordt eerst bepaald tot welke Nice classificatie het productidee behoort. Na het raadplegen van de database wordt vastgesteld dat het systeem zich bevindt in klasse 28. Hierbij moet vermeld worden dat dit een toestel is dat aan de hand van mechanismen een innovatie in een sport geeft.

De volgende stap is het bekijken van het merk E-shuttle.

Hieruit blijkt dat E-shuttle niet aangrenzend is aan de Nice classificatie die bij het productidee hoort. Het logo is ook van die aard dat er geen gelijkenissen zijn tussen de 2 merken.



Fig. 6.46 Logo Re-shuttle

WIPO
WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

Contact us | Français

Home | Knowledge | International Classifications | Nice Classification | Nice Publication

NICE HOME PAGE - HELP - GUIDANCE - DOWNLOAD

EDITION-VERSION
11-2019

OTHERS
...

CLASS INDEX
GOODS
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
31 32 33 34
SERVICES
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44
45
Pagination

Classes | Alphabetical | Class Headings | General Remarks | Modifications | Search

Class 28

Games, toys and playthings; video game apparatus; gymnastic and sporting articles; decorations for Christmas trees.

Explanatory Note
Class 28 includes mainly toys, apparatus for playing games, sports equipment, amusement and novelty items, as well as certain articles for Christmas trees.

This Class includes, in particular:

- amusement and game apparatus, including controllers therefor;
- novelty toys for playing jokes and for parties, for example, carnival masks, paper party hats, confetti, party poppers and Christmas crackers;
- hunting and fishing tackle, for example, fishing rods, landing nets for anglers, decoys, hunting game calls;
- equipment for various sports and games.

This Class does not include, in particular:

- Christmas tree candles (Cl. 4), electric lights for Christmas trees (Cl. 11), confectionery and chocolate decorations for Christmas trees (Cl. 30);
- diving equipment (Cl. 9);
- sex toys and love dolls (Cl. 10);
- clothing for gymnastics and sports (Cl. 25);
- certain gymnastic and sporting articles, for example, protective helmets, goggles and mouthguards for sports (Cl. 9), sporting firearms (Cl. 13), gymnasium mats (Cl. 27), as well as certain fishing and hunting equipment, for example, hunting knives, harpoons (Cl. 8), hunting firearms (Cl. 13), fishing nets (Cl. 22), that are classified according to other functions or purposes.

Fig. 6.47 (WIPO, 2019)

Trade mark	
(210)/(260) Application number	2007105339
(270) Application language	jp
(220) Application date	2007-10-11
Trade mark office	Japan - JPO
(190) Registration office	JP
(111) Registration number	0005171950
(151) Registration date	2008-10-10
(550) Trade mark type	Undefined
(551) Kind of mark	Individual
(511) Nice classification	42
Status date	2008-10-27

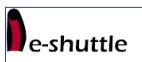
Fig. 6.48 (WIPO, 2019)

Om er toch zeker van te zijn dat het logo niet gelijk op andere reeds bestaande logo's, wordt er een google image search gedaan met het gemaakte logo. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in fig. 6.49. Hieruit blijkt dat het logo geen probleem vormt ten opzichte van gelijkaardige afbeeldingen.

Conclusie

Er wordt gekozen om verder te gaan met de naam Re-shuttle, samen met het bijhorende logo. Het productidee bevindt zich in de Nice classificatie 28, waarbij vermeld moet worden dat het een toestel is dat sportonderdelen herstelt. Geen van de reeds bestaande merknamen komen in aanraking met het domein, deze kunnen dus ook niet voor verwarring zorgen.

Ongeveer 25.270.000.000 resultaten (5,25 seconden)



Afbeeldingsformaat: 12954 x 5588

Andere formaten van deze afbeelding vinden: Alle formaten - Klein

Mogelijk gerelateerde zoekopdracht: **black-and-white**

Juice WRLD - Black & White - YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=RR1_C73vFTQ Vertaal deze pagina

3 okt. 2018 - Watch the official video for "Black & White" by Juice WRLD. Goodbye & Good Riddance available now: <http://smarturl.it/GGRJuiceWRLD> ...

Michael Jackson - Black Or White (Shortened Version) - YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=F2A1TPI5U0> Vertaal deze pagina

2 okt. 2009 - Michael Jackson's "Black Or White" was the first of nine short films from 1991's Dangerous. Directed by John Landis, "Black Or White" features ...

Visueel vergelijkbare afbeeldingen



Afbeeldingen melden

Pagina's met overeenkomende afbeeldingen

[A Testimonial from Erin — CORCARPFIT](#)

Fig. 6.49 (Google, 2019)

Zwart-wit

Media

Zwart-wit duidt in de beeldende kunst en grafische techniek op monochrome beelden die variëren in helderheid, niet in kleurtint. Zwart-witbeelden bestaan uit zwart, wit en tussenliggende grijswaarden. Andere tinten zoals sepia zijn mogelijk. De meeste visuele technologieën ontstonden aanvankelijk in zwart-wit. [Wikipedia](#)

Mensen zoeken ook naar

Nog 10+ weergeven

Muziek

Horrorfilm

Documen...

Actiefilm

Romantis... Film

[Feedback](#)



Fig. 6.50 (Yonex, 2016)



Fig. 6.51

Referenties

7.1 Bronnen

- [1] Avsportshop, 2018. *Veren*. [online] Available at: <http://www.avsportshop.be/badminton/shuttles/veren/> [Accessed: 8 November 2018].
- [2] Badmintonplanet.be, 2018. *Shuttles*. [online] Available at: <http://www.badmintonplanet.be/badminton-shuttles> [Accessed: 8 November 2018].
- [3] Bhongale Rohit, 2017. *How it's made - Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=bo8jbFkeLws> [Accessed: 26 October 2018].
- [4] BWF, 2018. *F / MS / Anthony Sinisuka GINTING (INA) vs Kento MOMOTA (JPN) [3] | BWF*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=3mMzr0Rc94c> [Accessed: 19 October 2018].
- [5] Channel NewsAsia, 2018. *The elderly shuttlecock recycler on a mission to produce a badminton world beater*. [online] Available at: <https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/elderly-shuttlecock-recycler-produce-badminton-world-beater-10586304> [Accessed: 11 October 2018].
- [6] Chen, L.-M., Pan, Y.-H. and Chen, Y.-J., 2009. *A Study of Shuttlecock's Trajectory in Badminton*. [online] Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149609> [Accessed: 20 October 2018].
- [7] Coinmill, 2018. *Zet Deense Kroon (DKK) en Euro (EUR) om: De omzet rekenmachine*. [online] Available at: https://nl.coinmill.com/DKK_EUR.html [Accessed: 8 November 2018].
- [8] ecoinvent, 2018. [online] Available at: <https://www.ecoinvent.org/home.html> [Accessed: 11 October 2018].
- [9] Engineering Sport, 2012. *The Story of the Javelin- Bringing it Back Down to Earth*. [online] Available at: <https://engineeringsport.co.uk/2012/09/21/the-story-of-the-javelin-bringing-it-back-down-to-earth/> [Accessed: 27 November 2018].
- [10] Espacenet, 2017. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180830&CC=US&NR=2018245280A1&KC=A1 [Accessed: 3 November 2018].
- [11] Espacenet, 2018. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=5&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180629&CC=CN&NR=108211294A&KC=A [Accessed: 3 November 2018].
- [12] Espacenet, 2018. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180731&CC=PL&NR=2729222T3&KC=T3 [Accessed: 3 November 2018].
- [13] Espacenet, 2018. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=2&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180702&CC=KR&NR=20180073192A&KC=A [Accessed: 3 November 2018].
- [14] Espacenet, 2018. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180830&CC=US&NR=2018245280A1&KC=A1 [Accessed: 3 December 2018].

- [15] Google.com, 2008. *Divisible and combinable badminton shuttlecock*. [online] Available at: <https://patents.google.com/patent/KR20090121465A/en?q=shuttlecock&q=recycle&oq=shuttlecock+recycle> [Accessed: 3 November 2018].
- [16] Gus's Badminton, 2016. *Recreational Badminton Play*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=yafcYPrhkks&t=1s> [Accessed: 19 October 2018].
- [17] Joint Research Center, n.d. [online] Available at: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/EF-node/index.xhtml?stock=default> [Accessed: 11 October 2018].
- [18] Le Personnic, J., Le Gendre, L. and Chowdhury, H., 2011. Flight trajectory simulation of badminton shuttlecocks. *Procedia Engineering*, [e-journal] Elsevier, 13, pp. 344–349. doi: 10.1016/J.PROENG.2011.05.096.
- [19] Nemeth Javelins, 2010. *History*. [online] Available at: <http://www.nemethjavelins.hu/history> [Accessed: 27 November 2018].
- [20] Norman S., 2014. *The Life Cycle of a Badminton Shuttlecock*. [online] Available at: <https://prezi.com/rjeynljd607k/the-life-cycle-of-a-badminton-shuttlecock/> [Accessed: 11 October 2018].
- [21] ozEworks, 2018. *Shuttlecock / Badminton Shuttlecocks Online / Li-Ning® Badminton*. [online] Available at: <https://shopbadmintononline.com/badminton-shuttlecock-li-ning-c-2.html> [Accessed: 8 November 2018].
- [22] Patentscope, 2017. *CN206688173 LED (light -emitting diode) luminous shuttlecock*. [online] Available at: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN207886452&recNum=38&office=&queryString=FP%3A%28shuttlecock%29&prevFilter=&sortOption=Pub+Date+Desc&maxRec=1031> [Accessed: 3 November 2018].
- [23] Pennang Channel, 2015. *How to repair a broken Badminton Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=6hJsw3p2PbU> [Accessed: 11 October 2018].
- [24] Pillar Box Blue, n.d. *Upcycled Badminton Shuttlecocks, Birdies*. [online] Available at: <https://www.pillarboxblue.com/upcycling-badminton-shuttlecocks/> [Accessed: 11 October 2018].
- [25] Pinterest, n.d. [online] Available at: <https://www.pinterest.com/pin/299982025151327431/> [Accessed: 11 October 2018].
- [26] Pinterest, n.d. [online] Available at: <https://www.pinterest.com/pin/357684395394559620/> [Accessed: 11 October 2018].
- [27] Plastics Europe, 2018. *Eco-profiles :: PlasticsEurope*. [online] Available at: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/eco-profiles> [Accessed: 11 October 2018].
- [28] Quora, 2017. *What did they do with the used feather shuttlecock in international tournaments?*. [online] Available at: <https://www.quora.com/What-did-they-do-with-the-used-feather-shuttlecock-in-international-tournaments> [Accessed: 11 October 2018].
- [29] RSLInternational, 2009. *RSL Badminton - Feather Processing*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=kiAdro2SwvU> [Accessed: 26 October 2018].
- [30] SAS Records, 2017. *How Badminton Shuttlecock are made! Production of Badminton Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=nQItqTcSS7E> [Accessed: 26 October 2018].
- [31] Shopee Malaysia, 2018. *Recycled Badminton Shuttlecock*. [online] Available at: <https://shopee.com.my/Recycled-Badminton-Shuttlecock-i.75895099.1260835581> [Accessed: 11 October 2018].

- [32] Speedy's Racketshop, 2012. *Shuttles*. [online] Available at: <http://www.speedysracketshop.be/shuttles.html> [Accessed: 8 November 2018].
- [33] Sportsaspire, 2018. *Basic Badminton Terms and Their Meaning to Enjoy the Game Better*. [online] Available at: <https://sportsaspire.com/badminton-terms> [Accessed: 22 November 2018].
- [34] Stein P Sport A/S, 2018. *Fjerbolde*. [online] Available at: <https://steinp.dk/30-fjerbolde> [Accessed: 8 November 2018].
- [35] Texier, B. D. et al., 2012. Shuttlecock dynamics. *Procedia Engineering*. [e-journal] 34, pp. 176–181. doi: 10.1016/J.PROENG.2012.04.031.
- [36] Thinkstep GaBi, n.d. *Extension database XVII: Full US: GaBi Software*. [online] Available at: <http://www.gabi-software.com/support/gabi/gabi-database-2018-lci-documentation/extension-database-xvii-full-us/> [Accessed: 11 October 2018].
- [37] USDA, n.d. *LCA Collaboration Server*. [online] Available at: <https://www.lcacommons.gov/lca-collaboration/search> [Accessed: 11 October 2018].
- [38] Valuta calculator, 2018. *Wisselkoers calculator*. [online] Available at: <https://www.wisselkoers.nl/calculator> [Accessed: 8 November 2018].
- [39] Van heuckelom, R., 2018, *Shuttles*. [online] Available at: <http://www.ronsracketshop.be/shop/shuttles-1.html> [Accessed: 8 November 2018].
- [40] YonexUK, 2016. *Yonex Feather Shuttles: One Hundred and Ten Percent*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=1KWna2PQSHw> [Accessed: 26 October 2018].
- [41] YumoTube, 2017. *How To Test & Adjust the Speed of a Badminton Feather Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=ODelxY4ITEI> [Accessed: 22 November 2018].

Freedom to operate

- [42] BOIP, 2019. *Merkenregister*. [online] Available at: <https://www.boip.int/nl/merkenregister> [Accessed: 22 april 2019].
- [43] Espacenet, 2019. *advanced search*. [online] Available at: <https://worldwide.espacenet.com> [Accessed: 20 april 2019].
- [44] Google, 2019. *Image search*. [online] Available at: [https://www.google.be/search?tbs=sbi:AMhZZivbAuOepEOwbyPf_1eU6evo_1j8AxRxxvjdI5XG6p2d2Hf1IYamDuCAC\]_1qmIKgPrpc3xA8-ORvfJx5PujLfiokdB7eXMNyPuiubRfz7emlyW7ZpT08lsUU9wlUvGUkE091mFiQFPhw_1-VGH8zT MUIImBSVCtFLENH81B4Fgx7tpGAX86iLnd3qytSRx0TdDHs9L95-zCurRQkDwm8SqGixTx1u4k0mSkdZQdjTpVLSYt48qRtaYF4zilzCHhBBU_11DIC8USnQFR_1uyGMO-r8eAJjzcXo-3a3-Ct1iSugg0940UgwQxgAeZFHqT91WzmHZ3Xftclfg8b0YA58UAh-h4VDMfjip_1g&hl=nl-BE](https://www.google.be/search?tbs=sbi:AMhZZivbAuOepEOwbyPf_1eU6evo_1j8AxRxxvjdI5XG6p2d2Hf1IYamDuCAC]_1qmIKgPrpc3xA8-ORvfJx5PujLfiokdB7eXMNyPuiubRfz7emlyW7ZpT08lsUU9wlUvGUkE091mFiQFPhw_1-VGH8zT MUIImBSVCtFLENH81B4Fgx7tpGAX86iLnd3qytSRx0TdDHs9L95-zCurRQkDwm8SqGixTx1u4k0mSkdZQdjTpVLSYt48qRtaYF4zilzCHhBBU_11DIC8USnQFR_1uyGMO-r8eAJjzcXo-3a3-Ct1iSugg0940UgwQxgAeZFHqT91WzmHZ3Xftclfg8b0YA58UAh-h4VDMfjip_1g&hl=nl-BE) [Accessed: 22 april 2019].
- [45] TMview, 2019. *Informatie over handelsmerken*. [online] Available at: <https://www.tmdn.org/tmview/welcome#> [Accessed: 22 april 2019].
- [46] WIPO, 2018. *Nice Classification*. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=3mMzr0Rc94c> [Accessed: 22 april 2019].

7.2 Afbeeldingen

- Voorpagina 2e7baecf-8944-4d00-8829-d6c5e15634aa.jpeg (1200×800), n.d. [photograph] Available at: <https://udb-media.imgix.net/2e7baecf-8944-4d00-8829-d6c5e15634aa.jpeg?w=1200&h=900> [Accessed: 13 November 2018].
- Figuur 1.1 BarendrechtNU, 2018. *Badminton in Sporthal Lagewei bij The Flying Shuttle Barendrecht*. [photograph] Available at: <https://barendrecht.nl/sport/club/badminton/2355/badminton-in-sporthal-lagewei-bij-the-flying-shuttle-barendrecht> [Accessed: 3 November 2018].
- Figuur 1.2 Badminton HD Wallpapers free, 2018. [photograph] Available at: <http://wallpapertop.net/badminton-1256/> [Accessed: 3 November 2018].
- Figuur 1.3 giftsforsubs, n.d. *Badminton Court In Feet With 3d Animation Pdf*. [image online] Available at: <https://www.hpssociety.info/news/badminton-court-in-feet-with-3d-animation-pdf.html> [Accessed: 26 November 2018].
- Figuur 1.4 Getty Images, 2018. *Shuttlecock Stock Photos and Pictures*. [photograph] Available at: <https://www.gettyimages.fi/photos/shuttlecock?embeddable=true&page=74&phrase=shuttlecock&sort=mostpopular> [Accessed: 25 November 2018].
- Figuur 1.5 Sport-Thieme.ch, 2018. *VICTOR Badmintonballe "Shuttle 2000" kaufen*. [photograph] Available at: <https://www.sport-thieme.ch/Teamsport/Badminton/Badmintonballe/art=1172876> [Accessed: 26 November 2018].
- Figuur 1.6 Tokopedia, n.d. *Jual LIMITED EDITION bola bulutangkis Victor Carbonsonic Shuttlecock Victor - createneed406*. [photograph] Available at: <https://www.tokopedia.com/createneed406/limited-edition-bola-bulutangkis-victor-carbonsonic-shuttlecock-victor> [Accessed: 26 November 2018].
- Figuur 1.7 Getty Images, 2018. *Shuttlecock Stock Photos and Pictures*. [photograph] Available at: <https://www.gettyimages.fi/photos/shuttlecock?embeddable=true&page=74&phrase=shuttlecock&sort=mostpopular> [Accessed: 25 November 2018].
- Figuur 1.8 Eigen afbeelding
- Figuur 1.9 Eigen afbeelding
- Figuur 1.10 YumoTube, 2017. *How To Test & Adjust the Speed of a Badminton Feather Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=ODelxY4ITEI> [Accessed: 22 November 2018].
- Figuur 1.11 BWF, 2018. *F / MS / Anthony Sinisuka GINTING (INA) vs Kento MOMOTA (JPN) [3] | BWF*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=3mMzr0Rc94c> [Accessed: 19 October 2018].
- Figuur 1.12 BadmintonEurope, 2016. *Umpires*. [photograph] Available at: <http://badmintoneurope.com/cms/?&pageid=5687> [Accessed: 26 November 2018].
- Figuur 1.13 Sportnieuws, 2017. *Monsterlijke rally in finale badmintonwedstrijd*. [photograph] Available at: <https://sportnieuws.nl/overig/badminton/monsterlijke-rally-finale-badmintonwedstrijd-video/> [Accessed: 26 November 2018].

- Figuur 1.14 Eigen afbeelding
- Figuur 2.1 BWF, 2018. *F / MS / Anthony Sinisuka GINTING (INA) vs Kento MOMOTA (JPN) [3] / BWF*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=3mMzr0Rc94c> [Accessed: 19 October 2018].
- Figuur 2.2 Eigen afbeelding
- Figuur 2.3 NU, 2018. *Badmintonner Caljouw slaagt er niet in kwartfinales te bereiken op EK*. [photograph] Available at: <https://www.nu.nl/sport-overig/5241119/badmintonner-caljouw-slaagt-er-niet-in-kwartfinales-bereiken-ek.html> [Accessed: 19 November 2018].
- Figuur 2.4 Eigen afbeelding
- Figuur 2.5 Eigen afbeelding
- Figuur 2.6 Eigen afbeelding
- Figuur 2.7 Eigen afbeelding
- Figuur 2.8 Espacenet, 2018. *Bibliographic data*. [online] Available at: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180731&CC=PL&NR=2729222T3&KC=T3 [Accessed: 3 November 2018].
- Figuur 2.9 Li-Ning, 2010. *Li-Ning Phoenix Replaceable Feather Shuttlecock*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=isIZEqM6kRw> [Accessed: 3 November 2018].
- Figuur 2.10 Eigen afbeelding
- Figuur 2.11 Eigen afbeelding
- Figuur 2.12 upcycleDZINE, n.d. *Flora and Florence: Shuttlecock lamps by Gary Sanders*. [photograph] Available at: <https://www.upcycledzine.com/flora-and-florence-shuttlecock-lamps-by-gary-sanders/> [Accessed: 22 November 2018].
- Figuur 2.13
t.e.m.
- Figuur 2.22 Eigen afbeelding
- Figuur 2.22 Eigen afbeelding
- Figuur 2.23 parkinfabrics, 2016. *F316 Goose Feather*. [photograph] Available at: <https://www.parkinfabrics.co.uk/goose-feather-4cm-x-14cm.html> [Accessed: 3 December 2018].
- Figuur 2.24 Eigen afbeelding
- Figuur 2.25 Grandado, 2018. *Lijm Voor Lijmpistool online bestellen?*. [photograph] Available at: <https://www.grandado.com/products/lijm-voor-lijmpistool> [Accessed: 3 December 2018].
- Figuur 2.26
t.e.m.
- Figuur 4.49 Eigen afbeelding
- Figuur 4.50 Artsuppliesonweb, 2019. *Beenderlijm*. [photograph] Available at: <http://www.artsuppliesonweb.com/10641.html> [accessed: 20 april 2019]

- Figuur 4.51 smulweb, 2019. *Arabische gom*. [photograph] Available at: <https://www.smulweb.nl/blog/393amber1/10033/arabische-gomwat-is-dat> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.52 bakerross, 2019. *Afwasbare PVA-lijm in hervulbare flesjes*. [photograph] Available at: <https://www.bakerross.nl/afwasbare-pva-lijm-in-hervulbare-flesjes> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.53 w-o-l-f, 2019. *Colofaan*. [photograph] Available at: <https://webshop.w-o-l-f.nl/index.php/product/colofonium-groot/> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.54 Insider, 2017. *How paintbrushes are made*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=WoHQoh7m23Y&t=4s> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.55 How its made, 2014. *How Its Made - 176 Brushes and Push Brooms*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=UaOC2kFxd0> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.56 How its made, 2014. *How Its Made - 259 Toothbrushes*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=CK5npQc3Oow> [accessed: 20 april 2019]
- Figuur 4.57
t.e.m.
- Figuur 5.7 Eigen afbeelding
- Figuur 5.8 Stringster, 2017. *Badminton-Schläger professionell besaiten in 10 Schritten*. [video online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=PABDbmlWaXI> [accessed 30 april 2019]
- Figuur 5.9
t.e.m.
- Figuur 6.21 Eigen afbeelding
- Figuur 6.22 Yonex, 2016. Tennis catalog. [photograph] http://www.yonex-fareast.com/_assets/files/Yonex-2016TennisCatalog-String.pdf [accessed: 1 june 2019]
- Figuur 6.23
t.e.m.
- Figuur 6.49 Eigen afbeelding
- Figuur 6.50 Yonex, 2016. Tennis catalog. [photograph] http://www.yonex-fareast.com/_assets/files/Yonex-2016TennisCatalog-String.pdf [accessed: 1 june 2019]
- Figuur 6.51 Eigen afbeelding

7.3 Bijlagen

Bijlage 1 - Interview Mark Caljouw

Het volgende interview werd uitgevoerd op vrijdag 9/11/2018, in het sportcentrum Papendal, Nederland. De geïnterviewde persoon is Mark Caljouw, nummer 32 op de wereld ranking op het moment van opname. Het interview is bedoeld om bepaalde vragen in verband met de gebruiksobservatie uit de weg te ruimen, alsook te weten te komen hoe de wereldtop kijkt naar innovatie in de sport.

"Ok, dan zijn we vertrokken. We zullen beginnen met eerst een paar basisvragen, om er even in te komen. Hoe vaak per wedstrijd, kijkend naar officiële toernooien, wissel je zelf ongeveer van shuttle, heb je daar een idee van?"

"Het is heel erg afhankelijk van het toernooi en welke shuffles er zijn, nou ja ik zou zeggen kijk we hebben, als we met Yonex shuffles spelen, de beste Yonex shuffles, de AS 50 (Yonex aerossensa 50), die gaan gewoon wat langer mee dan andere shuffles die er zijn. Ik heb ook even nagevraagd aan de jongens wat zij denken, en verschil ook nog per dames en per man, maar wij denken zelf dat we ongeveer 10 à 12 (shuffles) per wedstrijd er wel doorheen slaan en dat is dan het gemiddelde.

Maar het kan ook zo zijn dat we een toernooi hebben waar de shuffles zo vreselijk zijn dat we er gewoon 2 kokers doorheen slaan, en dan zitten we echt op de 20 shuffle, maar wij dachten zelf, ik heb het ook aan de dubbelaars gevraagd en aan de singleaars (enkelaars). Wij dachten zelf aan een gemiddelde van 10 à 12 shuffles per wedstrijd."

"En merk je dan zelf echt een groot verschil tussen verschillende soorten shuffles?"

"Ja, best wel ja, en dat ligt zeker bij sommige op de snelheid. Ik heb ook al gehad van Victor bijvoorbeeld shuffles als je vooral 1 smash speelde was de shuffle constant plat, dus ja dan wissel je gewoon eigenlijk bijna elke rally ongeveer. Zeker als ik af en toe bijvoorbeeld tegen zo'n wereldtopper speel zoals Lin Dan (2-voudig olympisch en 5-voudig wereldkampioen) of zo, hij wil elke rally ongeveer een nieuwe shuffle, ja en dan schiet het echt omhoog, dan gaat het richting 2 kokers er doorheen dan."

"Ik heb een wedstrijd bekeken, de finale van de China Open, (Anthony) Sinisuka Ginting tegen Kento Momota en hetgeen dat mij daar opviel was dat er soms gewisseld werd zonder dat er precies iets mis was met de shuffle op camera. Wat ik mij dan afvraag is, is dan effectief het vluchtpatroon aangepast?"

Ik denk het er vooral mee te maken heeft dat sommigen gewoon een stukje rust nemen eigenlijk, het is nog 10 seconden langer. Dat gebeurt, maar het heeft er ook mee te maken dat die jongens zo ingesteld zijn op die nieuwe shuffles, precies weten eigenlijk hoe hard ze, en waar ze moeten slaan. Om inderdaad de snelheid van de shuffle is er een beetje uit, of inderdaad wat je zegt de vlucht is net een tikkeltje anders en dan wil je gewoon elke keer een nieuwe.

"Dus dat verschil is echt voelbaar?"

"Ja, maar ik moet zeggen, ik vind, ik heb ook tegen verschillende jongens gespeeld, en soms denk

ik ook bij mezelf van dit slaat echt nergens op want ja, we hebben dan misschien 2 keer een clear mee gespeeld en er is echt niks mis mee, en ze willen toch een nieuwe. Ja, dus ik geloof er niet in dat het altijd is, dus het heeft ook denk ik een beetje met gewoonte bijna te maken, maar het heeft ook te maken met de tijd en de rust."

"Als je in een rally bezig bent, is het dan voordeliger om lang rustige rally's te hebben, of juist korte krachtige rally's voor de levensduur van de shuttle?"

"Voor de levensduur van de shuttle denk ik zelf dat het langzaam maar rustige rally's zal zijn ja, zeker als je snelle shuttles hebt, in ieder geval je speelt heel aanvallend met veel kapslagen en veel smashes dan ja, sommige mensen raken hem gewoon net niet goed, dan gaan de shuttles sneller (stuk). Maar als jij constant langzame clears, langzaam spel legt dan neem je in principe geen risico om de shuttle kapot te slaan."

"Dus in dat opzicht kunnen we misschien concluderen dat bij een enkelspel de shuttle iets langer zou kunnen meegaan dan bij een dubbel spel, of ben ik daar volledig verkeerd in?"

"Het is afhankelijk van wie er speelt, de wereldtoppers hebben zo een standaard van we nemen elke keer een shuttle. Maar ik denk zelf inderdaad dat zo'n shuttle soms langer meegaat. Maar het is heel verschillend, dus een besluit kunnen we daar niet op plakken."

"Dan een paar vragen over jouw idee, hou zie jij badminton duurzamer worden? Is er zelf al een idee dat je zegt van daar moet echt iets aan gedaan worden of, op die manier is er een opportuniteit dat we kunnen doen?"

"We hebben eens een project dat mensen met shuttles bezig waren, dat de shuttles niet meer met veren waren, een zeer technische designshuttle. Wij mochten toen die shuttle testen. Het was een onafhankelijk bedrijf. Ik vond het een heel leuk idee, want ja er gaan immers veel shuttles doorheen, en ik denk dat het inderdaad soms overdreven is, de hoeveelheid. Maar ja als we een shuttle kunnen creëren die constant meegaat, of die je maar een paar per training keer moet vervangen, zou dat de oplossing zijn. Wij hebben dat geprobeerd met die shuttles, maar dat is nog echt geen succes, want de hele banen, de vlucht, alles klopte niet, soms draaide die niet. Verder moet ik zeggen, omdat dat niet werkte, dat ik geen idee heb nee."

"Heb je al eens met de Victor Carbosonic n°2 gespeeld? Ik heb die zelf getest en wat mij daar aan opvalt is dat die een heel pak trager en rustiger door de lucht vliegt. Maar ze geven wel een grotere impact op de schouder. Is dat iets wat je zegt van, het is niet de bedoeling dat badminton daar naartoe evolueert en aanpast, of juist wel, dat we ons aanpassen aan de omstandigheden? Wat is jouw visie daarvan?"

"Ik denk zelf dat het niet een juiste invloed heeft op badminton. Het heeft uiteraard met gewenning te maken, want als we gewoon 2 jaar met dat ding gaan spelen denken we ja, laten we hier gaan blijven, alleen ik denk zelf op dit moment zoals je zegt, omdat wij zo gewend zijn aan hoeveel draaibewegingen een shuttle maakt, de hardheid en natuurlijk verschild elke shuttle in een bepaalde snelheid, alleen we weten wel precies waar je hem moet raken, hoe je hem moet raken. We hebben bijvoorbeeld ook geprobeerd aan het net, je moet een ander touch hebben dan dat je nu krijgt. Met elke veren shuttle, de ene is wel beter dan de andere, maar we weten wel waar we moeten raken en hoe we moeten raken. Dan verander je eigenlijk voor de mensen die het altijd op deze manier hebben gedaan, verander je eigenlijk alles."

"In het speerwerpen bijvoorbeeld was er ongeveer 30 jaar geleden het grote probleem dat speerwerpers de speren te ver konden werpen, zo ver zelfs dat het einde van de stadia bereikt werden, soms zelfs tot 100 m. Dan hebben ze de speren moeten aanpassen zodat die veel minder ver

vlogen. Dat was ook iets waar de spelers hard tegen gekant waren, maar na een korte tijd is de aanpassing daar aan gemaakt. Dat is dus een beetje het idee dat ik heb over badminton. Ikzelf zie ook niet meteen een aanpassing aan de shuttle (spreekt "van de shuttle blijf je af" laconiek uit, doelend op de conservatieve ingesteldheid van de sport), maar toch;"

"Ja ze moeten dat eigenlijk een keer doorzetten, dat moet gewoon aanvaard worden. Het is wel belangrijk natuurlijk dat de mensen daarvoor kunnen open staan."

"Moest het nu komen tot gerecycleerde of herstelde shuttles, zou je daarmee spelen op een toernooi?"

"Ja, dat denk ik persoonlijk wel."

"En ook hoge officiële toernooien?"

"Dat is een moeilijke vraag, nu ja stel we doen het, als iedereen hetzelfde probleem zou hebben en iedereen moet hetzelfde leren ja, maar het heeft absoluut nu niet mijn voorkeur, ik zou liefst spelen met de shuttles die we nu hebben."

"En stel je dan voor dat die herstelde shuttles een test ondergaan waaruit blijkt dat die perfect vliegen zoals ze zouden moeten vliegen?"

"Ja dan is het voor mij zeker in orde, ja dat is voor mij geen enkel probleem, ik ben sowieso niet extreem met de shuttles bezig, dus dat maakt op voor mij niet heel veel uit."

"Op de toernooien die je de laatste jaren hebt gedaan, merk je daar dat er meer shuttles worden gebruikt als vroeger?"

"Ik, denk dat daar weinig verschil op valt. Voor een toernooi worden de shuttles ook getest, dat heb ik zelf ook al enkele keren gedaan. De referee neemt dan een speler apart, en heeft dan de toernooi-shuttle in 3 verschillende snelheden. Die worden dan getest, waarna wordt beslist welke shuttle gebruikt zal worden. En de speler die die test doet mag zelf ook geen invloed op hebben, die bepaald niet, dus dat is dan onafhankelijk bepaald."

"Goed, dan zijn we aan het einde gekomen. Bedankt voor het gesprek!"

"Graag gedaan."

Bijlage 2 - Vragenlijst Gebruik en afdanking

Beste,

Ik ben Robrecht Vandekerkhove, laatstejaars masterstudent industriële productontwikkeling aan de universiteit van Antwerpen. Ik ben volop bezig aan mijn Masterscriptie, die ik doe rond het afvalprobleem van badmintonshuttles.

In een omgeving waar de levensduur van shuttles zeer kort is en deze dan ook onherroepelijk in de vuilnisbak belanden, is er nood aan verandering. Het doel van mijn thesis is het ontwerpen van oplossingen die herstellen en/of recycleren mogelijk maken.

Om het onderzoekstraject zo realistisch en accuraat mogelijk te maken, had ik dan ook graag geweten wat uw gewoontes zijn en wat uw visie is om het probleem aan te pakken. Hieronder volgt een korte vragenlijst die op 10 minuten in te vullen is. Alle data wordt anoniem verwerkt en zal enkel gebruikt worden voor dit project.

Alvast bedankt voor uw hulp.

Vriendelijke groet,

Robrecht

* Required

1. Hoe vaak beoefent u badminton? *

Mark only one oval.

- < 1x per maand
- >1x per maand
- 1x per week
- Meerdere keren per week
- (Bijna) dagelijks

2. Wat is uw huidig (hoogste) klassement? *

Belgische ranking | Nederlandse ranking

Mark only one oval.

- D | 9 / Recreant
- C2 | 8
- C1 | 6 & 7
- B2 | 5
- B1 | 4
- A | 1, 2 & 3
- Ik weet het niet
- Other: _____

3. Welk type shuttle gebruikt u? *

Mark only one oval.

- Nylon (plastic) shuttle *Skip to question 4.*
- Veren shuttle *Skip to question 5.*
- Allebei *Skip to question 5.*

Nylon shuttle

De volgende vragen zullen gesteld worden op basis van uw verbruik van nylon shuttles.

4. Hoe vaak wisselt u van shuttle? *

Mark only one oval.

- 1 keer per wedstrijd. *Skip to question 18.*
- 1 keer per maand. *Skip to question 18.*
- Enkel wanneer deze niet meer goed vliegt. *Skip to question 18.*
- Other: _____ *Skip to question 18.*

Skip to question 18.

Veren shuttle

De volgende vragen zullen gesteld worden op basis van uw verbruik van veren shuttles.

5. Welk merk shuttle gebruikt u voornamelijk? *

Mark only one oval.

- Yonex Aeronensa 10
- Yonex Aeronensa 20
- Yonex Aeronensa 30
- Yonex Aeronensa 40
- Yonex Aeronensa 50
- Yonex TR
- Victor Service
- Victor Champion n°1
- Victor Maxima gold
- Victor Queen
- Babolat n°1
- Babolat n°2
- Babolat n°3
- Babolat n°4
- Babolat n°5
- RSL Classic
- RSL 3
- RSL 4
- RSL 5
- Stein P 1
- Stein P 3
- Artengo BSC 950
- Artengo BSC 930
- Carlton GT1
- Carlton GT3
- Forza VIP
- Wilson Team 60
- Redclear pro-70
- Other: _____

6. Test u (of uw partner/tegenstanders) uw shuttles voor aanvang van een wedstrijd? *

Mark only one oval.

- Ja *Skip to question 7.*
- Nee *Skip to question 8.*
- Enkel wanneer het een officiële wedstrijd is. *Skip to question 7.*
- Other: _____ *Skip to question 7.*

7. Wat doet u met shuttles die na de test niet vliegen zoals het moet? *

Mark only one oval.

- 'tippen', zodat ze vliegen zoals het moet.
- Een nieuwe nemen.
- Niets
- Other: _____

Skip to question 8.

8. Hoe vaak wisselt u gemiddeld van shuttle tijdens een officiële wedstrijd? *

Mark only one oval.

- >10 keer
- Tussen 6 en 10 keer
- Tussen 3 en 5 keer
- Tussen 1 en 2 keer
- (Bijna) nooit

9. Hoe vaak wisselt u gemiddeld van shuttle tijdens een vriendschappelijke wedstrijd? *

Mark only one oval.

- >10 keer
- Tussen 6 en 10 keer
- Tussen 3 en 5 keer
- Tussen 1 en 2 keer
- (Bijna) nooit

10. Wat is volgens u een normaal gebruik van veren shuttles tijdens een wedstrijd van 2 sets? *

*

Mark only one oval.

- >11
- Tussen 7 en 11
- Tussen 4 en 6
- Tussen 2 en 3
- 1
- Other: _____

11. En indien er 3 sets gespeeld worden? *

Mark only one oval.

- >11
- Tussen 7 en 11
- Tussen 4 en 6
- Tussen 2 en 3
- 1
- Other: _____

12. Hoe snel wisselt u van shuttle wanneer deze niet meer correct vliegt? (Meerdere antwoorden zijn mogelijk) *

Check all that apply.

- Meteen
- Ik test deze / overleg met de tegenstander.
- Ik speel er nog enkele punten mee.
- Ik wissel niet.
- Other: _____

13. Wat doet u na een wedstrijd met uw gebruikte shuttles? *

Mark only one oval.

- Ik laat ze liggen. *Skip to question 14.*
- Ik neem ze mee. *Skip to question 15.*
- Ik sorteer de degelijke eruit. *Skip to question 16.*
- Other: _____

Skip to question 17.

14. Waarom doet u dit? *

Skip to question 18.

15. Waarom doet u dit? *

Skip to question 18.

16. **Waarom doet u dit? ***

Skip to question 18.

17. **Waarom doet u dit? ***

Skip to question 18.

18. **Wat doet u met shuttles die na het spelen niet meer bruikbaar zijn? ***

19. **Hoe vaak per seizoen koopt u nieuwe shuttles aan? ***

Mark only one oval.

- 1 tot 2 keer
- 3 tot 6 keer
- > 7 keer
- Maandelijks
- Wekelijks
- Other: _____

20. **Hoeveel kokers shuttles verbruikt u per seizoen? ***

Mark only one oval.

- > 30
- 21 tot 30
- 11 tot 20
- 5 tot 10
- 2 tot 4
- < 2

Uw visie

In de volgende stellingen peilen we naar uw visie. Om de stellingen te beantwoorden, dient u steeds in het achterhoofd te houden dat een oplossing initieel tijd en geld zal kosten, maar dat deze zich terugverdienen na verloop van tijd.

21. Duid aan in welke mate u akkoord bent met de volgende stellingen: *

Mark only one oval per row.

	Helemaal akkoord	Akkoord	Neutraal	Niet akkoord	Helemaal niet akkoord
Shuttles moeten duurzamer zijn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shuttles moeten herbruikbaar zijn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shuttles moeten recycleerbaar zijn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shuttles moeten herstelbaar zijn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Orden de volgende stellingen van liefst (1) naar minst graag (5). *

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Ik verkies een oplossing die tijd spaart.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik verkies een oplossing die geld spaart.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik verkies een oplossing die milieuvriendelijk is.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik verkies een oplossing waar ik zelf gebruik van kan maken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik verkies een oplossing waar de zaken voor mij geregeld worden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Orden de volgende oplossingen van liefst (1) naar minst graag (5). *

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4
Een product waar ik eigenaar van ben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een product dat ik kan gebruiken zonder eigenaar te zijn.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een dienst waar ik gebruik van kan maken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een product en dienst waar ik gebruik van kan maken (en eigenaar van ben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Naar de toekomst toe

In deze set vragen wordt gepeild naar hoe open u staat voor veranderingen binnen badminton.

24. Duid aan in welke mate u akkoord bent met de volgende stellingen: *

Mark only one oval per row.

	Helemaal akkoord	Akkoord	Neutraal	Niet akkoord	Helemaal niet akkoord
Ik sta open voor verandering aan de shuttle. (Ander vluchtpatroon, ander gewicht, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik sta open voor een andere vorm van bezit van shuttles. (Huren, niet zelf bijhouden, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik sta open voor een andere vorm van bewaring van shuttles. (Zonder kokers, met een ander medium)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik sta open voor een oplossing die tijd van mij zal vergen. (bv. enkele minuten per speelavond/ trainingssessie)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik sta open voor een oplossing waar centralisatie nodig is. (Alles wordt op 1 locatie uitgevoerd)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Hoe ziet u badminton duurzamer worden? *

Bedankt!

Bedankt voor het voltooien van de vragenlijst. Uw inbreng wordt op prijs gesteld.

Bijlage 3 - Schema's vragenlijsten

Wat is uw huidig niveau?

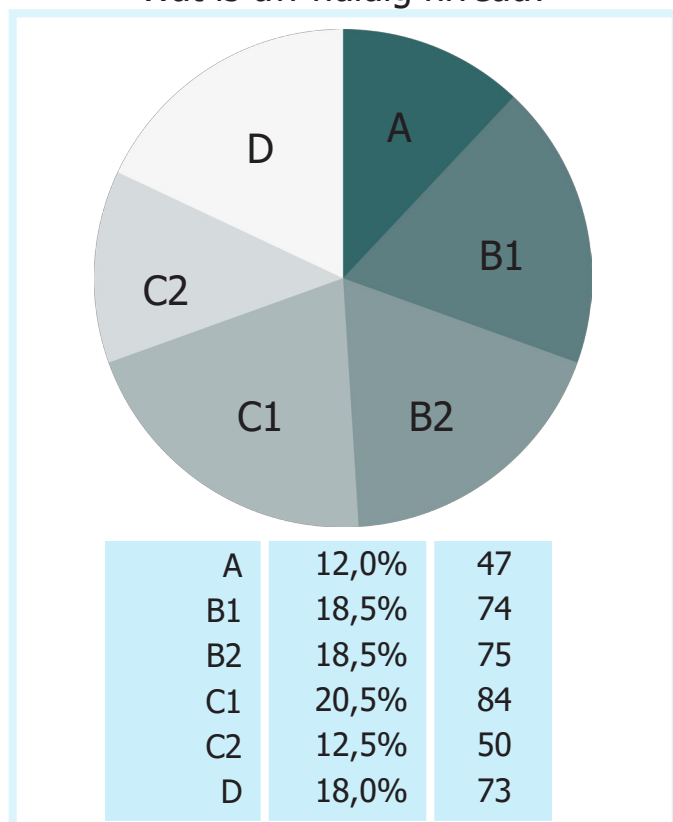


Fig. 2.19 Niveau van de respondenten

Welk type shuttle gebruikt u?

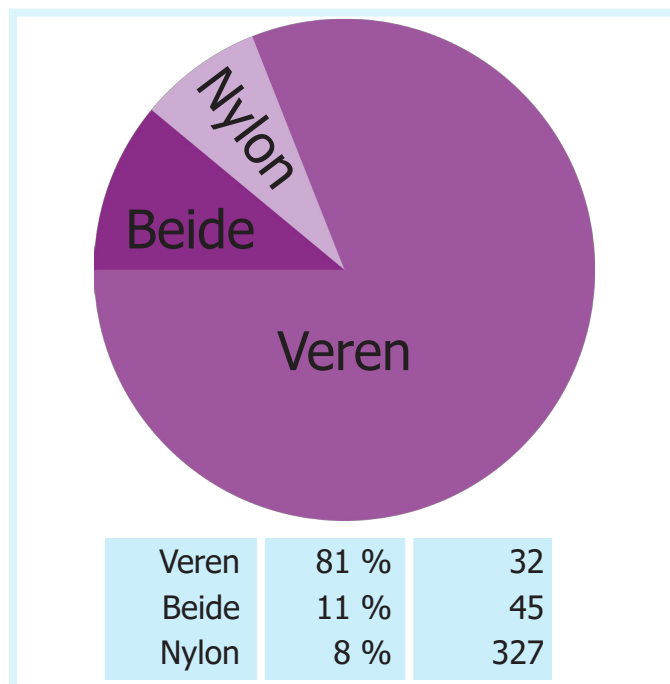


Fig. 2.21 Type shuttle

Test u (of uw partner/tegenstanders) uw shuffles voor aanvang van een wedstrijd?

Hoe vaak beoefent u badminton?

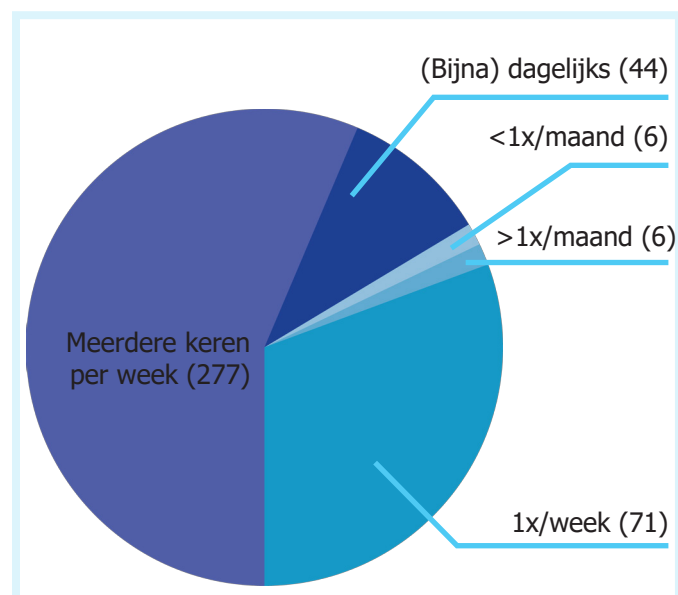


Fig. 2.20 Frequentie van spelen

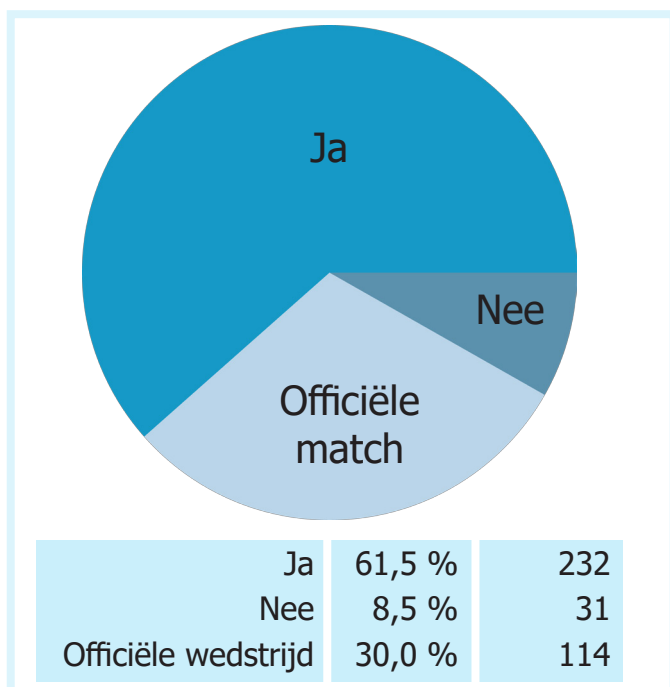


Fig. 2.22 Testen voor aanvang

Wat doet u met shuttles die na de test niet vliegen zoals het moet?

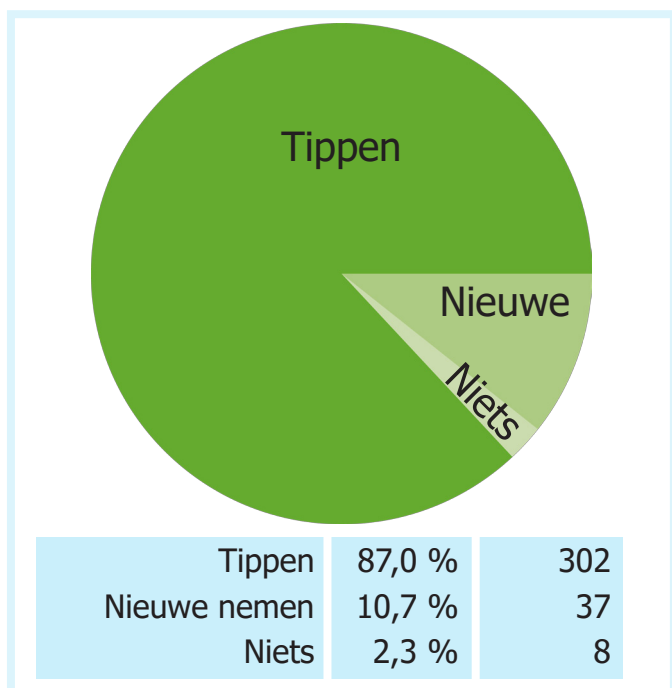


Fig. 2.23 welke actie bij slechte shuttle

Totaal aantal shuttles officiële wedstrijd	Totaal aantal shuttles vriendschappelijke wedstrijd
1442,28 / 404 resp.	1058,48 / 404 resp.
3,57 / wedstrijd	2,62 / wedstrijd

Fig. 2.24 Vergelijking soort wedstrijd

Verbruik 2 sets	Verbruik 3 sets
1171,6 / 404 resp.	1769,1 / 404 resp.
1,45 shuttles / set	1,459 shuttles / set
Stijging van 0,6% door toevoeging van een 3e set	

Fig. 2.25 Normaal verbruik in sets

Welk merk shuttle gebruikt u?

Aantal spelers

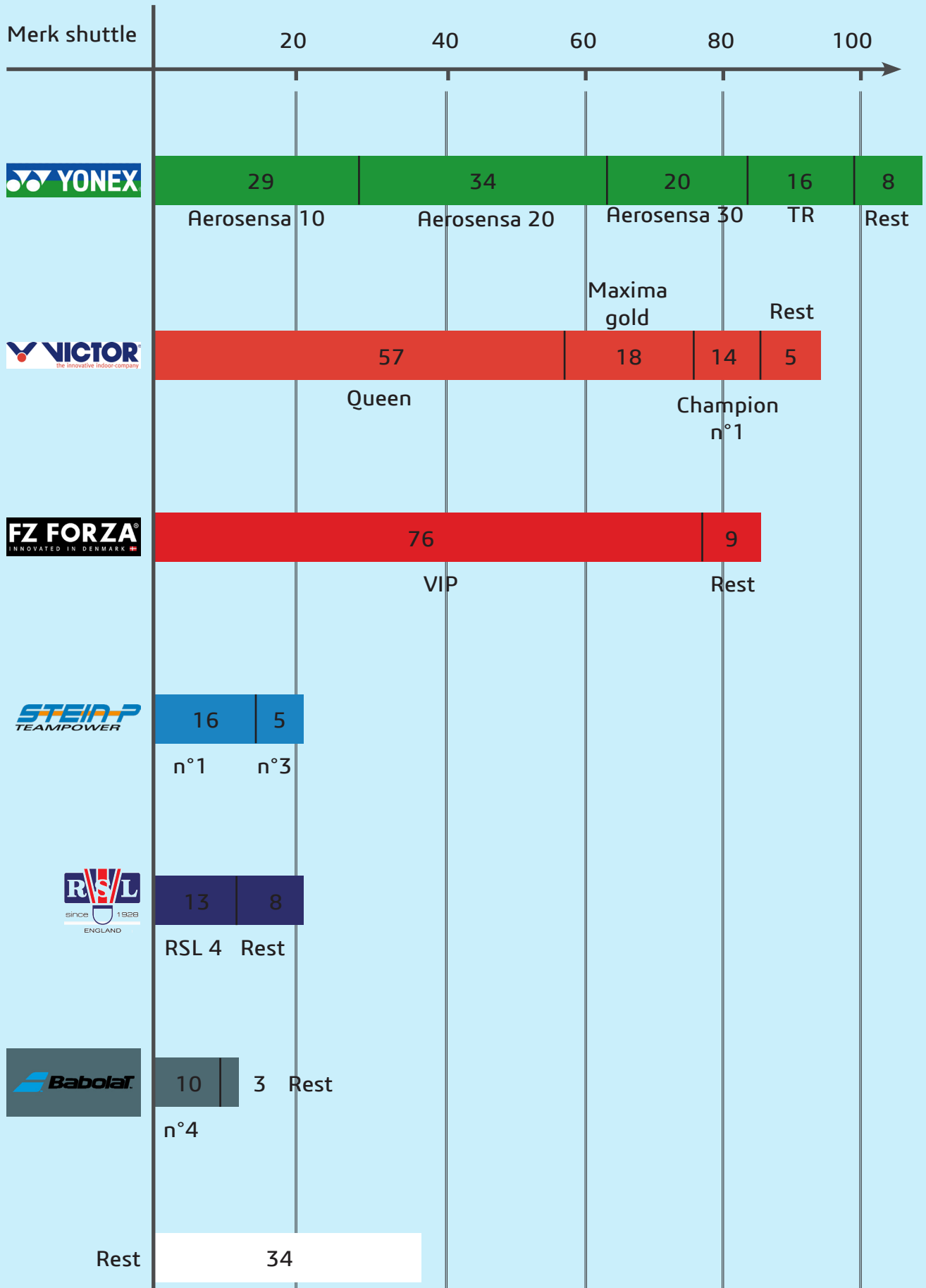


Fig. 2.26 Marktverdeling in België en Nederland

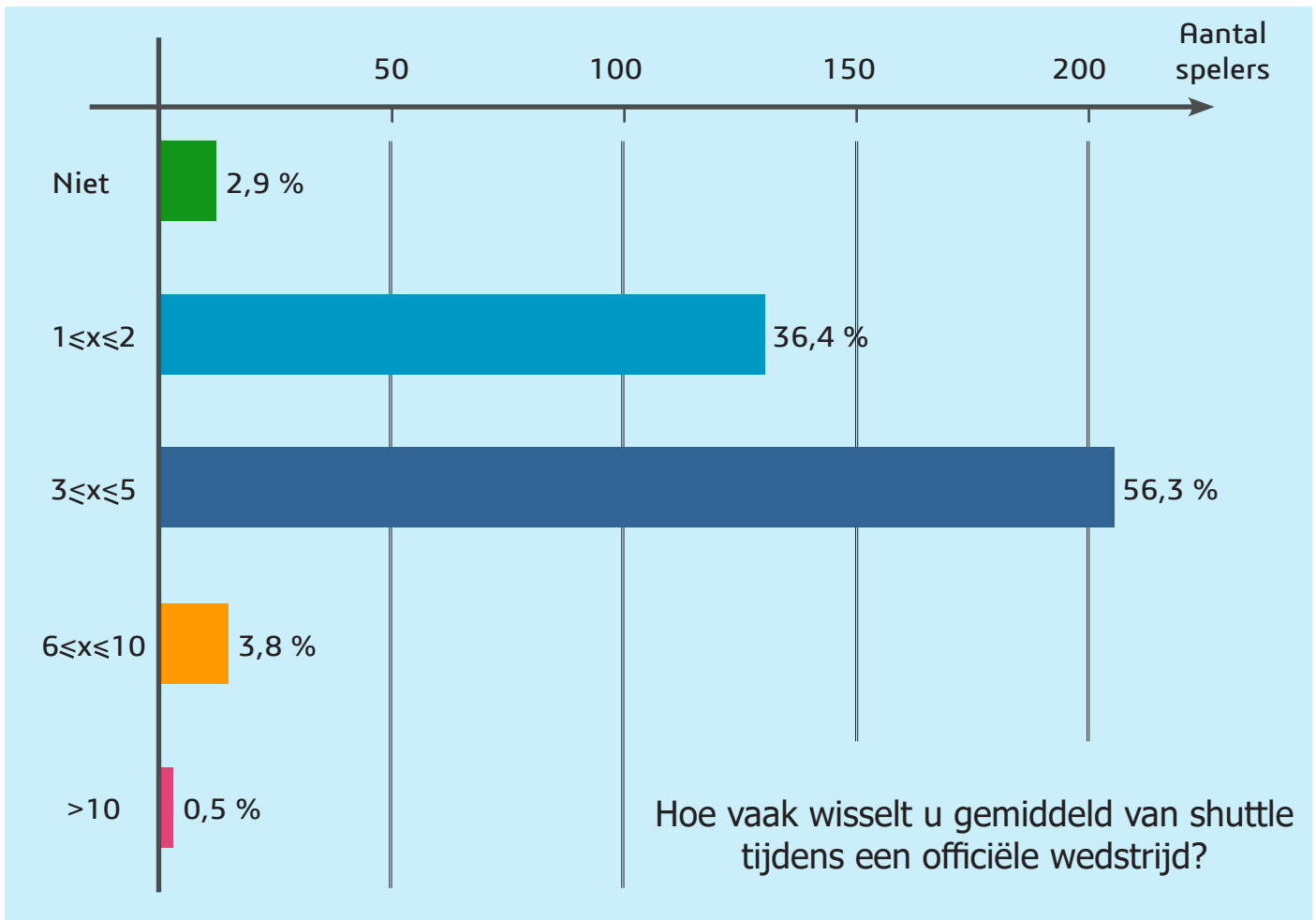


Fig. 2.27 Aantal wissels bij officiële wedstrijden

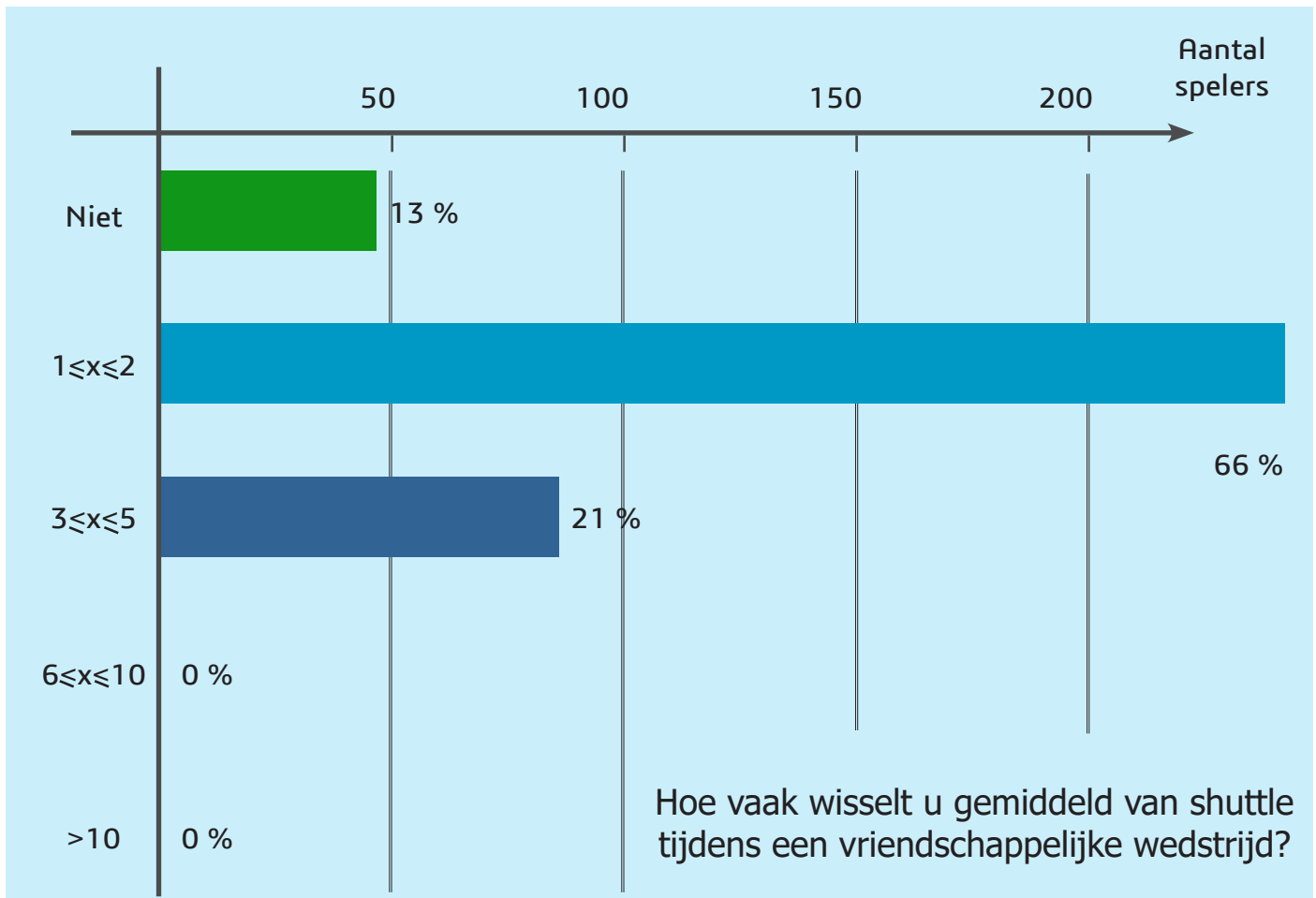


Fig. 2.28 Aantal wissels bij vriendschappelijke wedstrijden

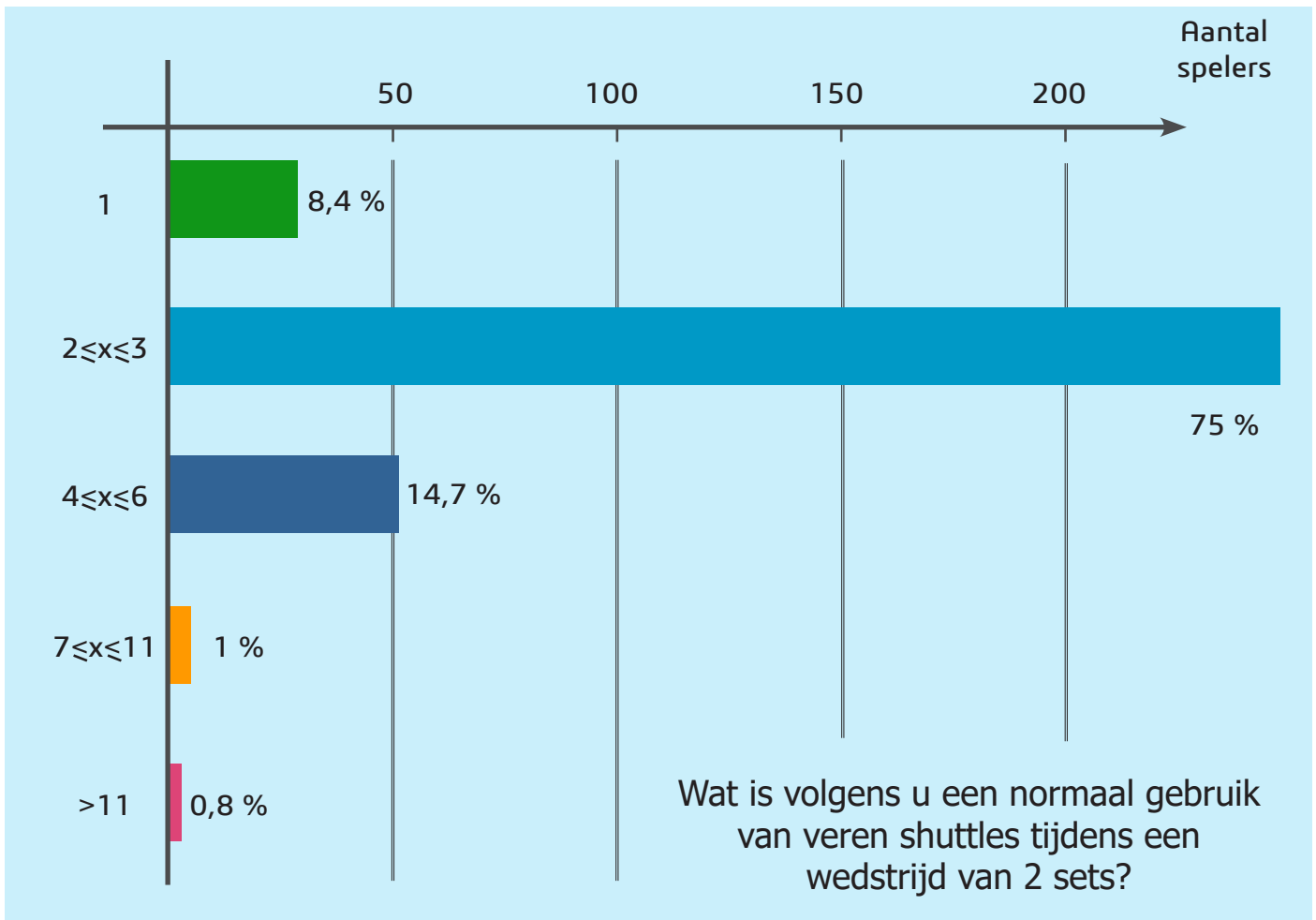


Fig. 2.29 Verbruik van shuttles bij een wedstrijd van 2 sets

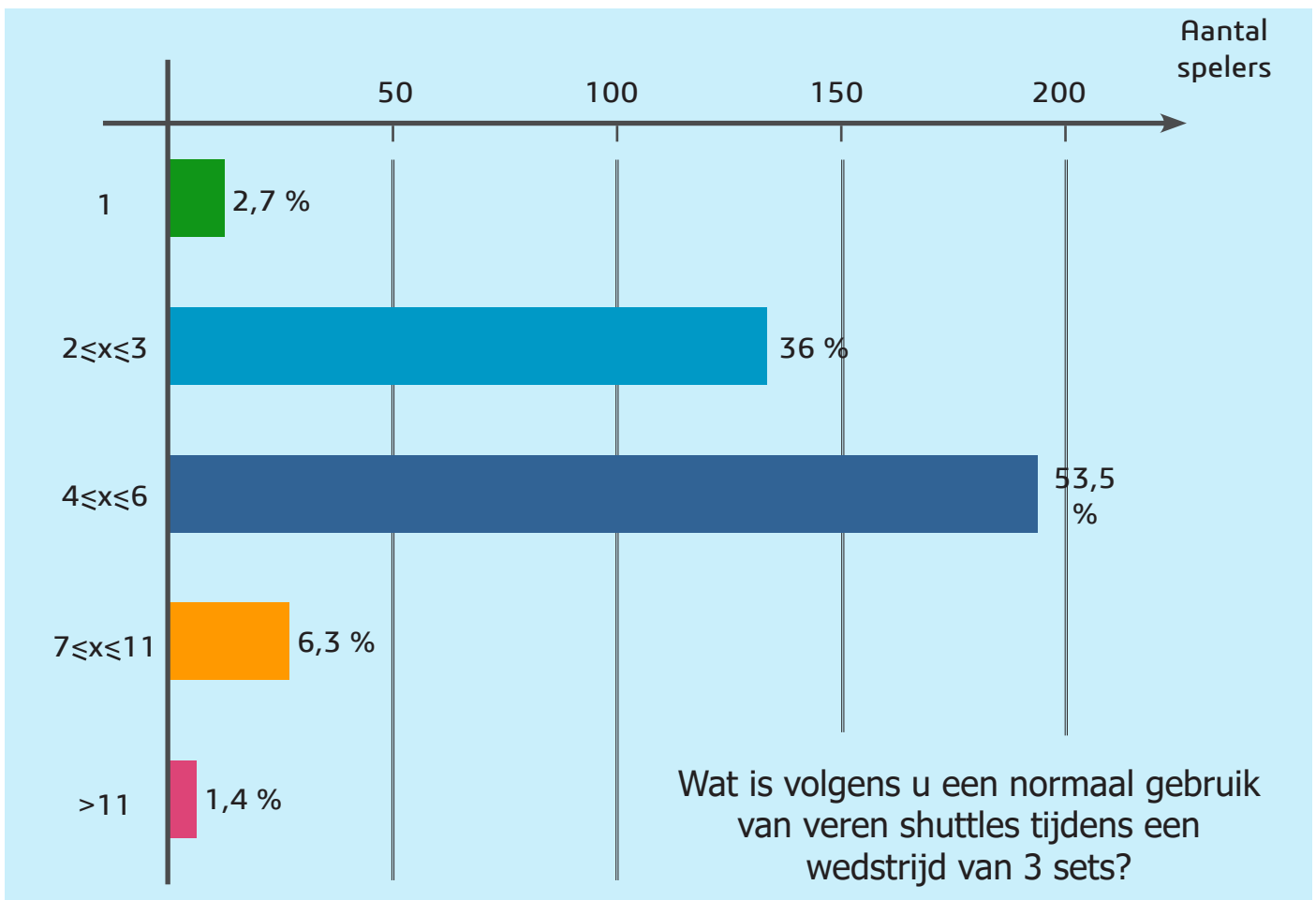


Fig. 2.30 Verbruik van shuttles bij een wedstrijd van 3 sets

Hoe snel wisselt u van shuttle wanneer deze niet meer correct vliegt?

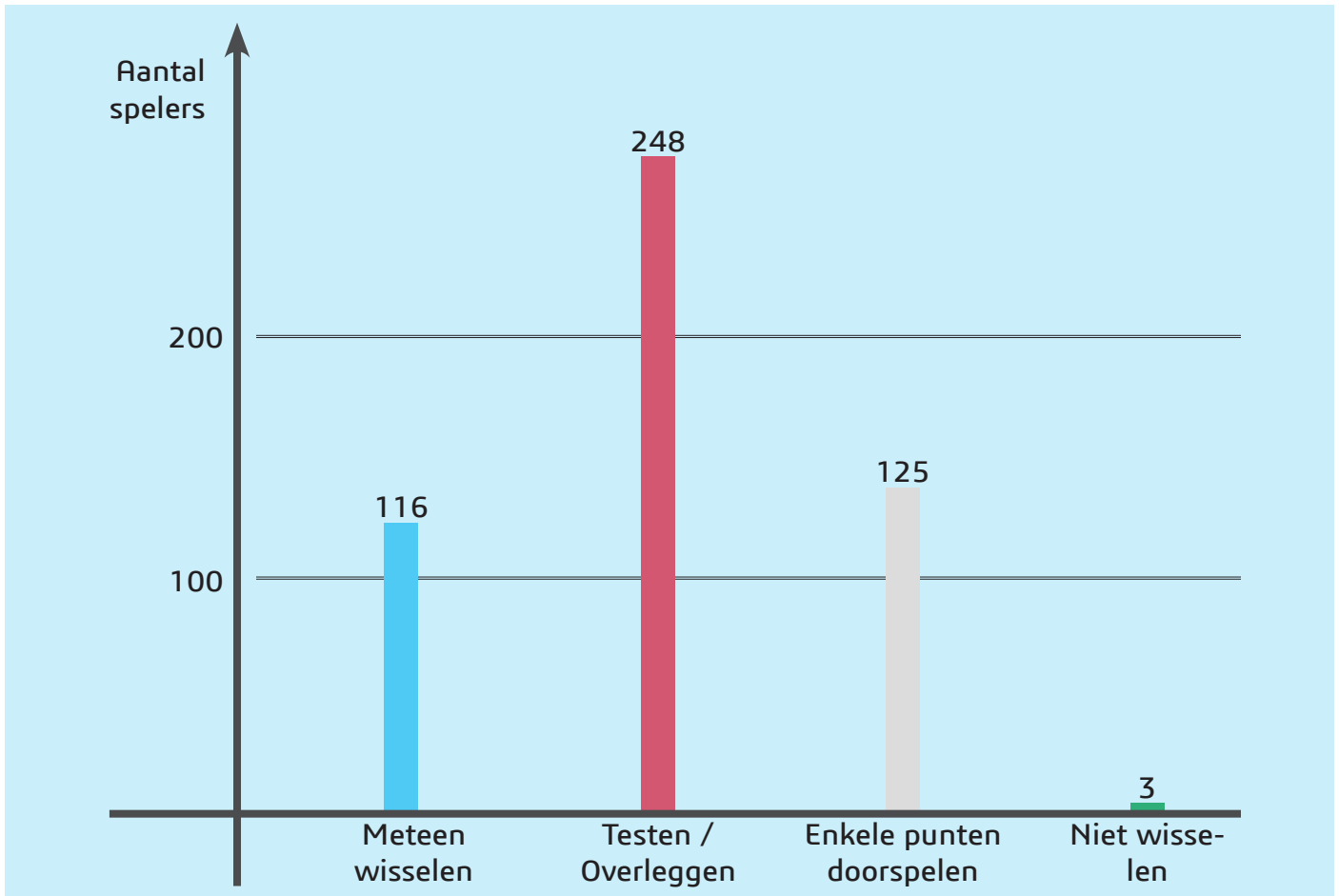


Fig. 2.31 Actie ondernomen bij kapotte shuttle

Wat doet u na een wedstrijd met uw gebruikte shuttles?

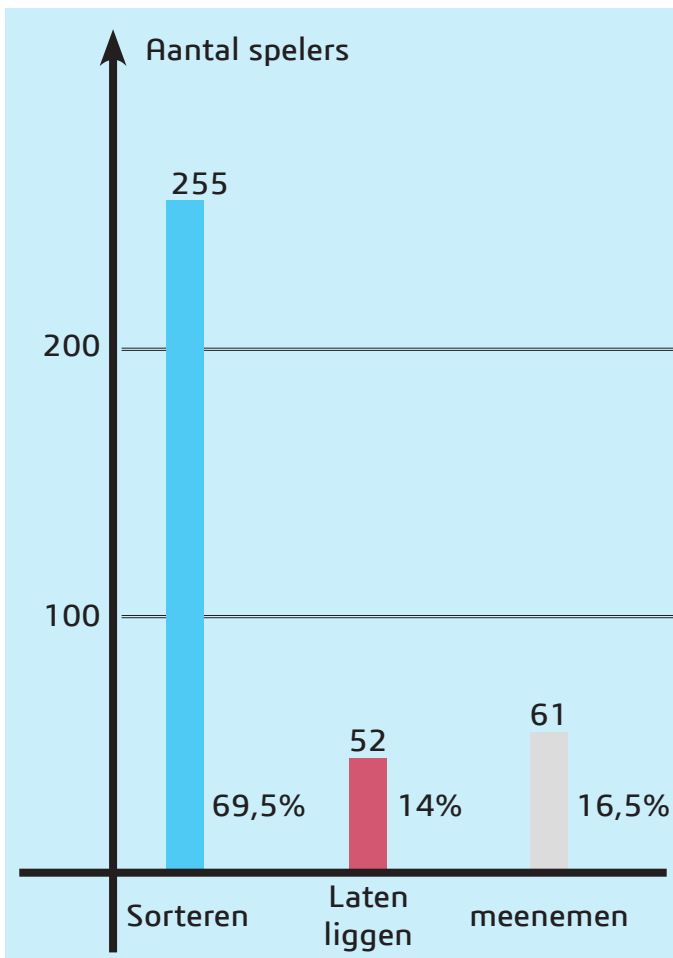


Fig. 2.32 Actie na een wedstrijd

Wat doet u met shuttles die na het spelen niet meer bruikbaar zijn?

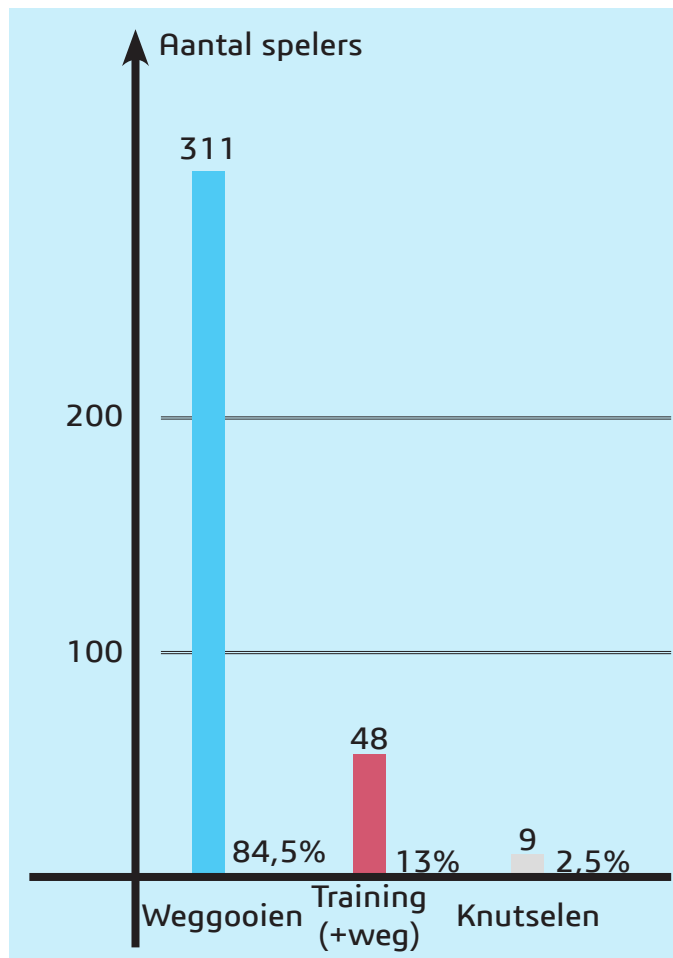


Fig. 2.33 Actie bij onbruikbare shuttles

Hoe vaak per seizoen koopt u nieuwe shuttles aan?

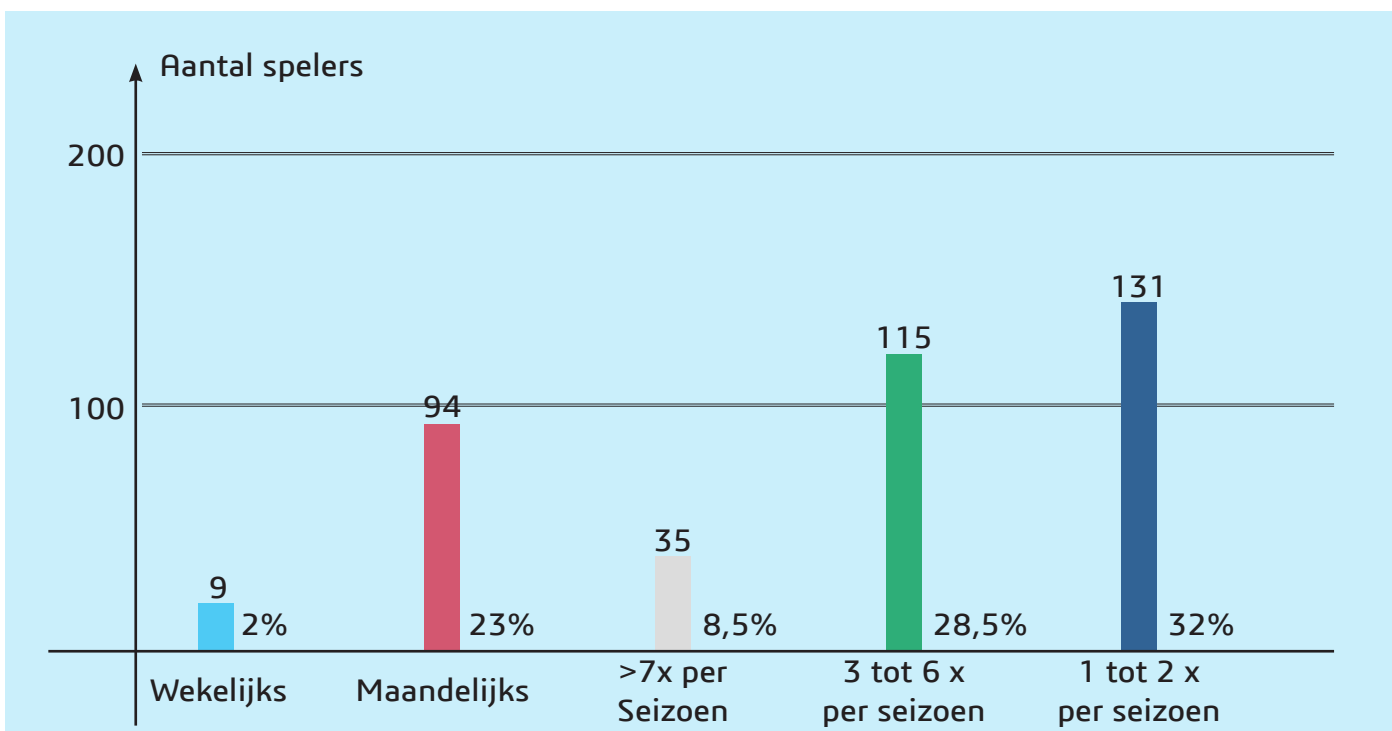


Fig. 2.34 Frequentie aankopen shuttles

# kokers	# shuttles
3750 (Min.)	45 000
4485 (Gem.)	53 826
5704 (Max.)	68 448

#shuttles/ persoon	# shuttles in België (25 000 spelers)
111 (Min.)	2 784 653
133 (Gem.)	3 330 816
169 (Max.)	4 235 643

Fig. 2.36 Verbruik respondenten per jaar

Fig. 2.37 Verbruik in België per jaar

Hoeveel kokers shuttles verbruikt u per jaar?

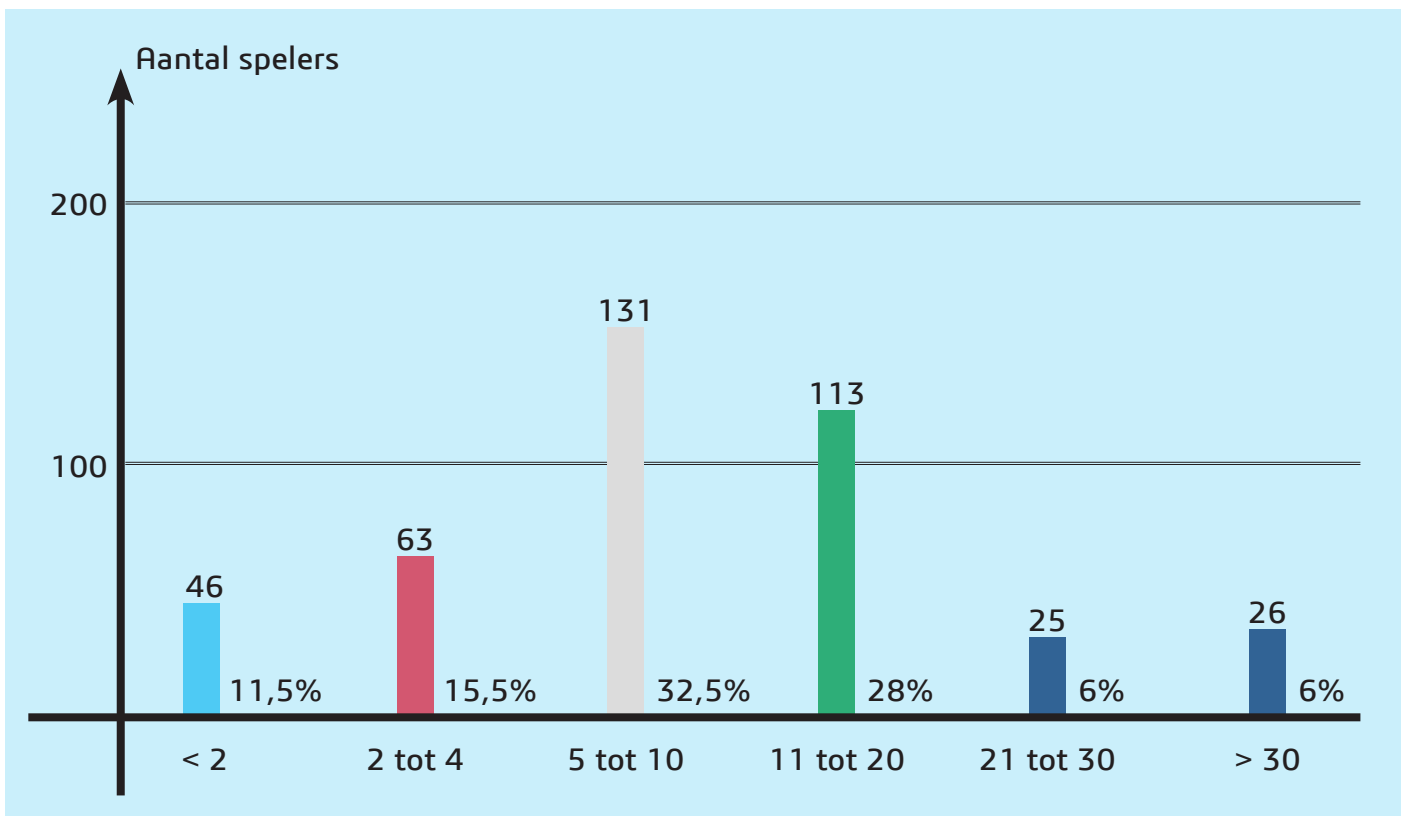


Fig. 2.35 Verbruik aantal koker per jaar

Duid aan in welke mate u akkoord bent met de volgende stellingen:

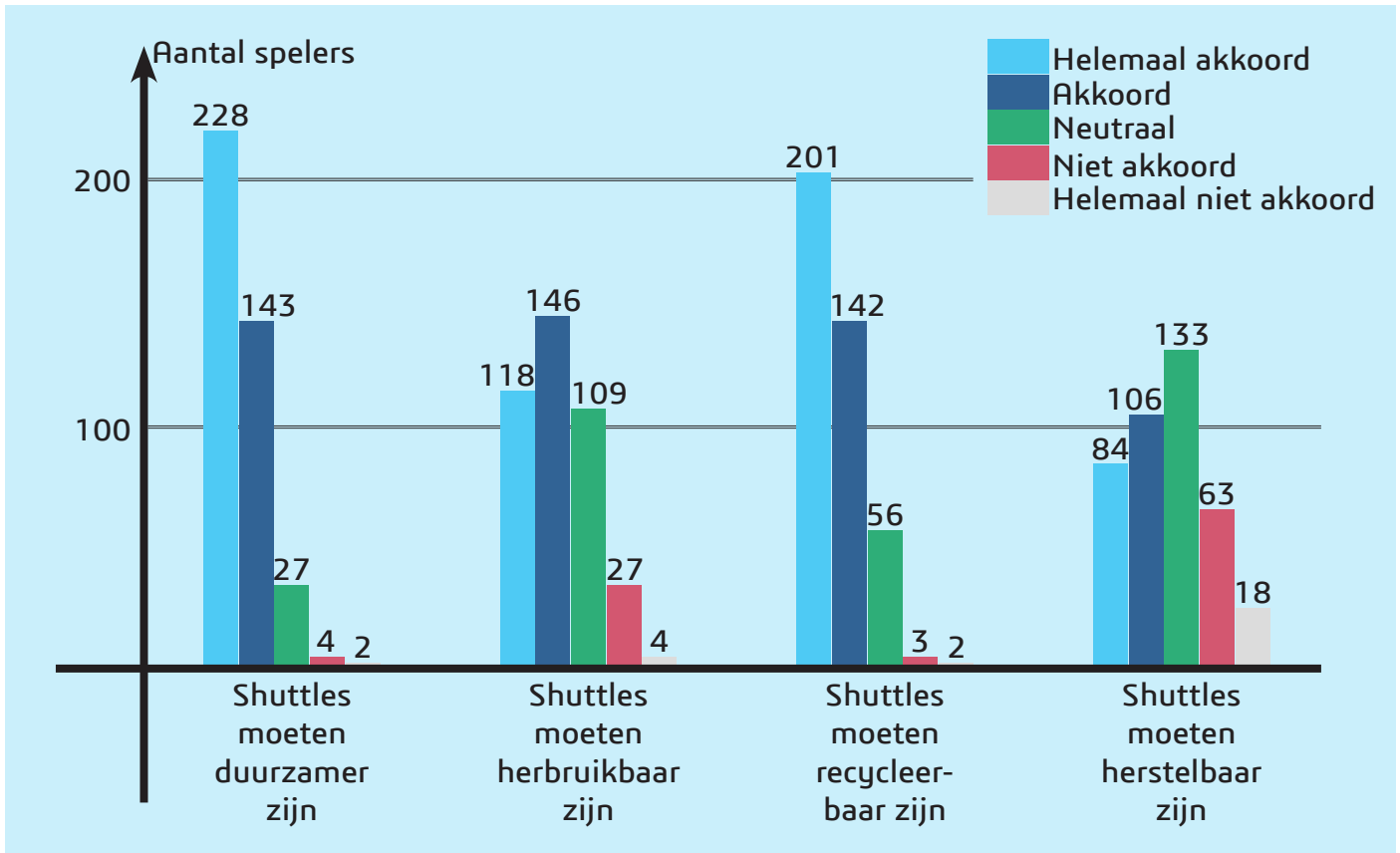


Fig. 2.38 Stellingen over shuttles

Orden de volgende stellingen van liefst (1) naar minst graag (5).

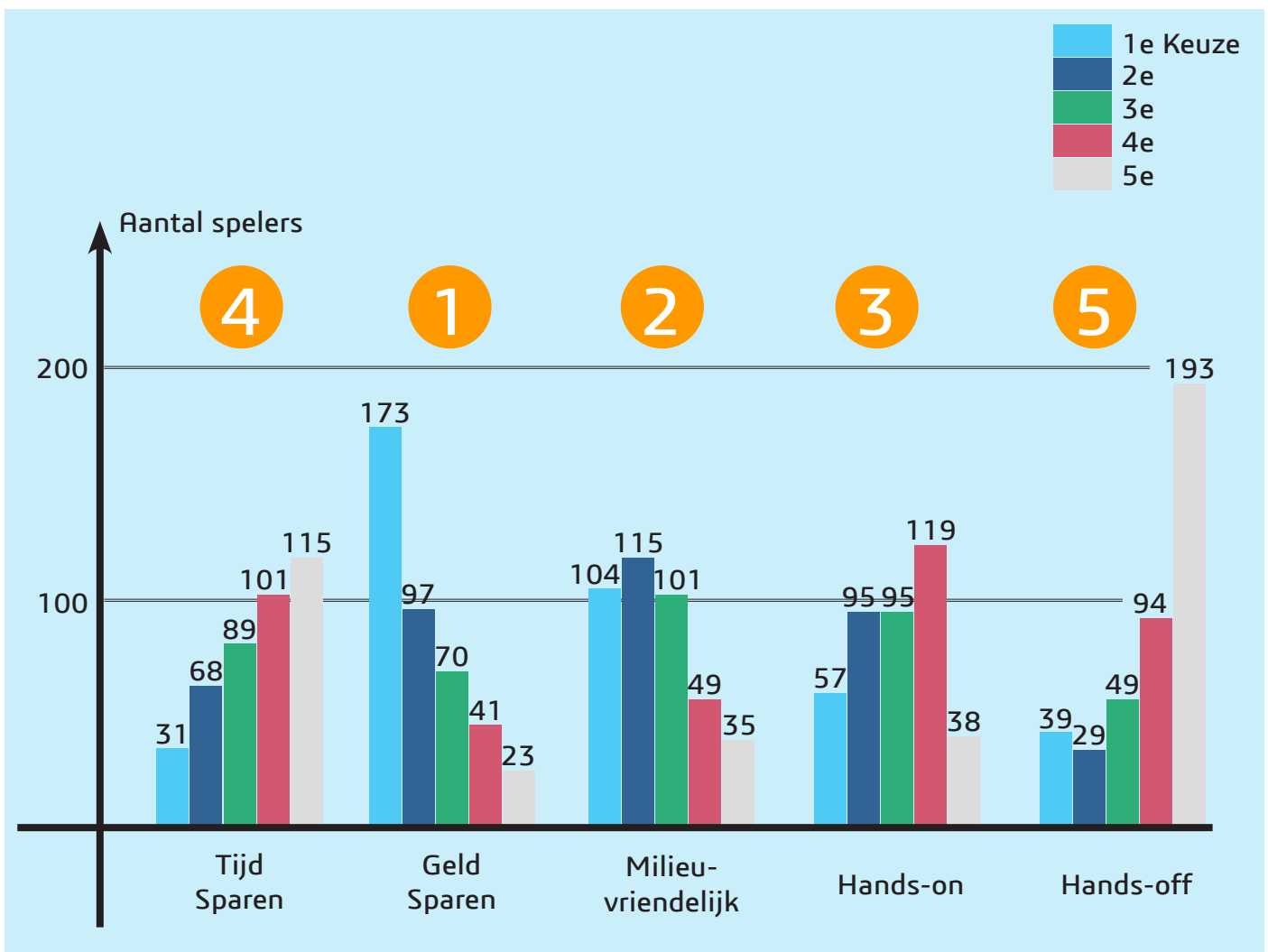


Fig. 2.39 Criteria van de oplossing

Orden de volgende oplossingen van liefst (1) naar minst graag (5).

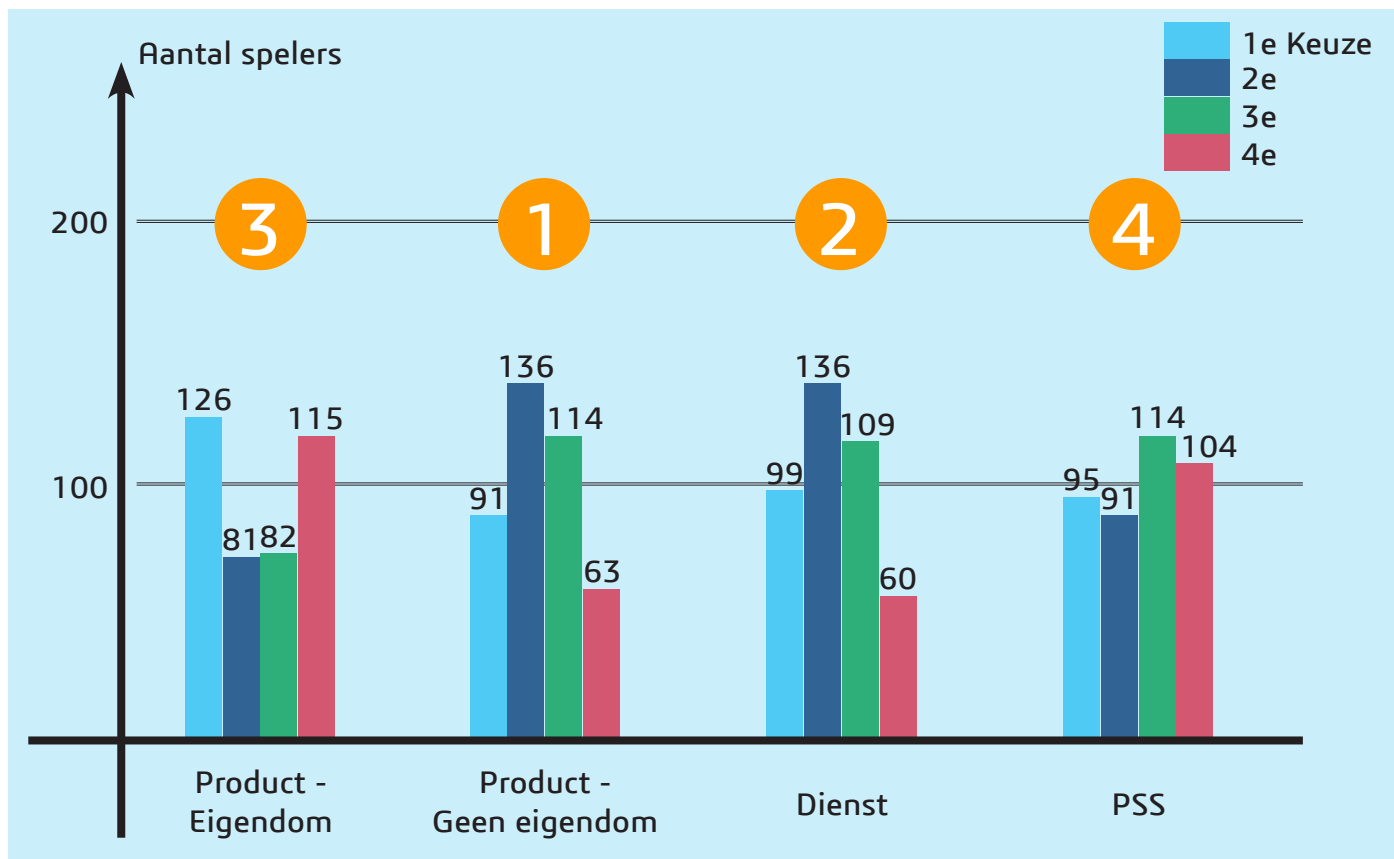


Fig. 2.40 Innovatiegraad

Duid aan in welke mate u akkoord bent met de volgende stellingen:

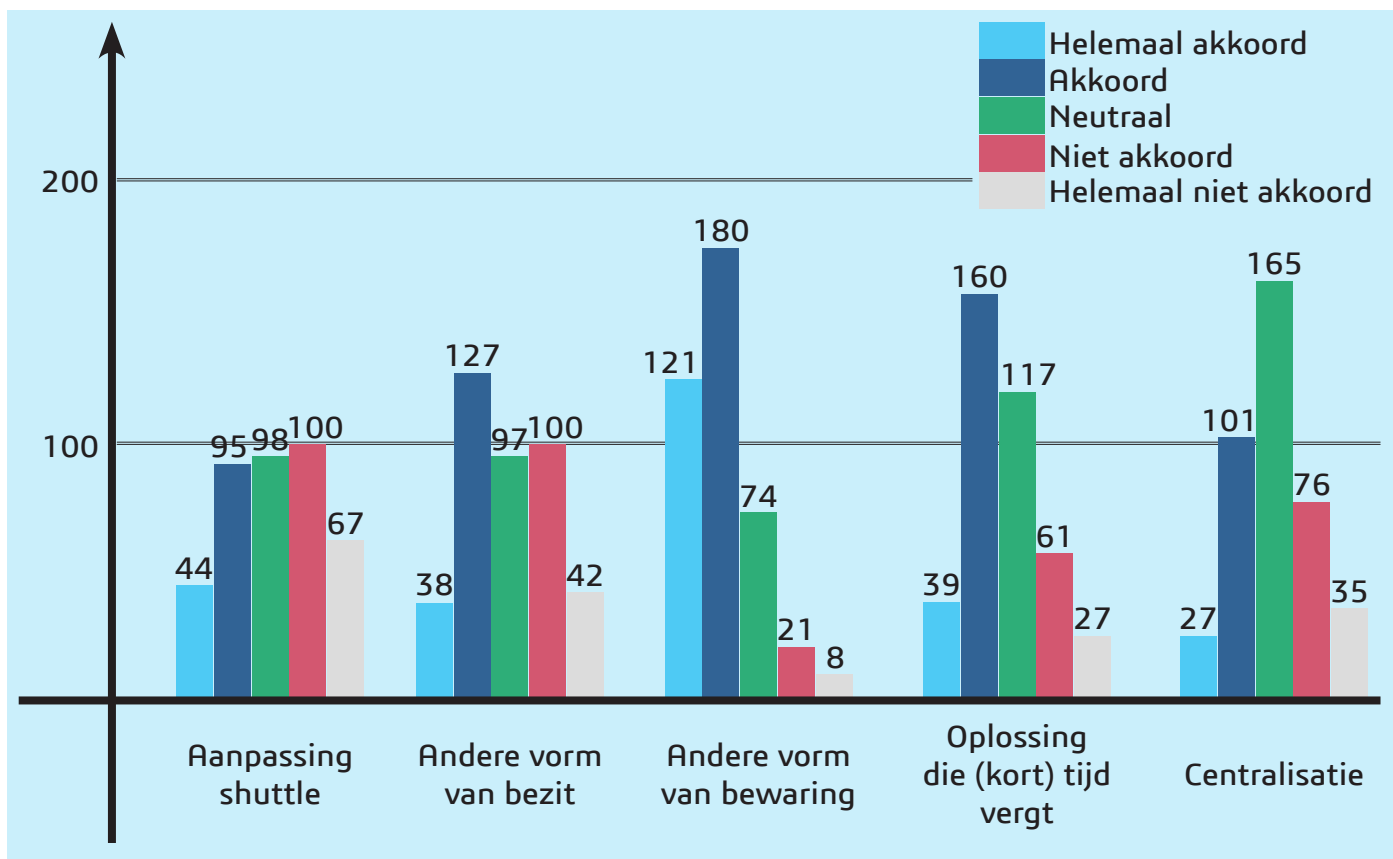


Fig. 2.41 veranderingen en innovatie in badminton

Bijlage 4 - Productieproces shuttle

De productie gebeurt telkens volgens een vaste montagevolgorde. Deze volgorde wordt uiteengezet in volgend schema:



Fig. 2.65 Montagevolgorde

Snijden veren

Als eerste worden de veren gesneden. Dit gebeurt via een machine die de exacte vorm ponst uit de veer. Het overschot wordt weggegooid of hergebruikt voor andere doeleinden. Slechts een specifiek deel van een volledige veer is bruikbaar voor een shuttle. Uit 1 veer kan dan ook slechts 1 shuttleveertje gehaald worden.

Controle Veren

Vervolgens worden de veren visueel en machinaal gecontroleerd. Visueel wordt er gekeken naar de kromming die de steel van de veer maakt. Machinaal wordt bepaald welke andere afwijkingen de veer bezit, zoals lengteverschil, plooiingen en vorm.



Fig. 2.66 Visuele controle veren (YonexUK, 2016)

Preparatie Kurk

De kurk wordt eerst op maat gesneden, waarna deze vervolgens overtrokken wordt met een PU coating. Na het aanbrengen van deze coating wordt de kurk bijgesneden en gesorteerd.



Fig. 2.67 Bijgesneden Kurk (YonexUK, 2016)

Als laatste wordt de kurk ingeklemd en voorgeboord, om ruimte te maken voor de veren.



Fig. 2.68 Doorsnede geprepareerde kurk (YonexUK, 2016)

Insteken veren

De veren worden door een geautomatiseerde machine in de kurk gestoken, zodat de veren zeker correct gepositioneerd zitten. Dit gebeurt 16 keer.



Fig. 2.69 Veren insteken (YonexUK, 2016)

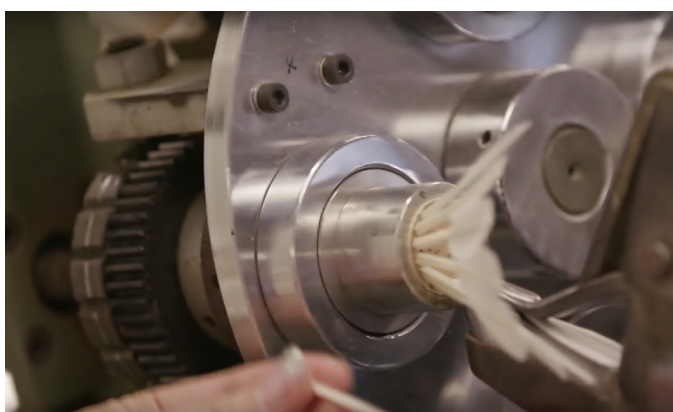


Fig. 2.70 Veren insteken (YonexUK, 2016)

Verstellen en lijmen

Bij de volgende stap worden de shuttles een eerste keer veresteld. In een miniatuur windtunnel wordt gekeken naar de draaibeweging, om te bepalen of deze wel zuiver is. Eventuele aanpassingen worden gedaan, waarna de veren gelijkmd worden.



Fig. 2.71 Verstellen van de veren (YonexUK, 2016)



Fig. 2.72 Windtunnel ter controle (YonexUK, 2016)

Innaaien garen

Vervolgens worden de 2 lagen garen tegeliker-tijd ingenaaid door een gespecialiseerd toestel. Op het einde van de cyclus wordt het garen af-gesneden en losgekoppeld. Dichtnaaien van de twee uiteinden gebeurt handmatig.



Fig. 2.73 Naaien van de garen (YonexUK, 2016)

Lijmen

Als laatste wordt het geheel op een draaibank geplaatst om nog eens volledig gelijmd te worden. De lijm vloeit van een roller op de shuttle.

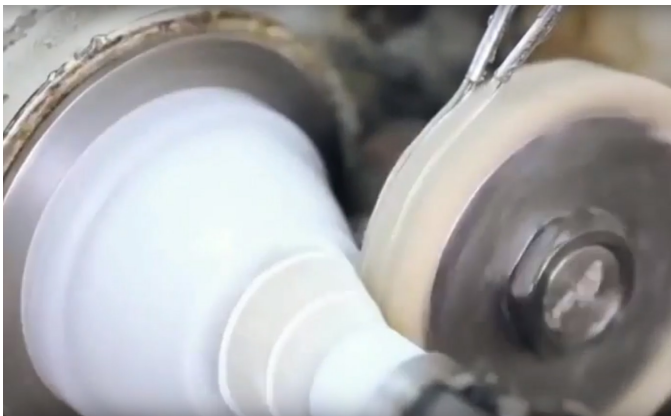


Fig. 2.74 Lijmen van de shuttle
(YonexUK, 2016)

Testen

Niet elke shuttle heeft dezelfde eigenschappen. Om het aanbod zo consistent mogelijk te maken worden de shuttles dan ook getest op snelheid en vervolgens op vluchtpatroon. Bij de snelheid worden alle shuttles getest, aangezien dit een halfautomatisch proces is. Om de vluchtpatronen te controleren worden samples genomen uit verschillende producties om te bepalen of deze voldoen aan de criteria.

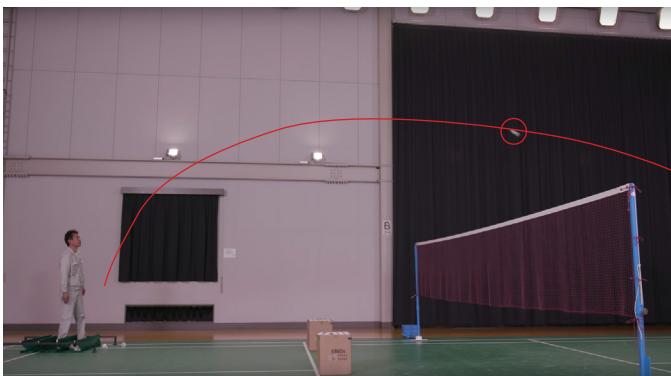


Fig. 2.75 Testen vluchtpatroon
(YonexUK, 2016)



Fig. 2.76 Sorteren na test
(YonexUK, 2016)

Verpakking en transport

We maken het onderscheid tussen 2 fasen in het transport. Na verpakt te worden in kokers, worden de shuttles getransporteerd van de fabrieken naar plaatselijke verdelers. In de tweede fase worden de shuttles dan doorverkocht naar de gebruiker.



Fig. 2.77 Shuttles verpakt in kokers (12)



Fig. 2.78 kokers verpakt in dozen
(China badminton Shuttlecock, 2018)

In de fase tussen producent en verdeler wordt gebruik gemaakt van de gewone transportmiddelen die voorradig zijn: Vrachtwagen, boot of luchtvaart. De meest kosten-efficiënte keuze is diegene die het vaakst gekozen wordt.

Wanneer we echter kijken naar de aankoop door gebruikers worden de shuttles ofwel opgehaald bij deze verdeler, of ze worden per verzorgingsdienst opgestuurd. Aankopen gebeuren vaak in grote hoeveelheden aan het begin van seizoenen, of in enkele aankopen op toernooien.

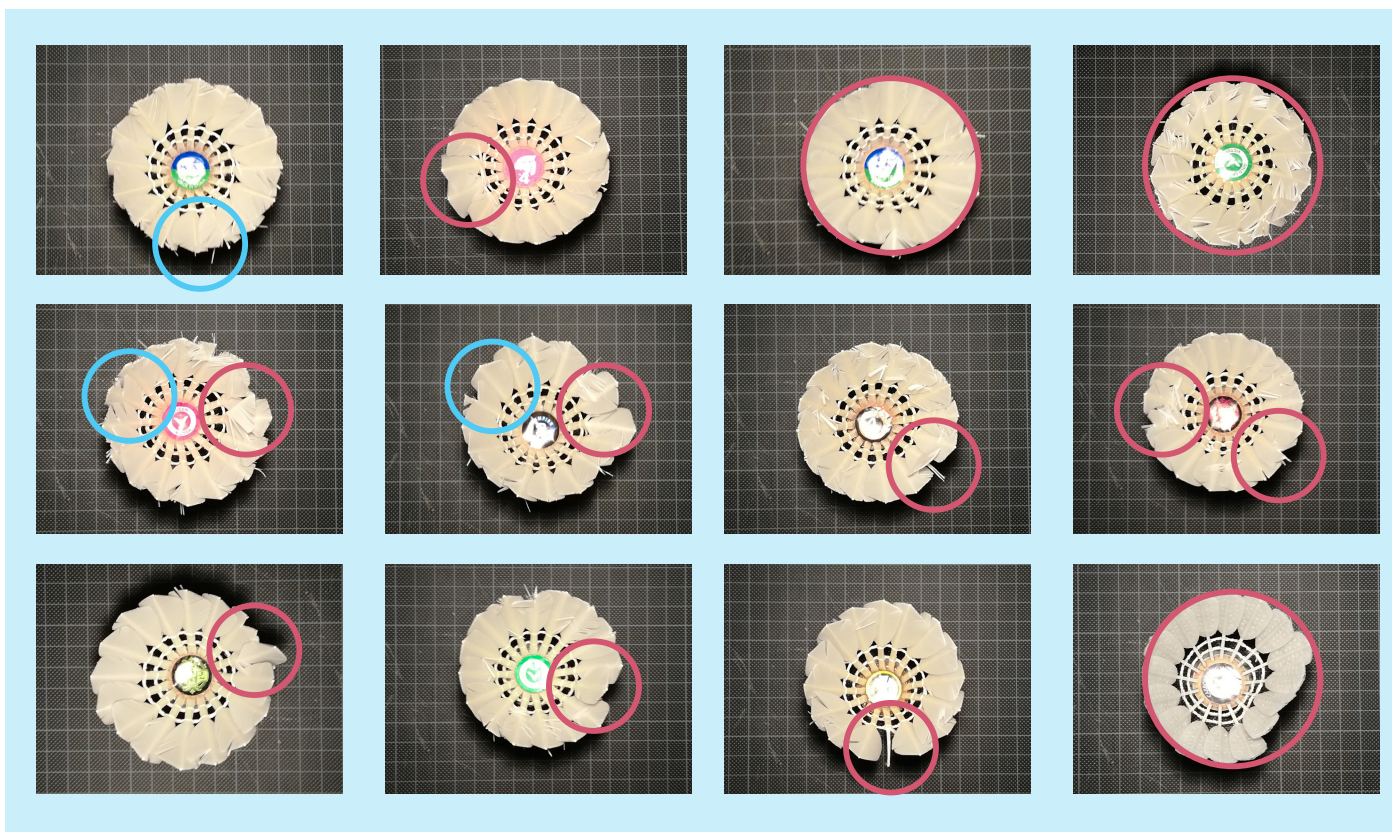


Fig. 2.87 Overzicht na de test (rood=faalpunt, blauw=risico op falen)

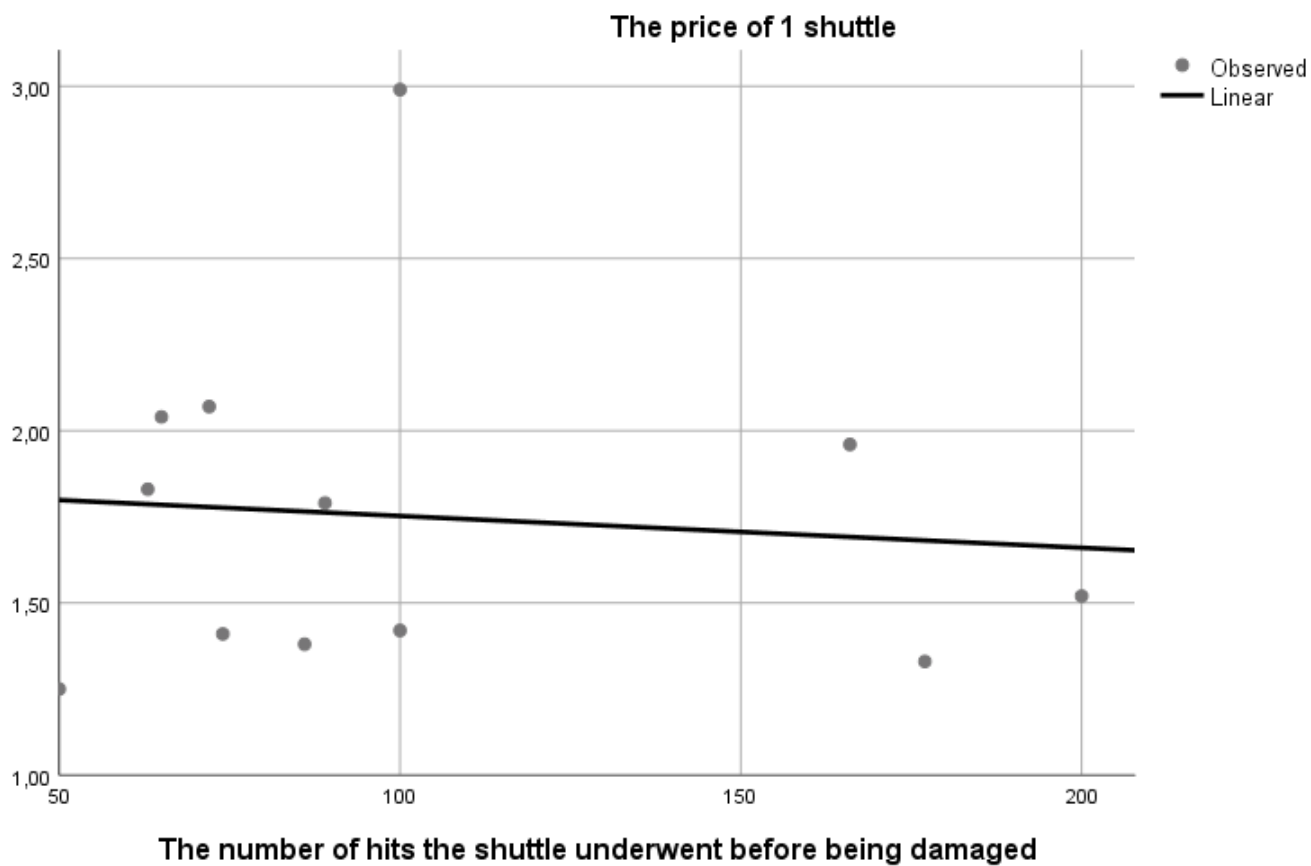


Fig. 2.88 Regressierechte voor prijs-duurzaamheid loopt neerwaarts

Bijlage 6 - Antwoordmail Materialen Victor

Onderwerp: AW: Questions
Van: Nadine Pawlowski / VICTOR International GmbH
Aan: Vandekerkhove Robrecht
Cc:

Dear Mr Vandekerkhove

Please find our answers for your special questions in red color as follows:

1. *In which manner are the goose feathers acquired? Are they plucked when still alive? Are there specialised farms from which the feathers are acquired? Or is it a side product from manufacturing foie-gras?*

The feathers are collected in profession slaughterhouses.

We only pluck feathers after the geese are dead, and they aren't side products of foie gras.

2. *The cork seems to be consisting of different materials. Does this mean it is different sorts of cork per layer? And does the cork have to be from a specific region (only Portugal is mentioned in our documents)?*

We have natural cork material and composite(artificial) cork material.

The natural materials are mainly imported from Portugal and Spain, and some are produced in China.

3. *Is the cork a product you buy specifically, or is it imported as side product?*

The high level natural cork are mainly imported from Portugal.

The granulated natural cork is side product of natural cork, which is mainly from China.

4. *Does the yarn (used to bind the feathers together) consist of a specific material? Do you produce it yourself or is it bought from a manufacturer?*

We buy yarn from factories. We use vinyl on yarn on high level shuttlecocks, and polyester cotton fabrics yarn on normal shuttlecocks.

5. *Do you produce the little plastic band around the cork yourself? Which material does it consist of?*

We buy head tapes from professional factories. As far as we know, they consist of polyester.

6. *What sort of glue do you use for binding everything together? Is it removable with any kind of agent?*

We have 2 kinds of glue: Resin glue and CN glue, and both of them can dissolved.

Hope these information will help you. Please keep us posted with the status of your thesis.

Thanks and best regards
Nadine



**VICTOR International
GmbH**

Robert-Bosch-Str. 17
25335 Elmshorn, Germany

Tel.: +49 (0)4121 - 450130

Fax.: +49 (0)4121 - 4501310

E-Mail: Pawlowski@victor-international.com

www.victor-international.com

Executive director: Jan Beutler, Rolf Aurin

District court Elmshorn
commercial register no. B 962

Bijlage 7 - Prijslijst shuttles 10 grootste merken

Brand	Type	Price (€/tube)	Price (€/shuttle)
Yonex	Aerosensa 10	18,25	1,52
	Aerosensa 20	22,75	1,90
	Aerosensa 30	24,95	2,08
	Aerosensa 40		
	Aerosensa 50	29,95	2,50
	League 7	14,95	1,25
	Aeroclub TR	14,99	1,25
	Aeroclub TF	18,25	1,52
	Aeroclub 03	14,00	1,17
	Mavis 300	8,99	1,50
	Mavis 600	13,00	2,17
	Victor	Master Ace	31,05
Champion n°1		21,90	1,83
Gold Champion		24,85	2,07
Service		22,70	1,89
Maxima Gold		19,75	1,65
Special		17,50	1,46
Queen		16,99	1,42
Pro Court		11,45	0,95
Carbosonic n°2		17,95	2,99
FORZA	VIP	23,00	1,92
	s-8000	20,90	1,74
	s-6000	19,50	1,63
	s-5000	16,75	1,40
	s-3000	13,25	1,10
	s-2000		
	s-1000		
Stein P	Platina	26,87	2,24
	Gold	24,19	2,02
	1st Grade	21,50	1,79
	2nd Grade	18,81	1,57
	3rd Grade	16,50	1,38
	4th Grade	13,44	1,12
	Vicktor Gold	18,28	1,52
	Vicktor Champion	15,59	1,30
	Vicktor Champion 2nd	15,05	1,25
	Vicktor Champion 3rd	13,44	1,12
	Vicktor Champion 4th	11,83	0,99
	Practice	8,58	0,72

Brand	Type	Price (€/tube)	Price (€/shuttle)
Babolat	n°1	23,45	1,95
	n°2	20,65	1,72
	n°3	19,45	1,62
	n°4	15,95	1,33
	n°5	13,95	1,16
	n°1+	27,95	2,33
Carlton	GT1	24,50	2,04
	GT2	23,25	1,94
	GT3	19,95	1,66
	GT4	16,95	1,41
Artengo	BSC 880	12,00	1,00
	BSC 930	15,00	1,25
	BSC 950	19,00	1,58
	BSC800	7,00	0,58
Red-clear	Pro 70	21,00	1,75
	T-50	19,50	1,63
	T-30	16,50	1,38
Li-Ning	Aviation + 40		
	A+60	20,50	1,71
	A+70	16,64	1,39
	A+80	17,51	1,46
	A+90	25,90	2,16
	A+100	27,90	2,33
	A+300	32,50	2,71
A+600	36,90	3,08	
RSL	Classic	23,50	1,96
	Tourney n°1	21,25	1,77
	Tourney n°2	20,50	1,71
	Tourney n°3	18,95	1,58
	Tourney n°4	16,95	1,41
	Tourney n°5		
	A9	15,00	1,25

Bibliographic data: DE3442743 (A1) — 1986-05-28

★ In my patents list

Previous ◀ 19 / 20 ▶ Next

Report data error

Print

Ball-securing or shuttlecock-securing systemPage bookmark [DE3442743 \(A1\) - Ball-securing or shuttlecock-securing system](#)


Inventor(s): STALLKAMP HEINRICH [DE]; OSTERBURG GUENTHER [DE] ±

Applicant(s): MOTOS MOTOR TECHNIK GMBH [DE] ±

Classification: - international: [A63B43/00](#); [A63B47/02](#); (IPC-1-7): [A63B37/14](#); [A63B47/02](#); [A63B49/02](#)
 - cooperative: [A63B43/005](#); [A63B47/02](#); [A63B2209/10](#)

Application number: DE19843442743 19841123

Priority number(s): DE19843442743 19841123

Abstract of DE3442743 (A1)Translate this text into 

Select language ▼

 patenttranslate powered by EPO and Google

Up until now, when playing softball, tennis or badminton, the ball or shuttlecock has had to be picked up from the ground by hand. The object of the invention consists in that the ball or shuttlecock can be easily picked up from the ground by means of a racket. According to the invention, the object is achieved in that, at its head-side end, the racket possesses at least one securing strip with a hook-type surface and the entire surface, or part of the surface, of the ball or shuttlecock has a loop-type coating which is used as the counterpart.

Fig. 3. XXXXXXXXXXXX (Espacenet, 2019)**Bibliographic data: CN101204627 (A) — 2008-06-25**

★ In my patents list

Previous ◀ 20 / 20 ▶ Next

Report data error

Print

Spatial pole system cage style ball container mechanismPage bookmark [CN101204627 \(A\) - Spatial pole system cage style ball container mechanism](#)


Inventor(s): YANDE LIANG [CN]; YE TAO [CN] ±

Applicant(s): UNIV DALIAN TECH [CN] ±

Classification: - international: [A63B69/00](#); [A63B69/40](#)
 - cooperative:

Application number: CN20071158677 20071130

Priority number(s): CN20071158677 20071130

Also published as:  [CN100531827 \(C\)](#)**Abstract of CN101204627 (A)**Translate this text into 

Select language ▼

 patenttranslate powered by EPO and Google

The invention relates to a spatial frame line cage shuttlecock storage mechanism, which belongs to the field of sports training device. The shuttlecock storage mechanism is used for badminton training apparatus. The shuttlecock storage mechanism comprises a spatial frame folding mechanism, a line cage tank and a Geneva mechanism. An upper link of the spatial frame folding mechanism is articulated with an upper shuttlecock storage platter of the line cage tank by a pin while a lower link of the spatial frame folding mechanism is articulated with a lower shuttlecock storage platter of the line cage tank by a pin. The lower shuttlecock storage platter of the line cage tank is fixed with a Geneva wheel of the Geneva mechanism on a bottom plate while a round hole is opened in the bottom plate. The spatial frame folding mechanism comprises three groups of spatial frames and the line cage tank comprises the upper shuttlecock storage platter, the lower shuttlecock storage platter and a nylon filament. The mechanism has a large shuttlecock storage amount and a small space occupation, and is greatly suitable for the portable badminton serving machine and training apparatus.

Fig. 8.1 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: CN206125885 (U) — 2017-04-26

★ In my patents list  Report data error

 Print

Special humidifying jar of badminton

Page bookmark [CN206125885 \(U\) - Special humidifying jar of badminton](#)

Inventor(s): SHEN YUEHUA [±](#)

Applicant(s): SHANGHAI HENGYUAN MACROMOLECULAR MAT CO LTD [±](#)

Classification: - international: *B65D8/14; B65D81/22*


- cooperative:

Application number: CN201621054784U 20160913

Priority number(s): CN201621054784U 20160913

Abstract of CN206125885 (U)

Translate this text into [i](#)

Select language 

 patenttranslate powered by EPO and Google

The utility model discloses a special humidifying jar of badminton, wet sheets is transferred to the jar body and fibre including setting up in shuttlecock drum, jar body by two structures forms the homogeneous phase with hemisphere forms, one sides of two hemisphere is articulated, the side is hollow out construction through buckle joint, jar body in addition, the internal a plurality of fibres accent wet sheets that is equipped with of jar, wet sheets is transferred to the fibre is the composite sheet that comprises the fiber material that handles through the carboxylation and the porous inorganic particle of dispersion in fiber material, the beneficial effects of the utility model are that: can place in arbitrary one present shuttlecock drum, can keep the humidity in the shuttlecock drum to remain throughout more than 80%, can adjust the wet volume capacity of putting that wet sheets was transferred to built-in fibre as required, overall structure is simple, reasonable in design, low cost, does not receive space limitation during the use, but also can reuse, and use that can be extensive is in the preserving moisture of badminton.

Fig. 8.2 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: CN107050780 (A) — 2017-08-18

★ In my patents list  Report data error

 Print

Automatic **shuttlecock** tidying and collecting device

Page bookmark [CN107050780 \(A\) - Automatic shuttlecock tidying and collecting device](#)

Inventor(s): LI HUAYING; JIANG LUO; HE HUIBO; ZHANG JUN; TAN YING; YAN ZHOU; SUN YUHONG; MA PAN ±


Applicant(s): UNIV SOUTHWEST ±


Classification: - international: **A63B47/02**
- cooperative: **A63B47/021** → [more](#)

Application number: CN201710167749 20170320  [Global Dossier](#)

Priority number(s): CN201710167749 20170320

Abstract of CN107050780 (A)

Translate this text into 


Select language 


 **patenttranslate** powered by EPO and Google

The invention discloses an automatic **shuttlecock** tidying and collecting device which comprises a frame and an airflow type conveying system, a directional tidying and conveying system and a replenishable **shuttlecock** collecting system installed on the frame. The airflow type conveying system comprises an air pump and a **shuttlecock** collection barrel, the upper end of the **shuttlecock** collection barrel is provided with a **shuttlecock** outlet while the lower end is provided with an air inlet channel, and the air inlet channel inclines to the horizontal level in an upward manner. The air outlet end of the air pump is communicated with the air inlet channel, and the **shuttlecock** outlet is connected with a **shuttlecock** outlet channel. The directional tidying and conveying system comprises two synchronous belts arranged in a splayed manner and a driving motor II used for driving the synchronous belts to rotate. The replenishable **shuttlecock** collecting system comprises a guide barrel, a replenishing channel arranged under the guide barrel and a driving motor I used for driving the collecting barrel arranged in the replenishing channel to move along the direction of the replenishing channel. The automatic **shuttlecock** tidying and collecting device can automatically tidy up a lot of shuttlecocks disordered prior to collection and storage, and efficiency in tidying and collecting is improved.

Fig. 8.3 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: CN106976126 (A) — 2017-07-25

★ In my patents list  Report data error

 Print


Punching machine

Page bookmark [CN106976126 \(A\) - Punching machine](#)

Inventor(s): JI ZHANGSHENG ±

Applicant(s): JI ZHANGSHENG ±


Classification: - international: [B26D5/12](#); [B26F1/38](#); [B26F1/44](#)
- cooperative: [B26D5/12](#); [B26F1/38](#); [B26F1/44](#) → more

Application number: CN201710163969 20170320  [Global Dossier](#)

Priority number(s): CN201710163969 20170320

Also published as: [CN106976126 \(B\)](#)

Abstract of CN106976126 (A)

Translate this text into 

Select language   patenttranslate powered by EPO and Google

The invention discloses a punching machine. A shuttlecock feather piece pneumatic punching machine comprises an air pump, a punching machine main frame, a lever system and a lower module; the air pump, the lever system and the lower module are mounted on the punching machine main frame; the lever system consists of an air pump extension rod, a rolling pressure rod, a lever, a force balance bracket, a vertical lifting mechanism and an upper module; the air pump is fixedly connected with the air pump extension rod; one end of the rolling pressure rod is connected with the air pump extension rod, and the other end of the rolling pressure rod is movably connected to a chute in one end of the lever; the lever uses the force balance bracket as a support point; and the other end of the lever lifts a slide way for improving the shearing matching between the upper module and the lower module of the vertical lifting mechanism. The punching machine is pushed by the air pump, is low in noise and energy consumption, and is the shuttlecock feather piece pneumatic punching machine with high shearing precision, low mold damage, low overall noise and low energy consumption.

Fig. 8.4 (Espacenet, 2019)

Shuttlecock-building machinePage bookmark [GB574059 \(A\) - Shuttlecock-building machine](#)

Inventor(s):

Applicant(s): WALTER EMMETT HUMPHREY ±

Classification: - international: **A63B67/18**- cooperative: **A63B67/187; A63B67/19**

Application number: GB19430014263 19430901

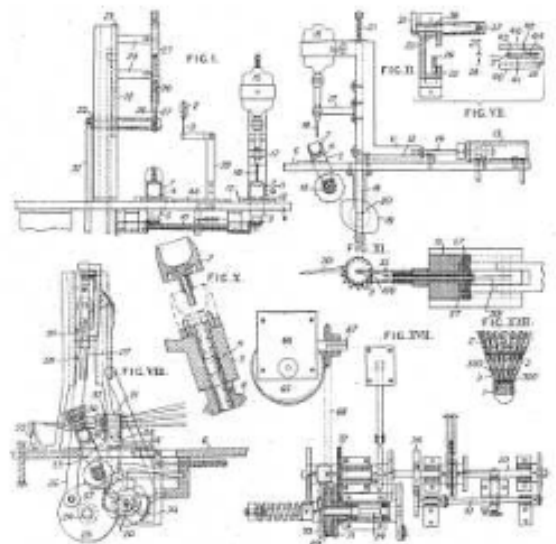
Priority number(s): GB19430014263 19430901

Abstract of GB574059 (A)Translate this text into [i](#)

Select language

[patenttranslate](#) powered by EPO and Google

574,059. **Shuttlecock**-making machines. HUMPHREY, W. E. Sept. 1, 1943, No. 14283. [Class 132 (iii)] A machine for building shuttlecocks has two spindles rotatably mounted in a suitable support, means for effecting simultaneous turning of the two spindles through equal angular ranges, each spindle being adapted to receive and carry a **shuttlecock** head, means for sinking a hole in a **shuttlecock** head carried by one of said spindles, and means for planting a feather in a hole sunk in a **shuttlecock** head carried by the other spindle. The main drive to the machine is transmitted by a motor 65, Fig. XVII, through a gear reduction 66, shaft 67, and a sprocket drive 68; to a constantly driven wheel 69, which is the common member of two friction clutches. The member 70 of one of these clutches is integrally mounted upon a shaft 24, and the driven member 71 of the other clutch, through a gear transmission 72, drives a shaft 20. The shafts 24, 20 are held against and released to the torque of wheel 69 by a **system** of latches. Rotation of shaft 20 imparts step-by-step turning to shaft 10 by means of dogs 74 borne by shaft 20, Fig. VIII. The said shaft 10 in turn imparts this step-by-step turning to the two spindles 4, Fig. I. Each spindle 4, Fig. X, is mounted in a bearing block 5 on the bed-plate 6 and is inclined from the vertical at the same angle at which the feathers of the vane, Fig. XXII, diverge from the vertical. Each spindle 4 carries by a pin-and-socket connection a removable chuck 7, recessed to receive the head 1 of a **shuttlecock**. A rotatable drill 18, Figs. I and II, carried by an arm 17 extending from a slide 16 is aligned with the driven shaft of a motor 15 and is connected thereto. The motor 15 is carried by a block 11 which, guided by means of fluidpressure cylinder 13 between ways 12, is reciprocable upon the bed-plate 6. In



the block 11 is a vertically extending slideway in which the slide 16 is reciprocable. In the reciprocation of the said block 11, the motor 15 and the drill 18 are brought to a position directly above the spindle 4 on the right, Fig. I, and withdrawn from such a position. The rotation of the cam 19 on the shaft 20, Fig. II, shifts the slide 16 and thus the drill 18 downward against the resistance of a spring 21, the drill 18 thus can be brought to position for drilling in the seated head 1 a hole for a feather. The range of turning of the shaft 10 is controlled, and the cam 19 operation is co-ordinated with this turning so that the required number of holes are drilled in the head 1. When this has been done, co-ordinated operation of cylinder 13 will effect the retraction of block 11. The chuck 7 which carries the drilled **shuttlecock** head 1 is then taken from the right-hand spindle 4 and placed by hand in the left-hand spindle 4, Fig. I, and because of the pin-and-socket union of chuck and spindle the **shuttlecock** head is in the particular position necessary for the next operation. Next to spindle 4 the table 6 carries a slideway 22 in which a slide 23 is vertically reciprocable by means of the rotation of crank 24 made effective through a crank-disc 25 and a link 26, Figs. VII and VIII. The slide 23 carries a clamp which as the slide reciprocates closes and opens to grasp a feather, to plant it in a previously drilled hole in the head, and to release it when in position. The clamp consists of two members, member 27 rigidly carried upon posts 29, Fig. I, by the slide 23 and member 28 pivotally borne by member 27 on the pin 30. The feather is originally carried by fingers 41, 42 on a standard 39, Fig. I, which is reciprocable between ways 40. When the standard 39 advances in right to left traverse, the feather is brought between clamping members 27, 28 which close, the slide 23 rises and so the feather is pulled from its seat between fingers 41, 42, standard 39 recedes. On the downward stroke of the slide 23, the feather is driven point first into one of the previously drilled holes. Stitching assembled feathers. Three identical twisters 50, Fig. VIII, are shown in a vertical stand adjacent to the left-hand spindle 4. The three twisters are rotatably mounted in a bearing block 51, Fig. XI, and are each equipped with gear intermeshing wheels 52, the whole assembly is driven through a gear-wheel 53 which, borne by a shaft 54, meshes with the lowermost of the gear-wheels 52. Each twister has a pair of needles 55, Fig. XI, provided with eyes through which threads 301, held at anchor 99, are passed. The twisters are rotated by means of two racks 57 which engage on a pinion 56, Fig. VIII, carried on shaft 54. In the exposed hole 100 between the needles, Fig. II, a feather is planted, as described, then the block 51 moves back to position shown in Fig. XI. When the last feather has been planted and stitched, the threads are removed from the anchor 99, cut free from twisters and the ends tied together pair by pair. The finished **shuttlecock** is then removed from the spindle.

Fig. 8.5 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: CN104436593 (A) — 2015-03-25

★ In my patents list

Previous ◀

26 / 51

▶ Next

📄 Report data error

🖨️ Print

Intelligent processing **system** and method for feather pieces of **shuttlecock**

Page bookmark [CN104436593 \(A\) - Intelligent processing system and method for feather pieces of shuttlecock](#)

Inventor(s): DAI JIANLIN ±

Applicant(s): DAI JIANLIN ±

Classification: - international: **A63B67/187**
- cooperative:

Application number: CN201310432383 20130912 [i Global Dossier](#)

Priority number(s): CN201310432383 20130912

Abstract of CN104436593 (A)

Translate this text into [i](#)

Select language ▼

[patenttranslate](#) powered by EPO and Google

The invention discloses an intelligent processing **system** and method for feather pieces of a **shuttlecock**. The intelligent processing **system** comprises an image collecting **system**, an energy flow cutting **system** and a main control center, wherein the image collecting **system** obtains a preset number of parameter data of natural feather, the master control center provides one or more cutting models, after the parameter data are matched with a preset cutting model of the master control center, the master control center sends an instruction to the energy flow cutting **system** to cut the natural feather, and therefore the feather pieces used for making the **shuttlecock** are obtained.

Fig. 8.6 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: GB2447260 (A) — 2008-09-10

★ In my patents list

Previous ◀

44 / 51

▶ Next

GB Register

📄 Report data error

🖨️ Print

Shuttlecock Holder

Page bookmark [GB2447260 \(A\) - Shuttlecock Holder](#)

Inventor(s): BENNETT MICHAEL ANTHONY [GB] ±

Applicant(s): BENNETT MICHAEL ANTHONY [GB] ±

Classification: - international: **A63B47/00**
- cooperative: **A63B47/001; A63B47/002; A63B67/18; A63B2102/04** → more

Application number: GB20070004188 20070305

Priority number(s): GB20070004188 20070305

Abstract of GB2447260 (A)

Translate this text into [i](#)

Select language ▼

[patenttranslate](#) powered by EPO and Google

The Porta-shuttle is a lightweight portable storage **system** and coaching aid. Two cylindrical storage units are fixed side by side and carried by an adjustable strap hung over a users shoulder. Shuttlecocks are removed from the bottom of the unit and it is refilled from the top of each cylinder by removing a lid.



Fig. 8.7 (Espacenet, 2019)

Bibliographic data: CN108031089 (A) — 2018-05-15

★ In my patents list  Report data error

 Print

System for prolonging service life of shuttlecocks

Page bookmark [CN108031089 \(A\) - System for prolonging service life of shuttlecocks](#)

Inventor(s): JIN XINCHANG ±


Applicant(s): ANHUI LANXIANG SPORTING GOODS CO LTD ±

Classification: - international: [A63B67/197](#)
- cooperative: [A63B67/197](#); [A63B2102/04](#) → [more](#)

Application number: CN201711219494 20171128  [Global Dossier](#)

Priority number(s): CN201711219494 20171128

Abstract of CN108031089 (A)

Translate this text into 

 powered by EPO and Google

The invention discloses a system for prolonging service life of shuttlecocks. The system comprises an image acquisition module used for image acquisition of a target **shuttlecock** to obtain a target image of the target **shuttlecock**, a humidification module used for humidifying the environment where the target **shuttlecock** is located at, a heating module used for raising the temperature of the environment where the target **shuttlecock** is located at, a reminding module used for send a reminding notification and a control module which is connected with the image acquisition module, the humidification module, the heating module and the reminding module separately. The control module uses the image acquisition module to perform image acquisition on the target **shuttlecock** to obtain the target image of the target **shuttlecock**, compares the target image with a preset comparison image to obtain a target similarity value, then compares the target similarity value with a preset similarity threshold, and controls the operation of the humidification module, and/or the operation of the heating module, and/or the operation of the reminding module according to an comparison result.

Fig. 8.8 (Espacenet, 2019)

Merkenregister

Merk zoeken

[Voorkeuren](#) 

Woordmerk

Re-shuttle

Zoekresultaten

[Voorkeuren](#) 

Resultaten : 0

[Opnieuw zoeken](#)

▲ Reg	▼ Merk	▲ Merk nr
Geen resultaten gevonden.		

Fig. 8.9 (BOIP, 2019)

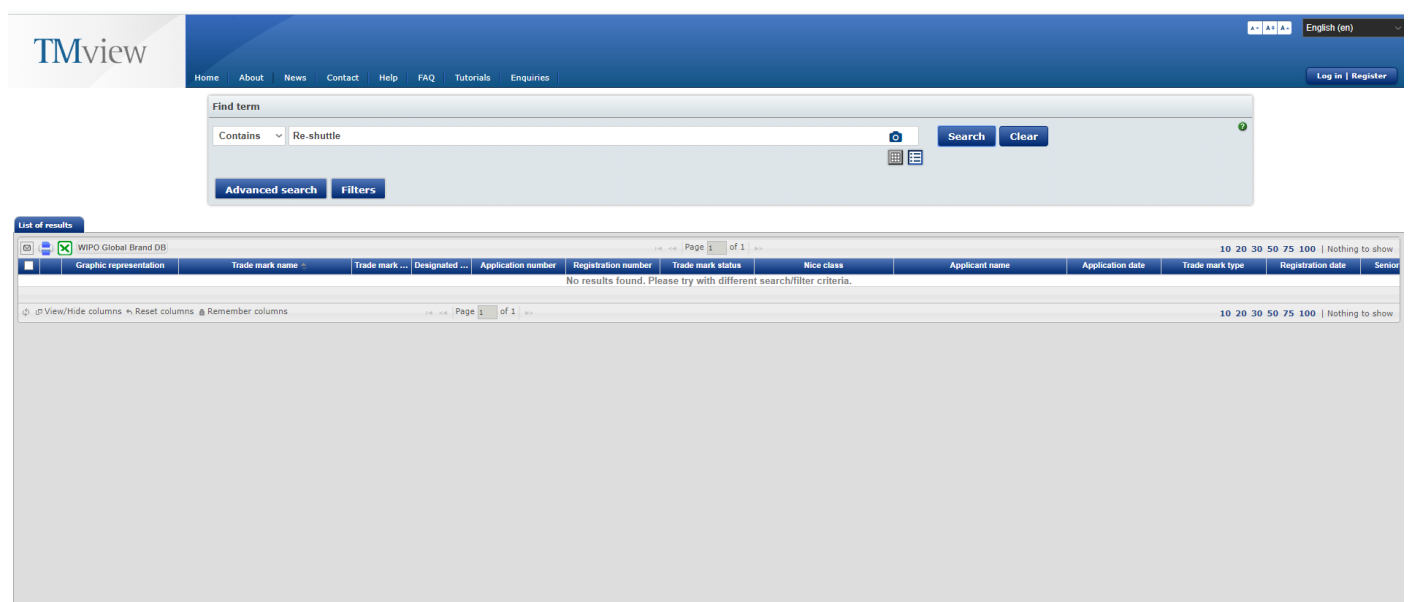


Fig. 8.10 (TMview, 2019)

Find term

Contains Re-shuttle-

Advanced search Filters

Graphic representation	Trade mark name	Trade mark ...	Designated ...	Application number	Registration number	Trade mark status	Nice class	Applicant name	Application date	Trade mark type	Registration date
	Il marchio è caratterizzato dalla dicitura in carattere calligrafico di fantasia SEASHUTTLE COSTA CILENTO - animata da un logo, quale un	IT	IT	201000024904	-	Filed	39	DU.MA. CILENTO S.R.L.	20-07-2018	Figurative	-
	イ-シャトル、E-SHUTTLE	JP	JP	2008035750	0005263522	Registered	28	株式会社東電	09-05-2008	Word	04-09-2009
	NEW SHUTTLE=21	JP	JP	2016075531	0005911666	Registered	14,16,24,35,39	株式会社東電	13-07-2016	Figurative	09-01-2017
	K-shuttle MUST-SEE ROUTES	KR	KR	4120150009582	-	Ended	39	(주)유리스여행	03-03-2015	General mark	-
	4-SHUTTLE	JP	JP	2007105339	0005171950	Registered	42	株式会社イー-シャトル	11-10-2007	Combined	10-10-2008
	4-SHUTTLE	JP	JP	2007105338	0005181866	Registered	40	株式会社イー-シャトル	11-10-2007	Combined	21-11-2008
	4-SHUTTLE	JP	JP	2007105337	0005147854	Expired	9	株式会社イー-シャトル	11-10-2007	Figurative	04-07-2008
	ESHUTTLE	US	US	7788920	3898883	Ended	9	WINSHUTTLE, LLC	09-12-2009	Word	04-01-2011
	ESHUTTLE PHUV INCORPORATED	PH	PH	PH-4.2014.12203	4.2014.12203	Registered	12	PHUV INCORPORATED	02-10-2014	Combined	15-01-2015
	ESHUTTLE	US	US	87243906	-	Filed	1,9,37,40,45	Calera Corporation	21-11-2016	Word	-

Fig. 8.11 (TMview, 2019)

WIPO WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

Global Brand Database

Perform a trademark search by text or image in brand data from multiple national and international sources, including trademarks, appellations of origin and official emblems. V: 2019-04-30 22:22

SEARCH BY: Brand, Names, Numbers, Dates, Class, Country

Text: e.g. wipo OR omp, "itel", omp-

Image Class: e.g. 05.07.13, apple AND tree

Goods/Services: e.g. footwear, comput*

FILTER BY: Source, Image, Status, Origin, App. Year, Expiration

Source	Image	Status	Origin	App. Year	Expiration
AE TM	9	AU TM	1,600	BH TM	24
CA TM	1,454	CH TM	291	CL TM	188
DE TM	922	DK TM	100	DZ TM	8
EG TM	23	EM TM	1,178	ES TM	227
FR TM	1,414	GE TM	8	ID TM	321
IL TM	154	IS TM	108	IT TM	1,898
JO TM	55	JP TM	4,704	KH TM	20
KR TM	1,507	KW TM	24	LA TM	13
MA TM	19	MD TM	13	MK TM	18
MY TM	49	MX TM	605	MY TM	444
NZ TM	580	OM TM	4	PG TM	18

Brand	Source	Status	Relevance	Origin	Holder	Number	App. Date	Image Class	Nice Cl.	Image
SHUTTLE	JP TM	Active	33		株式会社	5303452	2009-08-06		25	
SHUTTLE	JP TM	Active	33		株式会社	4813703	2003-07-07		18, 25	
SHUTTLE	JP TM	Active	33		株式会社	4785609	2003-05-16		28	
SHUTTLE	JP TM	Active	33		株式会社	4422966	1998-12-08		10	
M-Shuttle	JP TM	Active	31		株式会社	5380507	2009-01-19		9	
Electro-Shuttle	JP TM	Active	31		株式会社	4850586	2004-07-08		12	
GATS-SHUTTLE	JP TM	Active	31		株式会社	4620588	2001-07-19		9	
Flying Shuttle	JP TM	Active	31		株式会社	4342952	1998-10-12		7, 9, 37, 41, 42	
SHUTTLE	JP TM	Active	31		株式会社	5711945	2014-05-29	VC.14.03, VC.19.01, VC.19.03, VC.26.05	6	SHUTTLE
SHUTTLE	JP TM	Active	31		株式会社	4755868	2003-04-15	VC.01.15, VC.24.17, VC.26.01, VC.26.11, VC.27.05	35	Shuttle
SHUTTLE	JP TM	Active	31		株式会社	4465692	1999-09-09		7, 9, 11, 37, 41, 42	SHUTTLE
id-shuttle	JP TM	Active	30		株式会社	4687278	2002-10-04		9	MEGA

Fig. 8.12 (WIPO, 2019)

WIPO WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

International Classifications

NICE HOME PAGE - HELP - GUIDANCE - DOWNLOAD

EDITION-VERSION: 11-2019

OTHERS: ...

CLASS INDEX: GOODS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

31 32 33 34

SERVICES: 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

Class 28

Games, toys and playthings; video game apparatus; gymnastic and sporting articles; decorations for Christmas trees.

Explanatory Note

Class 28 includes mainly toys, apparatus for playing games, sports equipment, amusement and novelty items, as well as certain articles for Christmas trees.

This Class includes, in particular:

- amusement and game apparatus, including controllers therefor;
- novelty toys for playing jokes and for parties, for example, carnival masks, paper party hats, confetti, party poppers and Christmas crackers;
- hunting and fishing tackle, for example, fishing rods, landing nets for anglers, decoys, hunting game calls;
- equipment for various sports and games.

This Class does not include, in particular:

- Christmas tree candles (Cl. 4), electric lights for Christmas trees (Cl. 11), confectionery and chocolate decorations for Christmas trees (Cl. 30);
- diving equipment (Cl. 9);
- sex toys and love dolls (Cl. 10);
- clothing for gymnastics and sports (Cl. 25);
- certain gymnastic and sporting articles, for example, protective helmets, goggles and mouthguards for sports (Cl. 9), sporting firearms (Cl. 13), gymnasium mats (Cl. 27), as well as certain fishing and hunting equipment, for example, hunting knives, harpoons (Cl. 8), hunting firearms (Cl. 13), fishing nets (Cl. 22), that are classified according to other functions or purposes.

Fig. 8.13 (WIPO, 2019)

Bijlage 10 - Correspondentie mogelijke partners

15 MEI 2019 00:18

Hi, I recently found your company page via Ubuntu, and left a comment. But I am not sure it would reach you, so I am trying via this channel too. I am a masterstudent Industrial Product design at the university of Antwerp, and I was wondering if it would be possible to ask a couple of questions involving the production of the cork.

Vielen Dank für deine Nachricht. Wir melden uns so bald wie möglich bei dir.

With regards

ok. just ask your question. thx

I am currently trying to solve a waste problem occurring in badminton, and I am left with considerable amounts of cork. This cork is mixed, consisting of granulated and non granulated pieces. I was wondering if the cork would (theoretically) be of any use in your products, and if so, how much would be needed to be ideal for production? I was also wondering if there were specifications to which the cork was selected. Thx in advance.

well, in general we are not a cork manufacturer, so we also buy the recycled cork from our suppliers, so mostly the finished products like insoles. but for the rainboots any amount would do. we use mostly used wine corks from the recycling tons which people bring to their local recycling disposal facility. but you can send me a foto of the leftover cork pieces to get a better impression



this is the leftover cork. It is the tip of the badminton shuttle.

It is roughly half the size of a wine cork.

this you only shred or use as bumpers. you would need huge loads and the. give to factories that produce furniture, soles etc. hope this helps

This helps very much. The amounts in total would be around 0.5 million of these cork tips annually. Would that be enough

?

And thank you very much for helping me at this hour. This information will help me greatly!

15 MEI 2019 09:00

will be enough for sure for various suppliers as they collect from different sources. all the best

EF

Eric Firmann <eric@re-down.com>

Ma 20-5-2019 22:09

Vandekerkhove Robrecht

Dear Robrecht,

Thanks for your interest in re:down and in recycling in general!

Feathers used for Badminton are usually the big ones, pretty rigid. They can not be used as filling material, even for cushions. But we could use them for our fertilizer.

What is the amount of waste you estimate?

Is this production waste or post consumer waste (after usage of the shuttlecocks)?

Best regards

Eric

...

