Relateren van vormen aan emoties

Bachelor Eindopdracht Industrieel Ontwerpen

2 juli 2013, Universiteit Twente te Enschede

Nora Roebers

Voorstel voor analytische methode voor het koppelen van vormkenmerken van producten en affectieve betekenissen.

Examencommissie:
- Voorzitter: Eric Lutters
- UT-begeleider: Thomas van Rompay
- UT-begeleider: Juan Jauregui Becker

Het bachelor tentamen staat gepland op 12 juli 2013.

Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
Bachelor Eindopdracht
2 juli 2013
Aantal pagina's: 73
Aantal bijlagen: 3

Nora Roebers, s1128035

Voorwoord

Dit verslag is geschreven als onderdeel van mijn bachelor eindopdracht aan de Universiteit Twente. De aanleiding van dit onderzoek is het reeds lopende onderzoek naar een computer-branding-tool. Voorafgaand aan het onderzoek was ik benieuwd hoe het onderzoek zou verlopen. Immers had ik nu geen vooropgezet stappenplan, zoals je dat bij ontwerpopdrachten hebt, maar moest ik gedurende de opdracht zelf een plan van aanpak opstellen. Bovendien is dit het allerlaatste onderdeel voor het afsluiten van mijn bachelor industrieel ontwerpen en legde ik de lat vrij hoog voor mijzelf om een goed eindwerk af te leveren.
Achteraf ben ik blij met het verloop van deze opdracht en zeker ook met het resultaat. Ik vond het erg leuk om creatieve en psychologische aspecten op een systematische manier te benaderen. Hoe verder ik kwam met onderzoeken, des te meer mogelijkheden voor verder onderzoek ik ontdekte. Helaas moest ik ergens een lijn trekken in wat ik wel zou doen in deze opdracht en wat niet, omdat het anders te veel tijd in beslag zou nemen.
Achteraf kijk ik met een zeer goed gevoel terug op deze bachelor opdracht, die ik aan het begin nog zo spannend vond.

Tot slot wil ik Juan en Thomas graag bedanken voor de snelle reacties en de positief gebrachte feedback. Mede hierdoor kon ik altijd met een goed gevoel werken aan mijn bachelor opdracht.

Inhoudsopgave

Samenvatting 6

Summary 7

Inleiding 9

1. Plan van aanpak 10
   1.1 Actoranalyse
   1.2 Projectkader
   1.3 Hoofd- en deelvragen
   1.4 Onderzoeksmethode
   1.5 Begripsbepaling

2. Variabele 'vorm' isoleren 14
   2.1 Lijntekeningen en silhouetten
   2.2 Van foto's naar eenvoudige lijntekeningen (motoren)
   2.3 Van foto's naar silhouetten (motoren)
   2.4 Van foto's naar eenvoudige lijntekeningen (waterkokers)
   2.5 Van foto's naar silhouetten (waterkokers)

3. Affectieve betekenis 24
   3.1 Affectieve betekenis
   3.2 Motor expression
   3.3 Vergelijken met kunst
   3.4 Spreekwoorden en gezegdes
   3.5 Vergelijken met onderwerpen uit de natuur

4. Perceptuele analyse 32
   4.1 Soorten vormkenmerken
   4.2 Vormkenmerken in motoren
   4.3 Vormkenmerken in waterkokers

5. Producten rangschikken 52
   5.1 Rangschikken op affectieve betekenissen

6. Enquête onderzoek 56
   6.1 Participanten
   6.2 Stimulusmaterialen
   6.3 Procedure
   6.4 Resultaten
   6.5 Conclusie van enquête

7. Conclusie en discussie 68
   7.1 Hoofd- en deelvragen
   7.2 Variabele 'vorm' isoleren
   7.3 Affectieve betekenis
   7.4 Perceptuele analyse
   7.5 Producten rangschikken
   7.6 Enquête onderzoek

8. Literatuur 72

Bijlagen 74
   Bijlage A
   Bijlage B
   Bijlage C

Samenvatting

Het doel van dit onderzoek is het kunnen doen van een voorstel voor een analytische methode, waarmee vormkenmerken van producten gekoppeld kunnen worden aan affectieve betekenissen. Er is voor gekozen om te gebruik te maken van 2D afbeeldingen van producten, en het onderzoek is gebaseerd op twee case studies, namelijk sport-toer motoren en waterkokers. Voor beide soorten producten zijn zes verschillende modellen van drie verschillende merken gekozen, gebaseerd op de datum waarop ze op de markt zijn gebracht. Het onderzoek is uitgevoerd in 5 stappen.

Allereerst is onderzocht hoe, naast de vorm van producten, alle andere aspecten die invloed kunnen hebben op de affectieve betekenis van producten, kunnen worden gefilterd. Dit lijkt goed te kunnen door foto's van producten te vereenvoudigen tot zowel silhouetten als lijntekeningen. Met behulp van de silhouetten kan iets gezegd worden over de totale vorm van het product en met de lijntekeningen veel meer over aspecten als positie, oriëntatie en relatieve grootte van onderdelen ten opzichte van elkaar of van het gehele product.

Ten tweede is een literatuuronderzoek uitgevoerd om de relatie tussen de geometrie van objecten en hun affectieve betekenissen te identificeren. Het blijkt dat er al verschillende studies zijn gedaan naar deze relatie. Sommige onderzoekers vergelijken producten met kunst (dans, muziek, beeldende kunst) of met onderwerpen uit de natuur en proberen aan de hand daarvan relaties te leggen. Ook zijn er onderzoekers die motor expressions en dynamizing gebruiken om de invloed van vormkenmerken op affectieve betekenissen te achterhalen. Daarnaast is er in dit onderzoek gekeken naar Nederlandse spreekwoorden en gezegdes om daar mogelijk relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen uit te halen.
Aan de hand van dit literatuuronderzoek, kan worden geconcludeerd welke vormkenmerken invloed uitoefenen op de affectieve betekenis van producten en hoe ze dat doen:

- kromtestraal: specificeert de radius van hoeken. Hoeken kunnen worden ingedeeld in drie categorieën: puntige hoeken, hoeken met een kleine afronding en hoeken met een grote afronding.
- hoekgrootte: specificeert de hoek tussen twee lijnen die elkaar snijden. Hoeken kunnen worden ingedeeld in drie categorieën: scherpe hoeken, rechte hoeken en stompe hoeken.
- lijnrichting: specificeert de hoek die een lijn maakt met een horizontale lijn. Lijnen kunnen worden ingedeeld in verschillende categorieën: horizontale lijnen, verticale lijnen, schuin omhoog gerichte lijnen en schuin opzij gerichte lijnen. Bij asymmetrische producten wordt ook nog onderscheid gemaakt tussen links en rechts.
- afmetingen verhouding: specificeert verschillende ratio's tussen product afmetingen.

De derde stap bestaat uit het analyseren van alle case studie producten die zijn gekozen voor dit onderzoek. Uit deze analyse blijkt dat het vormkenmerk 'hoekgrootte' weinig verschilt binnen een soort product. Daarom wordt dit vormkenmerk niet relevant om verder te onderzoeken. De overige drie vormkenmerken verschillen wel van product tot product (binnen een soort product) en worden daarom verder onderzocht.

Met behulp van de onderzochte relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen, worden de producten gerangschikt op de verschillen in de geanalyseerde vormkenmerken. kunnen de producten worden gerangschikt. Door de producten zo te rangschikken, wordt de relatie tussen vormkenmerk en affectieve betekenis duidelijk en overzichtelijk weergegeven. De relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen worden verder onderzocht met behulp van een enquête. De enquête bevestigt de volgende relaties:

- Hoe hoekiger de motor is, en dus hoe kleiner de kromtestralen zijn, hoe agressiever de motor oogt.
- Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe statischer, ouderwetser en minder robuust de motor oogt. Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe dynamischer, moderner en robuuster de motor oogt.
- Hoe hoger de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te meer agressiviteit de motor uitstraalt.
- Een waterkoker met een zandloperfiguur oogt moderner, dynamischer en minder degelijk dan een waterkoker met een appelfiguur.
- Hoe meer de waterkoker in balans staat, des te stabieler, betrouwbaarder en ouderwetser de waterkoker oogt.
- Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is en dus hoe groter de CTW ratio, des te stoerder oogt de waterkoker.

Uit dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat door de kromtestraal, de lijnrichting en de afmetingen verhouding van producten te analyseren, uitspraken gedaan kunnen worden over de affectieve betekenis van deze producten. De volgende stap is het gebruiken van de in dit onderzoek gevonden relaties om een analysemodel op te stellen voor het toekomstige product-branding-tool. Dit analysemodel moet het mogelijk maken om de mate van een affectieve betekenis van een product te meten, gebaseerd op een eenvoudige studie naar de vormkenmerken van een product.

Summary

The goal of this research is to propose an analytical method that models the relation between shape characteristics of products and affective meanings. The chosen representations for studying shapes are 2D bitmaps of product perspectives, and the research is founded upon two case studies, namely motors and home water heaters. For both types of products, six different models of three different brands have been chosen based on their date of launch. This research has been carried out in 5 main steps.

First, it is examined how to filter aspects, other than shapes, influencing the affective meaning of a product (e.g. color). This is done by simplifying pictures of the products to both silhouettes and line drawings. The silhouettes describe the overall shape of the product and line drawings describe aspects such as position, orientation and relative size of components with reference to other components or the whole product.

Second, a literature research is performed to identify the relation between the geometry of objects and their affective meanings. It is found that several studies have already investigated to some extend this relation. For example, some researchers compare products with art (like dance, music, visual arts) or with subjects from nature to find relationships between shape characteristics and affective meanings. Other researchers try to find a relationship by using motor expressions and dynamizing. Furthermore, there is research looking at the relation between Dutch proverbs and shape characteristics and affective meanings. This literature study allowed identifying the shape features that influence the affective meaning of products as follows:

- Curvature: specifies the radius of corners. Corners are classified into three categories: pointy corners, slightly rounded corners and very rounded corners.
- Line inclination: specifies the angle between two lines. Angles are classified into three categories: acute angles, right angles and obtuse angles.
- Line direction: specifies the angle between a line and a horizontal line. Lines are classified into the following categories: horizontal lines, vertical lines, directed obliquely upwards and obliquely sideways. In case of asymmetrical products, there will be a distinction between right- and left-directed lines.
- Dimensions ratio: specifies different ratios between product dimensions.

The third step consisted in analysing all the case study products selected for this research. This analysis allowed concluding that the shape feature 'Line Inclination' is not sensitive to product changes, and is therefore not further considered relevant to describe the affective meaning of motors and home water heaters. The other three shape features do show changes for the selected case study models, and are selected to continue this research.

Using the investigated relationships between shape features and affective meanings, the products have been ordered according to their distinctive shape characteristics such that the relationship between shape features and affective meanings is displayed in a clear and outlined way. The relationships between shape features and affective meanings are further explored by a survey. The survey confirms the following relationships:

- The more angular a motor is, and thus the smaller the radii of the curvatures are, the more aggressive the engine looks.
- The more horizontal lines a motor contains, the more static, old-fashioned and less robust the engine looks.
- The higher the protrusion on the top of the motor is, the more aggressive the engine looks.
- A home water heater with an hourglass figure looks more modern, dynamic and less solid than a heater with an apple figure.
- The more the home water heater is in balance, the more stable, reliable and old-fashioned the heater looks.
- The larger the spout of the home water heater, and therefore the greater the CTW ratio, the tougher the heater looks.

This research allows concluding that by analysing the curvature of lines, line direction and dimensional ratio of products, statements of its affective meanings can be formulated. The following step is to use the relations found in this research to assemble a formal analysis model to enable measuring the degree of affective meaning a product is able to arise, based on a simple study of its shape features.

Inleiding

Bedrijven gebruiken branding om hun producten herkenbaar te maken. Met behulp van branding geeft een bedrijf producten een merk; een eigen karakter. Product branding wordt gedaan op verschillende manieren: door het gebruik van kleuren, slogans, vormen, et cetera. In dit onderzoek ligt de focus op vorm gerelateerde branding. Sommige bedrijven zijn erg goed in vorm gerelateerde branding, doordat ze beschikken over zeer goede ontwerpers. Daarmee onderscheiden ze zich van andere, concurrerende bedrijven. Echter beschikken lang niet alle bedrijven over expertise op het gebied van vorm gerelateerde branding, wat vaak resulteert in producten waarvan het merk niet of nauwelijks herkenbaar is.

Ondanks het feit dat branding erg belangrijk is voor bedrijven en dat vorm gerelateerde branding vaak nog niet goed wordt toegepast, bestaat er nog geen computer hulpmiddel dat gebruikt kan worden tijdens het ontwerpproces om het gebruik van vorm gerelateerde branding te verbeteren. Ook voor bedrijven die vorm gerelateerde branding op dit moment al wel goed toepassen, is het van belang dit te blijven doen en is het interessant om te achterhalen waar deze goede branding op berust.
Om deze reden zijn dr. Ir. Ing. J.M. Jauregui Becker en dr. T.J.L. Van Rompay begonnen met een onderzoek naar de ontwikkeling van een computer-branding-tool.

Deze computertool moet ontwerpers gaan helpen bij het identificeren van de karakteristieke vormen en genereren van nieuwe vormen voor een product. Het onderzoek heeft twee verschillende invalshoeken:

1. Het creëren van wiskundige modellen van vormen.
2. Het koppelen van affectieve betekenissen aan de karakteristieken van vormen die worden gebruikt in producten.

Huidig onderzoek focust zich op het uitwerken van het eerste deel. Hierin wordt onderzocht hoe men karakteristieken van vormen kan omvatten met wiskundige modellen en hoe daarmee nieuwe vormen gegenereerd kunnen worden.

In dit verslag zal het onderzoek beschreven worden, dat zich bezighoudt met het tweede deel. Naast het creëren van wiskundige modellen van vormen, is het namelijk ook van belang dat het computerprogramma affectieve betekenissen kan koppelen aan bepaalde vormkenmerken van een product. De hoofdvraag van dit onderzoek kan als volgt worden geformuleerd:

"Welk voorstel kan gedaan worden voor een analytische methode, waarmee vormkenmerken van producten gekoppeld kunnen worden aan affectieve betekenissen?"

Afhankelijk van de resultaten van het onderzoek, zal besloten worden of er een uitspraak per productcategorie moet worden gedaan, of dat er een meer algemenere uitspraak gedaan kan worden over producten.

In hoofdstuk 1 zal allereerst het plan van aanpak voor deze opdracht worden besproken. Hierin zal achtergrondinformatie over de opdrachtgever en het project worden gegeven en de opdracht zal worden afgekaderd.
In hoofdstuk 2 zal geprobeerd worden om, naast de vorm, alle andere aspecten die invloed hebben op de affectieve betekenis van een product te elimineren. Foto's van producten zullen worden gereduceerd tot silhouetten en lijntekeningen.
In hoofdstuk 3 zal vervolgens de relatie tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen worden onderzocht. Daartoe zullen verschillende bestaande onderzoeken worden onderzocht en Nederlandse spreekwoorden en gezegdes zullen worden bestudeerd.
In hoofdstuk 4 zullen vier vormkenmerken worden gedefinieerd, die vervolgens zullen worden geanalyseerd bij twee soorten producten.
In hoofdstuk 5 worden producten gerangschikt aan de hand van de in hoofdstuk 3 gevonden relaties en de in hoofdstuk 4 geanalyseerde vormkenmerken.
In hoofdstuk 6 zullen de gevonden relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen worden onderzocht op juistheid door middel van een enquête. Zowel het proces als de resultaten zijn te vinden in dit hoofdstuk.
Daarna zal er in hoofdstuk 7 teruggeblikt worden op de hoofd- en deelvragen van dit onderzoek. Daarnaast zal er van ieder hoofdstuk een conclusie worden gegeven en zal deze daar waar nodig is worden bediscussieerd.
Een drietal bijlages volgen tot slot.

Plan van aanpak

In dit hoofdstuk wordt het plan van aanpak voor deze bachelor opdracht besproken. De actoranalyse en het projectkader laten zien voor wie de opdracht wordt uitgevoerd en binnen welk groter geheel het past. De onderzoeksmethode geeft een overzicht van de wijze waarop in dit onderzoek is gewerkt en hoe antwoorden gevonden worden op de hoofd- en deelvragen. Tot slot volgt een begripsbepaling.

1.1 Actoranalyse

De opdracht wordt uitgevoerd bij de Universiteit Twente binnen de vakgroep Industrieel Ontwerpen. De Universiteit Twente is een researchuniversiteit met een focus op technische ontwikkelingen en de betekenis daarvan voor mens en maatschappij.

Op dit moment zijn twee docenten binnen deze vakgroep, namelijk dr. Ir. Ing. J.M. Jauregui Becker en dr. T.J.L. Van Rompay bezig met een onderzoek naar het ontwikkelen van een 'computer branding tool'. Binnen dit onderzoek is het van belang dat de specialiteiten van beide personen wordt gecombineerd.
J.M. Jauregui Becker is een werktuigbouwkundig ingenieur, die gespecialiseerd is in de automatisering van ontwerpprocessen.
De achtergrond van T.J.L. Van Rompay ligt bij de cognitieve psychologie. Hij is geïnteresseerd in de relaties tussen vormkenmerken van consumentenproducten, productverpakkingen en milieuinstellingen en affectieve consumentenervaringen.
Beide onderzoekers zijn werkzaam als docent aan de Universiteit Twente binnen de vakgroep Industrieel Ontwerpen.

Het onderzoek naar de computer branding tool gaat op dit moment in samenwerking met een masterstudent werktuigbouwkunde. Hij houdt zich voornamelijk bezig met het programmeerwerk.

1.2 Projectkader

Bedrijven gebruiken branding om hun producten herkenbaar te maken. Met behulp van branding geeft een bedrijf producten een merk; een eigen karakter. Product branding wordt gedaan op verschillende manieren: door het gebruik van kleuren, slogans, vormen, et cetera. In dit onderzoek ligt de focus op vorm gerelateerde branding. Sommige bedrijven zijn erg goed in vorm gerelateerde branding, doordat ze beschikken over zeer goede ontwerpers. Daarmee onderscheiden ze zich van andere, concurrerende bedrijven. Een voorbeeld van een bedrijf dat goed is in (vorm gerelateerde) branding, is Apple. Hun logo is simpel, zeer herkenbaar en komt overal terug. Wanneer verschillende producten naast elkaar worden gehouden, valt op dat telkens dezelfde afgeronde hoeken, dezelfde kleuren en dezelfde strakke en eenvoudige uitstraling naar voren komen (figuur 1).

Figuur 1: iphone en ipad (Apple, 2013)

Dit voert Apple niet alleen door in hun producten, maar ook in alles daaromheen. In figuur 2 is daarom een afbeelding te zien van een Apple-store. Ook hierin komen dezelfde strakke lijnen en rustige omgeving naar voren. Het is dan ook niet voor niets dat Apple wordt geassocieerd met 'goede kwaliteit' en 'eenvoudige uitstraling'.

Figuur 2: Apple-store (Apple, 2013)

Echter beschikken lang niet alle bedrijven over expertise op het gebied van vorm gerelateerde branding, wat vaak resulteert in producten waarvan het merk niet of nauwelijks herkenbaar is. Ondanks het feit dat branding erg belangrijk is voor bedrijven en dat vorm gerelateerde branding vaak nog niet goed wordt toegepast, bestaat er nog geen computer hulpmiddel dat gebruikt kan worden tijdens het ontwerpproces om het gebruik van vorm gerelateerde branding te verbeteren. Ook voor bedrijven die vorm gerelateerde branding op dit moment al wel goed toepassen, is het van belang dit te blijven doen en is het interessant om te achterhalen waar deze goede branding op berust.

Om deze reden zijn J.M. Jauregui Becker en T.J.L. Van Rompay begonnen met een onderzoek naar de ontwikkeling van een computer branding tool. Met behulp van de computertool kunnen ontwerpers hun ontwerpen koppelen aan affectieve betekenissen op

een deterministische en formele manier. Dat betekent dat als een ontwerper een aantal vormen heeft bedacht, hij deze vormen kan uploaden in de computer tool. Vervolgens kan de ontwerper de computer tool vragen een soortgelijke vorm te creëeren met een bijvoorbeeld meer stoer of meer chic karakter.

Het onderzoek heeft twee verschillende invalshoeken:
1. Het creëren van wiskundige modellen van vormen.
2. Het koppelen van affectieve betekenissen aan de karakteristieken van vormen die worden gebruikt in producten.

De masterstudent werktuigbouwkunde, die in de actoranalyse reeds naar voren kwam, is op dit moment bezig met het uitwerken van het eerste deel. Hij onderzoekt hoe hij de karakteristieken van vormen kan omvatten met wiskundige modellen en hoe hij daarmee nieuwe vormen kan genereren.
Daarnaast moet het tweede deel van het onderzoek worden uitgevoerd, namelijk het koppelen van menselijke emoties en vormkenmerken. Dit onderzoek zal in dit verslag worden besproken. Hierbij zal gekeken worden naar twee heel verschillende producten, namelijk motoren en waterkokers. Het onderzoek heeft een explorerend karakter, wat betekent dat er geen duidelijke reden is voor de keuze van juist deze twee producten. Wél voldoen ze aan de eisen die aan de producten werden gesteld, namelijk dat ze behoren tot verschillende productcategorieën en dat ze duidelijk verschillen in complexiteit.

1.3 Hoofd- en deelvragen

Het projectkader heeft geleid tot de volgende hoofdvraag:
"Welk voorstel kan gedaan worden voor een analytische methode, waarmee vormkenmerken van producten gekoppeld kunnen worden aan affectieve betekenissen?"

Deze hoofdvraag is opgedeeld in twee deelvragen:
1. *Hoe kan de koppeling tussen affectieve betekenissen en vormkenmerken worden bepaald?*
2. *Hoe kunnen producten worden geanalyseerd met behulp van vormkenmerken?*

1.4 Onderzoeksmethode

Figuur 3 is een visuele weergave van de gebruikte werkmethode. Door deze stappen te doorlopen, wordt getracht een antwoord te kunnen vinden op de bovenstaande hoofd- en deelvragen. De stappen die in het figuur staan vermeld, zullen hieronder worden toegelicht.

Stap 1: Variabele 'vorm' isoleren

In eerste instantie zullen alle andere variabelen naast 'vorm' moeten worden geëlimineerd of gelijk getrokken worden. Dit wordt gedaan door silhouetten en lijntekeningen te maken van de producten. De lijntekeningen worden zó gereduceerd, dat alleen de belangrijkste lijnen overblijven. Een aantal mensen zullen worden geïnterviewd om te achterhalen wat de belangrijkste onderdelen of lijnen van een product zijn.

Stap 2: Affectieve betekenis definiëren

Vervolgens zal er een literatuurstudie worden gedaan naar affectieve betekenissen en zal worden gedefinieerd wat een affectieve betekenis is.

Stap 3: Invloed van vormkemerken op affectieve betekenis product

Er zal een literatuurstudie worden gedaan naar de manieren waarop vorm invloed uitoefent op de affectieve betekenis van een product. Daarnaast worden verschillende spreekwoorden en gezegdes bekeken om daaruit relaties te vinden tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen. Uit deze stap volgt welke vormkenmerken invloed uitoefenen op de affectieve betekenis van een product en welke vormkenmerken dus moeten worden onderzocht.

Stap 4: Vormkenmerken definiëren

In stap 4 zal er een literatuurstudie worden gedaan naar vormkenmerken. Vervolgens zullen verschillende vormkenmerken worden gedefiniëerd, indien mogelijk aan de hand van wiskundige formules.

Stap 5: Perceptuele analyse

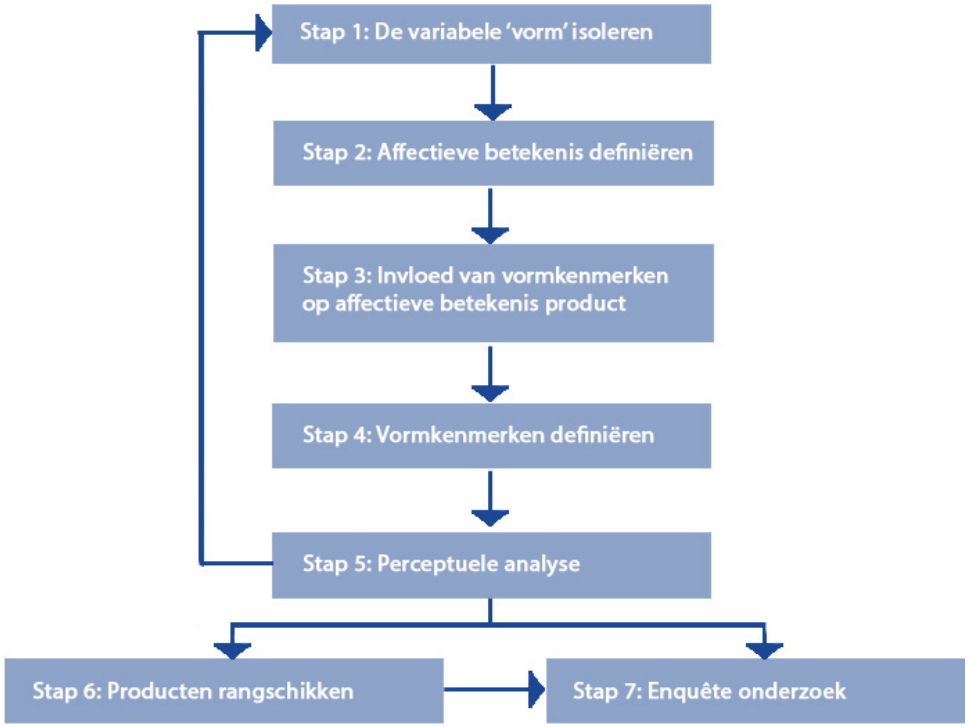
Daarna dient er een analysemethode opgesteld te worden, waarmee de verschillende vormkenmerken kunnen worden onderzocht bij de lijntekeningen van de producten. Na het uitvoeren van deze perceptuele analyse en het verwerken van de resultaten ervan, wordt nogmaals bekeken of de gemaakte lijntekeningen wel goed genoeg gereduceerd zijn. Is dit niet het geval, dan wordt nogmaals teruggegaan naar stap 1, net zolang tot het goed (of acceptabel genoeg) is.

Stap 6: Producten rangschikken

Aan de hand van de gevonden relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen (stap 3) en de onderzochte vormkenmerken bij de producten (stap 5), kunnen producten worden gerangschikt op bepaalde affectieve betekenissen.

Stap 7: Enquête onderzoek

Naar aanleiding van vorige stappen kan nu een aantal aannames worden gedaan met betrekking tot de koppeling van affectieve betekenissen en vormkenmerken voor de producten motoren en waterkokers. Met behulp van een enquête zullen deze aannames worden getest. Literatuurstudie naar soortgelijke onderzoeken moet helpen bij het opstellen en later ook bij het analyseren van deze enquêtes. Een aantal motorliefhebbers zullen worden geïnterviewd om te achterhalen op welke emoties de producten zullen moeten worden gerankt. Na het opstellen van de enquête worden een aantal proefafnames gedaan om er zeker van te zijn dat de vragen duidelijk zijn en de resultaten goed weggeschreven worden. Als dit niet het geval is wordt de enquête opnieuw aangepast, net zolang tot het wel goed is. De enquêteresultaten zullen worden geanalyseerd en worden vergeleken met de opgestelde aannames.



Figuur3: stappenplan onderzoeksmethode

1.5 Begripsbepaling

Verschillende termen die regelmatig in dit verslag naar voren zullen komen, zullen in deze paragraaf worden gedefiniëerd en besproken.

1.5.1 Branding

Branding, of product branding, wordt volgens Brunel (2006) door bedrijven toegepast om drie verschillende redenen:

- Ten eerste zorgt branding ervoor dat producten zich onderscheiden van concurrerende producten en helpt ze markterkenning te winnen (Bloch, 1995; Schmitt en Simonson, 1997)
- Ten tweede heeft branding een symbolische rol die productwaarneming, -begrip en -evaluatie beïnvloedt (Brunel, 2006)
- Tot slot is branding een manier waarmee consumenten een mogelijke relatie vormen met producten (Hollins, 1990; Lewalski,1988), en het zorgt ervoor dat consumenten zich gaan 'hechten' aan een product (Govers and Mugge, 2004).

Als product branding goed wordt toegepast en er verbetering optreedt in de drie bovengenoemde punten, heeft dit vaak een grotere verkoop en dus een grotere omzet tot gevolg.

De toekomstige computertool, waarnaar op dit moment onderzoek wordt gedaan, moet de expertise van een bedrijf op het gebied van vorm gerelateerde branding vergroten. Een belangrijk onderdeel van dit toekomstige hulpmiddel is het kunnen beïnvloeden van de affectieve betekenis van een product. Hiertoe is het van belang om affectieve betekenissen te koppelen aan vormkenmerken.

1.5.2 Affectieve betekenis

De affectieve betekenis van een product is de (combinatie van) emotie(s) die een product oproept bij een persoon. Deze emoties kunnen bij iedereen anders zijn. Dit hangt af van onder andere de volgende dingen:

- leeftijd
- geslacht
- opleidingsniveau
- inkomen
- sociale omgeving
- cultuur
- tijd waarin met leeft
- geografische ligging
- bekendheid met het product
- in het verleden meegemaakte gebeurtenissen

Ontwerpers kunnen op verschillende manieren invloed uitoefenen op de affectieve betekenis van een product (Brunel, 2006):

1. Visueel:
   - kleur
   - materiaal
   - textuur
   - afmetingen
   - reflecties
   - vorm
   - proporties
   - versieringen
2. Auditief: geluid dat product maakt tijdens en buiten gebruik
3. Olfactoir: hoe het product ruikt tijdens en buiten gebruik
4. Kinetisch: hoe het product aanvoelt

Dit onderzoek is alleen gericht op één onderdeel uit het visuele aspect, en wel op het onderdeel 'vorm'. Om die reden zal worden geprobeerd om alle andere variabelen te elimineren of waar dat niet kan in ieder geval gelijk te trekken.

1.5.3 Vormkenmerken

Producten kunnen geanalyseerd worden door te kijken naar hun vormkenmerken. Dit zijn meetbare variabelen. Door te variëren in vormkenmerken, kunnen in principe alle mogelijke vormen worden opgebouwd. Met behulp van vormkenmerken kan bijvoorbeeld worden bekeken in hoeverre lijnen parallel zijn of haaks op elkaar staan. Ook kan worden bekeken in hoeverre een product hoekig is of juist rond, hoe bepaalde onderdelen zijn georiënteerd, en wat de verhoudingen van die onderdelen zijn ten opzichte van elkaar of van het geheel. Met welke variabelen dit precies wordt gemeten, zal verderop in dit verslag aan bod komen.

De koppeling tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen wordt al heel erg lang onderzocht. In 1905 deed Münsterberg al onderzoek op dit gebied en nu nog steeds wordt er onderzoek naar gedaan (zie hoofdstuk 4). Dit betekent dat men al zeker meer dan 100 jaar bezig is met onderzoek op dit gebied. En hoewel vrijwel ieder onderzoek interessante resultaten heeft, blijft het nog steeds moeilijk om de relatie tussen vormen en emoties te doorgronden.

1.5.4 Productcategorieën

In dit onderzoek zullen twee erg verschillende productcategorieën worden onderzocht, namelijk vervoersmiddelen en keukenapparatuur.

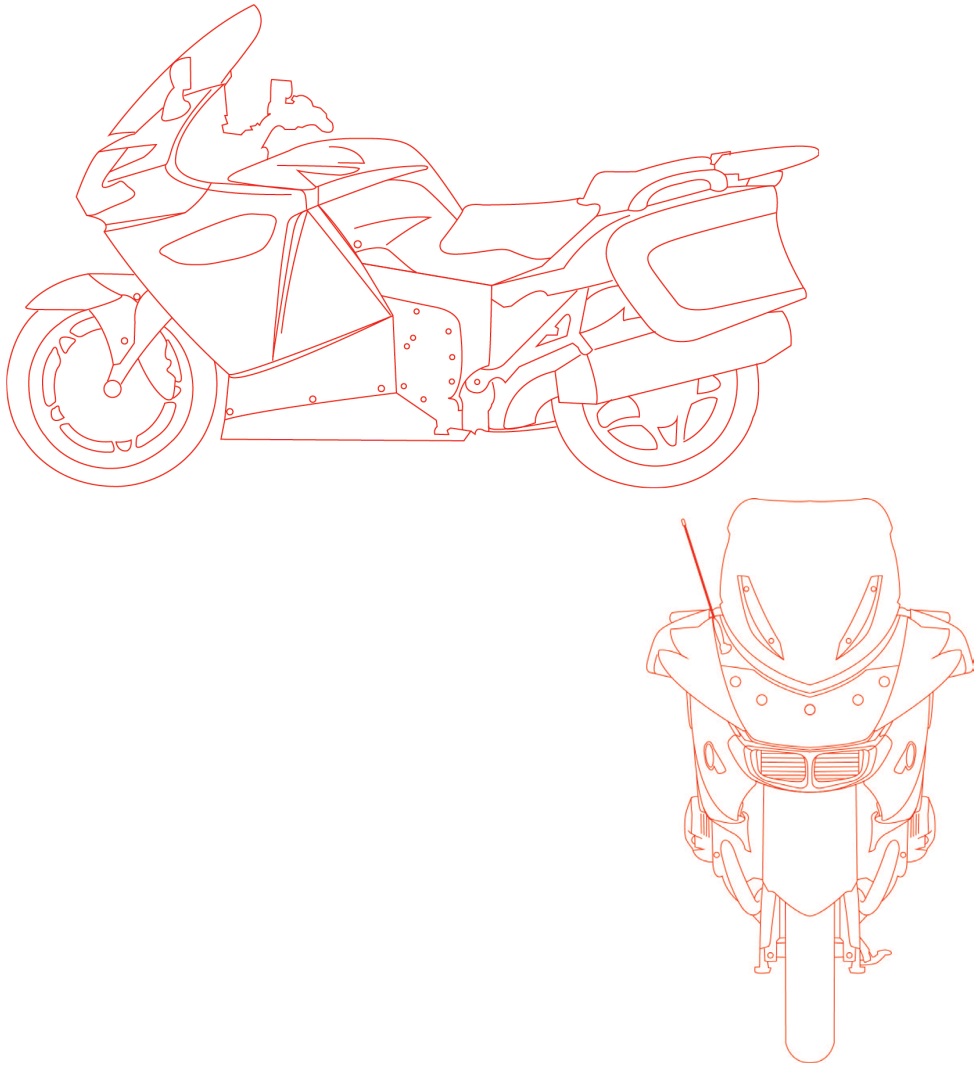
Binnen de productcategorie 'vervoersmiddelen' is al veel onderzoek gedaan naar de affectieve betekenissen van deze producten. Echter zijn bijna al deze onderzoeken gericht op auto's en niet of nauwelijks op andere vervoersmiddelen. Met name 'de motor' is een voorbeeld van een product binnen deze categorie waar nog weinig onderzoek naar is gedaan, maar welke wel degelijk verschillende affectieve betekenissen heeft.
Om die reden wordt er binnen de categorie 'vervoersmiddelen' voor gekozen om te richten op het product 'motoren'. Echter, er bestaan veel verschillende typen motoren. Tijdens het onderzoek wordt gericht op één type motoren, namelijk de sport-tour motoren. Deze motoren zijn grotendeels afgedicht door een kap, wat ze geschikt maakt voor dit onderzoek. Het is namelijk veel interessanter om te kijken naar de kap, die bewust ontworpen en vormgegeven is, dan naar de technische onderdelen, zoals een motorblok, waarbij veel minder invloed uitgeoefend kan worden op de vormgeving ervan.
Dit type motoren wordt onderzocht voor drie verschillende merken. Binnen ieder merk zullen twee verschillende series worden opgenomen in het onderzoek, die allemaal beschikken over zijkoffers en in eenzelfde periode op de markt zijn gebracht:

1. BMW:	2. Honda:	3. Kawasaki
- K1300 GT	- ST1100	- Z1000 SX
- R1200 RT	- ST1300	- ZG1400

Binnen de productcategorie 'keukenapparatuur' zal in dit onderzoek gekeken worden naar waterkokers. Het is een elektrisch product, dat in de hand genomen kan worden en bestaat uit relatief eenvoudige vormen. De waterkokers zullen worden onderzocht voor drie bekende merken:

1. Philips:	2. Siemens/Bosch:	3. Tefal
- HD4618	- TWK6004	- BE5310
- HD4690	- TWK8613	- KO2998

Alle producten, zowel de motoren als de waterkokers, zullen in dit onderzoek van één kant worden bekeken, namelijk van de meest informatieve kant. De waterkokers worden van de zijkant bekeken, omdat dan ook de schenktuit en het handvat duidelijk zichtbaar zijn. Ook de motoren worden van de zijkant bekeken, alhoewel de keuze hiervoor iets lastiger was. Immers worden auto's, een ander vervoersmiddel waar al meer onderzoek naar is gedaan, vaak bekeken van de voorkant. Na van een aantal motoren beide kanten bekeken te hebben (figuur 4), blijkt de zijkant toch informatiever. Ook motorliefhebbers geven aan een motor met name van de zijkant te bekijken.



Figuur 4: motor (BMW K1300 GT) zij- en vooraanzicht

De variabele ‘vorm’ isoleren

In dit hoofdstuk zullen, naast de vorm van de producten, alle andere aspecten die invloed kunnen hebben op de affectieve betekenis van producten worden geëlimineerd. Hiertoe worden foto’s van de producten vereenvoudigd tot zowel lijntekeningen en silhouetten. De lijntekeningen zullen in verschillende stappen tot een gelijk niveau worden gereduceerd.

2.1 Lijntekeningen en silhouetten

In dit onderzoek wordt gefocused op alleen de vorm van de producten. Om die reden worden de foto’s, van zowel de waterkokers als de motoren, omgezet in lijntekeningen en silhouetten. Op deze manier worden de verschillen in kleur, materiaal, oppervlaktebewerking en andere niet vorm gerelateerde aspecten gelijkgetrokken.
Bij een silhouet steken alleen de contourlijnen zwart af tegen de witte achtergrond en vallen daardoor op. Hierdoor kan er wat gezegd worden over bijvoorbeeld de breedte en de hoogte van het totale product, zonder afgeleid te worden door verschillende onderdelen. Door te kijken naar de lijntekeningen kunnen niet alleen uitspraken worden gedaan die betrekking hebben op de totale vorm (zoals bij silhouetten), maar kan ook gekeken worden naar positie, oriëntatie en relatieve grootte van onderdelen ten opzichte van elkaar of van het gehele product.

2.1 Van foto’s naar eenvoudige lijntekeningen (motoren)

De afbeeldingen van de verschillende motoren zullen worden omgezet naar lijntekeningen, waarbij in eerste instantie alle lijnen worden meegenomen. Vervolgens worden de lijntekeningen zó gereduceerd, dat enkel de meest relevante lijnen overblijven. Met alleen deze relevante lijnen moet het nog steeds duidelijk zijn om welk product het gaat en vooral ook om welk merk. Met behulp van de lijntekeningen zou zowel naar de totaalvorm als naar de relevante details onderzoek gedaan moeten kunnen worden.

2.1.1 Van foto’s naar lijntekeningen

Om lijntekeningen van de producten te verkrijgen, zullen foto’s van de motoren digitaal worden overgetrokken. Hierbij zullen in eerste instante alle vormen (inclusief details) worden meegenomen en omgezet in lijnen (zie figuur 5 tot en met 10).

2.1.2 Reduceren van het aantal lijnen

Na het digitaal overtrekken van de foto’s, onstaan er lijntekeningen, zoals te zien is in de figuren 5 tot en met 10. Echter is het moeilijk om op basis van deze lijntekeningen iets te zeggen over de affectieve betekenis van het product. Immers is het onderscheid tussen hoofdvormen en details nu niet te zien. Om die reden wordt het aantal lijnen van iedere tekening gereduceerd tot de meest relevante lijnen.

Daartoe zijn acht mensen gevraagd om uit te leggen waarin de zes motoren van elkaar verschillen. De lijnen van de onderdelen die geen enkele keer aan bod kwamen, werden weggehaald. Van de acht personen, waren drie personen een motorkenner. Deze manier van achterhalen wat de belangrijkste lijnen zijn, is gebaseerd op een techniek die Kelly (1963) bedacht.

Het reduceren gebeurt in twee stappen. In stap 1 worden allereerst alle lijnen weggehaald die diepte suggereren en dus geen harde scheidingslijnen tussen onderdelen zijn. Hieronder vallen de volgende lijnen:

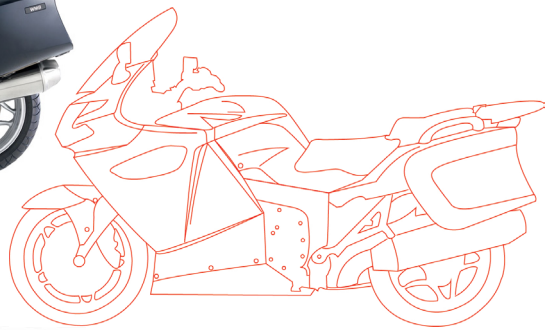
- Lijnen die ontstaan door lichtreflecties op afrondingen
- Lijnen die ontstaan door inhammen
- Lijnen die ontstaan door uitsteeksels

Daarnaast worden ook veel details van de motoren weggelaten. Alhoewel details veel kunnen zeggen over een bepaald merk, is dit niet het eerste waar men naar kijkt en dus ook niet hetgeen waarop een affectieve betekenis van de motor wordt gebaseerd. Onder details vallen de volgende onderdelen: schroefjes, velgen, bedrading, ruitenwissers, zijspiegels en logo van het merk.

Na het uitvoeren van stap 1 (figuur 11b tot en met 16b) blijken er echter nog steeds lijnen weggehaald te kunnen worden. In stap 2 (figuur 11c tot en met 16c) worden daarom om te beginnen alle lichten (voor en achter) en reflectoren weggehaald. Hoewel deze onderdelen interessant zijn wanneer gekeken wordt naar het vooraanzicht van de motor, zijn ze minder interessant bij het analyseren van de zijkant van de motor.

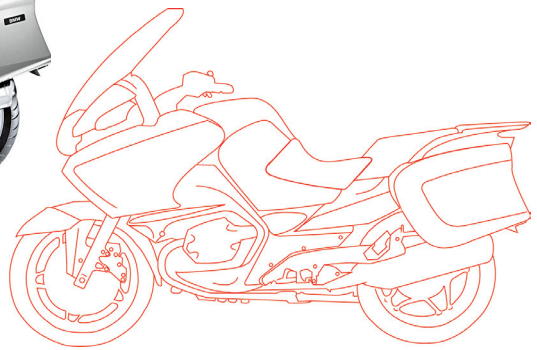
Daarnaast blijven er na stap 1 ook nog veel lijnen over die technische onderdelen beschrijven. Zoals al eerder is gezegd, is het veel relevanter om alleen naar de kap te kijken, in plaats van ook naar de technische onderdelen. Op de vormgeving van dit laatste kan de ontwerper namelijk veel minder invloed uitoefenen. Zouden echter alle technische onderdelen weggelaten worden, dan ontstaat er een raar gat, waardoor er in de lijntekening niet meer duidelijk een motor te herkennen is. Om die reden is ervoor gekozen om alle technische onderdelen als één geheel te beschouwen en hiervan alleen de contourlijn te tekenen. Het enige technische onderdeel waarvoor een uitzondering wordt gemaakt, is de uitlaatpijp. Dit relatief grote onderdeel zit namelijk niet aan de binnen- maar aan de buitenkant van de motor en lijkt veel invloed te hebben op de uitstraling van de motor.

Figuur 5a: foto BMW K1300 GT
(Le Repaire, g.d.)



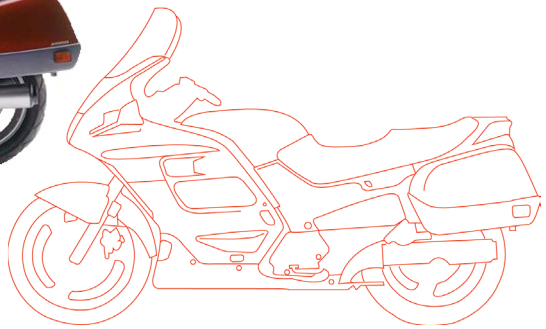
Figuur 5b: lijntekening BMW K1300 GT

Figuur 6a: foto BMW R1200 RT
(Van Wall Powersports, 1999)



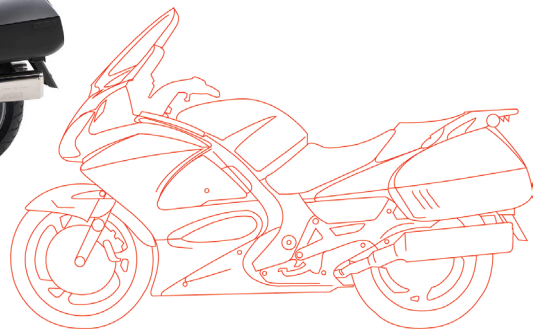
Figuur 6b: lijntekening BMW R1200 RT

Figuur 7a: foto Honda ST1100
(Total Motorcycle Website, g.d.)



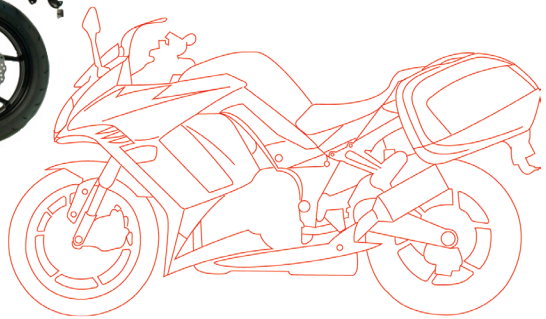
Figuur 7b: lijntekening Honda ST1100

Figuur 8a: foto Honda ST1300
(Product Review, 1999)



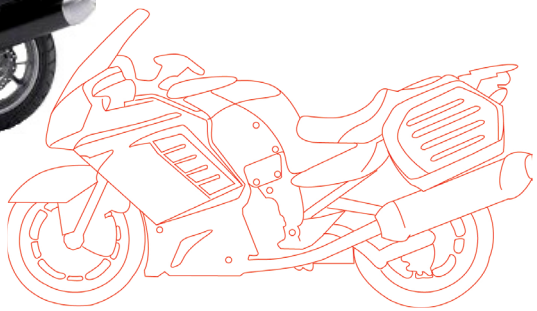
Figuur 8b: lijntekening Honda ST1300

Figuur 9a: foto Kawasaki Z1000 SX
(Leovince Uitlaten, 1999)

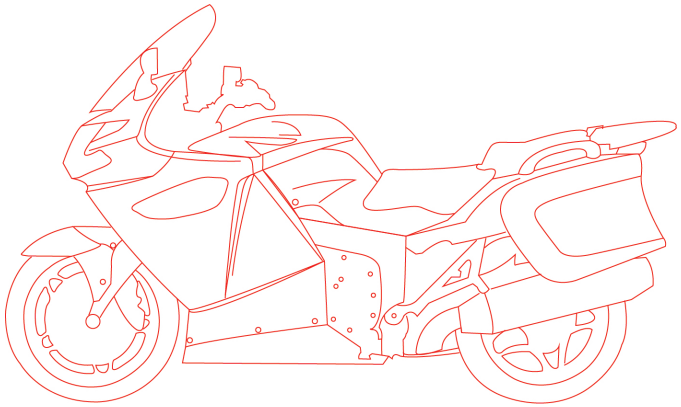


Figuur 9b: lijntekening Kawasaki Z1000 SX

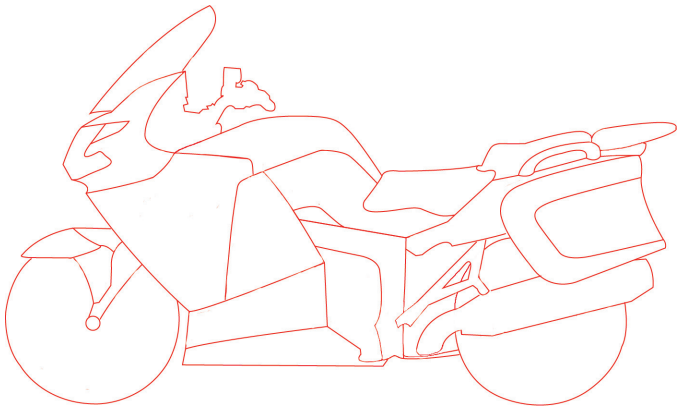
Figuur 10a: foto Kawasaki ZG1400
(Motorcycle-specs, g.d.)



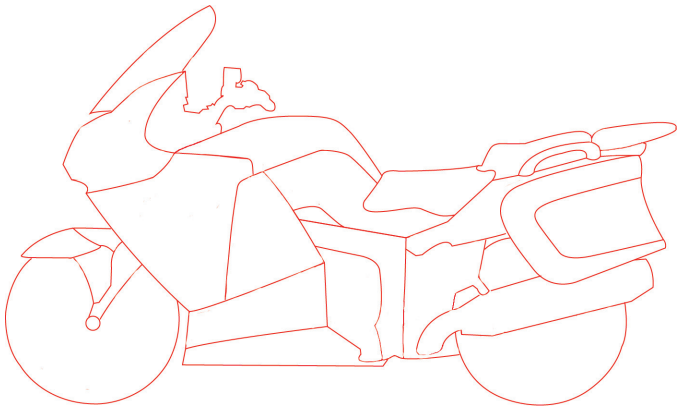
Figuur 10b: lijntekening Kawasaki ZG1400



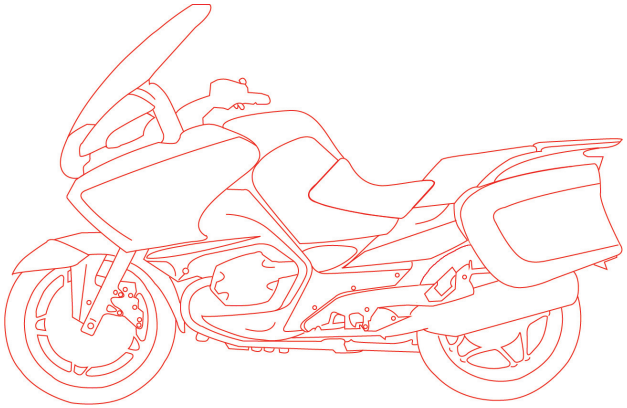
Figuur 11a: lijntekening compleet BMW K1300 GT



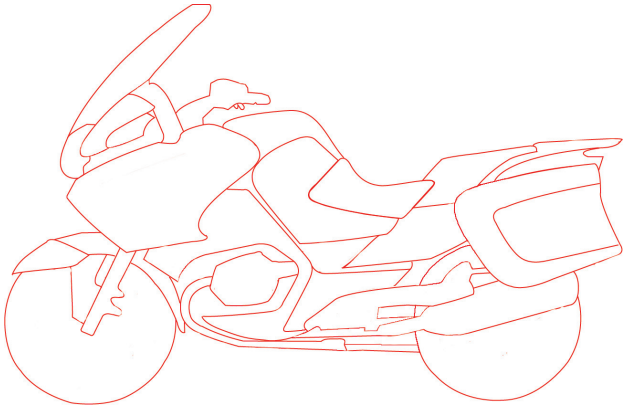
Figuur 11b: lijntekening na stap 1 BMW K1300 GT



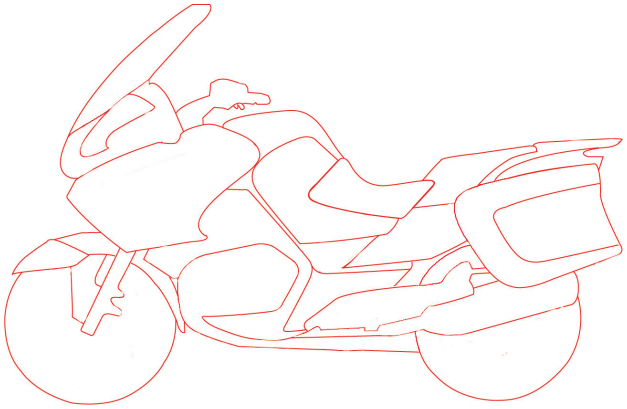
Figuur 11c: lijntekening na stap 2 BMW K1300 GT



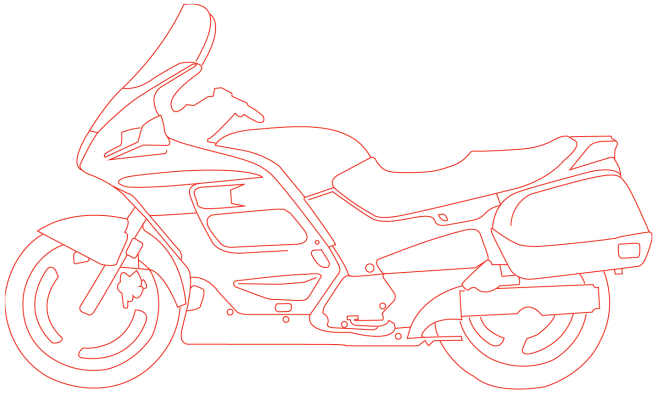
Figuur 12a: lijntekening compleet BMW R1200 RT



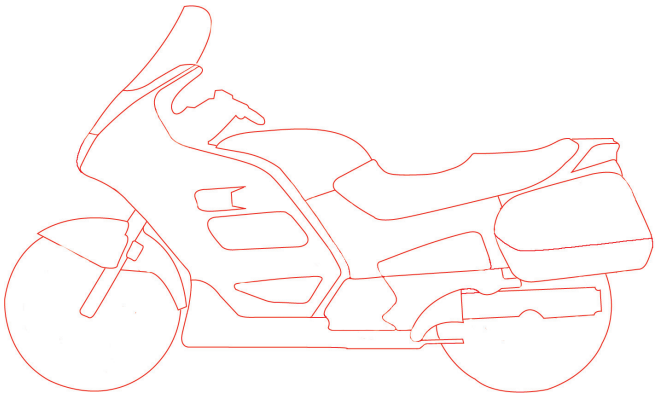
Figuur 12b: lijntekening na stap 1 BMW R1200 RT



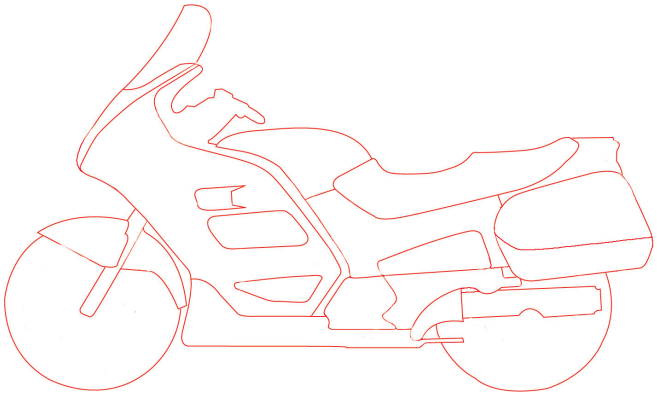
Figuur 12c: lijntekening na stap 2 BMW R1200 RT



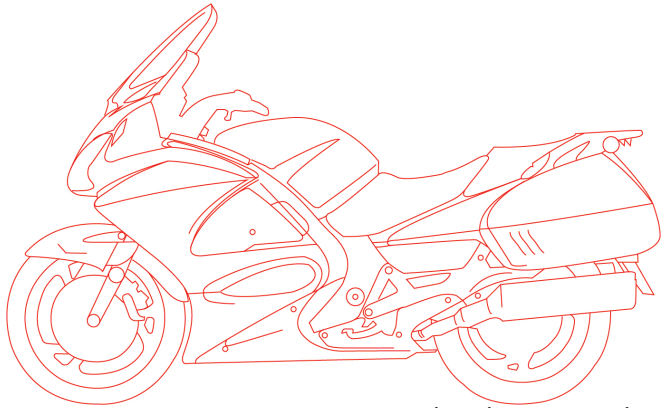
Figuur 13a: lijntekening compleet Honda ST1100



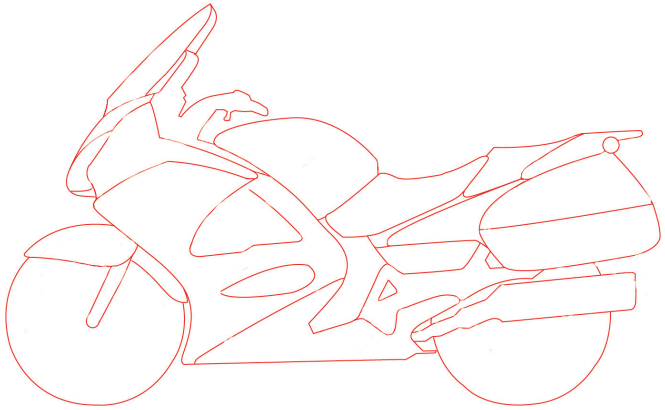
Figuur 13b: lijntekening na stap 1 Honda ST1100



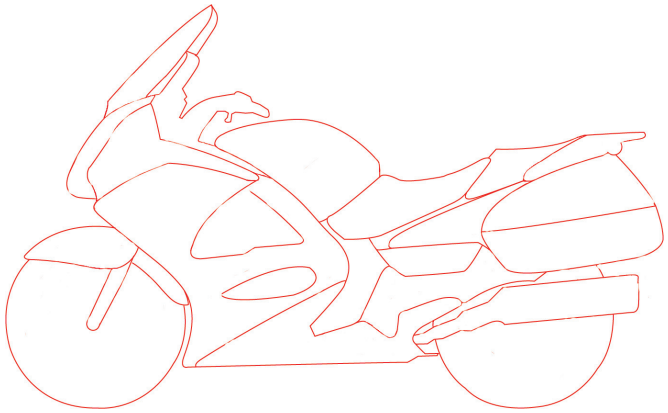
Figuur 13c: lijntekening na stap 2 Honda ST1100



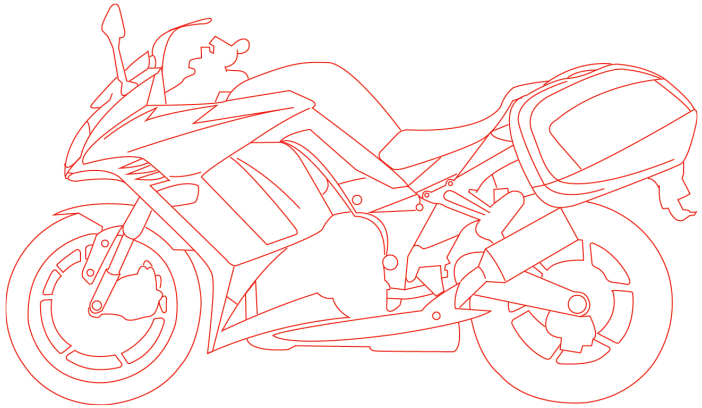
Figuur 14a: lijntekening compleet Honda ST1300



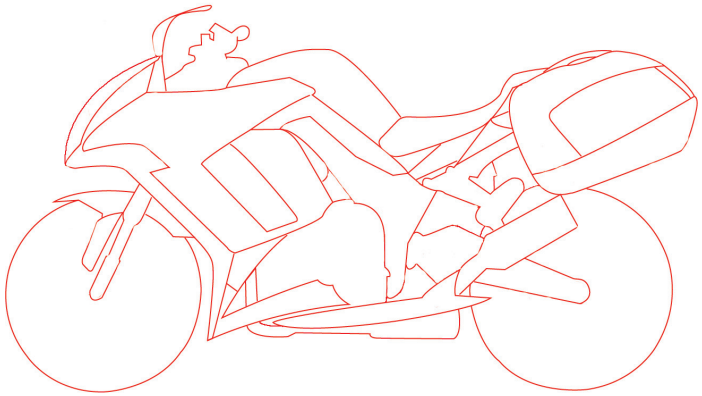
Figuur 14b: lijntekening na stap 1 Honda ST1300



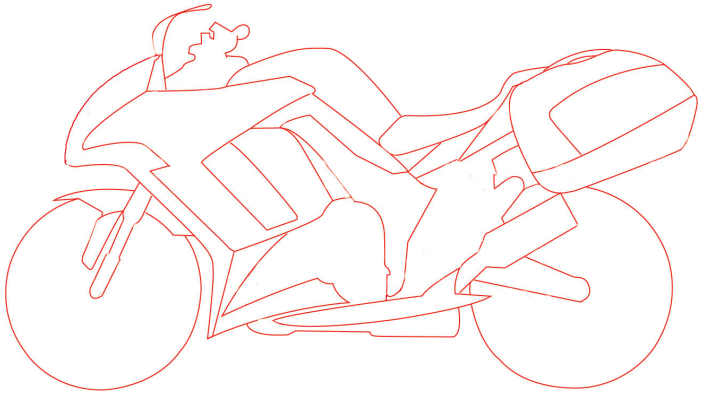
Figuur 14c: lijntekening na stap 2 Honda ST1300



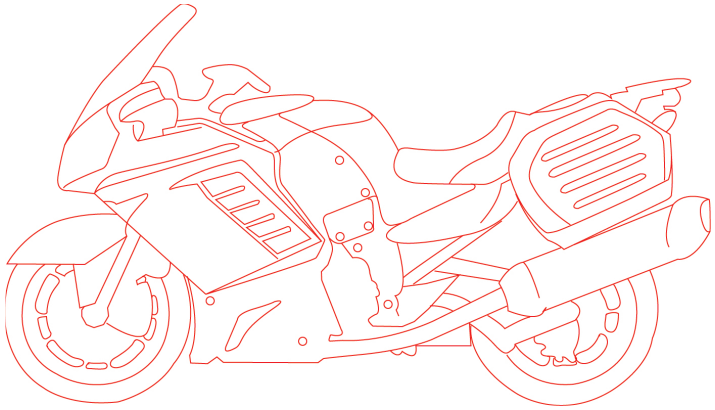
Figuur 15a: lijntekening compleet Kawasaki Z1000 SX



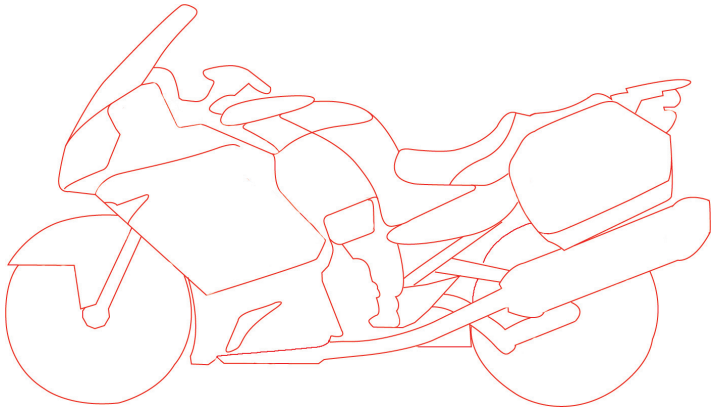
Figuur 15b: lijntekening na stap 1 Kawasaki Z1000 SX



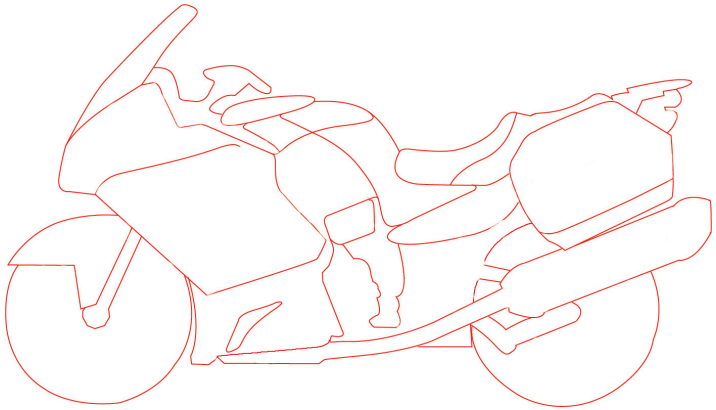
Figuur 15c: lijntekening na stap 2 Kawasaki Z1000 SX



Figuur 16a: lijntekening compleet Kawasaki ZG1400



Figuur 16b: lijntekening na stap 1 Kawasaki ZG1400

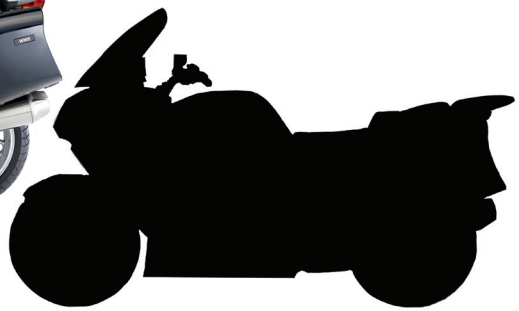


Figuur 16c: lijntekening na stap 2 Kawasaki ZG1400

2.2 Van foto's naar silhouetten (motoren)

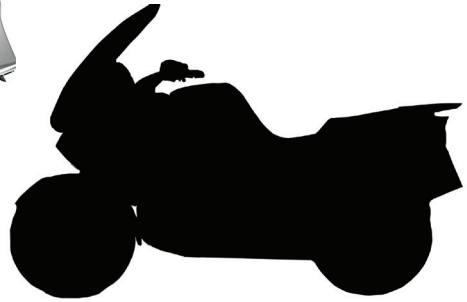
De buitenste contourlijn van iedere motor zal met zwart worden ingekleurd, zodat er één zwart vlak ontstaat; het silhouet van de motor. Aan de hand hiervan zal later makkelijker iets gezegd kunnen worden over de totaalvorm van de motoren, zonder afgeleid te worden door details. De silhouetten van de verschillende motoren zijn te zien in figuur 17 tot en met 22.

Figuur 17a: foto BMW K1300 GT (Le Repaire, g.d.)



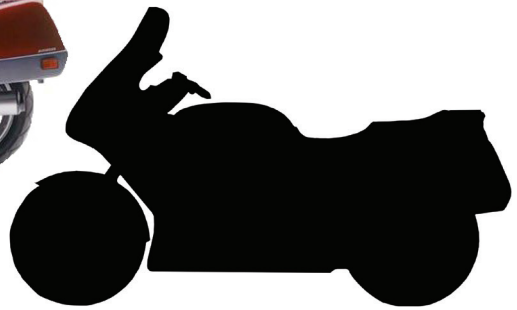
Figuur 17b: silhouet BMW K1300 GT

Figuur 18a: foto BMW R1200 RT (Van Wall Powersports, 1999)



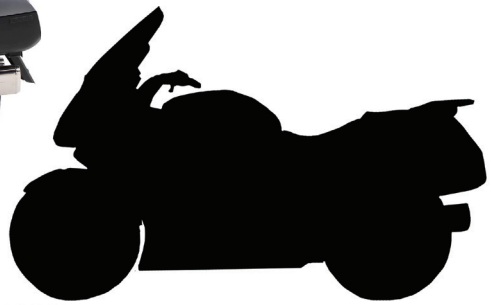
Figuur 18b: silhouet BMW R1200 RT

Figuur 19a: foto Honda ST1100 (Total Motorcycle Website, g.d.)



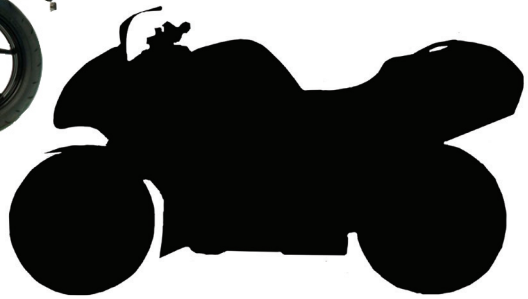
Figuur 19b: silhouet Honda ST1100

Figuur 20a: foto Honda ST1300 (Product Review, 1999)



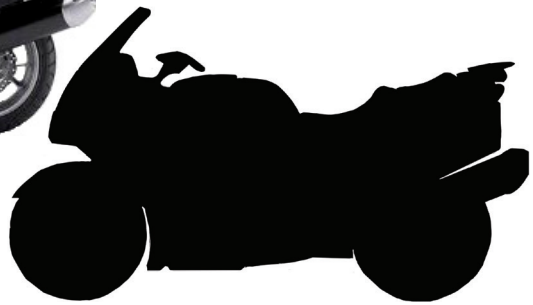
Figuur 20b: silhouet Honda ST1300

Figuur 21a: foto Kawasaki Z1000 SX (Leovince Uitlaten, 1999)



Figuur 21b: silhouet Kawasaki Z1000 SX

Figuur 22a: foto Kawasaki ZG1400 (Motorcycle-specs, g.d.)



Figuur 22b: silhouet Kawasaki ZG1400

2.3 Van foto's naar eenvoudige lijntekeningen (waterkokers)

De afbeeldingen van de verschillende waterkokers zullen worden omgezet naar lijntekeningen, waarbij in eerste instantie alle lijnen worden meegenomen. Vervolgens worden de lijntekeningen zó gereduceerd, dat enkel de belangrijkste lijnen overblijven. Het reduceren van lijnen zal bij de waterkokers een stuk eenvoudiger zijn dan bij motoren, omdat ze veel minder lijnen bevatten.

2.1.1 Van foto's naar lijntekeningen

Om lijntekeningen van de producten te verkrijgen, zullen foto's van de waterkokers digitaal worden overgetrokken. Hierbij zullen in eerste instante alle vormen (inclusief details) worden meegenomen en omgezet in lijnen (zie figuur 23 tot en met 28).

2.1.2 Reduceren van het aantal lijnen

Na het digitaal overtrekken van de foto's, onstaan er lijntekeningen, zoals te zien is in de figuren 23 tot en met 28. Hoewel de lijntekeningen uit veel minder lijnen bestaan dan die van de motoren, is het nog wel van belang om te kijken welke echt relevant zijn en welke niet. Om die reden wordt het aantal lijnen van iedere tekening gereduceerd tot de meest relevante lijnen.
Daartoe zijn vijf mensen gevraagd om uit te leggen waarin de verschillende waterkokers van elkaar verschilden. Deze manier van achterhalen wat de belangrijkste lijnen zijn, is gebaseerd op een techniek die Kelly (1963) bedacht.

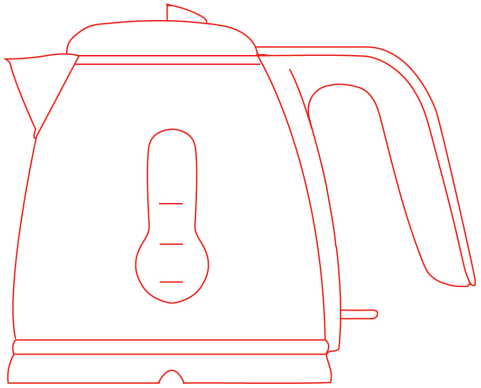
Het reduceren gebeurt niet in twee stappen, zoals dat wel bij de motoren het geval was. Het reduceren zal bij de waterkokers in één stap gebeuren, omdat het om relatief weinig lijnen gaat.

Hierbij worden allereerst alle lijnen weggehaald die diepte suggereren en dus geen harde scheidingslijnen tussen onderdelen zijn. Hieronder vallen de volgende lijnen:
- Lijnen die ontstaan door lichtreflecties op afrondingen
- Lijnen die ontstaan door inhammen
- Lijnen die ontstaan door uitsteeksels

Daarnaast worden ook veel details van de waterkokers weggelaten. Alhoewel details veel kunnen zeggen over een bepaald merk, is dit niet het eerste waar men naar kijkt en dus ook niet hetgeen waarop een affectieve betekenis van de motor op wordt gebaseerd. Onder details vallen de volgende onderdelen:
- Inhammen voor het opbergen van het snoer
- Streepjes of rondjes op de waterindicator

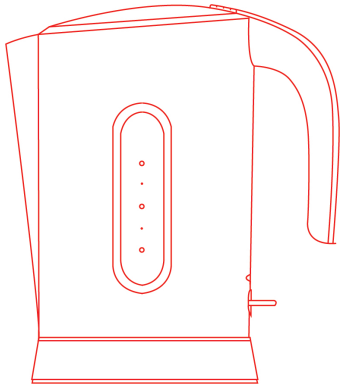
De gereduceerde lijntekeningen zijn te vinden in figuur 29b tot en met figuur 34b.

Figuur 23a: foto Philips HD4618 (Marskramer, 1999)



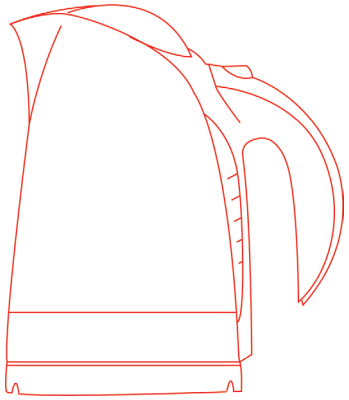
Figuur 23b: lijntekening Philips HD4618

Figuur 24a: foto Philips HD4690 (Bol.com, g.d.)



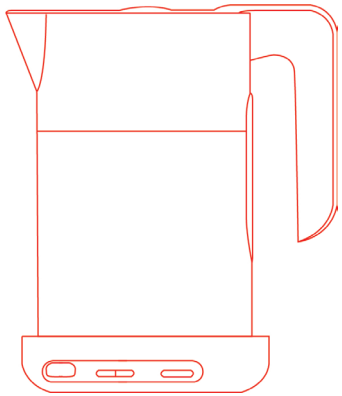
Figuur 24b: lijntekening HD4690

Figuur 25a: foto Bosch TWK6004 (Selexion, 1999)



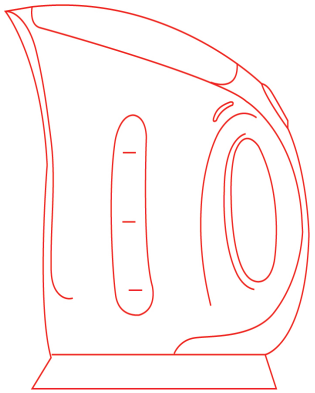
Figuur 25b: lijntekening Bosch TWK6004

Figuur 26a: foto Bosch TWK8613 (PrijsVergelijk, 1999)



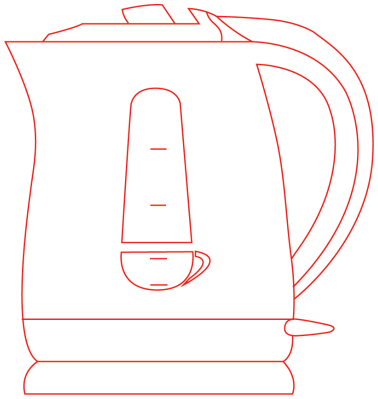
Figuur 26b: lijntekening Bosch TWK8613

Figuur 27a: foto Tefal BE5310 (Bol.com, g.d.)

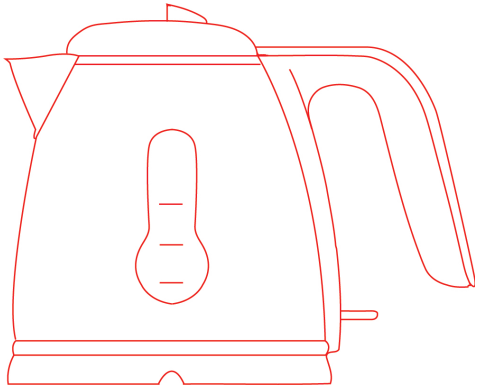


Figuur 27b: lijntekening BE5310

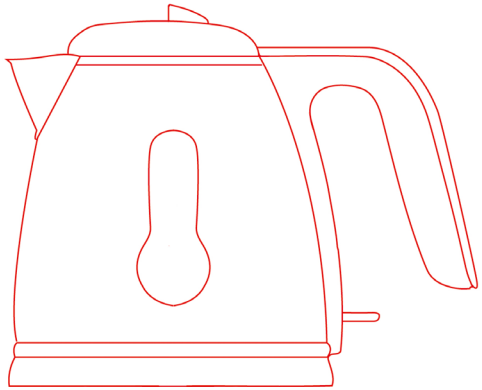
Figuur 28a: foto Tefal KO2998 (Multibazar, 1999)



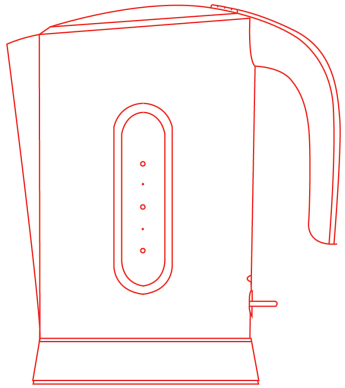
Figuur 28b: lijntekening Tefal KO2998



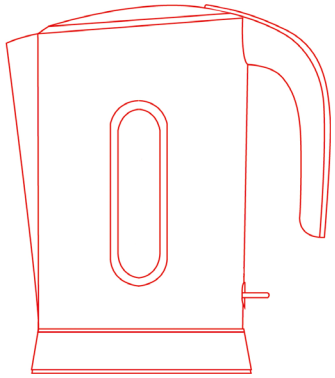
Figuur 29a: foto Philips HD4618



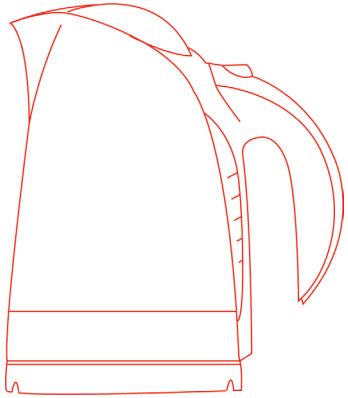
Figuur 29b: lijntekening gereduceerd Philips HD4618



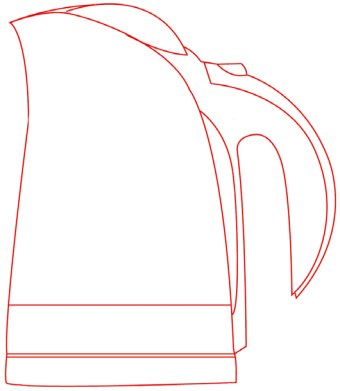
Figuur 30a: foto Philips HD4690



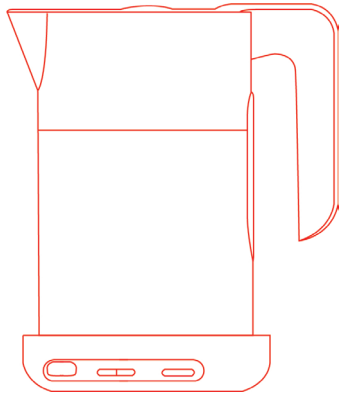
Figuur 30b: lijntekening gereduceerd HD4690



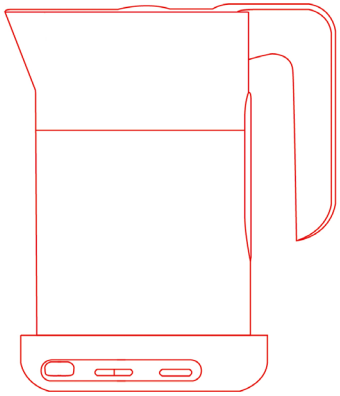
Figuur 31a: foto Bosch TWK6004



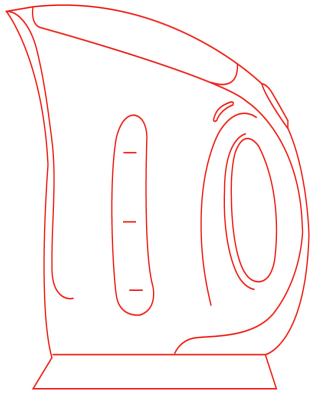
Figuur 31b: lijntekening gereduceerd Bosch TWK6004



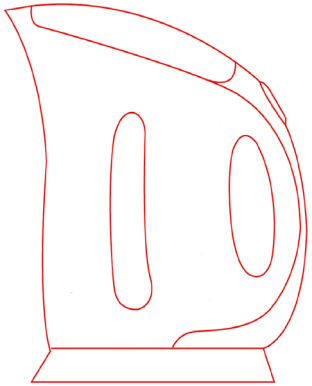
Figuur 32a: foto Bosch TWK8613



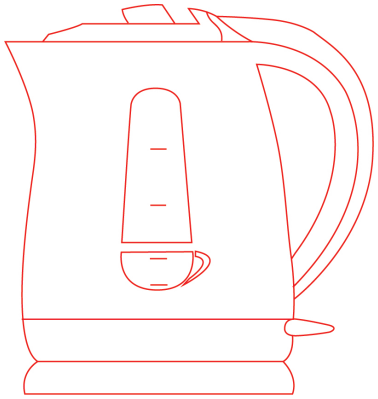
Figuur 32b: lijntekening gereduceerd Bosch TWK8613



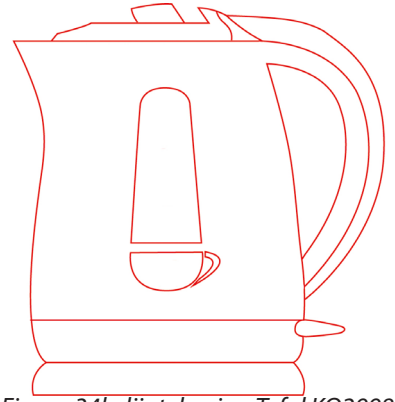
Figuur 33a: foto Tefal BE5310



Figuur 33b: lijntekening gereduceerd Tefal BE5310



Figuur 34a: foto Tefal KO2998



Figuur 34b: lijntekening Tefal KO2998

2.4 Van foto's naar silhouetten (waterkokers)

De buitenste contourlijn van iedere waterkoker zal met zwart worden ingekleurd, zodat er één zwart vlak ontstaat; het silhouet van de waterkoker. Aan de hand hiervan zal later makkelijker iets gezegd kunnen worden over de totaalvorm van de waterkokers, zonder afgeleid te worden door details. De silhouetten van de verschillende waterkokers zijn te zien in figuur 35 tot en met 40.

Figuur 35a: foto Philips HD4618 (Marskramer, 1999)

Figuur 35b: lijntekening Philips HD4618

Figuur 36a: foto Philips HD4690 (Bol.com, g.d.)

Figuur 36b: lijntekening Philips HD4690

Figuur 37a: foto Bosch TWK6004 (Selexion, 1999)

Figuur 37b: lijntekening Bosch TWK6004

Figuur 38a: foto Bosch TWK8613 (PrijsVergelijk, 1999)

Figuur 38b: lijntekening Bosch TWK8613

Figuur 39a: foto Tefal BE5310 (Bol.com, g.d.)

Figuur 39b: lijntekening BE5310

Figuur 40a: foto Tefal KO2998 (Multibazar, 1999)

Figuur 40b: lijntekening Tefal KO2998

Affectieve betekenis

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar bestaande onderzoeken, die de invloed van vorm op de affectieve betekenis van een product proberen te achterhalen. Daarnaast worden Nederlandse spreekwoorden en gezegdes onderzocht op mogelijke relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen. Tot slot wordt het onderwerp 'antropomorfise' bekeken en toegepast op de te onderzoeken producten.

3.1 Affectieve betekenis

Zoals al eerder vermeld is in 1.5.2 Affectieve betekenis, is dit onderzoek alleen gericht op één onderdeel uit het visuele aspect, en wel op het onderdeel 'vorm'. Nadat alle andere aspecten in het vorige hoofdstuk zijn geëlimineerd, kan in dit hoofdstuk gekeken worden naar hoe de vorm van een product invloed heeft op de affectieve betekenis van een product. Dit is echter moeilijk om te zeggen, omdat dit voor iedere persoon weer anders is. In 1.5.2 Affectieve betekenis werd al vermeld dat dit af kan hangen van leeftijd, cultuur, opleidingsniveau, enzovoorts...

Osgood (1960) liet met zijn onderzoek echter zien dat het verschil tussen verschillende culturen niet zo groot was als men dacht. Participanten uit drie verschillende landen (en culturen) werden gevraagd emoties te koppelen aan vormbeschrijvende woorden (zoals dik, dun, horizontaal, verticaal, omhoog, omlaag, enz...). Het bleek dat 90% procent van de koppelingen in alle drie de landen in dezelfde richting waren. De 10% van de koppelingen die verschilden waren hoogstwaarschijnlijk te wijden aan vertaalproblemen. Hoewel er naast culturele aspecten nog veel meer factoren zijn die invloed hebben op de affectieve betekenis van een product (zie 1.2.5 Affectieve betekenis), blijkt uit verschillende onderzoeken toch dat er een aantal dingen gesteld kunnen worden die voor een groot deel van de mensen gelden. Een aantal van die stellingen worden in dit hoofdstuk besproken.

3.2 Motor expression

Het motor systeem is een deel van het centraal zenuwstelsel. De daarbinnen gelegen motor neuronen hebben invloed op de samentrekking en ontspanning van spieren, wat in de meeste gevallen leidt tot een beweging. Neuronen doen dit door impulsen vanuit de hersenen naar de spieren te sturen (Kalat, 2007).
Wanneer men een lijn ziet en deze wil volgen met de ogen, zullen allerlei kleine oogspiertjes moeten samentrekken. Münsterberg (1905) is van mening dat het aanspannen van deze spiertjes en de impulsen, die voor deze samentrekking zorgen, van invloed zijn op de beleving van zo'n lijn.
Volgens hem zijn er twee zogenoemde 'sensaties' van belang, namelijk:

- sensatie van (oog)spier aanspanningen
- sensatie van impulsen en de bijbehorende energieveranderingen in het lichaam

De spiersensaties van het oog bouwen ideeën op van geometrische vormen, doordat de lokale waarden en afstandsrelaties van de lijn worden opgeslagen. De sensatie van impulsen voegt aan het idee van de geometrische vorm een element van kracht en energie toe. Deze toevoeging wordt 'motor expression' genoemd en zorgt er volgens Münsterberg (1905) voor dat mensen een gevoel van emotie ervaren bij het zien van een lijn, een vorm of een ruimtelijk voorwerp.

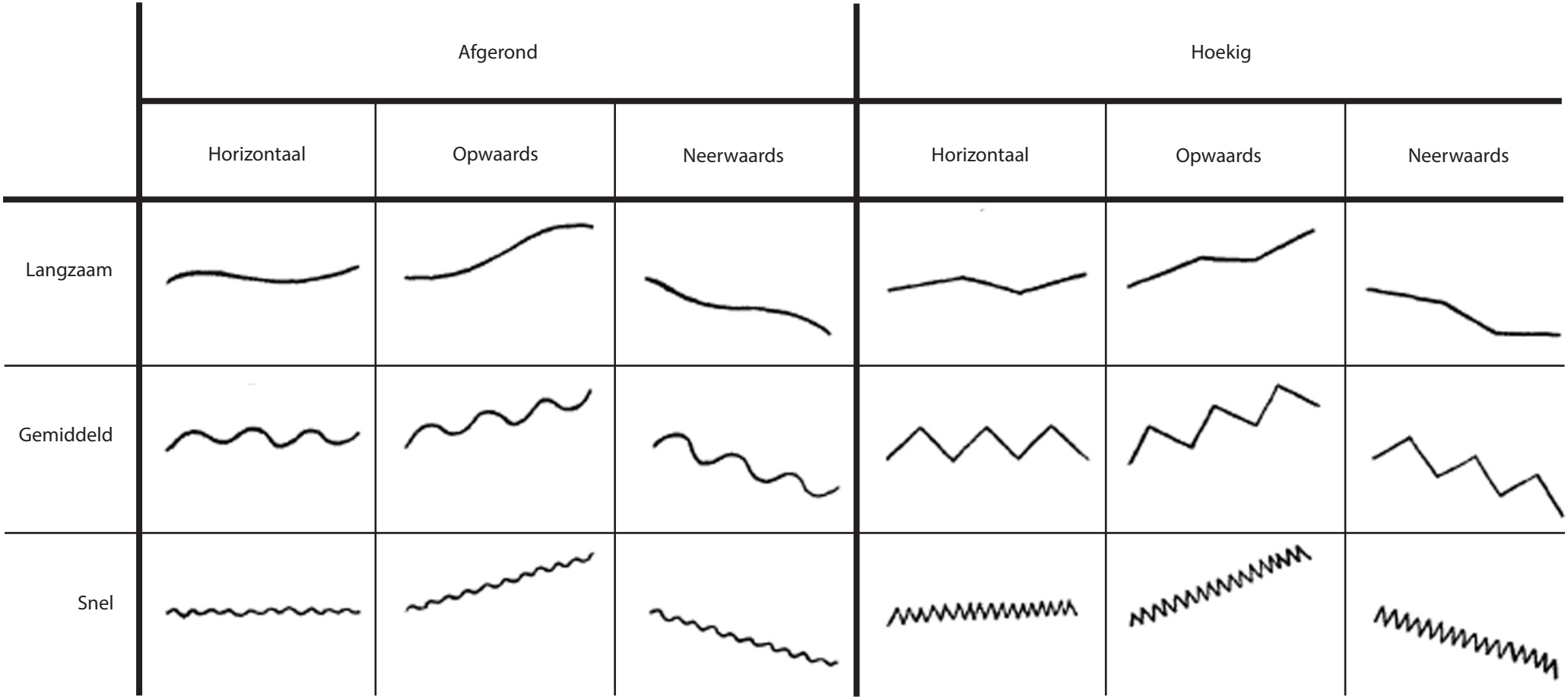
Poffenberger en Barrows (1924) waren vervolgens geïnteresseerd in hoe motor expression kan worden beïnvloed. Zij kwamen erachter dat de volgende drie vormkenmerken in toenemende mate van invloed zijn:

- de mate waarin hoeken zijn afgerond (of niet en scherp zijn)
- de snelheid waarmee de richting van een lijn verandert
- de richting van een lijn

Dit onderzochten zij met behulp van de lijnen in figuur 41. Uit hetzelfde onderzoek kwamen ook een aantal relaties tussen de drie bovengenoemde vormkenmerken en emoties. De best aangetoonde relaties worden in de tabel 1 aangetoond met een kruisje. Daar waar in één hokje twee kruisjes staan, is de relatie door een extreem groot percentage proefpersonen bevestigd.

	Afgerond									Hoekig								
	Langzaam			Middelmatig			Snel			Langzaam			Middelmatig			Snel		
	--	/	\	--	/	\	--	/	\	--	/	\	--	/	\	--	/	\
Verdrietig	XX		XX															
Stil	XX																	
Lui	X		X															
Blij					X			X										
Schokkend														X		X	X	
Woedend														X			X	X
Doods	X		X				X			X		X						
Guitig				X	X			X										
Zwak			X				X		X									
Lieflijk	X			X			X											
Moeilijk													X	X	X			
Serieus										X			X					
Sterk											X		X	X				

Tabel 1: resultaten uit onderzoek van Poffenberger en Barrows (1924)



Figuur 41: lijnen met variatie in richting, ritme en vorm (hoekig of afgerond) uit onderzoek van Poffenberger en Barrows (1924)

3.3 Vergelijken met kunst

De kunstenaar Kandinsky (1926) beschouwde visuele elementen zoals een punt, een lijn en een vlak (de basis elementen van abstracte kunst) als 'levendig' en dus expressief in en van zichzelf.
Hij maakte onderscheid tussen lijnen die omhoog, omlaag, naar links en naar rechts gaan:

- Lijnen omhoog (en in mindere mate naar links) associeert hij met vrijheid, emancipatie en lichtheid.
- Lijnen omlaag (en in mindere mate naar rechts) associeert hij met dwang, zwaarte en versteviging.

Niet alleen in de schilderkunst worden relaties tussen vormen en emoties gevonden, maar ook in de dans. Sawada, Suda en Ishii (2003) onderzochten de relaties tussen de karakteristieken van armbewegingen (zoals snelheid, kracht, directheid) en emotionele expressie. Zij vonden hierbij de volgende resultaten:

- Boosheid wordt uitgebeeld met snelle en krachtige bewegingen.
- Verdriet wordt uitgebeeld met langzame en minder krachtige bewegingen. De richting van de bewegingen zijn vaak hetzelfde en de afstand van de verschillende bewegingen zijn vaak kort.
- Blijdschap wordt ook uitgebeeld met langzame en minder krachtige bewegingen. Het verschil met de expressie van verdriet is dat bij blijdschap de bewegingen in meer verschillende richtingen zijn (meer indirectheid) en dat de afstand van de verschillende bewegingen langer is (meer expansiviteit).

Ook De Meijer (1989) onderzocht de relaties tussen karakteristieken van armbewegingen en emotionele expressie. Hij concludeerde dat:

- Positieve emoties (zoals blijdschap) konden worden gekoppeld aan opwaardse bewegingen.
- Negetieve emoties (zoals boosheid en verdriet) konden worden gekoppeld aan neerwaardse bewegingen.

3.4 Dynamizing

Een ander biologisch fenomeen is 'dynamizing' (Werner and Kaplan, 1963). Dit fenomeen houdt in dat wanneer mensen wordt gevraagd om een vorm te koppelen aan een bepaald gevoel, ze vaak refereren naar een hypothetische eigenschap van beweging langs de lijnen van een vorm.

Enkele voorbeelden worden hieronder genoemd (Kreitler en Kreitler, 1972):

- Een cirkel wordt geassocieerd met 'oneindigheid', omdat beweging over de cirkellijn eindeloos en repetitief is.
- Een lijn waarvan begin en eind niet weer bij elkaar komen, wordt daarentegen gezien als 'eindig'.
- Een scherpe hoek wordt geassocieerd met 'schokkend' of 'spannend', vanwege de acute verandering in richting van de beweging.
- Een afgeronde hoek wordt echter meer als 'ontspannen' gezien.

- Lange lijnen worden gezien als 'kalm' en 'rustig', omdat hun beweging langzaam is.
- Korte lijnen worden eerder geassocieerd met 'gehaast' of 'onrustig'.

In tegenstelling tot studies die zich richten op expressie in de dans (paragraaf 3.3 vergelijken met kunst), wordt bij 'dynamizing' niet gekeken naar verhoudingen van vormen, maar meer naar de motorische activiteit die wordt geassocieerd met de stimulus (Van Rompay, 2008).

3.5 Spreekwoorden en gezegdes

Binnen de taalkunde bestaat er een stroming die taal interpreteert in termen van cognitieve processen. Deze stroming wordt cognitieve linguistiek genoemd (Kalat, 2007). Ook deze manier van denken biedt mogelijkheden bij het koppelen van vormkenmerken aan emoties. Lakoff en Johnson (1999) onderzochten dit al eerder en gaven de resultaten weer in zogenaamde 'image schemas'. Zij zagen dat er veel spreekwoorden en gezegdes bestonden die te maken hebben met vormkenmerken en emoties. In sommige gevallen zouden deze spreekwoorden ook gebruikt kunnen worden om te achterhalen welke emoties producten bij mensen losmaken.

Enkele voorbeelden van zulke spreekwoorden of gezegdes zijn hieronder opgesomd (Online Spreekwoordenboek, 2013):

- *"Iemand op het rechte spoor brengen"* betekent zoveel als: *"Iemand van het kwade weerhouden"*. Hierbij wordt 'recht' geassocieerd met 'goed' en 'krom' met 'verkeerd'.
- *"Iemand dwarszitten"* betekent zoveel als: *"Iemand tegenwerken"*. Hierbij wordt 'dwars' geassocieerd met 'tegenwerken' of 'lastig'.
- *"Aan lager wal geraakt"* betekent zoveel als: *"Armer worden"*. Hierbij wordt 'laag' geassocieerd met 'arm'.
- *"Hij is van de rechte koers afgedwaald"* betekent zoveel als: *"Hij is niet meer eerlijk"*. Hierbij wordt 'recht' geassocieerd met 'eerlijk'.
- *"Kort en bondig"* betekent zoveel als: *"Zo duidelijk mogelijk"*. Hierbij wordt 'kort' geassocieerd met 'duidelijk'.

Naast de bovengenoemde voorbeelden, zijn er nog tientallen andere spreekwoorden te vinden die te maken hebben met vormkenmerken en emoties. Ze zijn te vinden in bijlage A.

De resulterende koppelingen van emoties aan vormkenmerken zijn hieronder opgesomd:

- **Groot:** belangrijk, complex, niet altijd beter, moeilijk, rijk, voornaam
- **Klein:** eenvoudig, fijn, minder belangrijk, onopvallend, arm, onderdanig, bescheiden (figuur 42a)

- **Boven / hoog:** beter, machtig, goed, positief, belangrijk, weelde, luxe, duur, over vloedig, veel aanzien, zichtbaar, bazig, ambitieus, risicovol, voornaam, verwaand, informatierijk, zekerheid
- **Onder / diep / laag:** minder goed, onderdanig, armoedig, problematisch, minder belangrijk, angst, negatief, kapot, verbrouwereerd (figuur 42b)

- **Opgaand / rijzend / groter wordend:** belangrijk wordend, verwaand, rijker, positief maken
- **Neergaand / dalend / kleiner wordend:** slechter, opgevend, kansloos, moedeloos, negatief maken, armer (figuur 42c)

- **Parallel / evenwijdig / gelijk bewegend / eendracht:** saamhorig, samengaand, positief, passend, macht, sterk, geschikt, bijgestaan, geholpen
- **Haaks / tweedracht:** verkeerd, niet samengaand, tegenwerkend, minder sterk, hinderend (figuur 42d)

- **Recht:** eerlijk, makkelijk, goed, volgzaam, gehoorzaam, rustig, rechtvaardig
- **Krom / met bochten:** moeilijk, oneerlijk, cru, kwaad, slecht, onrechtvaardig (figuur 42e)

- **Dichtbij / contact:** troost, geborgenheid, saamhorig
- **Ver uit elkaar / verspreid:** afstandelijk (figuur 42f)

- **Open / leeg / kaal:** eerlijk, netjes, welkom, gastvrij, logisch, arm, zacht
- **Gesloten:** oneerlijk, rommelig, nietszeggend (figuur 42g)

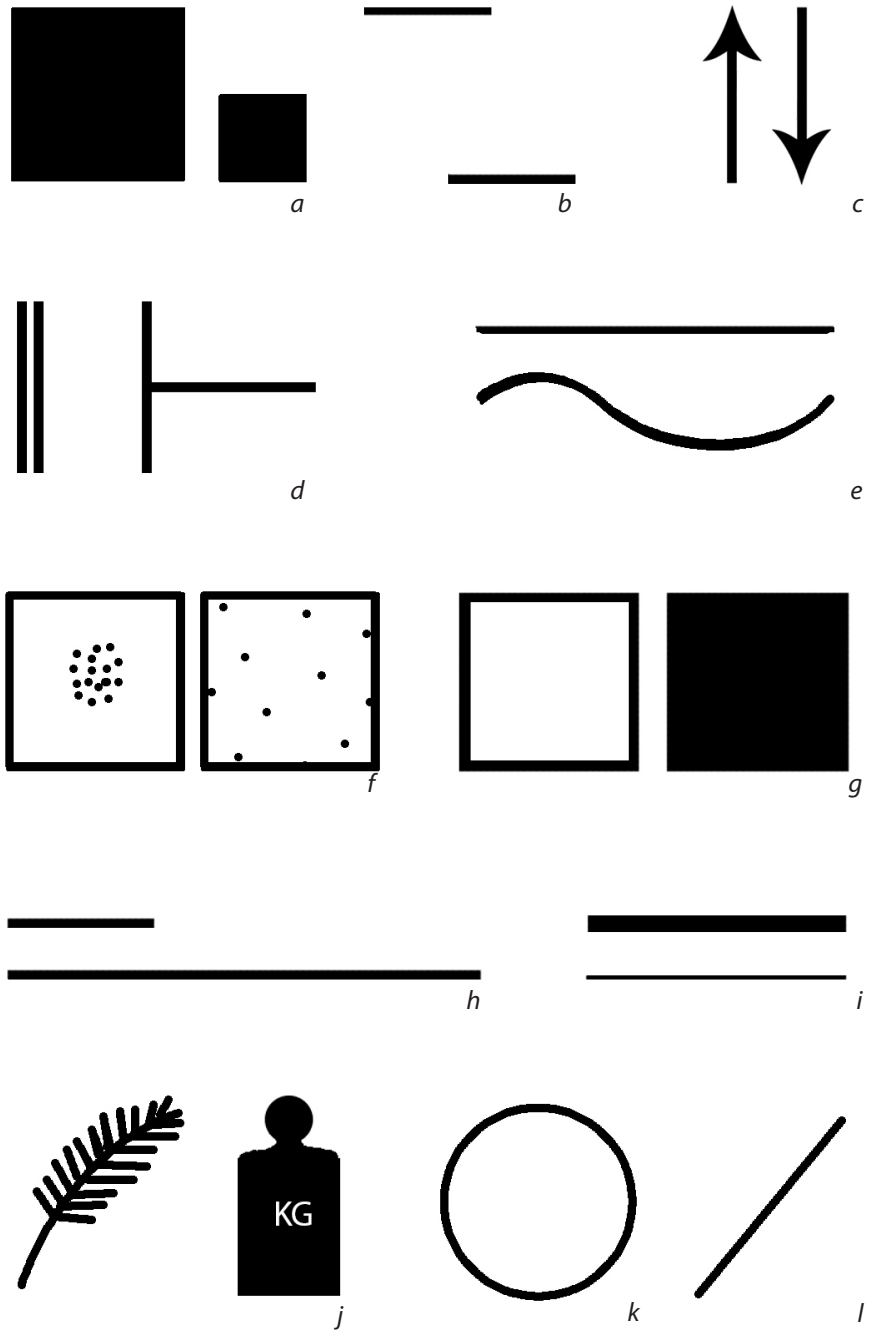
- **Kort:** duidelijk, arm, hardhandig, onvrij, beperkt
- **Lang / breed:** langdurig, uitgebreid, rijk, machtig, vrij (figuur 42h)

- **Dik:** rijk, belangrijk
- **Dun:** arm, onbelangrijk (figuur 42i)

- **Licht:** snel, gemakkelijk
- **Zwaar:** langzaam, problematisch (figuur 42j)

- **Rond:** geregeled, afgehandeld, klaar (figuur 42k)

- **Schuin / scheef:** verkeerd, niet door de beugel, arm, lelijk (figuur 42l)



Figuur 42: verbeelding vormkenmerken

3.6 Vergelijken met onderwerpen uit de natuur

De producten kunnen ook geanalyseerd worden door ze (of elementen van producten) te vergelijken met onderwerpen uit de natuur.

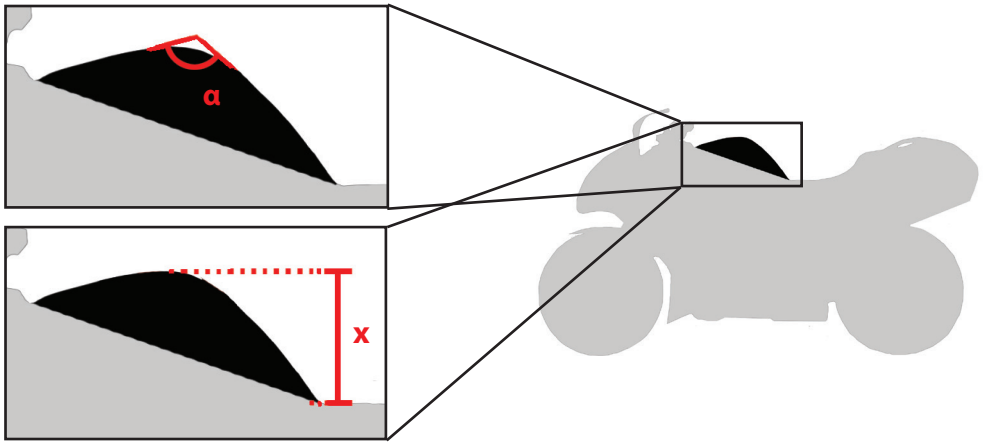
3.6.1 Rechte of gekromde rug (motoren)

Antropomorfisme is bijvoorbeeld het gebruik van menselijke eigenschappen of kenmerken in producten (Encyclo, 2013). Het vergelijken van motoren met mensen lijkt in dit geval echter minder geschikt, omdat in dit onderzoek enkel wordt gekeken naar de zijkant van de motoren. Deze hebben op het eerste oog weinig gelijkenissen met mensen.

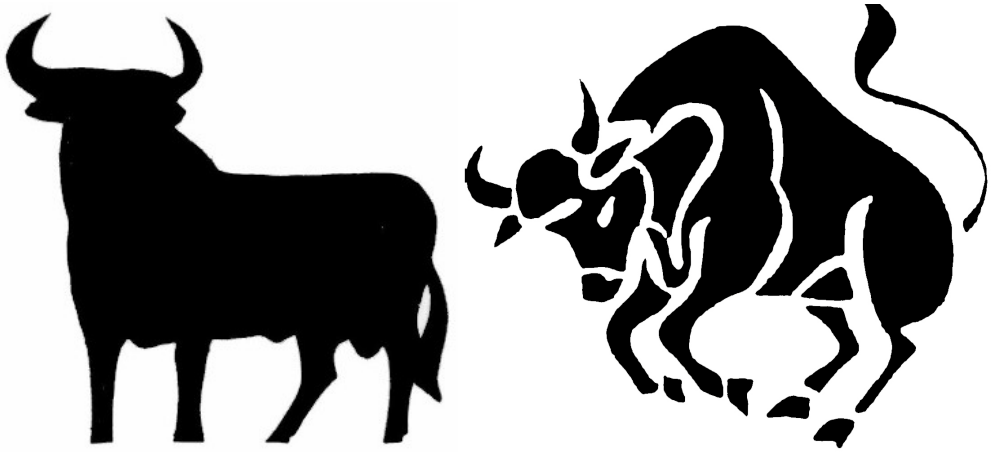
Echter kunnen producten niet alleen menselijke associaties oproepen, maar ook dierlijke. Dit gegeven zou wel gebruikt kunnen worden om de motoren te analyseren. Immers hebben de motoren wel wat weg van vierpotige dieren, wanneer ze beide van de zijkant worden bestudeerd.

Wanneer een stier rustig is, heeft hij een rechte rug en zijn kop geheven (figuur 43). Wanneer hij aggressief of boos is, gooit deze zijn kop naar voren om zijn hoorns naar voren te laten wijzen (Stigas, 2013). Daardoor gaat de rug steeds krommer en boller staan (figuur 43).
Ook uit paragraaf 3.5 Spreekwoorden en gezegdes volgt dat recht geassocieerd wordt met rustig en volgzaam, terwijl krom meer associaties heeft met kwaad of slecht (agressief).

De kromming van de rug kan bij de motoren op twee manieren worden gemeten, namelijk aan de hand van twee vormkenmerken:
- de hoek die het bovenste punt van de uitstulping op de rug maakt (figuur 44)
- de hoogte van die uitstulping (figuur 44)



Figuur 44: hoekgrootte en hoogte van bobbel



Figuur 43: stier met rechte rug en dier met kromme rug

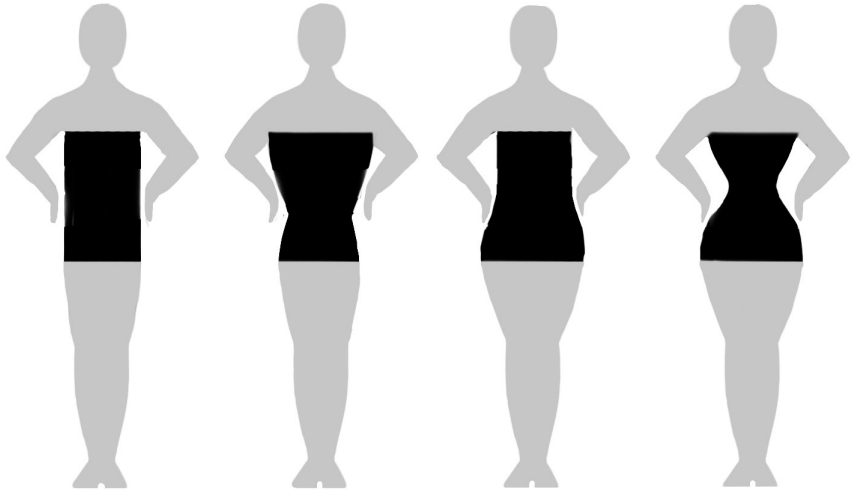
3.6.2 Menselijk figuur (waterkokers)

In tegenstelling tot motoren, kunnen waterkokers wel worden geanalyseerd met behulp van antropomorfisme. De vorm van de waterkoker (zonder het handvat) kan namelijk worden vergeleken met het figuur van de romp van de mens. Hierbij wordt de mens van de voorkant bekeken.
Het figuur van de mens kan grofweg ingedeeld worden in vier categorieën:
- banaan/plank: omtrek van borsten, heupen en taille is vrijwel gelijk (figuur 45a)
- appel: grote borsten, smalle heupen en een rechte of soms iets gebolde lijn die borst en heup met elkaar verbindt (figuur 45b)
- peer: kleine borsten, brede heupen en een rechte of soms iets holle lijn die borst en heup met elkaar verbindt (figuur 45c)
- zandloper: grote borsten, brede heupen en een extreem smalle taille (figuur 45d)

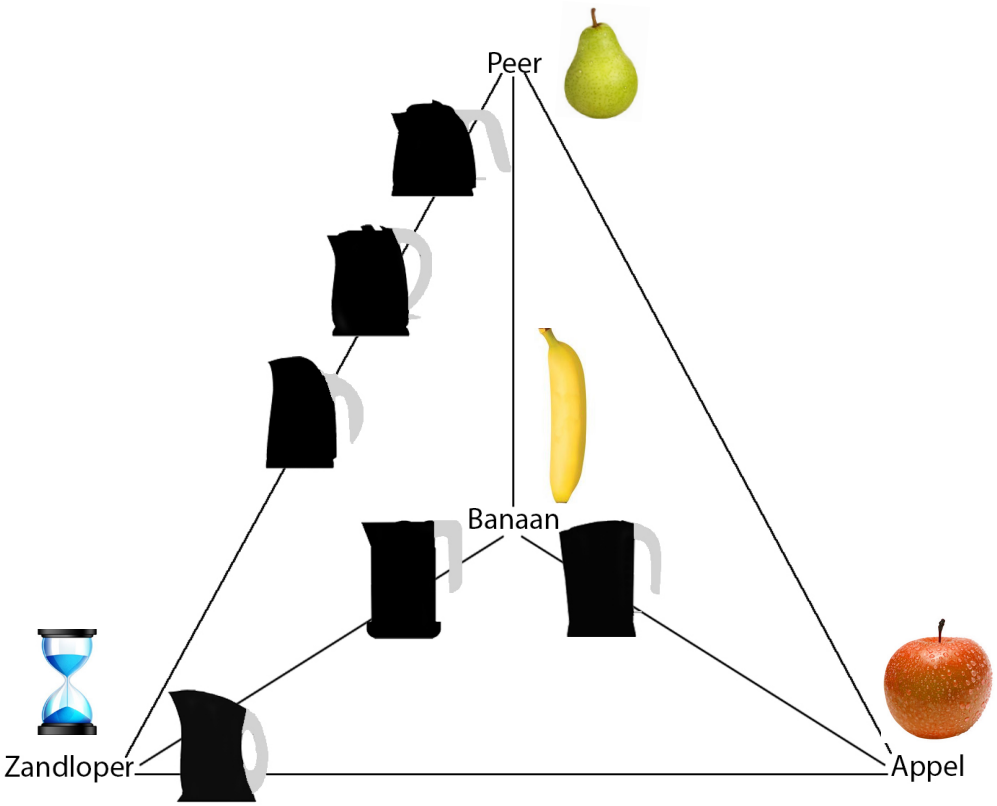
Naast de bovengenoemde vier uitersten van een menselijk figuur zijn er natuurlijk ook nog allerlei tussenvormen. In figuur 46 is geprobeerd de waterkokers een plek te geven binnen deze hoeveelheid aan mogelijkheden. Hoe dichter een waterkoker bij een bepaald uiterste staat, hoe meer deze er op lijkt.

Wat mensen aantrekkelijk vinden, hangt heel erg af van de onder andere de tijd waarin men leeft. In de middeleeuwen vond men het bijvoorbeeld mooier dat vrouwen voller waren, terwijl het ideale schoonheidsbeeld van tegenwoordig juist een slanke vrouw is.

Echter is er toch één ding dat in al die tijd hetzelfde is gebleven. Of men nou dik of dun mooi vond; de ideale verhouding tussen taille en heupen was in alle gevallen gelijk (Furnham, e.a., 1998). Deze verhouding wordt de 'waist-to-hip' ratio genoemd en wordt als ideaal beschouwd wanneer deze gelijk is aan ongeveer 0,7.



Figuur 45: verschillende figuren van een mens: banaan, appel, peer, zandloper



Figuur 46: indeling van waterkokers bij soorten menselijk figuur

Echter is deze 'waist-to-hip' (WTH) ratio niet alleen belangrijk bij het 'aantrekkelijk' vinden van een persoon, maar ook bij iemands gezondheid. Onderzoek door een medische afdeling van de universiteit in Maryland wijst uit dat mensen met een appel-figuur (hoog WTH ratio) een grotere kans hebben op gezondheidsproblemen dan mensen met een peer- of zandloper- figuur (lage WTH ratio) (University of Maryland, 2013).
Voorbeelden van deze gezondheidsproblemen zijn: obesitas, diabetes, nierproblemen, cardiovasculaire problemen, een verminderde vruchtbaarheid en verschillende vormen van kanker.

Furnham, e.a. (1998) onderzochten de invloed van de WTH ratio. Zij concludeerden dat figuren met een lage WTH ratio werden gezien als vrouwelijk en gezond, terwijl figuren met een hoge WTH ratio werden gezien als mannelijk en ongezond.
Of een figuur aantrekkelijk wordt gevonden, lijkt echter te verschillen per geslacht. Vrouwen met een lage WTH ratio worden veelal als aantrekkelijk gezien, terwijl vrouwen met een hoge WTH ratio onaantrekkelijk worden beschouwd. Bij mannen is dit echter precies andersom. Mannen met een hoge WTH ratio worden aantrekkelijk beschouwd en mannen met een lage WTH ratio worden gezien als onaantrekkelijk.

De 'waist-to-hip' ratio kan als volgt worden berekend:

$$\text{WTH} = \frac{\text{omtrek taille (waist)}}{\text{omtrek heupen (hips)}}$$

De 'waist-to-hip' ratio kan ook worden bepaald voor de waterkokers. Omdat van de waterkokers slechts één zijaanzicht wordt bekeken, zal de WTH ratio voor de waterkokers niet bepaald worden met behulp van omtrekken maar met behulp van breedtes. Dit zou bij benadering een zelfde WTH ratio op moeten leveren, omdat waterkokers op hun 'taille' bijna even rond of ovaalvormig zijn als op hun 'heupen'.

Wat naast de WTH ratio, weliswaar in mindere mate, ook belangrijk lijkt te zijn, is de 'chest-to-waist' (CTW) ratio. Over de invloed van de CTW ratio op de gezondheid van mensen is weinig bekend, maar wel over de invloed op aantrekkelijkheid van figuren. Zowel mannen als vrouwen met een hoge CTW ratio worden aantrekkelijker beschouwd dan mensen met een lage CTW ratio (Furnham, e.a., 1998).

De 'chest-to-waist' ratio kan als volgt worden berekend:

$$\text{CTW} = \frac{\text{omtrek borst (chest)}}{\text{omtrek taille (waist)}}$$

De 'chest-to-waist' ratio kan voor waterkokers worden bepaald. Ook in dit geval wordt gekeken naar breedtes in plaats van naar omtrekken.

3.6.3 Menselijke houding (waterkokers)

Niet alleen kunnen waterkokers vergeleken worden met het figuur van mensen, maar ook met de houding van mensen.

Mensen worden beoordeeld op hun houding. Iemands lichaamshouding is één van de eerste aspecten die je kunt waarnemen. Een heleboel studies zijn al gedaan om het effect van lichaamshoudingen in kaart te brengen, maar ook zonder langdurige observaties of het lezen van ingewikkelde rapporten kan men gewoon door naar mensen te kijken al een heleboel te weten komen.

Julius Fast bracht in 1970 een boek uit genaamd "Body language". Hij schreef daarin dat mensen hun houding aanpassen aan anderen. Dit doen we onder andere door de houding van anderen na te doen, oftewel te modelleren. Dit gebeurt onbewust al van kinds af aan. Als baby en als kind leerden we veel door het nadoen van onze ouders en andere mensen die we aardig vonden. Ook volwassenen kopiëren nog steeds andermans houding als ze diegene aardig vinden of het eens zijn met wat diegene zegt. We zijn ons er vaak niet van bewust dat we het doen, maar toch krijgt de ander het gevoel dat hij begrepen en aardig gevonden wordt. Na verder onderzoek kwam Julius Fast erachter dat ditzelfde doel ook verkregen kon worden door bewust iemands houding te kopiëren.

Naast het modelleren van andermans houding, kunnen we ook op andere manieren onze verhouding tot anderen laten zien door onze houding. De volgende vier manieren zullen hieronder kort worden besproken (Van Marwijk, g.d.):

- symmetrische of asymmetrische houding
- toekeren of afkeren
- insluiten of uitsluiten
- gesloten of open houding

Een symmetrische houding is een houding waarbij de armen en benen, links en rechts in gelijke positie worden gehouden. Iemand die een symmetrische houding aanneemt, toont daarmee respect of onderdanigheid tegenover iets of iemand anders. Zo nemen mensen die bidden, uit welke cultuur dan ook, altijd een symmetrische houding aan (figuur 47). Ze zitten bijvoorbeeld geknield met gevouwen handen of staan met opgeheven handen. Als we ons op ons gemak voelen in iemans bijzijn, nemen we een asymmetrische houding aan. Zo doen we soms onze benen over elkaar, leunen we naar één kant toe, of hangen we een beetje onderuit. In figuur 48 is dit goed te zien.

Hoe meer belangstelling we hebben in de ander en in wat hij te vertellen heeft, hoe meer we ons naar hem toekeren. Dit toekeren doen we niet alleen door ons hoofd en lichaam naar de ander toe te draaien. Vooral de armen en benen hebben hierbij een belangrijke rol. Dit met name goed te zien bij de vrouw in figuur 48. Niet alleen haar bovenlichaam, maar vooral haar benen zijn gericht naar de man. Ze lijkt het interessant of leuk te vinden wat de man te zeggen heeft.

Figuur 47: symmetrische houding toont respect, bijvoorbeeld tijdens bidden (Heilige Geest Parochie, 1999)

Figuur 48: asymmetrische houding als we ons op ons gemak voelen en naar elkaar toegericht bij belangstelling (uit de film: 'Friends with Benefits', 2011)

Als een persoon zich wil mengen in een aan gesprek, kunnen deelnemers uit dat gesprek hem daarvoor de ruimte geven. De mensen die al met elkaar spreken, keren zich dan lichtelijk van elkaar af, waardoor er ruimte ontstaat voor de nieuwe persoon en hij bij het gesprek wordt betrokken. Als de anderen hem niet in het geprek willen betrekken, blijven ze naar elkaar toegekeerd.

In figuur 49 is het bijvoorbeeld goed te zien dat het stel (links) geen open uitstraling heeft. Door helemaal in het hoekje van het bushokje te gaan staan en de rug naar de buitenwereld te keren (vrouw met name), nodigt het niet uit om een gesprek te starten met het stel.

Figuur 49: houding van wachtende mensen in bushokje (Webalbum Generator, 1999)

En tot slot de houding. Iemand die zich niet zeker voelt in het bijzijn van een ander neemt een gesloten houding aan. Dan kruist hij zijn armen of benen of houdt hij een voorwerp voor zich. Daarmee schermt hij zich af voor een te intieme benadering. Als we ons wat meer op ons gemak voelen, kunnen we een open houding aannemen. Dit geeft blijk van meer vertrouwen in de ander.

Het verschil tussen een open en een gesloten houding is goed te zien in figuur 49. De vrouw helemaal rechts staat met de benen naast mekaar en de armen langs het lichaam. Ze kijkt, in dit geval de camera, aan, en toont daarmee een open houding. De vrouw in het midden echter, heeft haar benen gekruisd. Verder houdt ze haar handen voor haar lichaam en kijkt ze een andere kant op. Zij heeft veel meer een gesloten houding.

Ook met onze handen kunnen we een open of gesloten houding aannemen. Met open, naar voren gestrekte handen, duiden we bijvoorbeeld onze onschuld of onwetendheid aan, terwijl we met gebalde vuisten veel agressiever of minder geloofwaardig overkomen.

Ook Carney e.a. (2010) deden onderzoek op dit gebied. Zij onderzochten de invloed van verschillende houdingen op de machtsuitstraling van de mensen. Deze machtsuitstraling werd gemeten aan de hand van een tweetal hormoonwaarden, namelijk dat van cortisol en testosteron. De hoeveelheid cortisol in het bloed is een maat voor de hoeveelheid stress die een persoon heeft, terwijl testosteron juist de bereidwillendheid om te winnen en de mate van gevoel van dominatie weergeeft.

De verschillende houdingen die werden getest verschilden in twee non-verbale dimensies die universeel worden gelinkt aan macht. Deze dimensies zijn:
- expansiviteit: meer of minder ruimte in beslag nemend
- openheid: armen en benen bij elkaar of gespreid

Uit het onderzoek (Carney e.a., 2010) blijkt dat mensen met een open en grote houding een verhoogde hoeveelheid testosteron en een verlaagde hoeveelheid cortisol in het bloed hebben. Daarmee stralen ze meer macht uit. Daarentegen hebben mensen met een gesloten en ineengekrompen houding een verlaagde hoeveelheid testosteron en een verhoogde hoeveelheid cortisol in het bloed. Dat betekent dat zij juist meer machteloosheid uitstralen.

Hoe men interacties met andere mensen ervaart, hangt af van de relatieve positie ten opzichte van die ander. Wanneer iemand groter is dan de ander, zal diegene zich dominant of trots voelen, doordat hij of zij in de positie is om controle uit te oefenen op de ander, zowel fysiek als visueel. Andere voorbeelden van relatieve posities tussen mensen zijn hiervoor besproken (symmetrie, openheid, enz...).

Hetzelfde geldt ook voor de relatieve positie van producten ten opzichte van andere producten. Objecten zijn bijvoorbeeld niet dominant van zichzelf, maar in relatie tot producten uit de omgeving of soortgelijke producten die we al eerder gezien hebben en hebben opgeslagen in ons geheugen. Van Rompay e.a. (2005) onderzochten deze relatieve posities en vonden de volgende dingen:
- objecten worden veiliger, introverter en meer beklemmend gevonden bij een toenemende mate van dichtheid en minder veilig, extroverter en vrijer bij een afnemende mate van dichtheid
- objecten worden dominanter, indrukwekkender en trotser gevonden bij een toenemende hoogte en onderdaniger, onbelangrijker en bescheidener bij een afnemende hoogte
- objecten worden kalmer, sterker en gecontroleerder gevonden bij meer balans in het product en onrustiger, wankeler en ongecontroleerder bij een toenemende mate van onbalans in het product

De relatieve posities kunnen ook voor de waterkokers worden bekeken. Twee dimensies, die het best naar voren lijken te komen in de waterkokers, zijn:
- expansiviteit: hierbij wordt de totale lengte van de waterkokers met elkaar vergeleken
- openheid: hierbij wordt gekeken of de onderkant van het handvat aan het reservoir vastzit en hoe groot de ruimte tussen het handvat en het reservoir is.

Perceptuele analyse

In dit hoofdstuk wordt een perceptuele analyse uitgevoerd. Daartoe wordt allereerst een korte uitleg gegeven van ieder vormkenmerk. Vervolgens zullen de verschillende vormkenmerken worden onderzocht bij de eerder genoemde producten. Zowel de manier waarop dit is gedaan als de resultaten, zullen in dit hoofdstuk te vinden zijn.

4.1 Soorten vormkenmerken

Producten kunnen geanalyseerd worden door te kijken naar hun vormkenmerken. Dit zijn meetbare variabelen. Door te variëren in vormkenmerken, kunnen in principe alle mogelijke vormen worden opgebouwd. Er bestaan verschillende vormkenmerken. In het vorige hoofdstuk is laten zien welke vormkenmerken een rol spelen bij het koppelen van vormen en emoties. Op basis van die onderzoeken is een keuze gemaakt in vormkenmerken waarmee later in dit hoofdstuk de motoren en waterkokers worden geanalyseerd. Deze vormkenmerken zijn:

- kromtestraal
- hoekgrootte
- lijnrichting
- afmetingen

Door producten te analyseren met behulp van deze vier vormkenmerken, kunnen verschillende uitspraken worden gedaan. Zo kan bijvoorbeeld iets gezegd worden over parallelliteit en haaksheid van bepaalde lijnen ten opzichte van elkaar. Dit is interessant om te weten, omdat lijnen die in dezelfde richting staan elkaar lijken te versterken, onafhankelijk van welke richting dat is. Ook kan hiermee worden achterhaald of een lijntekening juist veel horizontale, verticale of schuine lijnen bevat, en of de schuine lijnen opwaards of neerwaards gaan.

Voordat echter overgegaan wordt op het analyseren van de motoren en waterkokers, worden de vier vormkenmerken eerst beter toegelicht.

4.1.1 Kromtestraal

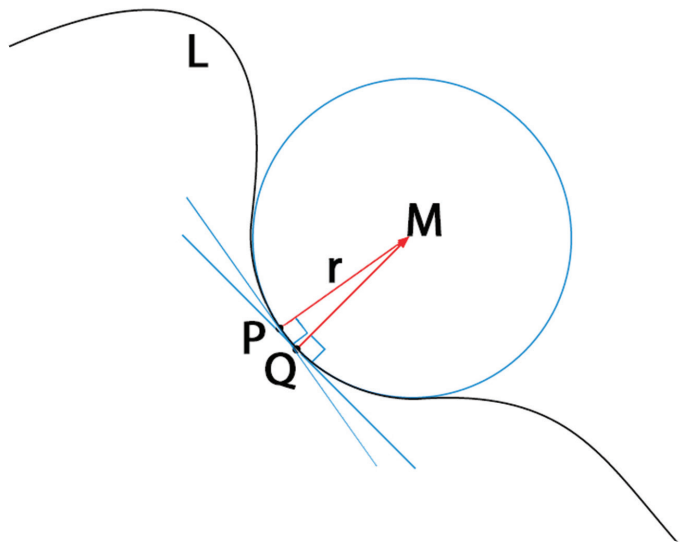
Voor een willekeurige kromme, een lijn met een bepaalde kromming, zal de kromtestraal van punt tot punt verschillen. De mate van kromming van een willekeurige kromme (L) kan beschreven worden door de straal (r) van de cirkel die in het beschouwde punt het best bij de kromme aansluit. Het middelpunt (M) van die cirkel heet het krommingsmiddelpunt. Dit is het snijpunt van de loodlijnen op de raaklijnen in punt P (x(t) , y(t)) en punt Q (x(t+dt) , y(t+dt)) (zie figuur 50).

Daaruit volgt voor de kromtestraal r:

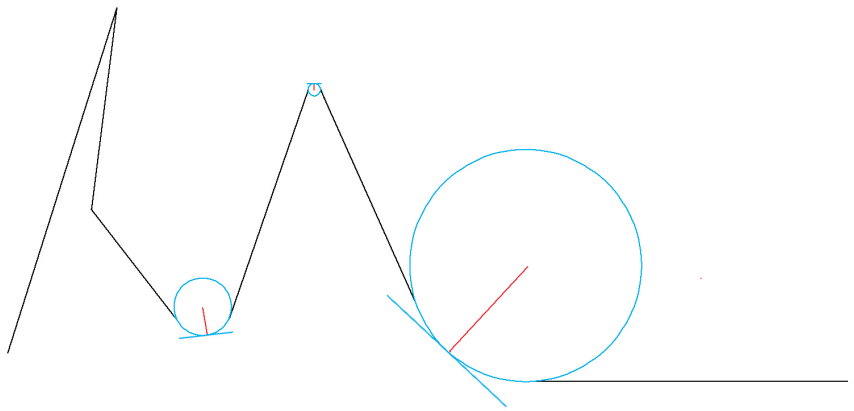
$$r(t) = \frac{(x'^2 + y'^2)^{3/2}}{|y''x' - y'x''|}$$

waarin de accenten afgeleiden voorstellen van x(t) en y(t) (Nijdam, 2006).

Hoe groter de kromtestraal is, hoe minder de kromme gekromd is in dat punt. Andersom, hoe kleiner de kromtestraal, hoe meer de kromme gekromd is in het beschouwde punt. Als de kromtestraal oneindig groot is, dan benadert het een rechte lijn. Als in een punt de kromtestraal héél klein is en 0 nadert, spreekt men van een hoek. Dit heeft verder geen invloed op de scherpte van de hoek (figuur 51).



Figuur 50: kromtestraal



Figuur 51: kromtestralen met verschillende groottes

4.1.2 Hoekgrootte

De grootte van een hoek kan bepaald worden door de hoek te meten die twee lijnen met elkaar maken. Deze hoek kan uitgedrukt worden in zowel graden als radialen. Des te groter de hoek, des te stomper die is. En andersom, hoe kleiner de hoek tussen twee lijnen, hoe scherper die is (figuur 52). Twee bijzondere hoeken zijn de gestrekte hoek (rechte lijn, 180 graden) en de rechte hoek (haakse hoek, 90 graden) (figuur 53).

Figuur 52: stompe hoek (meer dan 90 graden) en scherpe hoek (minder dan 90 graden)

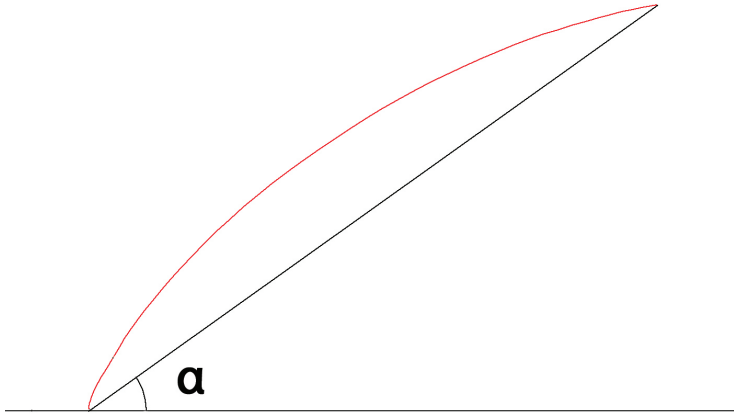
Figuur 53: gestrekte hoek (180 graden) en rechte hoek (90 graden)

4.1.3 Lijnrichting

De lijntekeningen bestaan uit lijnen die allemaal in een andere richting zijn geplaatst. Het in kaart brengen van deze lijnrichtingen kan op twee manieren, namelijk met behulp van een gradiënt en van een hoek.

De gradiënt geeft van een functie de richting aan waarin de functie het sterkst variëert en de grootte van de variatie. De gradiënt is de afgeleide in meer dimensies. In het geval van de lijnen in de lijntekeningen is de gradiënt een vector met als componenten de partiële afgeleiden in x- en y-richting (Newbie, 2006).

Een iets simpelere manier om de lijnrichting aan te geven is door de hoek aan te geven die de lijn maakt met de horizontale x-as. Het voordeel hiervan is dat deze hoek het met het blote oog goed te bepalen is. Het nadeel is dat het eigenlijk alleen geschikt is voor rechte lijnen en dat het problemen oplevert bij gekromde lijnen. De lijnrichting van een kromme kan in dat geval worden benaderd door de hoek te geven die de horizontale x-as maakt met de rechte lijn die tussen begin en eindpunt van de kromme kan worden getrokken (figuur 54).



Figuur 54: benadering lijnrichting van kromme lijn met hoek

4.1.4 Afmetingen

De verschillende producten en hun onderdelen hebben verschillende afmetingen in lengte, breedte, hoogte, enzovoort. Deze kunnen met elkaar worden vergeleken door te kijken naar de absolute maten, maar ook met behulp van verhoudingen (relatief).

Met behulp van afmetingen en lijnrichtingen kunnen in principe ook alle hoeken worden bepaald. En andersom, met behulp van afmetingen en hoekgroottes kunnen alle lijnrichtingen worden bepaald. Toch is ervoor gekozen beide vormkenmerken, hoekgroottes en lijnrichtingen, apart te onderzoeken en de resultaten ervan visueel weer te geven. Uit de perceptuele analyse moet blijken welke van de twee methoden het meest geschikt is.

4.2 Vormkenmerken in motoren

In dit deel van het hoofdstuk zullen de vier hierboven genoemde vormkenmerken worden onderzocht bij de motoren. Deze perceptuele analyse heeft twee redenen. Ten eerste kan hiermee bekeken worden of de vormkenmerken daadwerkelijk verschillen van product tot product. Doen ze dit, dan kan later met een enquête onderzocht worden wat het effect van het verschil in deze vormkenmerken is op de affectieve betekenis van een product. Doen ze dit niet, dan hoeven ze ook niet meegenomen te worden in de enquête.
De tweede reden voor deze analyse is het mogelijk al kunnen groeperen van producten op basis van hun geometrische karakteristieken.
Tijdens het analyseren van de vormkenmerken bij motoren, worden het stuur en de wielen niet meegenomen. Beide onderdelen vallen namelijk onder de details, die enkel in de lijntekeningen meegenomen zijn om het geheel er nog als motor uit te laten zien. Alle motoren worden op dezelfde schaal geanalyseerd.

4.2.1 Kromtestraal

Kijkend naar de gereduceerde lijntekeningen van motoren, zijn er verschillen aan te tonen wanneer gelet wordt op de kromming van lijnen. In sommige gevallen zijn lijnen nauwelijks gekromd en in andere gevallen juist heel sterk gerkomd, of ontstaat er zelfs een hoek. Het verschil in kromtestraal is in figuur 55 tot en met 60 aangetoond in drie gradaties (figuur 61).

- Radius ≈ 0 mm
- Radius > 0 mm en radius < 5 mm
- Radius > 5 mm en radius < 50 mm

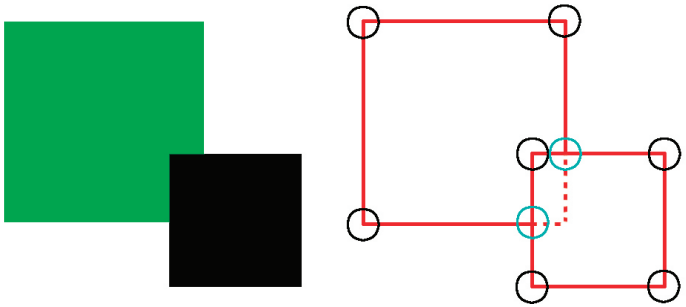
Figuur 61: drie gradaties in kromtestraal

Een puntige hoek kan met het oog worden herkend en wordt geel gekleurd. Verder worden langs alle lijnen van het product twee cirkels gelegd; namelijk één met een radius van 5 mm en één met een radius van 50 mm. Vervolgens worden de krommingen als volgt gekleurd:

- kromming van lijn sterker dan kromming van cirkel (r=5 mm) --> groen gekleurd
- kromming van lijn zwakker dan kromming van cirkel (r=5 mm) en sterker dan kromming van cirkel (r=50 mm) --> paars gekleurd
- kromming van lijn zwakker dan kromming van cirkel (r=50 mm) en sterker dan kromming van cirkel (r= 5mm) --> geen kleur. Deze lijnen zijn zo licht gekromd, dat ze bij benadring een rechte lijn vormen.

De radiuswaarden van 5 en 50 mm zijn al onderzoekend voldoende geschikt geacht voor deze analyse. Echter zouden het ook andere waarden kunnen zijn.

Tijdens deze analyse zijn enkel de krommingen meegenomen die daadwerkelijk een vorm beschrijven en een scheidingslijn vormen tussen verschillende onderdelen (figuur 62, zwart gekeurde rondjes). Hoeken die zijn ontstaan doordat onderdelen andere onderdelen overlappen zijn niet meegenomen (figuur 62, blauw gekleurde rondjes).



Figuur 62: vlakken (links) zijn omgezet in lijntekeningen (rechts). Tijdens deze analyse worden enkel de zwart omcirkelde hoeken meegenomen en de blauw omcirkelde hoeken niet.

Met het blote oog is het moeilijk te zien hoe het aantal gele, groene en paarse lijnen binnen een motor verdeeld is. Laat staan dat het aantal lijnen van een bepaalde kleur tussen verschillende motoren makkelijk vergeleken kan worden. Om die reden is er bij iedere motor een taartdiagram te zien, welke de verdeling van gele, groene en paarse lijnen binnen een motor weergeeft. Deze taartdiagrammen kunnen onderling worden vergeleken. Bovendien maakt het op deze manier ook niet meer uit of de ene lijntekening meer lijnen bevat dan de andere, omdat nu naar het relatieve aantal lijnen van een bepaalde kleur wordt gekeken.

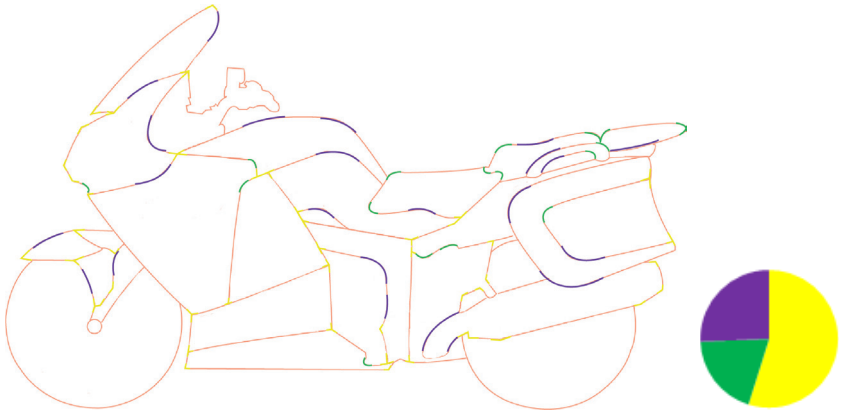
De percentages van de taartdiagrammen zijn hieronder nogmaals te vinden in de tabel 2:

	Geel (%)	Groen (%)	Paars (%)
BMW K1300 GT	54	17	29
BMW R1200 RT	34	39	27
Honda ST1100	34	34	32
Honda ST1300	39	46	15
Kawasaki Z1000 SX	56	24	20
Kawasaki ZG1400	39	38	23

Tabel 2: percentage verschillend gekleurde lijnen

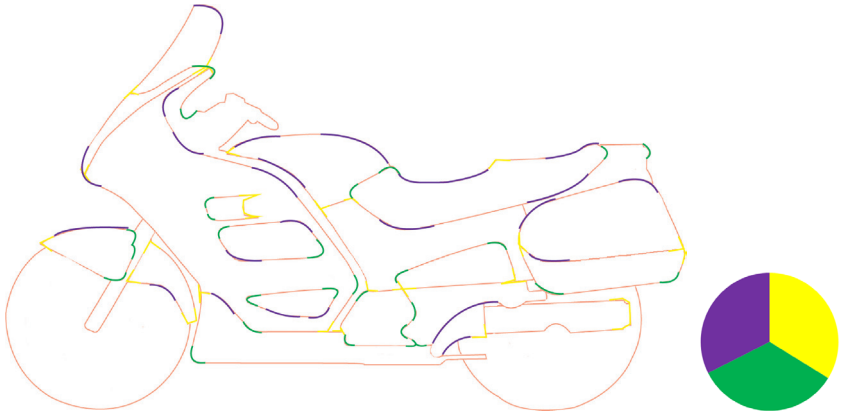
Wanneer de taartdiagrammen van de verschillende motoren (of de percentages uit de bovenstaande tabel) met elkaar worden vergeleken, zijn er een aantal dingen die opvallen.
Ten eerste bevatten de BMW K1300 GT en de Kawasaki Z1000 SX beide een groot percentage geel gekleurde krommingen. Bij de overige vier motoren is het percentage geel gekleurde krommingen nagenoeg gelijk.
De Honda ST1300 bevat een groot percentage groen gekleurde krommingen. De BMW K1300 GT en de Kawasaki Z1000 SX bevatten daarentegen relatief weinig groen gekleurde krommingen. Opvallend is dat deze laatste twee juist de motoren zijn die veel geel gekleurde krommingen bevatten.
Wat betreft de paars gekleurde krommingen is er niet één motor die er heel erg uitspringt, hoewel het verschil tussen het kleinste en het grootste percentage toch een factor twee is.
Met name bij de BMW R1200 RT en de Honda ST1100 zijn alle drie de kleuren redelijk gelijkmatig verdeeld. Bij de andere vier motoren hebben één of twee kleuren de overhand.

Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk kromtestraal, dat deze varieert van motor tot motor. Bovendien kunnen motoren gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de kromtestraalanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.

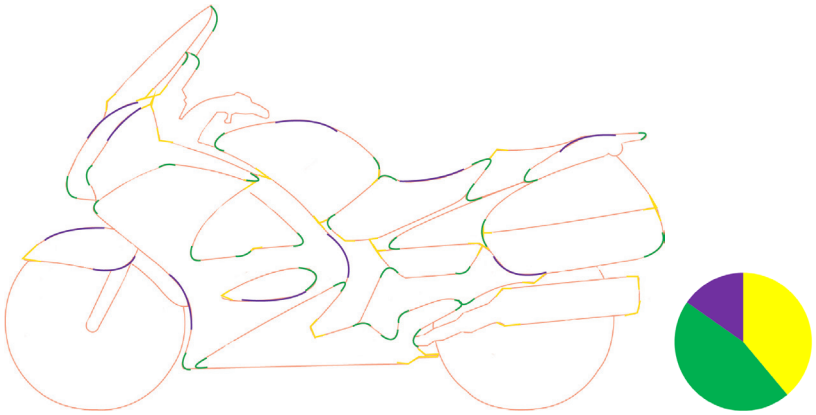


Figuur 55: kromtestraal BMW K1300 GT

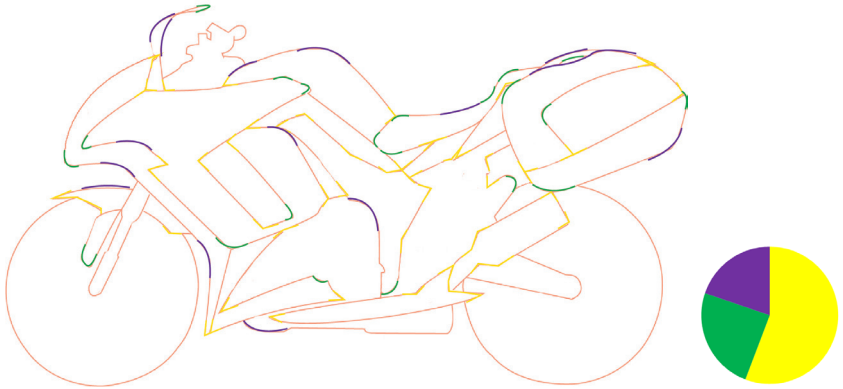
Figuur 56: kromtestraal BMW R1200 RT



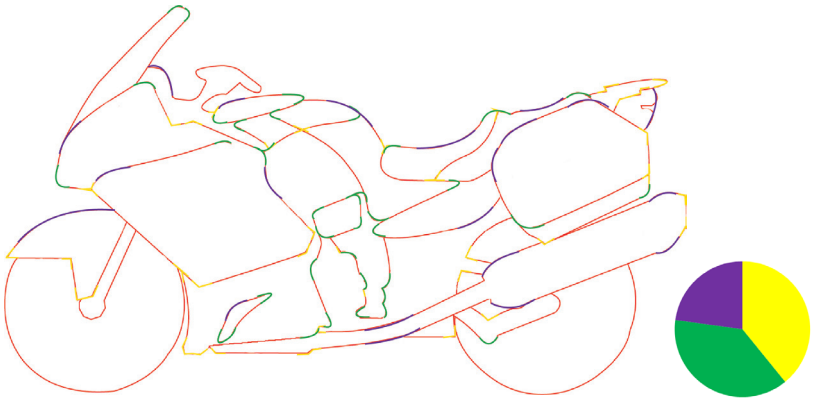
Figuur 57: kromtestraal Honda ST1100



Figuur 58: kromtestraal Honda ST1300



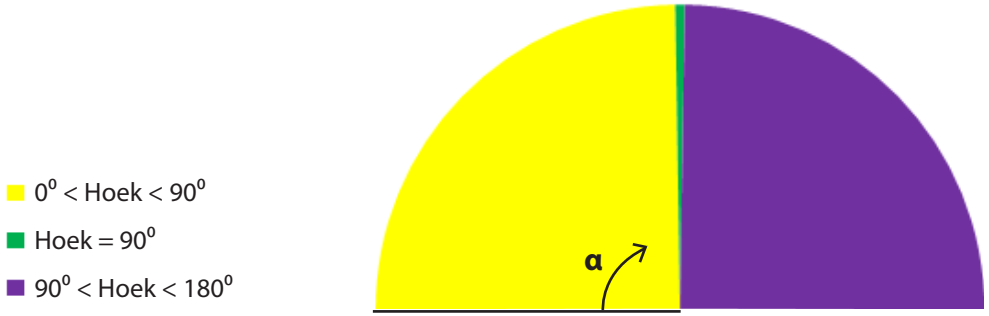
Figuur 59: kromtestraal Kawasaki Z1000 SX



Figuur 60: kromtestraal Kawasaki ZG1400

4.2.2 Hoekgrootte

Wanneer gekeken wordt naar de hoekgrootte van de hoeken in de lijntekeningen van de motoren, blijkt dit erg te verschillen. Het verschil in hoekgrootte is in figuur 63 tot en met 68 aangetoond in drie gradaties (figuur 69).



Figuur 69: verschillende hoekgroottes

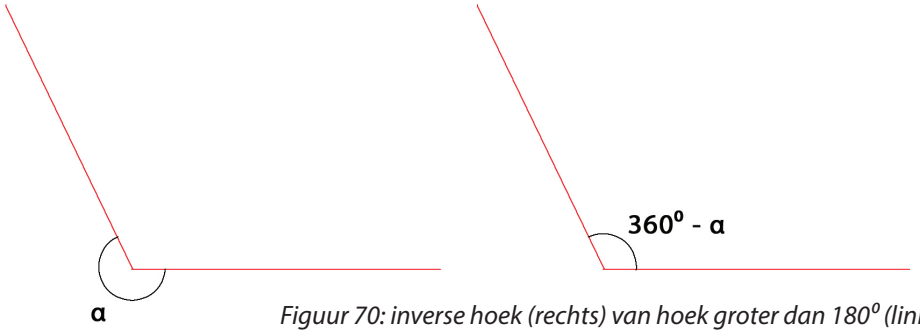
Langs alle lijnen van het product wordt een haakse hoek gelegd (hoek van 90^0). Vervolgens worden de krommingen als volgt gekleurd:

- hoek tussen twee lijnen kleiner dan haakse hoek --> geel gekleurd
- hoek tussen twee lijnen gelijk aan haakse hoek --> groen gekleurd
- hoek tussen twee lijnen groter dan haakse hoek --> paars gekleurd

Naast de hoeken die vallen binnen de hierboven weergegeven indeling (geel, groen, paars), bestaan er natuurlijk ook hoeken die groter of gelijk zijn aan 180^0. Tijdens het indelen van hoeken binnen een bepaalde categorie (geel-, groen- of paarsgekleurd) zal er met deze hoeken het volgende worden gedaan:

De lijnen die hoeken bevatten die gelijk zijn aan 180^0, zijn rechte lijnen en zullen om die reden niet worden gekleurd.

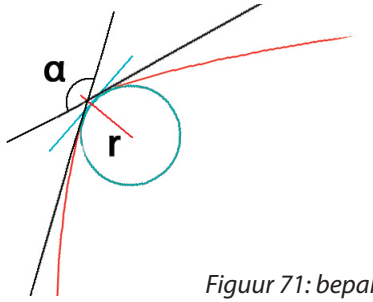
Van de hoeken die groter zijn dan 180^0, wordt de inverse hoek bepaald (figuur 70). Deze inverse hoek is wél kleiner dan 180^0 en kan dus ingedeeld worden in één van de bovengenoemde drie categorieën.



Figuur 70: inverse hoek (rechts) van hoek groter dan 180^0 (links)

In het geval van een gekromde lijn, zou in theorie op ieder punt in de lijn een hoekgrootte bepaald kunnen worden. Dit is niet de bedoeling en daarom worden krommes tijdens deze analyse als rechte lijnen beschouwd.

Echter, soms zijn er in krommes duidelijke buigpunten te vinden. Deze buigpunten zijn de krommingen die in paragraaf 4.2.1 zijn gekleurd. Dat wil zeggen dat de punten op een kromme met een krommingsstraal (r) kleiner dan 50 mm beschouwd zijn als buigpunten. In de buurt van zo'n buigpunt worden twee raaklijnen langs de kromme zó getrokken, dat het verlengde van de kromtestraal het snijpunt van de twee raaklijnen snijdt (figuur 71). De hoek die deze twee raaklijnen met elkaar maken zal vervolgens worden bepaald en worden ingedeeld in één van de drie categorieën.



Figuur 71: bepalen van hoek van kromming

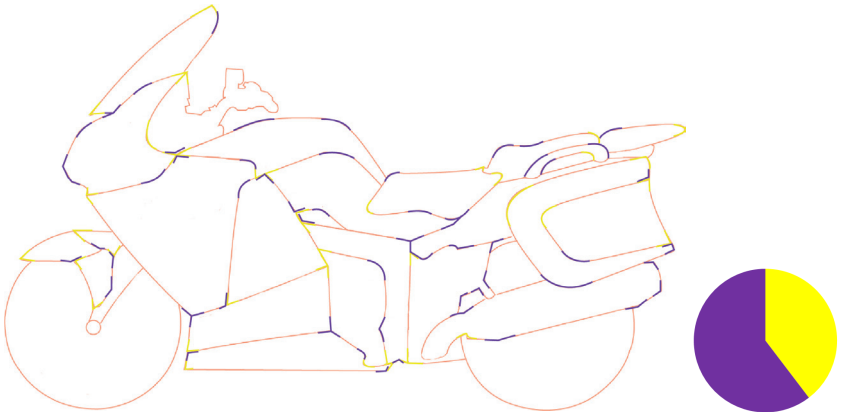
Ook deze keer is de verdeling van de gekleurde lijnen weergegeven in taartdiagrammen. De percentages van de taartdiagrammen zijn hieronder te vinden in de tabel 3:

	Geel (%)	Groen (%)	Paars (%)
BMW K1300 GT	40	0	60
BMW R1200 RT	47	0	53
Honda ST1100	42	0	58
Honda ST1300	50	0	50
Kawasaki Z1000 SX	42	0	58
Kawasaki ZG1400	40	0	60

Tabel 3: percentage verschillend gekleurde lijnen

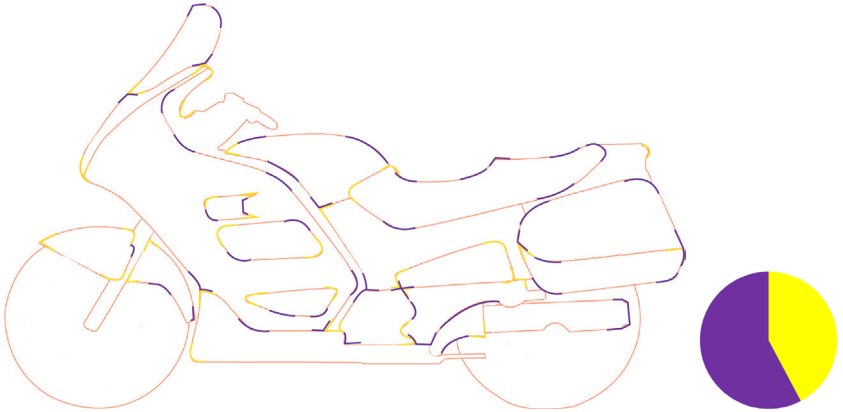
Wanneer de taartdiagrammen van de verschillende motoren (of de percentages uit de bovenstaande tabel) met elkaar worden vergeleken, zijn er een aantal dingen die opvallen:
Ten eerste blijkt dat er in geen enkele motor een exacte haakse hoek te vinden is. De hoek is altijd óf groter óf kleiner dan 180^0.
Daarnaast is in bijna alle gevallen het aantal paars gekleurde lijnen groter dan het aantal geel gekleurde lijnen. Dit betekent dat er meer stompe hoeken dan scherpe hoeken zijn. De enige uitzondering hierop is de Honda ST1300. Hierbij is het aantal geel gekleurde lijnen gelijk aan het aantal paars gekleurde lijnen.

Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk hoekgrootte, dat deze nagenoeg niet varieert tussen verschillende motoren. De motoren kunnen dus ook niet gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de hoekgrootte analyse. Daarom wordt dit vormkenmerk ongeschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



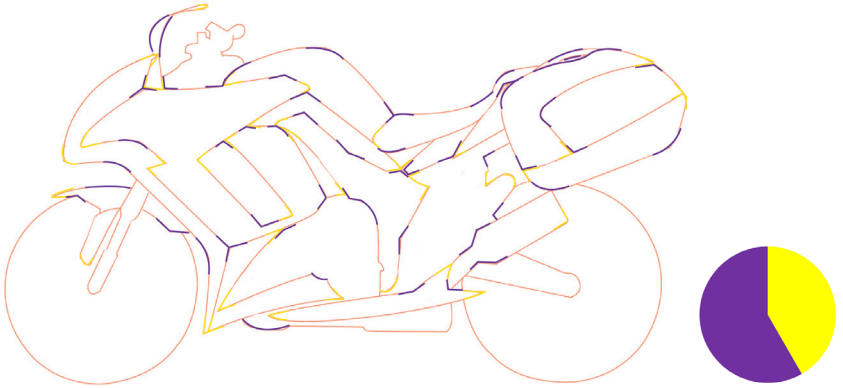
Figuur 63: hoekscherpte BMW K1300 GT

Figuur 64: hoekscherpte BMW R1200 RT

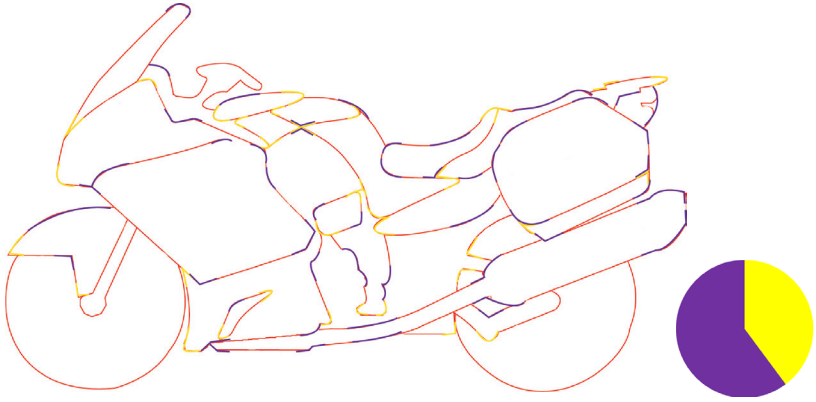


Figuur 65: hoekscherpte Honda ST1100

Figuur 66: hoekscherpte Honda ST1300



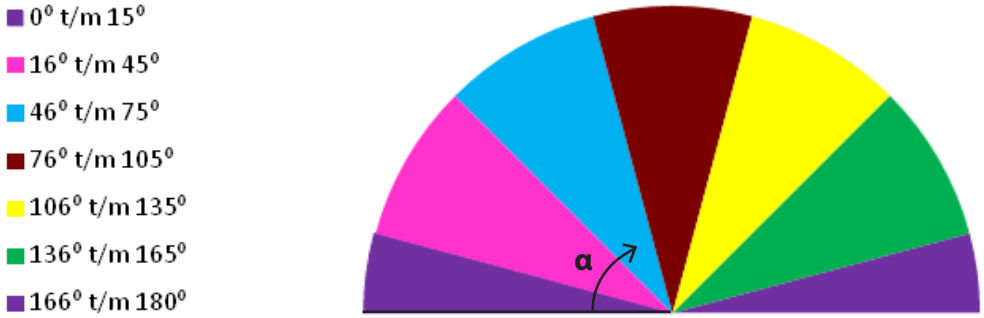
Figuur 67: hoekscherpte Kawasaki Z1000 SX



Figuur 68: hoekscherpte Kawasaki ZG1400

4.2.3 Lijnrichtingen

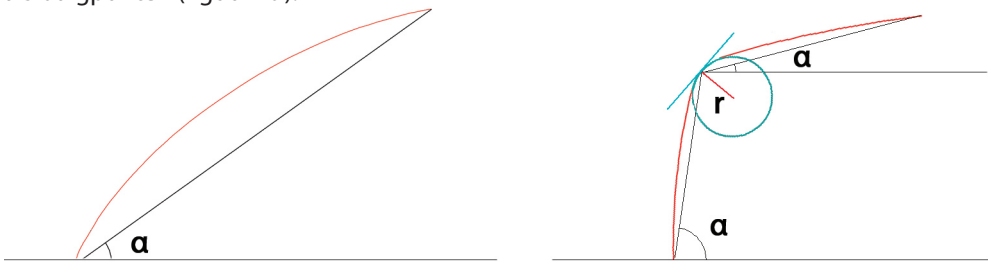
Wanneer gelet wordt op de lijnrichtingen in de verschillende tekeningen, valt op dat een aantal richtingen veel terugkomen, zowel binnen een product, als binnen een merk, en zelfs binnen het type motoren. Verschillende lijnrichtingen zijn in figuur 72 tot en met 77 met verschillende kleuren aangegeven (zie figuur 78). Er is hierbij gekozen om de richting van de lijn uit te drukken in graden.



Figuur 78: verschillende lijnrichtingen

De halve kleurencirkel, zoals die hierboven staat (figuur 78) weergegeven, wordt langs alle lijnen geschoven. Het middelpunt van de cirkel, daar waar de verschilend gekleurde taartpunten bijeenkomen, wordt dan op de lijn gezet. Vervolgens krijgt de lijn de kleur van het taartpunt waarin hij dan ligt.

Zoals al eerder is vermeld, levert dit problemen op bij een gekromde lijn. De lijnrichting van een kromme wordt daarom benaderd door de hoek te geven die de horizontale x-as maakt met de rechte lijn die tussen begin en eindpunt van de kromme kan worden getrokken (figuur54, paragraaf 4.1.3).
Echter, wanneer er in de gekromde lijn een duidelijk buigpunt te vinden is, wordt de kromme opgedeeld in twee lijnen, waarvan apart de richting wordt bepaald. Deze buigpunten zijn de krommingen die in paragraaf 4.2.1 zijn gekleurd. Dat wil zeggen dat de punten op een kromme met een krommingsstraal (r) kleiner dan 50 mm beschouwd zijn als buigpunten (figuur 79).



Figuur 79: benadering lijnrichting van kromme lijn met kromtestraal groter dan 50 mm (links) en met kromtestraal kleiner dan 50 mm (rechts).

De verdeling van de gekleurde lijnen is weergegeven in taartdiagrammen.
De percentages van de taartdiagrammen zijn hieronder te vinden in de tabel 4:

	Paars (%)	Roze (%)	Blauw (%)	Bruin (%)	Geel (%)	Groen (%)
BMW K1300 GT	12	5	16	16	17	34
BMW R1200 RT	9	12	12	5	30	32
Honda ST1100	30	10	20	7	24	9
Honda ST1300	27	6	21	2	18	26
Kawasaki Z1000 SX	15	4	22	8	19	32
Kawasaki ZG1400	21	6	14	7	19	33

Tabel 4: percentage verschillend gekleurde lijnen

Wanneer de taartdiagrammen van de verschillende motoren (of de percentages uit de tabel) met elkaar worden vergeleken, zijn er een aantal dingen die opvallen:

Zowel de Honda ST1100 als de Honda ST1300 bevatten beide veel paars gekleurde en dus (nagenoeg) horizontale lijnen. Opvallend is dat deze paarse lijnen vooral terugkomen aan de onderkant en achter aan de bovenkant van de motor. Ook de lijnen van de uitlaat en de zijkoffer zijn met name horizontaal.

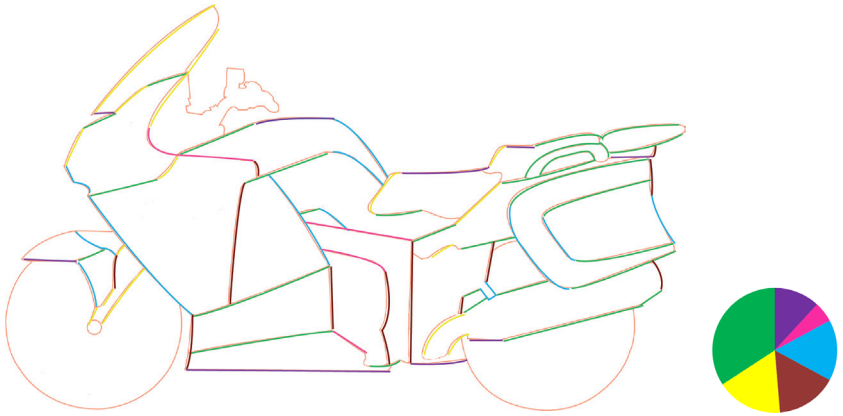
Het grote percentage paars gekleurde lijnen bij de Honda ST1100 en de ST1300 worden gecompenseerd door een laag percentage groen gekleurde lijnen. Met name bij de Honda ST1100 is dit percentage erg laag. Bij de overige vier motoren is het percentage groen gekleurde lijnen juist erg groot.

Het verschil in het percentage blauwe lijnen tussen de motoren is relatief klein. Toch is het percentage blauwe lijnen bij de Honda ST1100, de Honda ST1300 en de Kawasaki Z1000 SX wel zichtbaar groter. Deze lijnen zijn vooral aan de voorkant van de motoren te vinden.

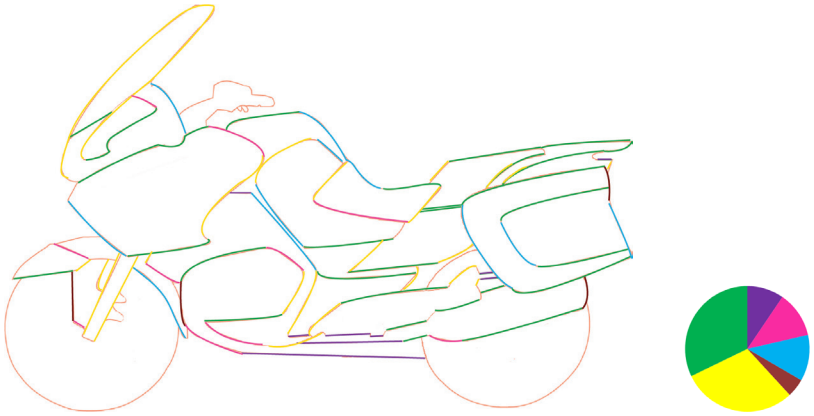
De BMW R1200 RT en ook in iets mindere mate de Honda ST1100 bevatten relatief veel gele lijnen. Echter is het percentage gele lijnen ook bij de andere motoren niet klein vergeleken met andere kleuren. Dit komt omdat bij alle motoren de wielvork en de doorzichtige kap aan de voorkant in de desbetreffende richting zijn geplaatst.

Zowel de roze als de bruine lijnen zijn bij alle motoren vrij weinig aanwezig.

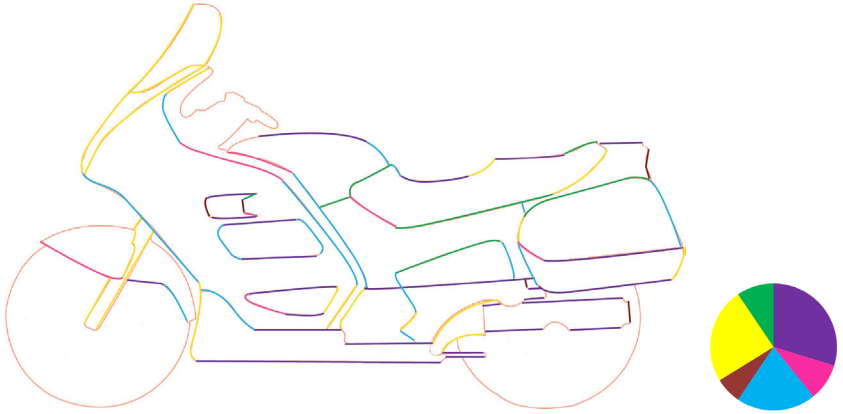
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk lijnrichting, dat deze varieert van motor tot motor. Bovendien kunnen motoren gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de lijnrichtingsanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



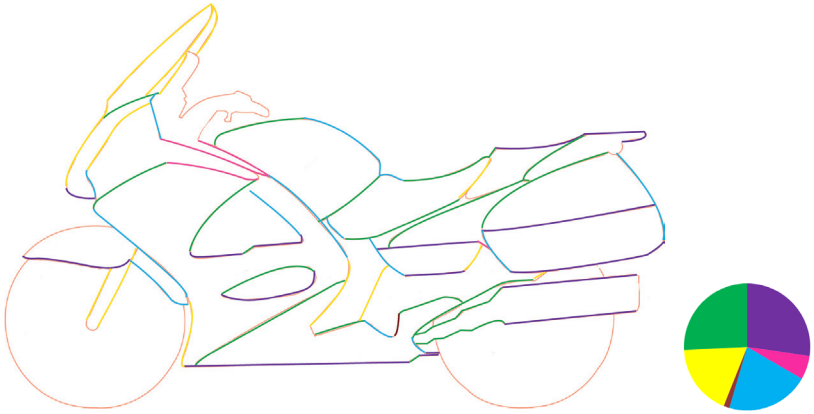
Figuur 72: lijnrichting BMW K1300 GT



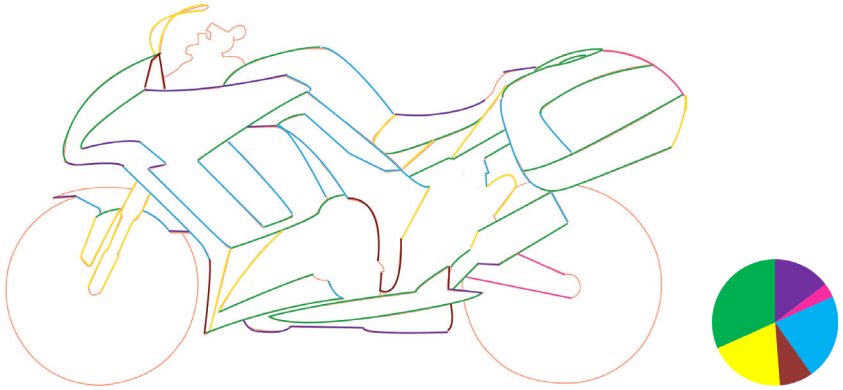
Figuur 73: lijnrichting BMW R1200 RT



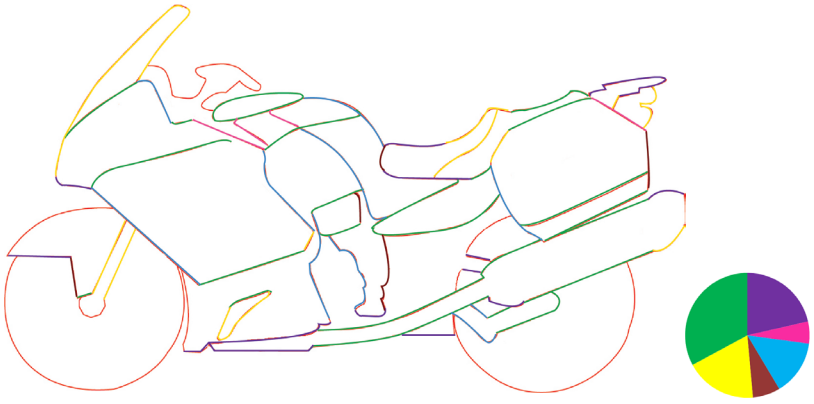
Figuur 74: lijnrichting Honda ST1100



Figuur 75: lijnrichting Honda ST1300



Figuur 76: lijnrichting Kawasaki Z1000 SX



Figuur 77: lijnrichting Kawasaki ZG1400

4.2.4 Afmetingen

Kijkend naar de lijntekeningen van de motoren, lijken een aantal afmetingen belangrijk te zijn. Dit zijn met name afmetingen van lijnen of combinaties van lijnen die in elke motor weer terugkomen. Deze afmetingen zijn genummerd en weergegeven in figuur 80 tot en met 85. De verschillende afmetingen en hun bijbehorende nummers zijn hieronder weergegeven:

1. Diameter velg voorwiel
2. Totale hoogte motor
3. Totale lengte motor
4. Kleinste verticale afstand tussen onderkant motor en de grond
5. Horizontale afstand tussen onderkant motor en hoogste punt bovenkant motor
6. Verticale afstand tussen onderkant motor en laagste punt bovenkant motor
7. Horizontale afstand tussen wielassen
8. Horizontale afstand tussen stuur en voorste punt van zadel
9. Horizontale afstand tussen stuur en achterste punt van zadel
10. Verticale afstand tussen voorste punt motor en voorste punt onderkant motor
11. Horizontale afstand tussen voorste punt motor en voorste punt onderkant motor
12. Verticale afstand tussen voorste punt onderkant en middelste punt halverwege voorkap motor
13. Verticale afstand tussen voorste punt en achterste punt onderkant motor
14. Horizontale afstand tussen voorste punt en achterste punt onderkant motor
15. Lengte zijkoffer
16. Breedte zijkoffer
17. Lengte brede deel uitlaatpijp

De velgdiameters van het wielen aan de voorkant van de motoren zijn bekend en staan hieronder vermeld:

- BMW K1300 GT: 17 inch = 0,43 meter (BMW, 2009)
- BMW R1200 RT: 17 inch = 0,43 meter (BMW, 2009)
- Honda ST1100: 18 inch = 0,46 meter (Bratland, 2009)
- Honda ST1300: 18 inch = 0,46 meter (Biker, 2010)
- Kawasaki Z1000 SX: 17 inch = 0,43 meter (Amazon, g.d.)
- Kawasaki ZG1400: 17 inch = 0,43 meter (Bikez, 2013)

Aan de hand van de bekende velgdiameters en de digitaal gemeten verhoudingen in iedere tekening, kunnen ook de overige maten worden bepaald. Het maakt op die manier niet meer uit dat de ene afbeelding iets groter is weergegeven dan de andere. De gevonden maten zijn weergegeven in tabel 5 en hebben de eenheid 'meter'.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
BMW K1300 GT	0,43	1,28	2,16	0,12	0,80	0,62	1,44	0,36	0,67	0,65	0,39	0,16	0,04	0,89	0,48	0,31	0,65
BMW R1200 RT	0,43	1,33	2,05	0,16	0,80	0,55	1,37	0,24	0,51	0,53	0,42	0,15	0,08	0,78	0,49	0,29	0,53
Honda ST1100	0,46	1,30	2,19	0,14	0,73	0,58	1,48	0,36	0,71	0,62	0,35	0,24	0,00	0,95	0,51	0,35	0,47
Honda ST1300	0,46	1,31	2,14	0,14	0,80	0,62	1,42	0,38	0,71	0,59	0,38	0,21	0,02	0,84	0,57	0,35	0,46
Kawasaki Z1000SX	0,43	1,08	1,95	0,14	0,81	0,63	1,36	0,43	0,71	0,50	0,40	0,22	0,05	0,69	0,51	0,32	0,24
Kawasaki ZG1400	0,43	1,17	2,07	0,12	0,79	0,63	1,40	0,38	0,67	0,53	0,39	0,26	0,06	0,83	0,48	0,33	0,66

Tabel 5: waarden van de 17 genummerde maten (meter)

Wanneer een aantal bekende maten (zithoogte, lengte motor, hoogte motor en bodemvrijheid) worden vergeleken met de gemeten maten, komen ze niet helemaal overeen. Ze liggen er echter wel dichtbij en wat nog veel belangrijker is, is dat de verhoudingen tussen verschillende motoren wel kloppen. Hieronder worden een aantal opvallende verschillen tussen de zes motoren benoemd.

Ten eerste valt op dat de Kawasaki Z1000SX een stuk minder hoog is dan de overige motoren (2). Dit komt met name doordat de plastic kap veel kleiner is dan bij andere motoren. Bovendien is de lengte van de motor ook een stuk kleiner dan van andere motoren (3). Dit ligt met name aan een kleinere afstand tussen de twee wielen (14).

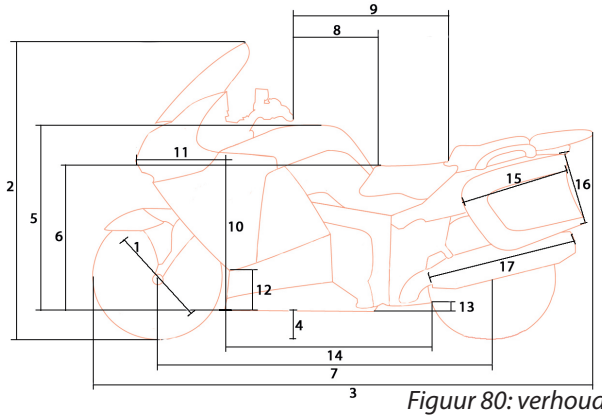
Wat daarnaast opvalt, is dat bij de BMW R1200 RT de afstanden van het stuur tot zowel het voorste punt (8) als het achterste punt van het zadel (9) relatief klein zijn. De rijder van deze motor zal dus altijd vrij rechtop op het zadel zitten. Bij de overige motoren is de afstand tussen stuur en het achterste punt van het zadel een stuk groter (9). Bij deze motoren hebben rijders in alle gevallen de mogelijkheid om met het lichaam meer naar voren gebogen te zitten. De Kawasaki Z1000SX heeft daarnaast ook een relatief grote afstand tussen het stuur en het voorste punt van het zadel (8). Hierdoor heeft de rijder geen mogelijkheid meer om rechtop op de motor te kunnen zitten.

De hoogte van het zitvlak is bij alle motoren ongeveer gelijk. Echter, het verschil tussen het hoogste en het laagste punt aan de bovenkant van de motor is opvallend groot bij de BMW R1200 RT.

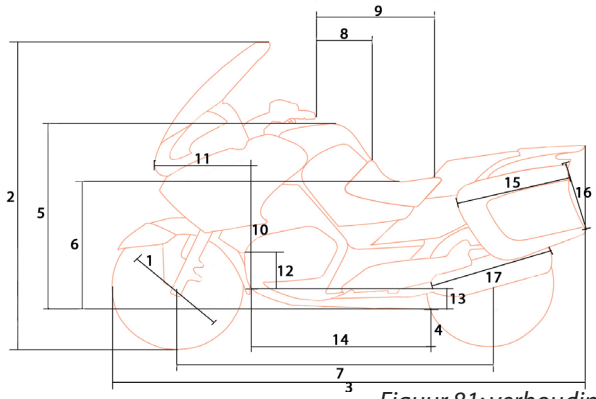
Daarnaast is de verticale afstand tussen het voorste punt aan de onderkant en het middelste punt halverwege de voorkap van de motor (12) bij de BMW K1300 GT en de BMW R1200 RT een stuk kleiner dan bij de andere motoren.

Tot slot heeft de Honda ST1300 een langere kofferbak (15) en heeft de Kawasaki Z1000 SX een opvallend kleinere uitlaatpijp dan andere motoren (17). Daarentegen hebben de BMW K1300 GT en de Kawasaki ZG1400 een langere uitlaatpijp dan de overige motoren hebben (17).

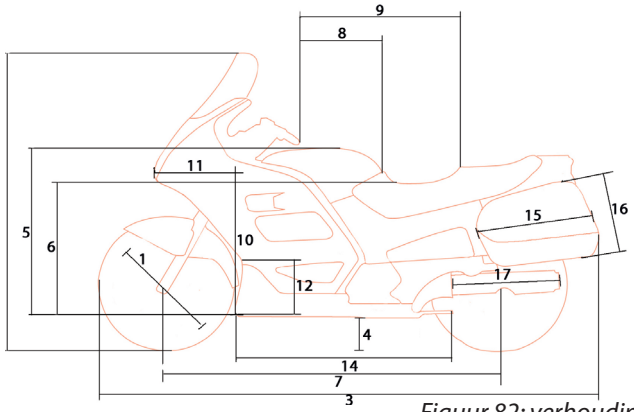
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk afmetingen, dat deze varieert van motor tot motor. Bovendien kunnen motoren gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de afmetingenanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



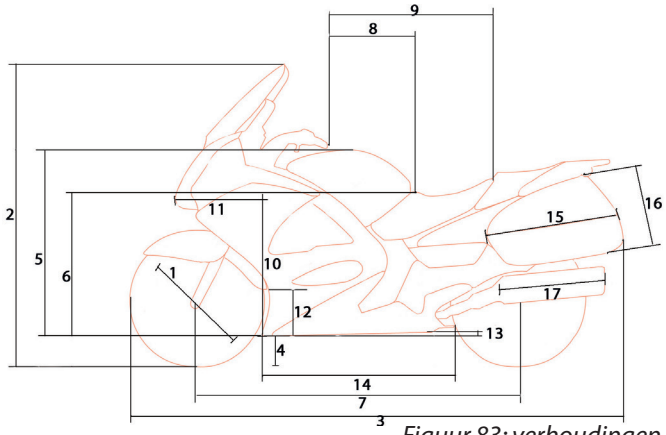
Figuur 80: verhoudingen BMW K1300 GT



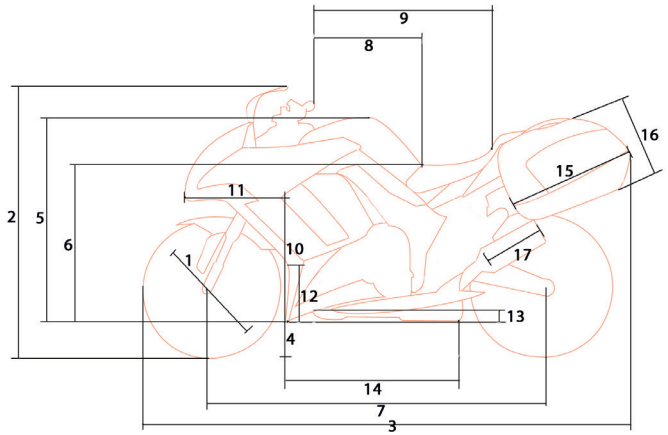
Figuur 81: verhoudingen BMW R1200 RT



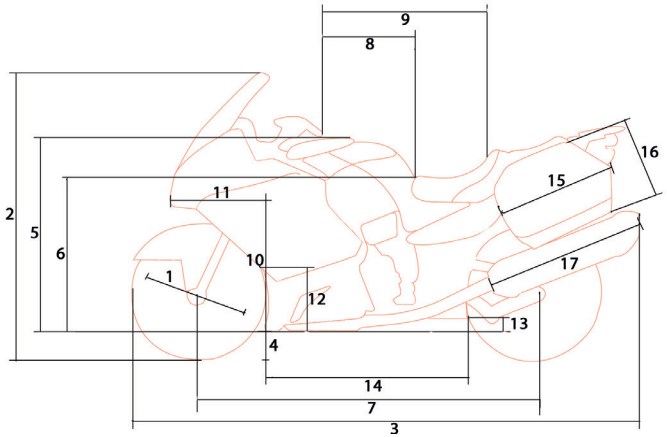
Figuur 82: verhoudingen Honda ST1100



Figuur 83: verhoudingen Honda ST1300



Figuur 84: verhoudingen Kawasaki Z1000 SX



Figuur 85: verhoudingen Kawasaki ZG1400

4.2.5 Verder reduceren en opnieuw analyseren

Om te kijken of er nog beter onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende motoren, moeten de vormkenmerk definities worden verfijnd. Dit kan op twee manieren:

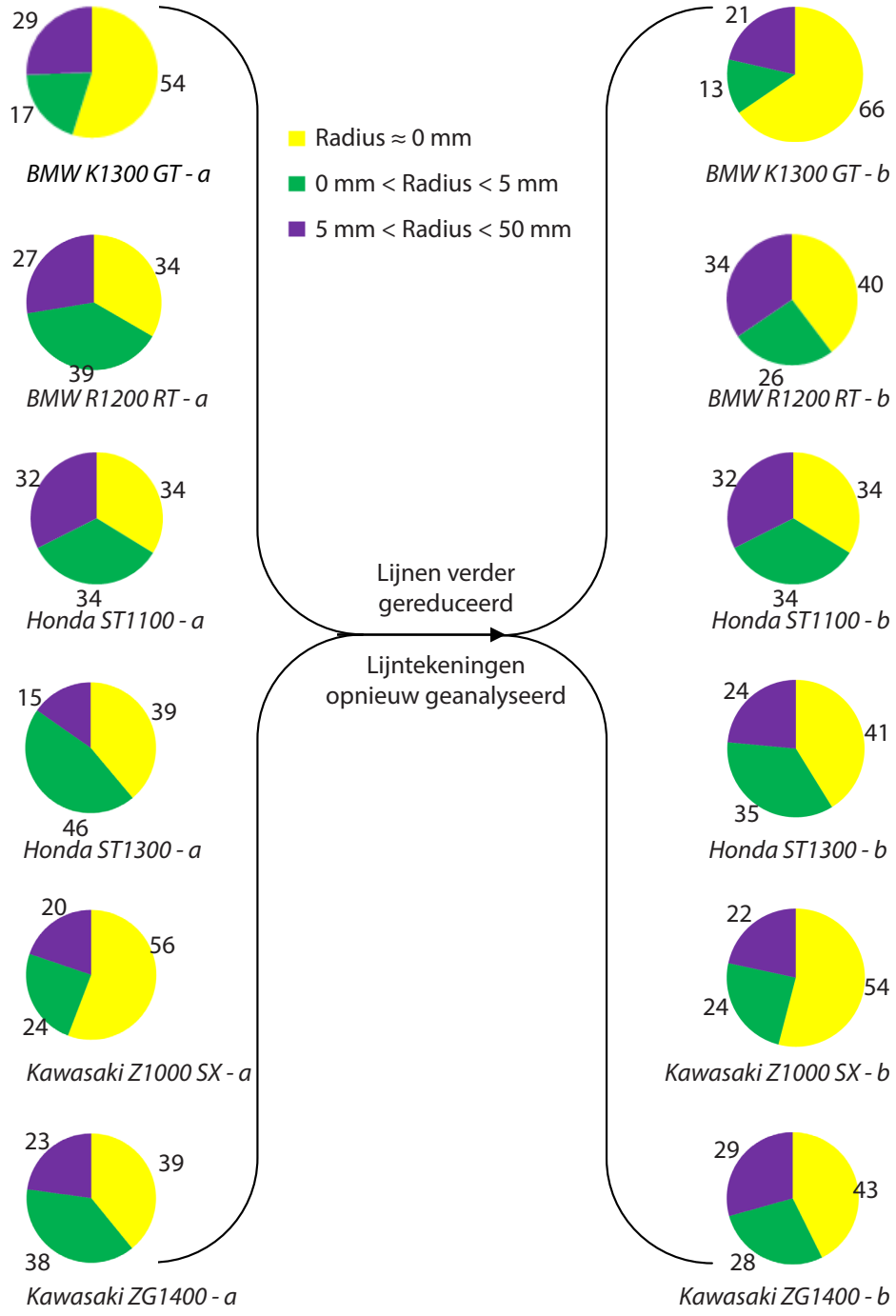
- nog beter analyseren welke lijnen wel of niet meegenomen moeten worden
- schuiven met de limieten voor de radii van de kromtestralen

Er is voor gekozen om enkel de eerste manier te gebruiken. De radii lijken op dit moment namelijk geen gekke uitkomsten te geven en ze verschillen met deze getallen al van motor tot motor. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of andere radii betere resultaten leveren. Wel wordt er nogmaals gekeken of het aantal lijnen van de lijntekeningen van de motoren verder gereduceerd moet worden. Immers blijken de lijntekeningen van de motoren nog veel 'ruis' te bevatten. Deze ruis wordt met name veroorzaakt door de platen die de technische onderdelen bij elkaar houden (ten hoogte van het motorblok). Deze platen hebben, anders dan de overige onderdelen van de motoren, rare vormen met veel hoeken en afrondingen.

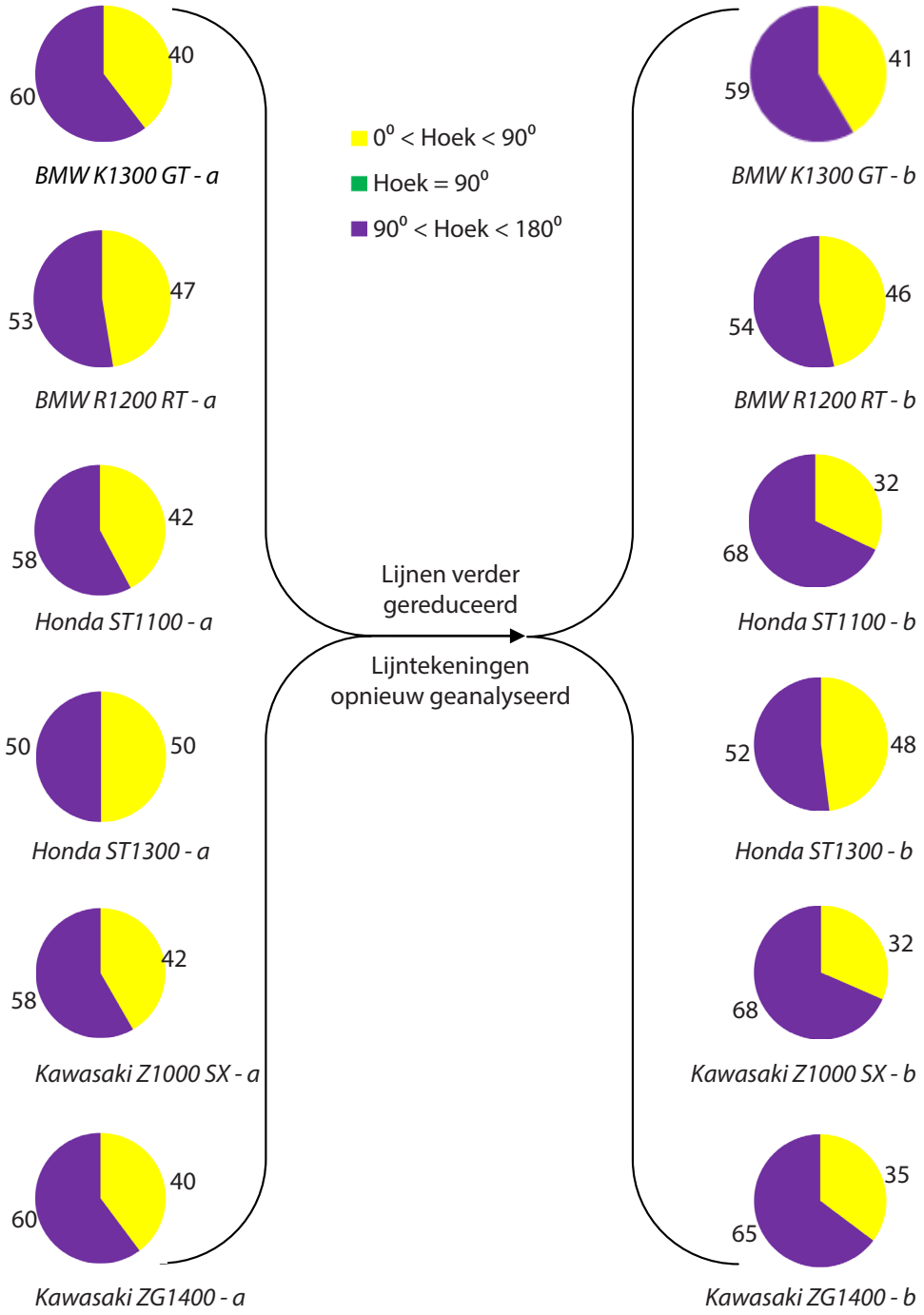
Het beste zou zijn om allereerst te bepalen wat de belangrijkste onderdelen van een motor zijn en alleen deze onderdelen mee te nemen in de lijntekening. Echter blijkt het niet zo simpel te zijn, aangezien niet iedere motor over dezelfde onderdelen beschikt. Daarom is er toch weer uitgegaan van de al eerder gemaakte lijntekeningen. Na de lijntekeningen nogmaals goed bestudeerd te hebben, zijn de volgende lijnen uiteindelijk weggehaald:

- lijnen die gaten omschrijven in de motorkap. Deze gaten zijn er met name ingemaakt om de technische hoogstandjes van binnenin zichtbaar te maken en lijken verder weinig toegevoegde waarde te hebben.
- lijnen die de platen omschrijven die technische onderdelen bij elkaar houden. Dit zijn de platen die aan het begin van deze paragraaf genoemd werden en zorgen voor ruis in de analyses. Ze zouden goed als technische onderdelen gezien kunnen worden, die toevallig aan de buitenkant van de motor zitten. Eerder is al besloten om alle technische onderdelen als één geheel te beschouwen.
- lijnen die handvatten omschrijven. Deze lijnen hadden achteraf gezien al eerder weggehaald kunnen worden, omdat het accessoires zijn die weinig invloed heb ben op de vorm van de motor.
- lijnen die verdiepingen in koffers omschrijven. Ook deze lijnen hadden volgens de eerder opgestelde 'regels' in paragraaf 2.1.2 Reduceren van het aantal lijnen al weggehaald moeten worden. Ze zijn nu alsnog gefilterd.

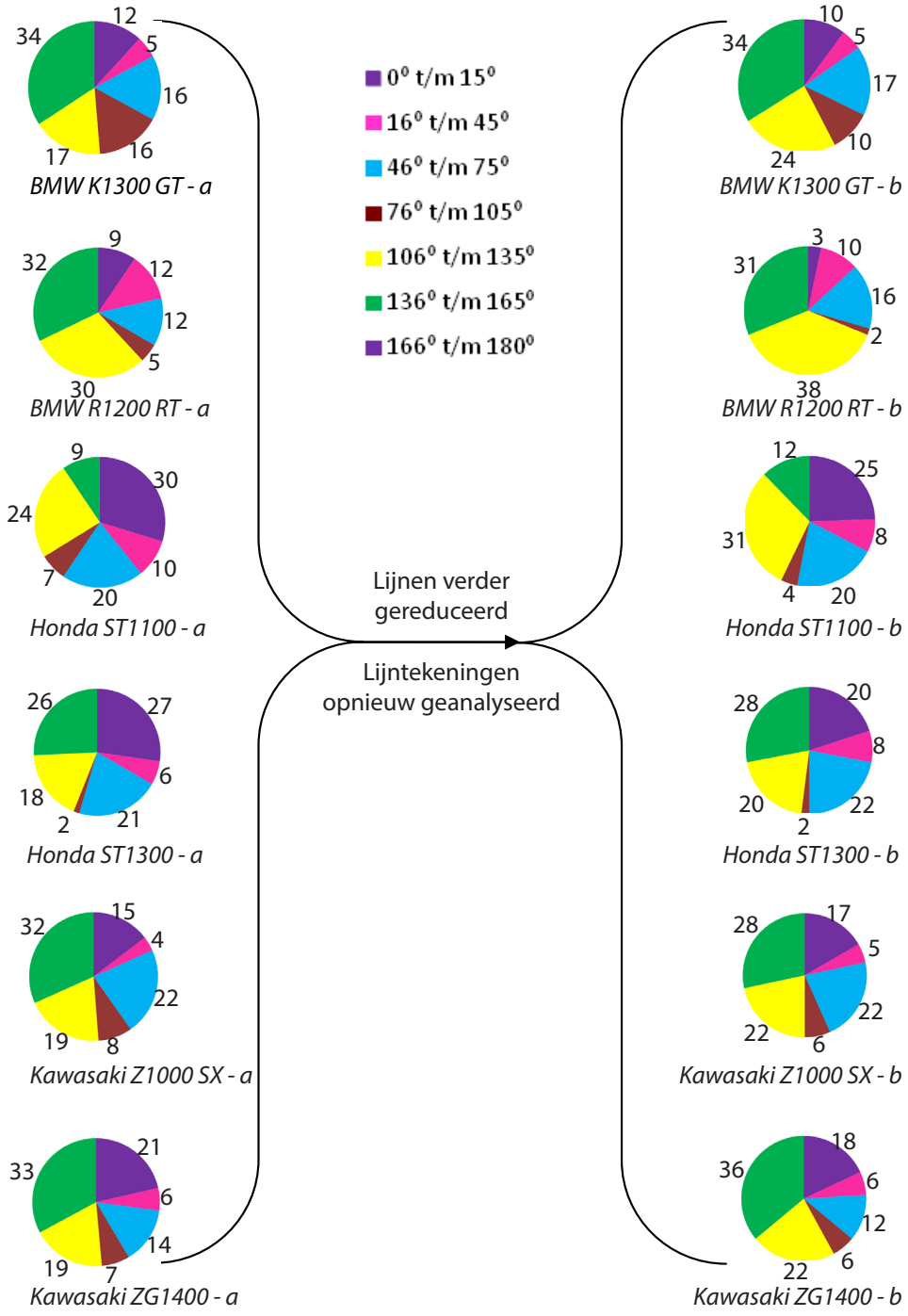
De opnieuw gereduceerde lijntekeningen zijn te vinden in bijlage B. Hoewel de lijntekeningen beter gereduceerd lijken dan eerst het geval was, blijft het heel erg lastig om lijntekeningen van producten met verschillende onderdelen gelijk te reduceren. Met de nieuwe lijntekeningen zijn de analyses van de verschillende vormkenmerken nogmaals uitgevoerd. Wat betreft de afmetingen is er niks veranderd. De analyses van de andere drie vormkenmerken zijn te vinden in bijlage B. De nieuwe taartdiagrammen (a) worden vergeleken met de eerder gemaakte taartdiagrammen (b) uit de vorige drie paragrafen (figuur 86 tot en met 88). Aan de bijgeschreven percentages is te zien dat er in een aantal gevallen een duidelijk verschil is, maar dat het over het algemeen vrij gelijk is gebleven. Blijkbaar is het bij een product dat uit veel lijnen bestaat, niet heel belangrijk om exact de juiste lijnen te selecteren, zolang de totale vorm maar goed is.



Figuur 86: taartdiagrammen kromtestraal analyse



Figuur 87: taartdiagrammen hoekscherpte analyse



Figuur 88: taartdiagrammen lijnrichting analyse

4.3 Vormkenmerken in waterkokers

Ook bij de waterkokers zullen de vier eerder genoemde vormkenmerken worden onderzocht. De analyses naar de vormkenmerken zullen op een zelfde manier worden uitgevoerd als bij de motoren. Dezelfde lijnen en hoeken zullen wel of niet worden meegenomen en afgeronde hoeken of krommingen zullen op een zelfde manier worden benaderd. Ook zullen de waterkokers allemaal op dezelfde schaal worden geanalyseerd.

4.3.1 Kromtestraal

Kijkend naar de gereduceerde lijntekeningen van waterkokers, zijn er verschillen aan te tonen wanneer gelet wordt op de kromming van lijnen. In sommige gevallen zijn lijnen nauwelijks gekromd en in andere gevallen juist heel sterk gekromd, of ontstaat er zelfs een puntige hoek. Het verschil in kromtestraal is in figuur 89 tot en met 94 aangetoond in drie gradaties (figuur 95).

- Radius ≈ 0 mm
- Radius > 0 mm en radius < 5 mm
- Radius > 5 mm en radius < 50 mm

Figuur 95: drie gradaties in kromtestraal

Hierbij moet vermeld worden dat de waterkokers op een andere schaal zijn afgebeeld dan de motoren. Een kromtestraal van 5 mm op papier is bij de motoren in werkelijkheid dus veel groter dan bij de waterkokers. De kromtestraal van waterkokers en motoren kunnen daarom niet met elkaar vergeleken worden maar wel binnen hun categorie. Echter zijn de motoren en waterkokers op papier wel ongeveer even groot en worden deze afbeeldingen (en niet de werkelijke producten) geanalyseerd. Een kromtestraal van 5 mm in werkelijkheid zou bij motoren op papier niet meer te onderscheiden zijn van een puntige hoek, terwijl dit bij waterkokers nog prima moet kunnen. Om die reden worden bij motoren en bij waterkokers toch dezelfde kromtestralen gebruikt.

Net zoals bij de motoren is gedaan, zijn ook bij de waterkokers de resultaten weergegeven in de vorm van taartdiagrammen. Hierbij valt op dat alle waterkokers een groot percentage aan scherpe hoeken (geel gekleurd) bevatten. Het percentage groen gekleurde hoeken is veelal te wijden aan de afronding van de aan/uit-knoppen. Tot slot bevat de Tefal BE5310 veel meer paars gekleurde hoeken dan de overige waterkokers.

Echter kan verder geen goed onderbouwde conclusie gegeven worden die gebaseerd is op deze percentages. Immers bestaan de waterkokers, in tegenstelling tot de motoren, uit maar weinig lijnen en dus bevatten ze ook weinig hoeken. Een klein analysefoutje of het bevatten van een onderdeel meer of minder heeft dan namelijk al veel invloed op de resultaten.

Om die reden zullen conclusies over kromtestralen in waterkokers niet gegeven worden aan de hand van de taartdiagrammen, maar zullen de kromtestralen van een aantal onderdelen apart besproken worden. Deze onderdelen zijn:

- schenktuit
- docking station
- handvat
- waterstandindicator

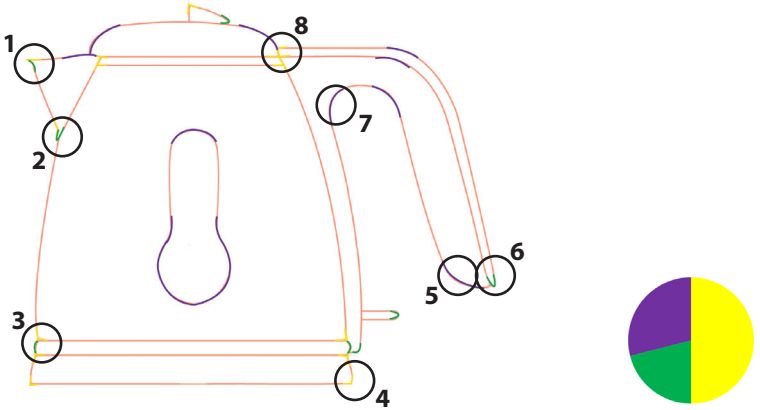
Wat betreft de schenktuit is de punt (hoek 1) bij alle waterkokers geel gekleurd. De kromtestraal van de hoek die de schenktuit met het reservoir maakt (hoek 2) verschilt nog wel. Bij de Philips HD4618 en de Philips HD4690 is de schenktuit als apart onderdeel op het reservoir geplaatst. De kromtestralen van hoek 2 op de Philips waterkokers zijn dan ook gelijk aan nul. Hoewel de schenktuit op de Bosch TWK8613 één onderdeel vormt met het reservoir, is de kromtestraal in hoek 2 toch nul. Bij de overige drie waterkokers is de kromtestraal van hoek 2 erg groot en dus sterk afgerond.

De zijkanten van de docking stations zijn in het geval van de Philips HD4618, de Bosch TWK6004 en de Tefal KO2998 gekromd (bol). De zijkanten van docking stations van de overige waterkokers bestaan uit rechte lijnen.
De hoek die het reservoir met het docking station maakt (hoek 3) is in alle gevallen puntig. De kromtestraal van deze hoek is dus bij alle waterkokers gelijk aan nul.
De hoek die het docking station met de grond maakt (hoek 4) is ook in bijna alle gevallen puntig. De Bosch TWK8613 is hier een uitzondering op. Hierbij is de kromtestraal van hoek 4 namelijk erg groot en dus is deze hoek sterk gekromd.

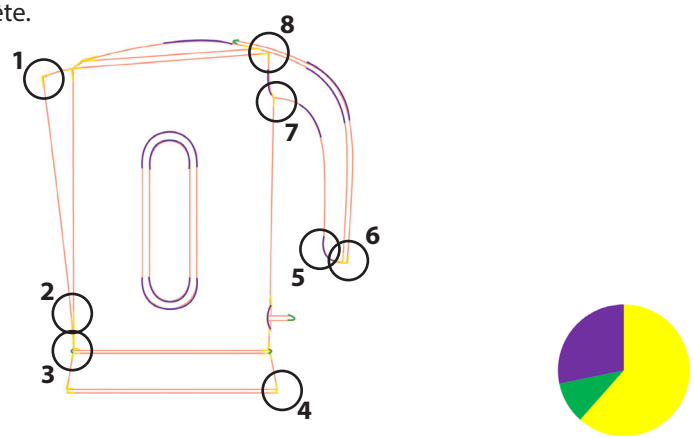
Omdat bij de Tefal waterkokers de onderkant van het handvat vastzit aan het reservoir, zullen hoek 5 en hoek 6 alleen besproken worden voor de overige vier waterkokers. De Bosch waterkokers hebben beide een kleine kromtestraal in hoek 5 en een grote kromtestraal in hoek 6. Hierdoor lijkt de onderkant van het handvat naar het reservoir toe gericht te zijn. De Philips waterkokers hebben dit precies omgekeerd. Hierdoor lijkt de onderkant van het handvat van het reservoir af gericht te zijn.
De kromtestralen van hoek 7 in de Philips HD4618, de Bosch TWK6004 en de Tefal BE5310 zijn erg groot. De onderkant van het handvat lijkt zo door te lopen in de zijkant van het reservoir. Bij de overige drie waterkokers is hoek 7 een puntige hoek, waardoor het lijkt alsof het handvat een los op het reservoir gezet onderdeel is.
Dit laatste wordt bij de Tefal waterkokers bevestigd. Immers is niet alleen hoek 7, maar ook hoek 8 sterk gekromd in het geval van de BE5310. Bij de KO2998 zijn beide hoeken juist scherp. Bij de overige vier waterkokers van Philips en Bosch lijken hoek 7 en hoek 8 elkaar juist tegen te spreken. Daar waar de kromtestraal van hoek 7 heel klein was, is de kromtestraal van hoek 8 juist groot, en andersom.

Wat betreft de waterstandindicator kan niet wat gezegd worden over de Bosch waterkokers, omdat deze vanuit dit aanzicht niet (goed) te zien zijn. De waterstandindicatoren bij de overige waterkokers bestaan alleen maar uit vormen met sterk gerkomde hoeken.

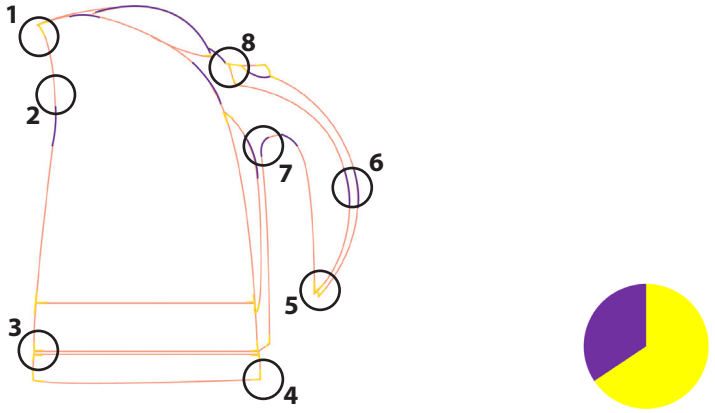
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk kromtestraal, dat deze varieert van waterkoker tot waterkoker. Bovendien kunnen waterkokers gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de kromtestraalanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



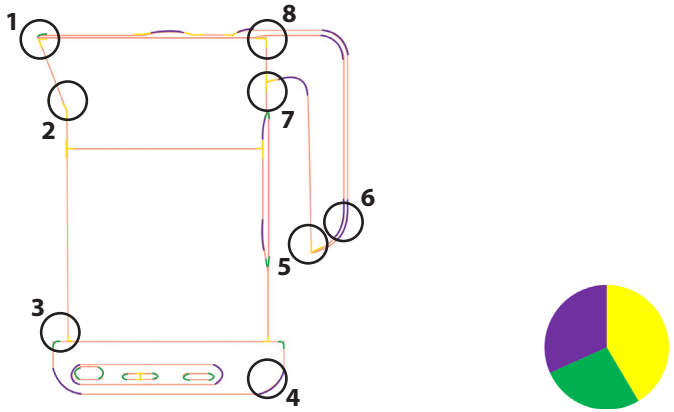
Figuur 89: kromtestraal Philips HD4618



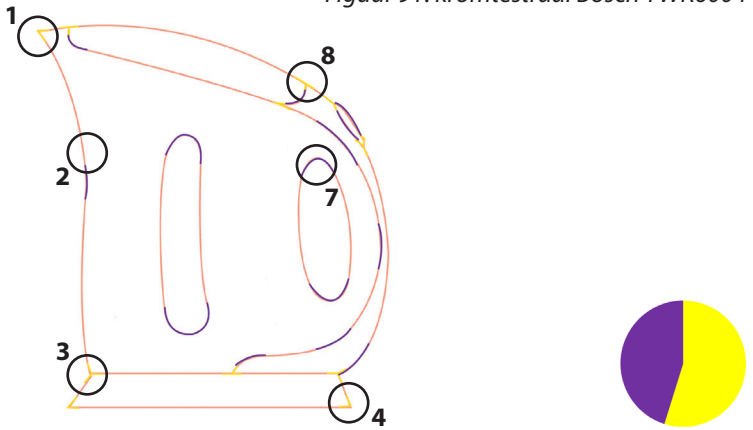
Figuur 90: kromtestraal Philips HD4690



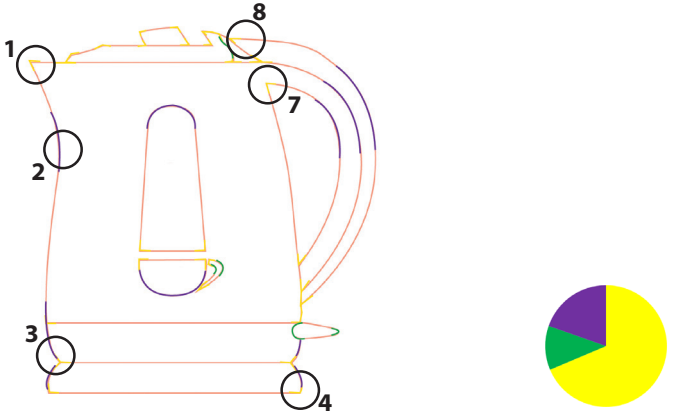
Figuur 91: kromtestraal Bosch TWK6004



Figuur 92: kromtestraal Bosch TWK8613



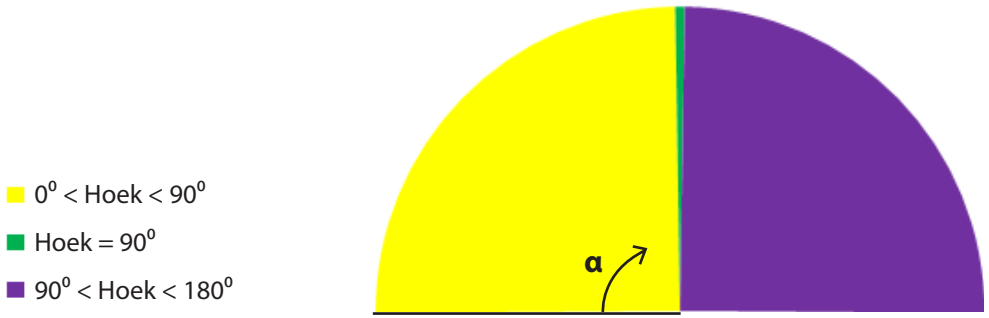
Figuur 93: kromtestraal Tefal BE5310



Figuur 94: kromtestraal Tefal KO2998

4.3.2 Hoekgrootte

Wanneer gekeken wordt naar de hoekgrootte van de hoeken in de lijntekeningen van de waterkokers, blijkt dit erg te verschillen. Het verschil in hoekgrootte is in figuur 96 tot en met 101 aangetoond in drie gradaties (figuur 102).



Figuur 102: verschillende hoekgroottes

Net zoals bij de motoren is gedaan, zijn ook bij de waterkokers de resultaten weergegeven in de vorm van taartdiagrammen. Hierbij is te zien dat de Bosch TWK8613 opvallend veel rechte hoeken heeft (groen gekleurd). Bij de overige waterkokers is het percentage groen gekleurde hoeken erg klein. In alle gevallen is het percentage paars gekleurde hoeken groter dan het percentage geel gekleurde hoeken.

Echter kan er naast deze algemene bevindingen geen goed onderbouwde conclusie gegeven worden die gebaseerd is op deze percentages om dezelfde reden als degene die in 4.3.1 Kromtestraal ook al is genoemd.

Om die reden zullen conclusies over de hoekgroottes in de waterkokers niet gegeven worden aan de hand van de taartdiagrammen, maar zullen de hoekgroottes van een aantal onderdelen apart besproken worden. Deze onderdelen zijn:

- schenktuit
- docking station
- handvat
- waterstandindicator

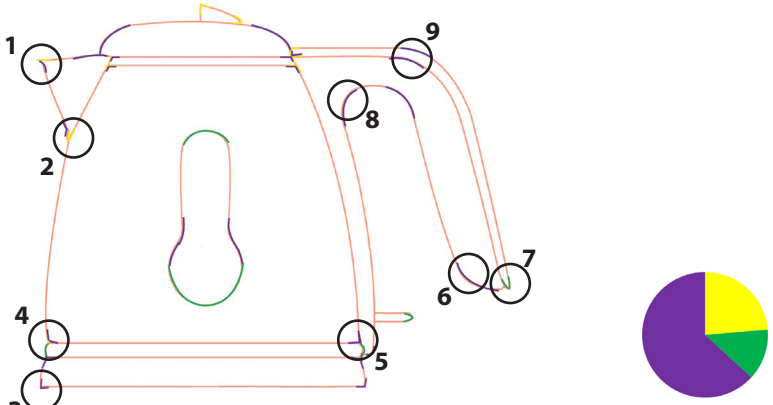
De hoek die de schenktuit met de zijkant van het reservoir maakt (hoek 1) valt voor alle waterkokers in dezelfde categorie; ze hebben allemaal een stompe hoek (paars gekleurd). Hoewel de hoeken in hoek 1 allemaal stomp zijn, is ook hierbinnen wel weer verschil te zien in de hoekgrootte. Zo zijn de hoeken 1 van de Philips HD4618, de Bosch TWK8613 en de Tefal KO2998 een stuk kleiner en dus minder stomp dan de hoeken 1 van de andere drie waterkokers.
Ook de punt van de schenktuit (hoek 2) heeft bij alle waterkokers een scherpe hoek (geel gekleurd). De enige uitzondering hierop is de Philips HD4690; hoek 2 is hierbij stomp.

Wat betreft het docking station zijn er een drietal punten van belang. Om te beginnen bij hoek 3: de hoek die de zijkant van het docking station met de grond maakt. Bij de Philips waterkokers is deze hoek in beide gevallen recht. Een stompe hoek op hoek 3 is te vinden in de Philips HD4618 en de Tefal KO2998. Het docking station wordt naar beneden toe dus smaller. Bij de overgebleven twee waterkokers, de Philips HD4690 en de Tefal BE5310, is hoek 3 scherp en wordt het docking station naar beneden toe dus breder.
De hoek die de bovenkant van het docking station maakt met het reservoir (hoek 4) de Bosch TWK6004 scherp. Naar boven toe wordt de onderkant van het reservoir dus steeds smaller. In geval van de Philips HD4690 en de Bosch TWK8613 is hoek 4 recht. Toch wordt de waterkoker Bosch TWK8613 naar boven toe steeds breder. Dit komt doordat de schenktuit helemaal tot beneden doorloopt. Bij de overige waterkokers is hoek 4 stomp en wordt de onderkant van het reservoir dus steeds breder.
Hoek 5 is voor de meeste waterkokers gelijk aan hoek 4. Echter geldt dit niet voor de Tefal BE5310. Hoewel beide hoeken paars gekleurd zijn, is hoek 5 in deze waterkoker veel stomper dan hoek 4. Dit komt doordat de onderkant van het handvat doorloopt in het reservoir, net boven het docking station.

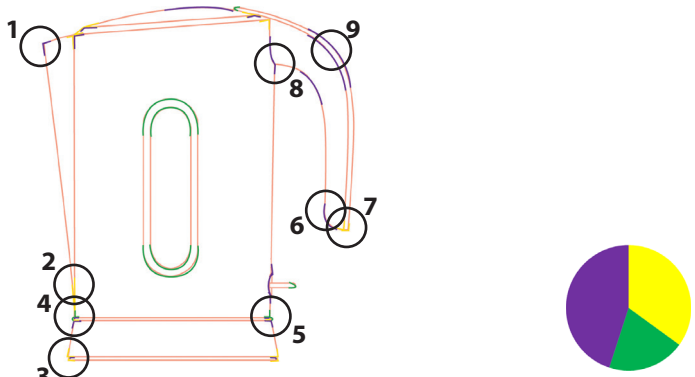
Omdat bij de Tefal waterkokers de onderkant van het handvat vastzit aan het reservoir, zullen hoek 6 en hoek 7 alleen besproken worden voor de overige vier waterkokers. De Bosch waterkokers hebben beide een scherpe hoek in hoek 6 en een stompe hoek in hoek 7. Hierdoor lijkt de onderkant van het handvat naar het reservoir toe gericht te zijn. De Philips waterkokers hebben dit precies omgekeerd. Hierdoor lijkt de onderkant van het handvat van het reservoir af gericht te zijn.
In geval van de Philips HD4690 en de beide Tefal waterkokers is hoek 8 een scherpe hoek, wat betekent dat het handvat vanaf het ontstaan uit het reservoir direct al naar beneden gericht is. De overige drie waterkokers hebben een stompe hoek bij hoek 8. Hierbij zal het handvat vanaf het ontstaan uit het reservoir eerst omhoog gaan, waarna het met een bochtje naar beneden gaat.
Hoek 9 is bij één van de waterkokers, namelijk de Bosch TWK8613, recht (groen gekleurd). De horizontale bovenkant van het handvat gaat na deze hoek verticaal naar beneden. Bij de overige waterkokers is hoek 9 stomp of in geval van de Bosch TWK6004 zelfs bijna helemaal gestrekt. Bij twee van deze waterkokers, namelijk de Philips HD4618 en de Tefal KO2998, is de bovenkant van het handvat horizontaal en betekent een stompe hoek 9 dat het (bovenste deel van het) handvat naar buiten is gericht. Bij de overige drie waterkokers is de bovenkant van het handvat juist schuin naar buiten gericht, en zorgt een stompe hoek 9 ervoor dat de rest van het handvat verticaal naar beneden gaat.

Wat betreft de waterstandindicator kan niet wat gezegd worden over de Bosch waterkokers, omdat deze vanuit dit aanzicht niet (goed) te zien zijn. Wanneer de twee zijden van de waterstandindicator parallel aan elkaar lopen, zijn de hoeken van de afrondingen aan de boven- en onderkant te benaderen met twee rechte hoeken. De enige waterkoker die dit niet heeft is de Bosch TWK8613, waarbij de hoeken aan de boven- en onderkant te benaderen zijn met twee stompe hoeken. De zijkanten van de indicator naar het midden toe naar buiten gericht.

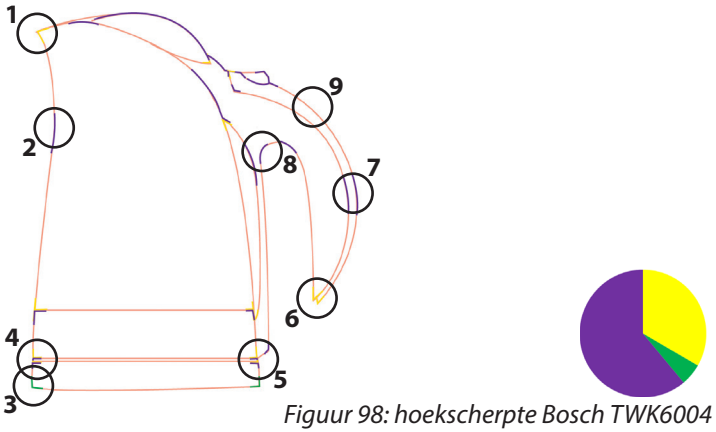
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk hoekgrootte, dat deze weinig varieert tussen waterkokers. Ahoewel er meer variatie is dan bij de motoren, kunnen ook de waterkokers slecht gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de hoekgrootte analyse. Daarom wordt dit vormkenmerk ongeschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



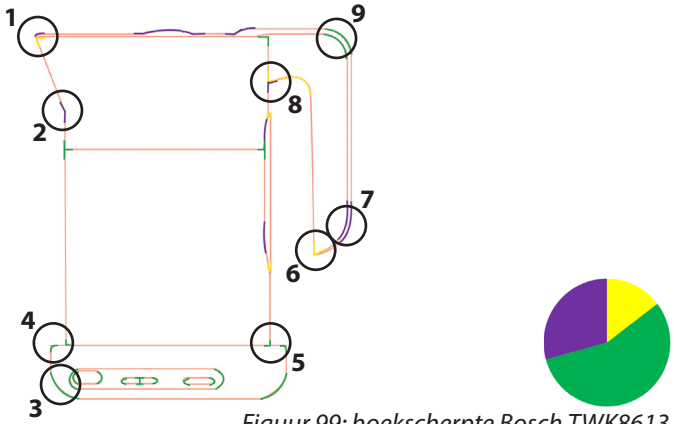
Figuur 96: hoekscherpte Philips HD4618



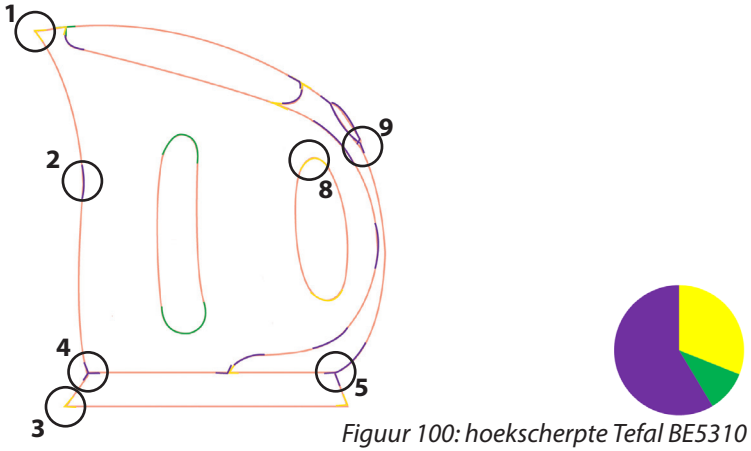
Figuur 97: hoekscherpte Philips HD4690



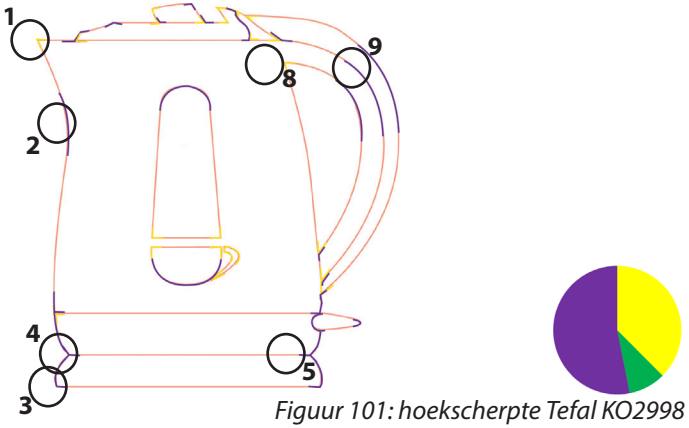
Figuur 98: hoekscherpte Bosch TWK6004



Figuur 99: hoekscherpte Bosch TWK8613



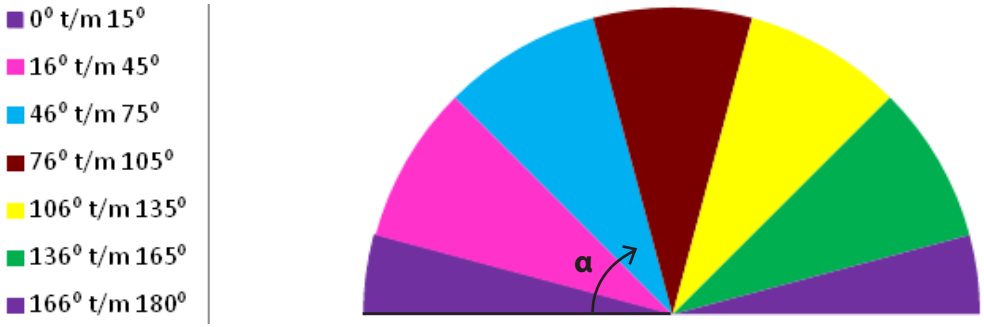
Figuur 100: hoekscherpte Tefal BE5310



Figuur 101: hoekscherpte Tefal KO2998

4.3.3 Lijnrichtingen

Wanneer gelet wordt op de lijnrichtingen in de verschillende tekeningen, valt op dat een aantal richtingen veel terugkomen, zowel binnen een product, als binnen een merk, en zelfs binnen het type motoren. Verschillende lijnrichtingen zijn in figuur 103 tot en met 108 met verschillende kleuren aangegeven (zie figuur 109). Er is hierbij gekozen om de richting van de lijn uit te drukken in graden.



Figuur 109: verschillende lijnrichtingen

Ook bij deze analyse zijn de resultaten weergegeven in de vorm van een taartdiagram. Opvallend is dat alle waterkokers een groot percentage aan paars gekleurde (horizontale) lijnen hebben. Dit is ook logisch, omdat alle docking stations plat op de grond staan en ook de waterkokers plat op de docking stations. De Bosch TWK8613 heeft wel een erg hoog percentage aan paars gekleurde lijnen. Dit is te verklaren door het feit dat deze waterkoker veel knopjes bevat met horizontale lijnen.
Wat verder opvalt is dat de combinatie van blauwe, gele en bruine lijnen ook vrij groot is bij bijna alle waterkokers. Dit zijn de lijnen die verticaal of schuin omhoog gaan en zorgen voor de hoogte van de waterkokers. De enige uitzondering hierop is weer de Bosch TWK8613. Doordat deze waterkoker zoveel paars gekleurde lijnen bevat is het percentage lijnen met een andere kleur veel kleiner. Het absolute aantal blauw, geel en bruin gekleurde lijnen is echter wel vergelijkbaar met de overige waterkokers.

Zoals in het bovenstaande voorbeeld wel duidelijk wordt, kan er naast deze algemene bevindingen geen goed onderbouwde conclusie gegeven worden die gebaseerd is op deze percentages om dezelfde reden als degene die in 4.2.1 Kromtestraal ook al is genoemd. Om die reden zullen conclusies over de hoekgroottes in de waterkokers niet gegeven worden aan de hand van de taartdiagrammen, maar zullen de hoekgroottes van een aantal onderdelen apart besproken worden. Deze onderdelen zijn:

- schenktuit
- reservoir
- dockingstation
- waterstandindicator
- handvat

De schentuit steekt bij elke waterkoker uit. De lijn die vanaf de punt van de schenktuit naar beneden loopt (lijn 1), gaat dus bij alle waterkokers eerst naar binnen toe (blauw gekleurd). Wat er vervolgens met die lijn gebeurt, verschilt per waterkoker.

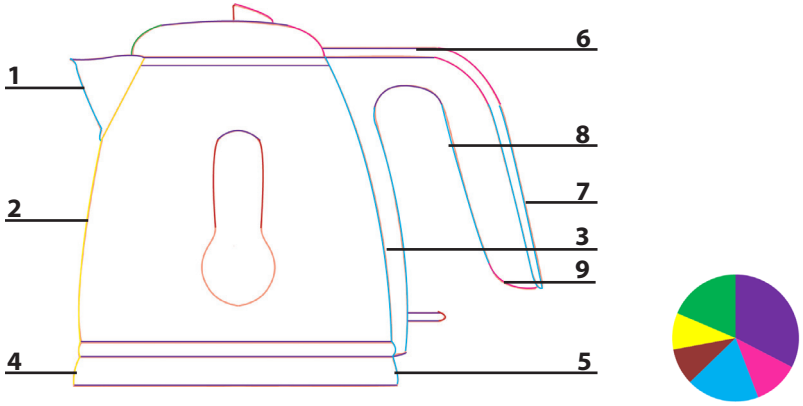
Bij de Philips HD4618, de Bosch TWK6004 en de Tefal KO2998 is lijn 2 geel gekleurd en lijn 3 blauw. Dit betekent dat het reservoir naar onderen toe breder wordt. Bij de Tefal KO2998 wordt het reservoir helemaal onderaan weer een klein beetje smaller, doordat de lijnen meer naar elkaar toe lopen. Bij de Philips HD4690 en de Bosch TWK8613 zijn lijn 2 en lijn 3 beide helemaal verticaal en recht. Ook bij de Tefal BE5310 zijn lijn 2 en lijn 3 bruin gekleurd. Echter lopen hier de twee lijnen niet helemaal recht, maar een beetje gekromd, waardoor het reservoir ook niet recht lijkt, maar gebogen.
De schenktuit van de Bosch TWK6004 en van beide Tefal waterkokers loopt in één vloeiende lijn door in het reservoir.

Bij alle waterkokers is lijn 4 geel en lijn 5 blauw gekleurd. Dit betekent dat het docking station naar beneden toe breder wordt. Bosch TWK6004 is de enige waterkoker waarbij het docking station in één vloeiende lijn doorloopt in het reservoir.

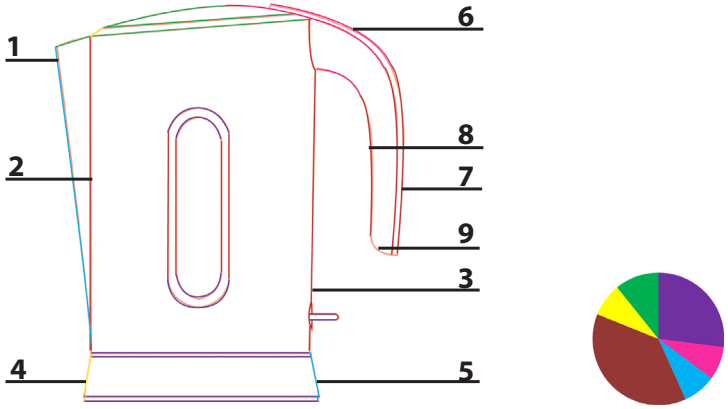
Wat betreft de waterstandindicator kan worden gezegd, dat deze vrijwel dezelfde vorm hebben als het reservoir. Wanneer het reservoir recht is en bestaat uit verticale lijnen, doet de waterstandindicator dat ook (Philips HD4690). Wanneer het reservoir onderaan breder is dan bovenaan, is de waterstandindicator dat ook (Philips HD4618, Tefal BE5310 en Tefal KO2998).

De bovenkant van de handvatten (lijn 6) loopt bij drie waterkokers horizontaal (paars gekleurd), namelijk bij de Philips HD4618, de Bosch TWK8613 en de Tefal KO2998. Bij de overige drie waterkokers is deze lijn roze gekleurd, wat betekent dat de bovenkant van het handvat schuin naar beneden loopt.
Wat betreft het tweede deel van het handvat (lijn 7 en lijn 8) zullen allereerst de Tefal waterkokers worden besproken. Bij beide waterkokers is lijn 7 geel gekleurd en loopt het handvat zover naar binnen dat het weer uitkomt bij het reservoir. Voor lijn 8 geldt bij de Tefal KO2998 hetzelfde als voor lijn 7. Bij de Tefal BE5310 is dit echter anders. Hierbij loopt lijn 8 meer verticaal, waarna het geleidelijk aan horizontal gaat lopen. Hierdoor lijkt het handvat meer één geheel te vormen met de rest van de waterkoker, terwijl het bij de Tefal KO2998 meer een los onderdeel lijkt te zijn.
Bij de Bosch TWK8613 en de Philips HD4690 lopen zowel lijn 7 als lijn 8 verticaal naar beneden. Bij de Bosch TWK6004 loop lijn 7 wel verticaal naar beneden, maar is lijn 8 naar beneden toe meer naar de waterkoker toe gericht. Bij de Philips HD4618 zijn lijn 7 en 8 juist blauw gekleurd, en loopt het handvat naar beneden toe van de waterkoker vandaan.
Lijn 9 is bij de Philips waterkokers roze gekleurd, wat betekent dat de onderkant van de waterkoker van het reservoir af gericht is. De Bosch waterkokers hebben juist een geel of groen gekleurde lijn 9, wat betekent dat de onderkant van de handvatten juist naar het reservoir toe gericht zijn. Zowel de vorm van de handvatten bij de Tefal als bij de Bosch waterkokers, versterkt de vorm van het reservoir.

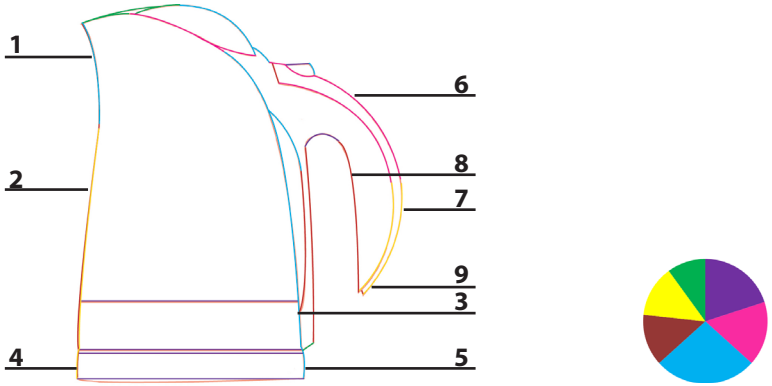
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk lijnrichting, dat deze varieert van waterkoker tot waterkoker. Bovendien kunnen waterkokers gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de lijnrichtingsanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



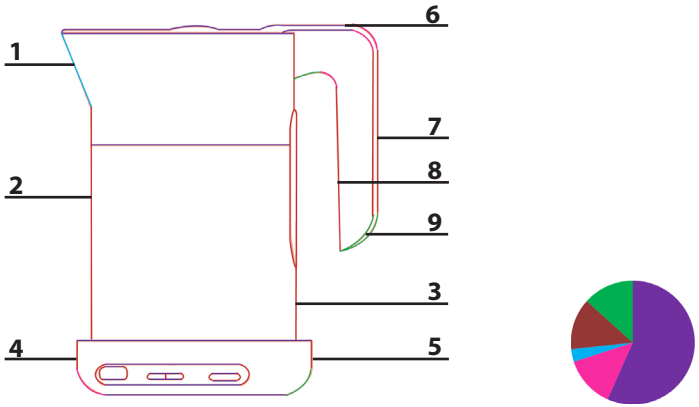
Figuur 103: lijnrichting Philips HD4618



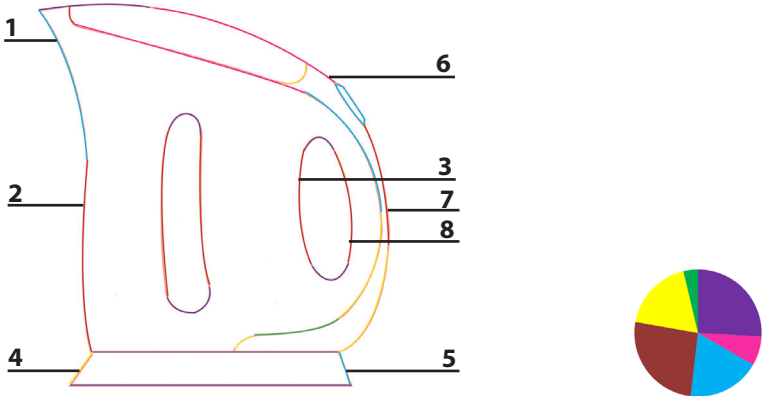
Figuur 104: lijnrichting Philips HD4690



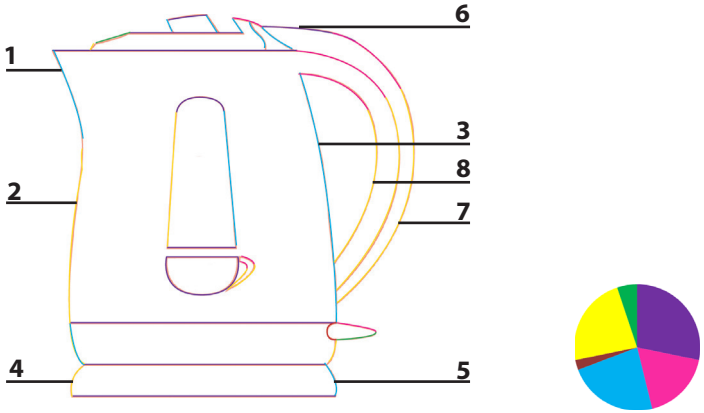
Figuur 105: lijnrichting Bosch TWK6004



Figuur 106: lijnrichting Bosch TWK8613



Figuur 107: lijnrichting Tefal BE5310



Figuur 108: lijnrichting Tefal KO2998

4.3.4 Afmetingen

Kijkend naar de lijntekeningen van de waterkokers lijken een aantal afmetingen be-langrijk te zijn. Dit zijn met name afmetingen van lijnen of combinaties van lijnen die in elke waterkoker weer terugkomen. Deze afmetingen zijn genummerd en weergegeven in figuur 110 tot en met 115. De verschillende afmetingen en hun bijbehorende nummers zijn hieronder weergegeven:

1. Totale hoogte waterkoker
2. Totale breedte waterkoker
3. Lengte handvat
4. Breedte van breedste deel van handvat
5. Lengte van ruimte tussen handvat en reservoir
6. Breedte van breedste deel van ruimte tussen handvat en reservoir
7. Horizontale afstand tussen onderste aanhechtingspunt schenktuit en middenas van waterkoker
8. Horizontale afstand tussen punt van schenktuit en middenas van waterkoker
9. Verticale afstand tussen grond en schenktuit
10. Lengte waterstandindicator
11. Breedte van smalste deel waterstandindicator
12. Breedte van breedste deel waterstandindicator
13. Dikte aan/uit-knop
14. Breedte aan/uit-knop
15. Hoogte docking station
16. Breedte docking station

De hoogtes van de waterkokers zijn bekend en staan hieronder vermeld:

- Philips HD4618: 185 millimeter (Philips, 2013)
- Philips HD4690: 277 millimeter (Philips, 2013)
- Bosch TWK6004: 263 millimeter (Bosch, 2013)
- Bosch TWK8613: 263 millimeter (VoordeelApparatuur, 2012)
- Tefal BE5310: 230 millimeter (Elektroman, g.d.)
- Tefal KO2998: 250 millimeter (Bol.com, g.d.)

Aan de hand van de bekende hoogtes en de digitaal gemeten verhoudingen in iedere tekening, kunnen ook de overige maten worden bepaald. Het maakt op die manier niet meer uit dat de ene afbeelding iets groter is weergegeven dan de andere. De gevonden maten zijn weergegeven in tabel 6 en hebben de eenheid 'millimeter'.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Philips HD4618	185	229	125	28	116	34	63	83	159	86	24	35	5	18	14	158
Philips HD4690	275	244	164	23	130	43	73	99	247	140	42	42	4	29	29	166
Bosch TWK6004	263	231	165	30	108	33	67	76	251	143	0	0	8	21	20	160
Bosch TWK8613	263	227	131	27	127	31	75	95	259	114	0	0	9	20	38	168
Tefal BE5310	231	214	86	23	229	31	78	107	227	121	25	27	5	32	19	171
Tefal KO2998	250	221	169	23	115	35	73	91	212	121	29	42	10	29	20	161

Tabel 6: waarden van de 16 genummerde maten (millimeter)

Wanneer een aantal bekende maten (lengte en breedte) worden vergeleken met de gemeten maten, komen ze niet helemaal overeen. Ze liggen er echter wel dichtbij en wat nog veel belangrijker is, is dat de verhoudingen tussen verschillende waterkokers kloppen. Hieronder worden een aantal opvallende verschillen tussen de waterkokers benoemd.

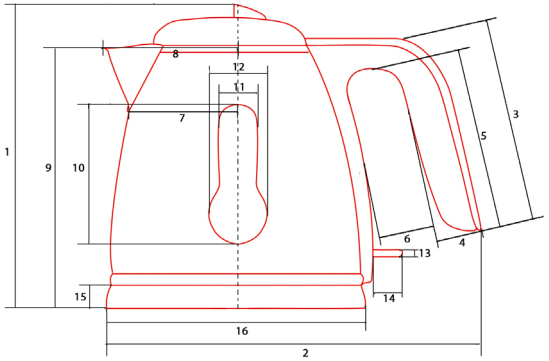
Ten eerste valt op dat de totale lengte (1) van de Philips HD4618 een stuk kleiner is dan die van de overige waterkokers. Dit is ook terug te zien als bij de specificaties de inhoud van de verschillende waterkokers wordt opgezocht en met elkaar worden vergeleken. De inhoud van de Philips HD4618 waterkoker is een significant kleiner.
Evenredig met de totale lengte zijn ook andere lengtematen bij deze waterkoker kleiner dan bij andere waterkokers. De lengtematen zijn bijvoorbeeld: de lengte van het handvat (3), de lengte van de ruimte tussen handvat en reservoir (5), de verticale afstand tussen grond en schenktuit (9), de lengte van de waterstandindicator (10) en de hoogte van het docking station (15).

De totale breedte van de waterkoker is echter vrijwel overal gelijk. De enige die er hier uitspringt is de Philips HD4690.

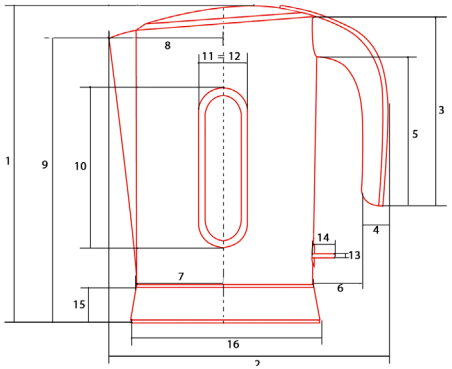
Er werd zojuist al opgemerkt dat de hoogte van het docking station (15) bij de Philips HD4618 erg klein is. Wat verder opvalt is dat de Bosch TWK8613 en in iets mindere mate de Philips HD4690 juist een hoog docking station hebben.

Wat daarnaast opvalt, zijn de verschillen tussen de breedtes van de waterkokers (handvat niet meegenomen). Het smalste deel van de waterkoker (7) is wel erg klein bij de Philips HD4618 en in mindere mate ook bij de Bosch TWK6004. Bij de Philips HD4690 is het smalste deel (7) juist erg breed.

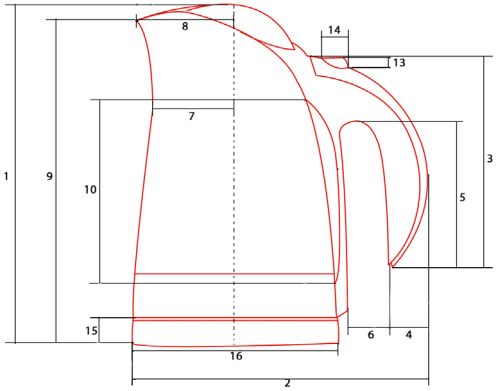
Geconcludeerd kan worden over het vormkenmerk afmetingen, dat deze varieert van waterkoker tot waterkoker. Bovendien kunnen waterkokers gegroepeerd worden aan de hand van de uitkomsten van de afmetingenanalyse. Daarom wordt dit vormkenmerk geschikt geacht om mee te nemen in de enquête.



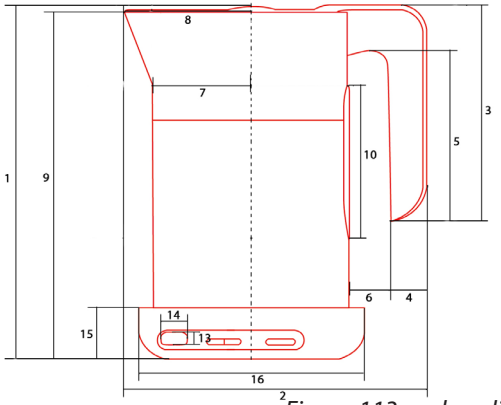
Figuur 110: verhoudingen Philips HD4618



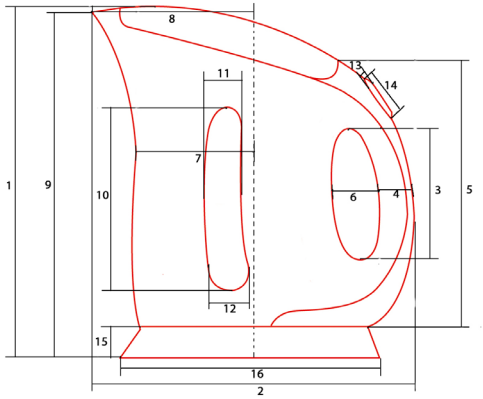
Figuur 111: verhoudingen Philips HD4690



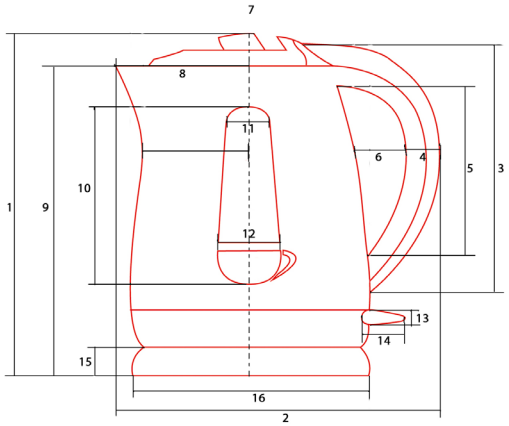
Figuur 112: verhoudingen Bosch TWK6004



Figuur 113: verhoudingen Bosch TWK8613



Figuur 114: verhoudingen Tefal BE5310



Figuur 115: verhoudingen Tefal KO2998

Producten rangschikken

Met behulp van de in hoofdstuk 3 onderzochte relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen en de in hoofdstuk 4 geanalyseerde vormkenmerken, worden in dit hoofdstuk de motoren en waterkokers gerangschikt op bepaalde affectieve betekenissen. Zo worden de motoren gerangschikt aan de hand van hun uitstulping bovenop en de waterkokers aan de hand van hun 'figuur' en hun 'houding'.

5.1 Rangschikken op affectieve betekenissen

In hoofdstuk 3 Affectieve betekenis is gekeken hoe de vorm van een product invloed uitoefent op de affectieve betekenis van een product. Hieruit volgde welke vormkenmerken van belang zijn bij de affectieve betekenis van producten. Deze vormkenmerken zijn onderzocht voor zowel de motoren als de waterkokers (hoofdstuk 4 Perceptuele analyse). Nu het verschil in vormkenmerken tussen de verschillende motoren en waterkokers bekend is, kunnen de producten worden gerangschikt op bepaalde affectieve betekenissen. Deze rangschikking zou gedaan kunnen worden voor alle relaties tussen affectieve betekenissen en vormkenmerken die in hoofdstuk 3 zijn besproken. Echter wordt de rangschikking van producten beperkt tot de relaties die in paragraaf 3.6 Vergelijken met onderwerpen uit de natuur aan bod kwamen. Immers moet er een keuze gemaakt worden in de vele manieren waarop de producten gerangschikt kunnen worden en mag het logisch zijn dat als enkele voorbeelden van rangschikkingen worden gegeven, overige op een gelijke manier gedaan kunnen worden. De relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen die in paragraaf 3.6 aan bod komen lijken het meest interessant, omdat deze relaties nog niet eerder zijn onderzocht. Om die reden zullen de producten gerangschikt worden aan de hand van de relaties uit paragraaf 3.6 en worden onder andere deze relaties in het volgende hoofdstuk onderzocht in de enquête.

In paragraaf 3.6 worden een drietal vergelijkingen gedaan tussen producten en onderwerpen uit de natuur, namelijk:
- uitstulping bovenop motor en rug van stier
- waterkoker en figuur van menselijk lichaam
- waterkoker en houding van mensen

Aan de hand van deze vergelijkingen en de geanalyseerde vormkenmerken zullen de motoren en waterkokers worden gerangschikt.

5.1.1 Rechte of gekromde rug (motoren)

In paragraaf 3.6.1 werd bepaald dat de kromming van de rug bij motoren met twee variabelen kan worden gemeten, namelijk met twee van onderzochte vormkenmerken:
- de hoek van het bovenste punt van de uitstulping bovenop de motor (zie 4.2.2 hoekgrootte) (figuur 44).
- de hoogte van die uitstulping (4.2.4 afmetingen; verschil tussen afmeting 5 en 6).

De resultaten van het rangschikken zijn weergegeven in figuur 116. Er lijkt hierbij een lineair verband te zijn tussen de hoogte van de uitstulping en de hoek die het boventste punt van de uitstulping op de rug maakt.

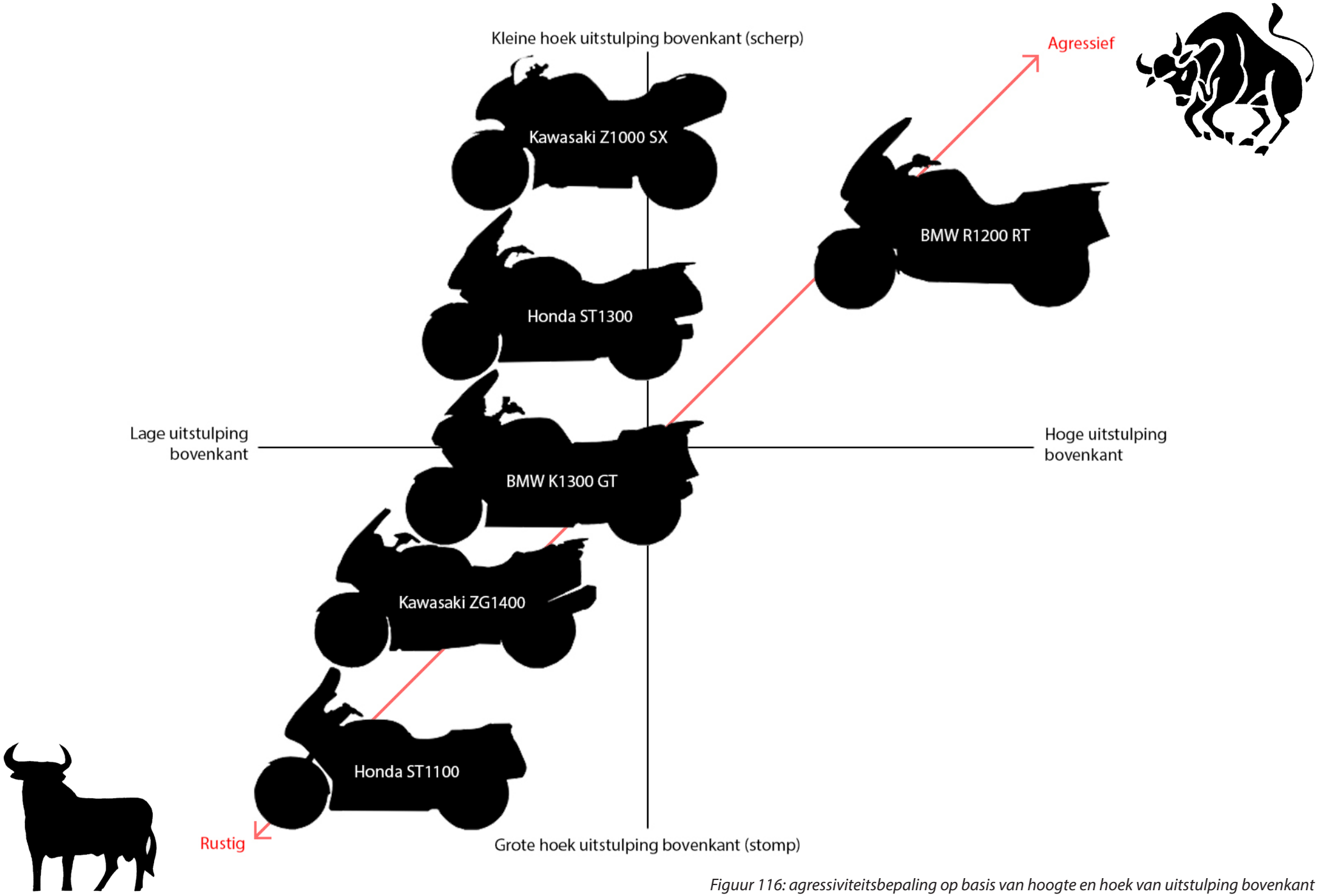
5.1.2 Menselijk figuur (waterkokers)

In paragraaf 3.6.2 werd bepaald dat waterkokers gerangschikt kunnen worden aan de hand van hun WTH en CTW ratio (figuur 117). Mogelijkerwijs kan hiermee iets gezegd worden over de uitstraling van de waterkokers (gezond/ongezond of mannelijk/vrouwelijk). Of de waterkokers in meer of mindere mate aantrekkelijk worden gevonden is op basis van de WTH ratio's moeilijk te zeggen, omdat ze geen geslacht hebben. Echter kan hierover wel een uitspraak worden gedaan aan de hand van de CTW ratio's.
Bij het berekenen van de WTH ratio bij de waterkokers wordt de dubbele breedte van de afstand tussen het aanhechtingspunt van de schenktuit en de middenas van de waterkoker beschouwd als taille (zie afmeting 7 in 4.3.4 Afmetingen). Op deze manier hoeft geen rekening gehouden te worden met de breedte van het handvat. De breedte van de onderkant van het docking station wordt dan beschouwd als de heupen (zie afmeting 16 in 4.3.4 Afmetingen).
Bij het berekenen van de CTW ratio bij de waterkokers zal de taille op een zelfde manier worden benaderd als bij de berekeningen van de WTH ratio's. De omtrek van de borst zal worden benaderd door de dubbele breedte te nemen van de afstand tussen het punt van de schenktuit en de middenas van de waterkoker (zie afmeting 8 in 4.3.4 Afmetingen). Dit wordt zo gedaan, omdat er slechts aan één kant van de waterkoker een schenktuit is. Ook de berekende WTH en CTW ratio's zijn te vinden in figuur 117.

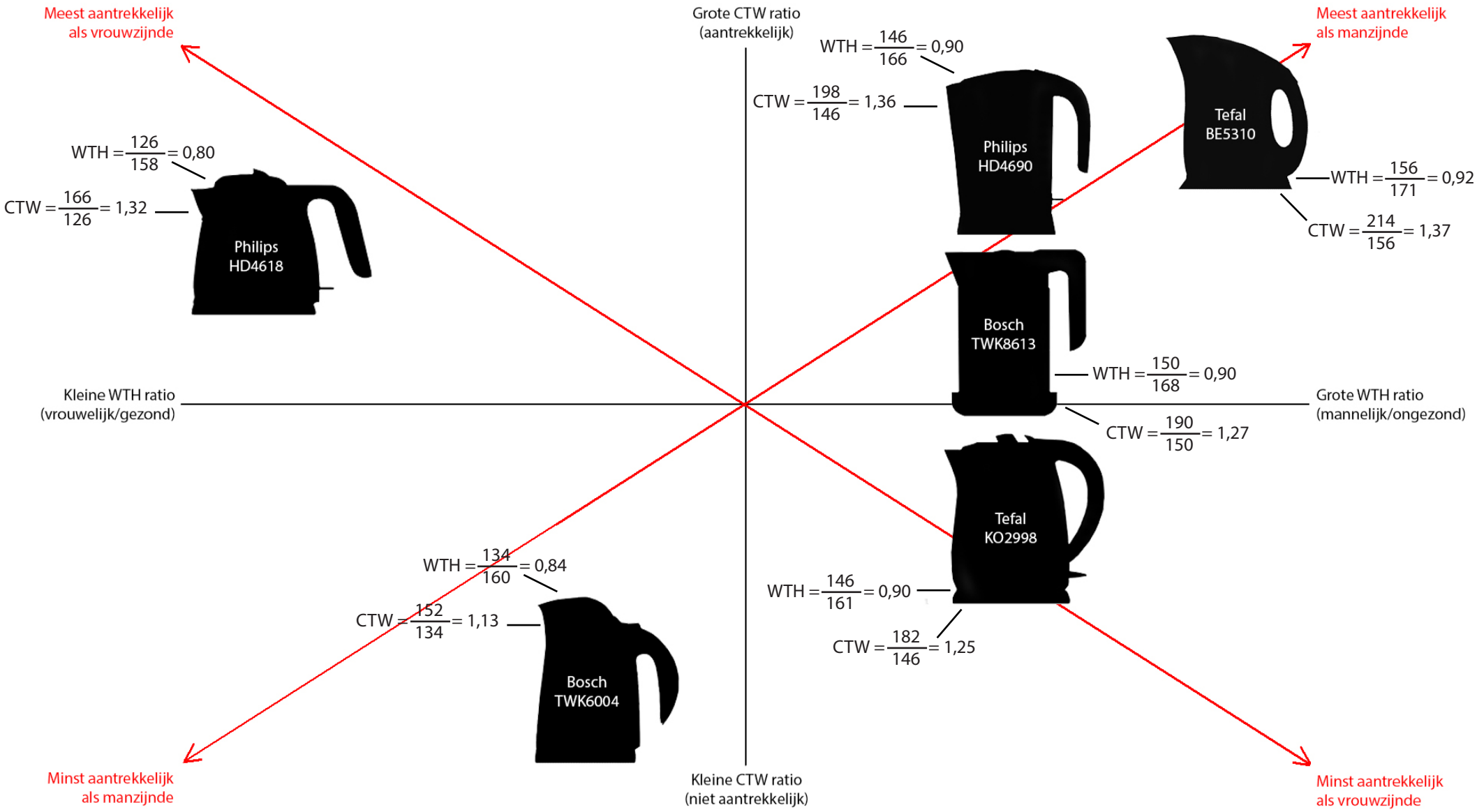
5.1.3 Menselijke houding (waterkokers)

In paragraaf 3.6.3 was te lezen dat waterkokers kunnen worden gerangschikt op relatieve posities, aan de hand van twee dimensies, namelijk:
- expansiviteit: hierbij worden de totale lengtes van de waterkokers met elkaar vergeleken (zie afmeting 1 in 4.3.4 afmetingen)
- openheid: hierbij wordt gekeken of de onderkant van het handvat aan het reservoir vastzit en hoe groot de ruimte tussen het handvat en het reservoir is (zie afmeting 5 en 6 in 4.3.4 afmetingen)

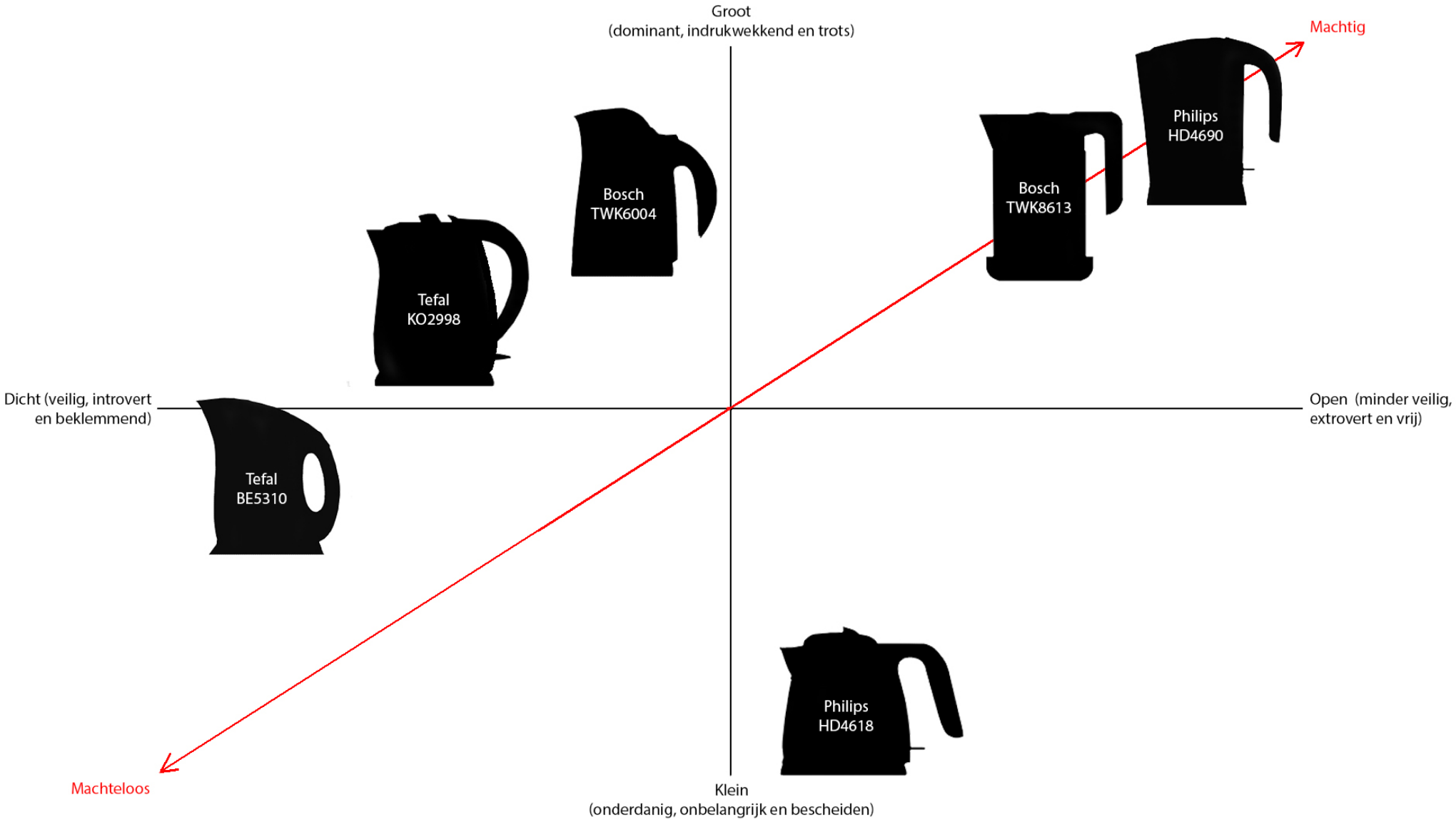
Het resultaat is te zien in figuur 118.



Figuur 116: agressiviteitsbepaling op basis van hoogte en hoek van uitstulping bovenkant



Figuur 117: aantrekkelijkheid waterkokers



Figuur 118: relatieve posities van waterkokers

Enquête onderzoek

Op basis van de uitgevoerde perceptuele analyse en de literatuurbevindingen, worden een aantal aannames gedaan wat betreft de koppeling van affectieve betekenissen aan vormkenmerken van producten. Deze aannames zullen worden getest met behulp van twee enquêtes: één voor de motoren en één voor de waterkokers. De inhoud en afname van de enquêtes worden besproken in dit hoofdstuk.

6.1 Participanten

Deze enquête zal worden uitgevoerd om de eerder gevonden relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen te controleren op juistheid. Om de duur van de enquêtes beperkt te houden en toch voldoende over ieder product te kunnen vragen, is besloten twee aparte enquêtes op te stellen: één voor de motoren en één voor de waterkokers.

6.1.1 Participanten enquête motoren

Aan deze enquête deden 39 mensen mee. Met uitzondering van één Duitse en één Venezuelaanse participant, waren allen van Nederlandse afkomst. 25 participanten vulden de gehele enquête in en alleen de resultaten van deze personen zijn meegenomen in dit onderzoek. De leeftijd varieerde tussen de 19 en 58 jaar en onder hen waren 12 vrouwen en 13 mannen. 3 vrouwen waren motorliefhebber en 5 mannen waren motorliefhebber.

6.1.2 Participanten enquête waterkokers

Aan deze enquête deden 32 mensen mee. Met uitzondering van één Duitse en één Venezuelaanse participant, waren allen van Nederlandse afkomst. 27 participanten vulden de gehele enquête in en alleen de resultaten van deze personen zijn meegenomen in dit onderzoek. De leeftijd varieerde tussen de 17 en 54 jaar en onder hen waren 16 vrouwen en 11 mannen. Er is bij deze enquête vanuit gegaan dat iedere participant bekend is met waterkokers.

6.2 Stimulusmaterialen

Op basis van de uitgevoerde perceptuele analyse en literatuurbevindingen, worden een aantal aannames gedaan wat betreft de koppeling van affectieve betekenissen aan vormkenmerken van producten. Welke aannames dit precies zijn, zal verderop in deze paragraaf aan bod komen.

Om de opgestelde aannames te kunnen testen, worden telkens twee lijntekeningen van hetzelfde product met elkaar vergeleken. De lijntekeningen zijn dan nog verder gereduceerd dan eerst, tot een soort van basismodel van dat product.
Tussen de twee naast elkaar geplaatste lijntekeningen is telkens één ding anders. Dit kan een vormkenmerk in het algemeen zijn; bijvoorbeeld alle hoeken zijn rond of alle hoeken zijn scherp. Het kan echter ook zo zijn dat een vormkenmerk slechts op één plek of in één onderdeel wordt veranderd; bijvoorbeeld een afmeting van een bepaald onderdeel.
Op die manier kan de invloed van ieder vormkenmerk afzonderlijk worden onderzocht.
Het telkens variëren van één variabele en het constant houden van de overige variabelen, werd al eerder gebruikt als onderzoeksmethode. Afbeeldingen worden dan gerangschikt in zogenaade 'image schemas'. Van Rompay e.a. (2005) gebruikten dit principe ook al tijdens hun onderzoek naar klokken en waterkannen. In plaats van twee afbeeldingen naast elkaar te zetten, zetten zij drie afbeeldingen naast elkaar. Ook zij variëren binnen die drie afbeeldingen met één variabele, maar wel in meerdere gradaties. Op die manier kan de invloed van de desbetreffende variabele nóg beter onderzocht worden.

Om de duur van de enquêtes echter beperkt te houden, is ervoor gekozen om niet drie maar twee afbeeldingen naast elkaar te plaatsen. Van de drie of misschien wel meer gradaties die je van één variabele kan maken, zijn de meest extreme afbeeldingen (de buitenste twee in figuur 119) gekozen om te gebruiken in dit onderzoek.

Figuur 119: verschillende gradaties van één variabele. De twee meest extreme afbeeldingen (buitenste twee) worden gebruikt in dit onderzoek.

De opgestelde aannames van motoren zijn te vinden in paragraaf 6.2.1 tot en met 6.2.6. De bijbehorende afbeeldingen staan in bijlage C. De opgestelde aannames van waterkokers zijn te vinden in paragraaf 6.2.7 tot en met 6.2.14. De bijbehorende afbeeldingen staan in bijlage C.

6.2.1 Hoekig en rond
Aanname 1: Hoe hoekiger de motor is, en dus hoe kleiner de kromtestralen zijn, hoe agressiever de motor oogt. Hoe ronder de motor is en dus hoe groter de kromtestralen zijn, hoe rustiger de motor oogt.

6.2.2 Schuine en horizontale lijnen
Aanname 2: Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, wanneer de hoek met de grond dus nagenoeg nul is, hoe statischer de motor oogt. Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, wanneer de hoek met de grond linksom dus tussen de 16^0 en 45^0 ligt, hoe dynamischer de motor oogt.

6.2.3 Ruimte onder motor
Aanname 3: Hoe groter de ruimte onder de motor is, des te dynamischer en minder robuust de motor oogt. Hoe kleiner de ruimte onder de motor is, des te statischer en robuuster de motor oogt.

6.2.4 Horizontale afstand tussen stuur en zadel
Aanname 4: Hoe groter de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te meer de rijder naar voren gebogen is, en hoe dynamischer en robuuster de motor oogt. Hoe kleiner de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te rechter de rijder op de motor zit, en hoe statischer en minder robuust de motor oogt.

6.2.5 Hoogte bobbel bovenkant motor
Aanname 5: Hoe hoger de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te meer agressiviteit de motor uitstraalt. Hoe lager de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te rustiger oogt de motor.

6.2.6 Hoekgrootte bobbel bovenkant motor
Aanname 6: Hoe groter de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te rustiger de motor oogt. Hoe kleiner de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te agressiever de motor oogt.

6.2.7 Klein en groot
Aanname 7: Hoe groter de waterkoker is, des agressiever de waterkoker oogt. Hoe kleiner de waterkoker is, des te minder agressief de waterkoker oogt.

6.2.8 Zandloper- en appelfiguur
Aanname 8: Een waterkoker met een zandloperfiguur oogt moderner dan een waterkoker met een appelfiguur.

6.2.9 Smalle en brede heupen
Aanname 9: Hoe breder de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te kleiner de WTH ratio en des te chiquer de waterkoker oogt. Hoe smaller de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te groter de WTH ratio en des te minder chic de waterkoker oogt.

6.2.10 Brede en smalle taille
Aanname 10: Hoe smaller de 'taille' van de waterkoker is, des te kleiner de WTH ratio en des te groter de CTW ratio en dus des te chiquer de waterkoker oogt. Hoe breder de 'taille' van de waterkoker is, des te groter de WTH en des te kleiner de CTW ratio en dus des te minder chic de waterkoker oogt.

6.2.11 Kleine en grote schenktuit
Aanname 11: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is, des te vooruitstrevender de waterkoker oogt. Hoe kleiner de schenktuit van de waterkoker is, des te minder vooruitstrevend de waterkoker oogt.

6.2.12 In balans of uit balans
Aanname 12: Hoe meer de waterkoker in balans staat, des te stabieler en betrouwbaarder de waterkoker oogt. Hoe meer de waterkoker uit balans is, des te labieler en onbetrouwbaarder de waterkoker oogt.

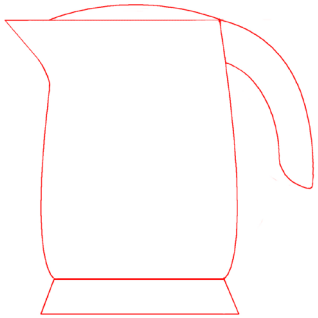
6.2.13 Onderkant handvat naar binnen of naar buiten gericht
Aanname 13: Hoe meer het handvat naar de waterkoker toe gericht is, des te geslotener en minder betrouwbaar de waterkoker oogt. Hoe meer het handvat van de waterkoker af gericht is, des te opener en betrouwbaarder de waterkoker oogt.

6.2.14 Handvat los en handvat vast
Aanname 14: Een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat los is van de waterkoker, oogt opener en betrouwbaarder dan een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat vast zit aan de waterkoker.

6.3 Procedure

Het onderzoek betreft een online enquête, wat betekent dat de participanten de enquête in hun eigen tijd digitaal konden invullen. Voorafgaand aan het starten van de enquête werd de participanten verteld dat de enquête gekoppeld was aan een bachelor opdracht, waarin onderzoek wordt gedaan naar de relatie tussen vormen en emoties. De participanten moesten vervolgens eerst hun leeftijd, geslacht en geboorteland invullen. In geval van de motoren-enquête werd ook gevraagd of ze een motorliefhebber waren.

Vervolgens kwamen verschillende afbeeldingen één voor één voorbij. Dit zijn de afbeeldingen uit bijlage C. De participanten werd gevraagd om aan te geven in hoeverre tien emoties voor hen van toepassing zijn op iedere afbeelding. Dit konden ze doen met behulp van een 5-punts schaal. De weergave van zo'n vraag, inclusief de tien emoties, staat afgebeeld in figuur 120.

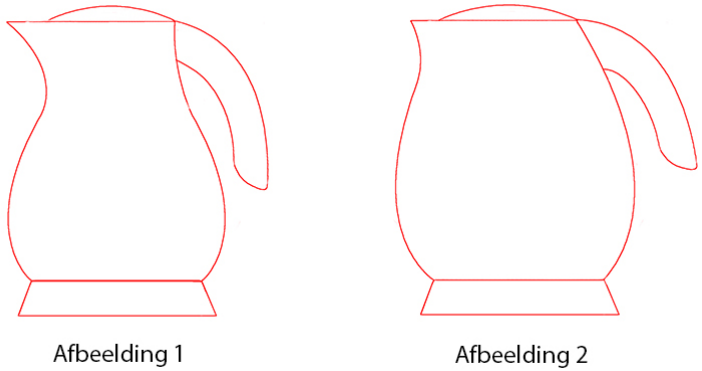


In hoeverre zijn de volgende emoties voor jou van toepassing op de bovenstaande afbeelding?

	Helemaal niet				Heel veel
Agressief	○	○	○	○	○
Robuust	○	○	○	○	○
Stoer	○	○	○	○	○
Druk	○	○	○	○	○
Dynamisch	○	○	○	○	○
Modern	○	○	○	○	○
Chique	○	○	○	○	○
Vooruitstrevend	○	○	○	○	○
Betrouwbaar	○	○	○	○	○
Degelijk	○	○	○	○	○

Figuur 120: weergave vraag enquête deel 1

Nadat de afbeeldingen allemaal apart zijn langsgekomen, worden de afbeeldingen per twee stuks naast elkaar gezet. Dit zijn telkens de twee afbeeldingen behorende bij één aanname uit bijlage C. Hierbij werd de respondenten gevraagd aan te geven bij welke van de twee afbeeldingen de tien emoties meer van toepassing is. Ook hierbij werd een 5-punts schaal gebruikt. Door de afbeeldingen naast elkaar te zetten kan heel goed gekeken worden naar het effect van de verschillen tussen de afbeeldingen. De weergave van deze vraag is te zien in figuur 121.



In welke afbeelding komen de volgende emoties voor jou duidelijker naar voren? Het derde (middelste) rondje geeft aan dat de emoties in beide afbeeldingen evenveel naar voren komt.

	Afbeelding 1				Afbeelding 2
Agressief	○	○	○	○	○
Robuust	○	○	○	○	○
Stoer	○	○	○	○	○
Druk	○	○	○	○	○
Dynamisch	○	○	○	○	○
Modern	○	○	○	○	○
Chique	○	○	○	○	○
Vooruitstrevend	○	○	○	○	○
Betrouwbaar	○	○	○	○	○
Degelijk	○	○	○	○	○

Figuur 121: weergave vraag enquête deel 2

6.3.1 Tien emoties

Zoals eerder al is genoemd, konden de afbeeldingen worden gerankt aan de hand van tien emoties. Hoe de keuze voor deze tien emoties tot stand is gekomen, zal hier kort worden toegelicht.

Allereerst is een aantal (drie) motorliefhebbers gevraagd aan te geven welke emoties van belang zijn bij motoren. Waar letten ze bijvoorbeeld op bij het keuren, uitzoeken of beoordelen van motoren. Uit deze korte interviews bleken de volgende emoties van belang te zijn:

- agressief en lief
- dynamisch en statisch (of snel en langzaam)
- modern en ouderwets
- betrouwbaar en onbetrouwbaar

Het bleken emoties te zijn die toch vrij algemeen zijn en waarop vrijwel alle producten gerankt zouden kunnen worden. Om die reden zijn zowel de motoren als de waterkokers gerankt op dezelfde emoties.

Bij dit soort onderzoeken is het gebruikelijk om niet losse emoties te testen, maar constructen (combinaties van meerdere bij elkaar horende emoties). Dit betekent dat testen op de vier emotie-koppels die uit de interviews naar voren kwamen, niet voldoende is om een goed onderbouwde conclusie te kunnen trekken.

Daarom is de lijst met emotie-koppels uitgebreid. Ieder construct wordt nu getest met twee of drie emoties. De emotie-koppels die samen één construct vormen zijn samengevoegd met behulp van accolades.

- degelijk en kwalitatief slecht
- betrouwbaar en onbetrouwbaar } construct 1
- agressief en lief
- druk en rustig
- dynamisch en statisch } construct 2
- modern en ouderwets
- vooruitstrevend en conservatief } construct 3
- chique en gewoontjes
- robuust en sierlijk
- stoer en niet stoer } construct 4

Om het de participanten een stuk makkelijker te maken, hoefden zij niet te ranken op de emotie-koppels, maar moesten ze aangeven in hoeverre een bepaalde emotie van toepassing was op de afbeelding. Wanneer participanten dan vinden dat een bepaalde emotie helemaal niet van toepassing is op een afbeelding, wordt er vanuit gegaan dat de tegenovergestelde emotie van het emotie-koppel van toepassing is.

Aan de hand van de enquêteresultaten is gekeken of de samenhang tussen de verschillende emoties binnen één construct groot genoeg is om ze samen te kunnen nemen. Dit wordt bepaald door te kijken naar de 'reliability statistics', te meten met behulp van het computerprogramma SPSS (Software Package used for Statistical Analysis). Binnen deze reliability statistics zijn twee onderdelen van belang (Pallant, 2011), namelijk:

- Cronbach's alpha coëfficiënt (α)
- Inter-item correlaties (gemiddelde, minimum, maximum)

In het ideale geval zou de Cronbach's alpha coëfficiënt boven de 0,7 moeten liggen (DeVellis, 2003). Echter zijn de Cronbach alpha waardes zeer gevoelig voor het aantal items in de schaal (het aantal emoties binnen één construct). Met een klein aantal items binnen een schaal (minder dan tien), is het niet gek lagere Cronbach's alpha's te vinden. In dat geval lijkt het meer geschikt om te kijken naar de inter-item correlations van de verschillende items (emoties). Het gemiddelde in combinatie met de minimum en maximum waarden zeggen iets over de sterkte van de relatie tussen de verschillende items. Wanneer de minimum en maximum waarden dicht bij het gemiddelde en dicht bij elkaar liggen, is de relatie tussen de verschillende items sterk.

Voor de motorenenquête zijn de volgende Cronbach alpha waarden en inter-item correlaties gevonden (tabel 7):

Emoties	Cronbach's α	Gemiddelde	Minimum	Maximum
- degelijk - betrouwbaar - robuust	0,713	0,453	0,358	0,586
- modern - chic - vooruitstrevend	0,742	0,489	0,391	0,638
- agressief - stoer	0,741	0,589	0,589	0,589
- druk - dynamisch	0,614	0,443	0,443	0,443

Tabel 7: Cronbach alpha waarden en inter-item correlaties voor de motorenenquête

Drie van de vier Cronbach alpha waarden liggen boven de 0,7. De vierde ligt hieronder, maar nog wel boven de 0,6. Bovendien geven alle inter-item correlaties een sterke relatie weer tussen de verschillende emoties binnen een construct. De bovenstaande combinaties van emoties lijken daarom geschikt om samengenomen te worden bij het analyseren van de resultaten.

Ook voor de waterkokersenquête zijn Cronbach alpha waarden en inter-item correlaties gevonden. Ze worden weergegeven in tabel 8:

Emoties	Cronbach's α	Gemiddelde	Minimum	Maximum
- degelijk - betrouwbaar - robuust	0,781	0,544	0,449	0,718
- modern - chic - vooruitstrevend	0,779	0,541	0,466	0,647
- agressief - stoer	0,695	0,533	0,533	0,533
- druk - dynamisch	0,649	0,480	0,480	0,480

Tabel 8: Cronbach alpha waarden en inter-item correlaties voor de waterkokersenquête

Drie van de vier Cronbach alpha waarden liggen boven de 0,7. De vierde ligt hieronder, maar nog wel boven de 0,6. Bovendien geven alle inter-item correlaties een sterke relatie weer tussen de verschillende emoties binnen een construct. Ook bij deze enquête lijken de bovenstaande combinaties van emoties daarom geschikt om samengenomen te worden bij het analyseren van de resultaten.

6.4 Resultaten

De enquêteresultaten zijn geanalyseerd met behulp van het computerprogramma SPSS. Het verschil in geboorteland, leeftijd, geslacht en wel of geen liefhebber van motoren is niet meegenomen in deze analyse. De verschillen tussen bepaalde groepen waren immers erg klein. Bovendien is het aantal participanten van deze enquêtes te klein om hierover iets te kunnen zeggen.

De enquêteresultaten zullen worden besproken in twee delen: allereerst het eerste deel van de enquête, waarin de afbeeldingen afzonderlijk werden laten zien en vervolgens het tweede deel van de enquête, waarin twee afbeeldingen naast elkaar werden getoond (zie 6.3 Procedure). Daarnaast wordt er binnen deze twee delen onderscheid gemaakt tussen de motorenenquête en de waterkokersenquête.

6.4.1 Enquêteresultaten deel 1: afbeeldingen afzonderlijk (motoren)

De resultaten uit het eerste deel van de motorenenquête zijn weergegeven in tabel 9. Per construct en per stimulus (afbeelding) is de gemiddelde score en de standaarddeviatie weergegeven.

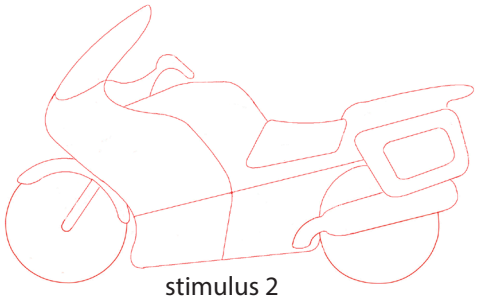
	- degelijk - betrouwbaar - robuust		- modern - chic - vooruitstrevend		- agressief - stoer		- druk - dynamisch	
Stimulus	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**
1	3,68	0,83	2,37	0,69	3,02	0,88	2,83	0,93
2	3,46	0,60	2,60	0,80	2,33	0,89	3,15	0,87
3	3,76	0,81	1,89	0,84	2,10	0,91	2,00	0,86
4	3,67	0,84	2,08	0,74	2,13	0,77	2,00	0,71
5	3,51	0,70	2,31	0,65	2,24	0,64	2,46	0,64
6	3,67	0,83	2,35	0,76	2,73	1,20	2,29	0,78
7	3,36	0,84	2,29	0,76	2,65	1,06	2,54	0,96

Tabel 9: gemiddelde scores (gem.) en standaarddeviaties (st. dev.) van het eerste deel van de motorenenquête

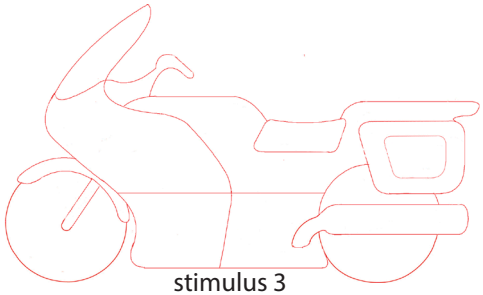
Naast de tabelweergave, zijn de resultaten ook visueel weergegeven in de vorm van staafdiagrammen. Op de x-as staan de verschillende stimuli (afbeeldingen) en op de y-as de gemiddelde scores. Er dient gelet te worden op het feit dat voor de y-as niet in iedere figuur dezelfde schaal is gebruikt. De staafdiagrammen zijn weergegeven in figuur 122 tot en met 125.

Opvallend aan figuur 122 is dat de gemiddeldes voor alle stimuli nagenoeg gelijk zijn. Het verschil in score tussen stimulus 3 (weinig ruimte aan de onderkant), stimulus 4 (veel ruimte aan de onderkant en grote afstand tussen stuur en zadel) en stimulus 5 (kleine afstand tussen stuur en zadel) is wel zoals verwacht werd in aannames 3 en 4, namelijk dat een kleinere ruimte onder de motor en een grotere afstand tussen stuur en zadel zouden zorgen voor een robuustere uitstraling. Echter zijn de verschillen minimaal. Ook een One-Way ANOVA toets (met betrouwbaarheidsinterval van 95%) wijst uit dat het verschil tussen de stimuli niet significant is ($p > 0,05$).

Figuur 123 laat zien dat stimulus 2 (schuine lijnen en afgeronde hoeken) erg hoog scoort op het construct modern, chic, vooruitstrevend. Daarentegen scoort stimulus 3 (horizontale lijnen en afgeronde hoeken) juist erg laag. Een One-Way ANOVA toets (met BI van 95%) laat zien dat het verschil tussen die twee stimuli significant is ($p = 0,001$). De uitkomst is verrassend en was niet meegenomen in de aannames.

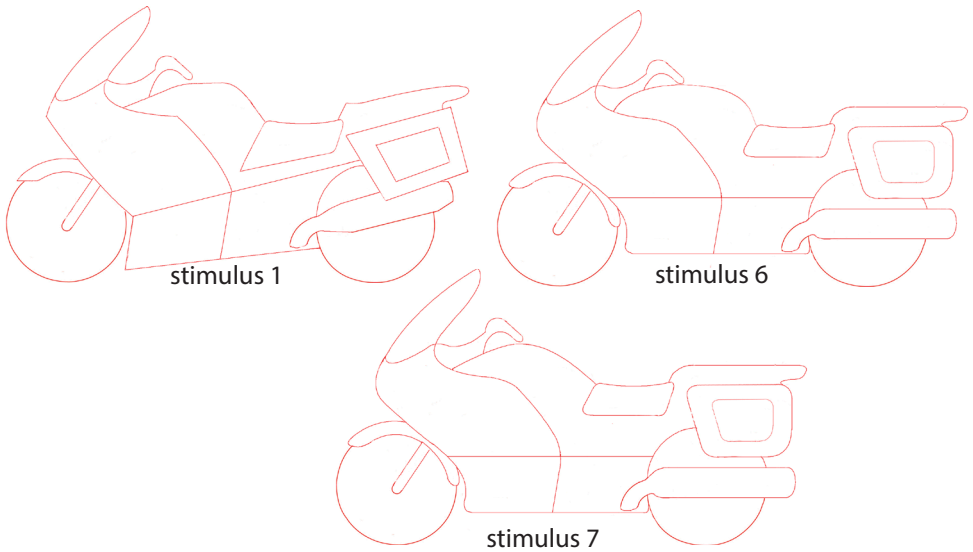


stimulus 2

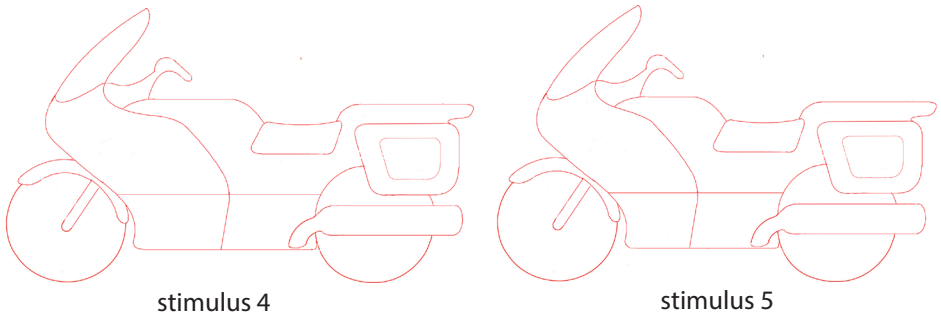


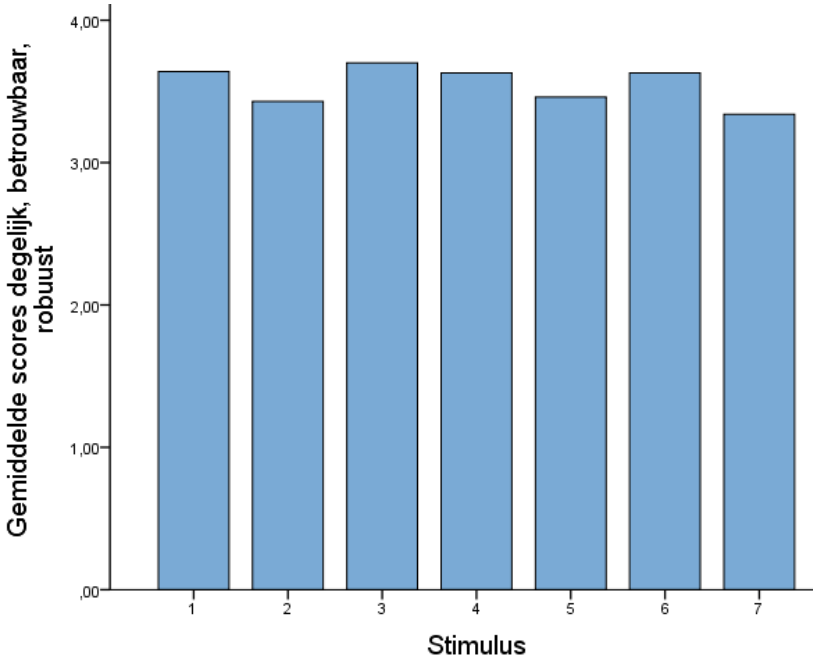
stimulus 3

Figuur 124 laat zien dat stimuli 1 (hoekig en schuine lijnen), 6 (hoge en brede uitstulping bovenop) en 7 (hoge en hoekige uitstulping bovenop) relatief hoog scoren op het construct agressief, stoer. De resultaten komen overeen met de opgestelde aannames 1 en 5, waarin staat dat hoekige motoren en motoren met een hoge uitstulping bovenop agressiever overkomen. Een One-Way ANOVA toets (met BI van 95%) geeft aan dat het verschil tussen de stimuli inderdaad significant is (p=0,011 en p=0,041). Aanname 6 (kleinere hoek van uitstulping bovenop geeft motor agressievere uitstraling) kan daarentegen niet worden bevestigd door de resultaten van de enquête. Het verschil tussen stimuli 6 en 7 is namelijk niet significant.

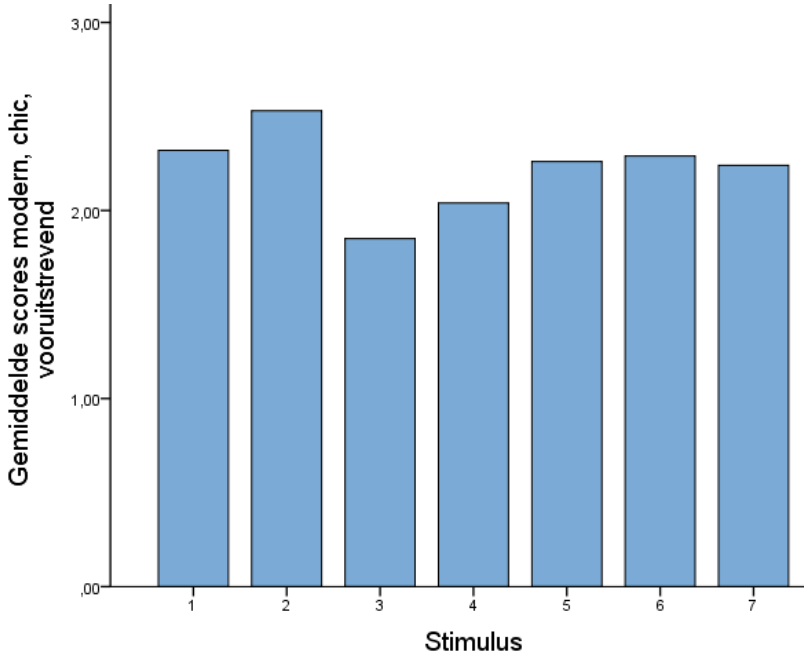


Figuur 125 laat zien dat stimuli 1 (hoekig en schuine lijnen) en 2 (afgerond en schuine lijnen) relatief hoog en stimuli 3 (horizontale lijnen en weinig ruimte aan de onderkant) en 4 (horizontale lijnen en veel ruimte aan de onderkant) relatief laag scoren op het construct druk, dynamisch. De uitkomst komt overeen met aanname 2: schuine lijnen geven een motor een veel dynamischere uitstraling. Een One-Way ANOVA toets geeft aan dat de verschillen van stimuli 1 en 2 met stimuli 3 en 4 significant zijn (p=0,001 en p=0,000).

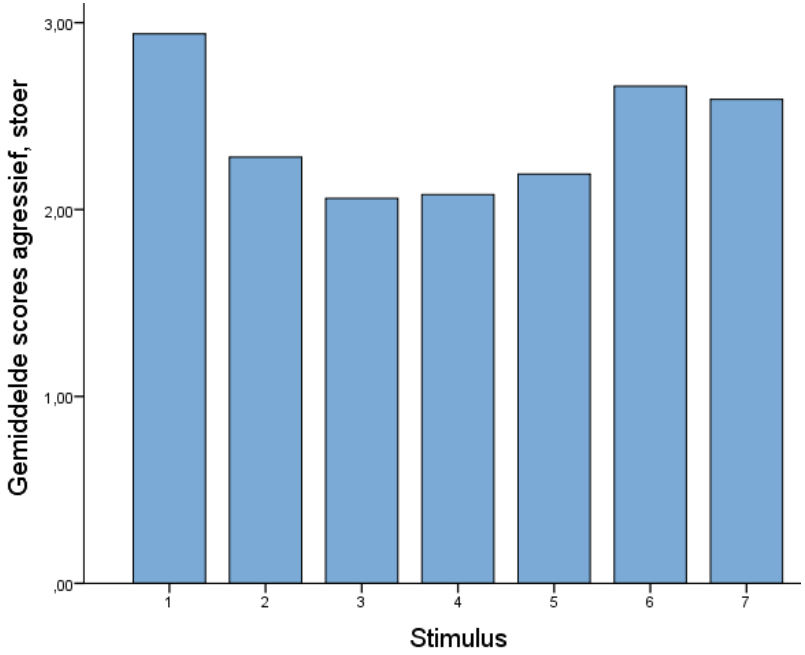




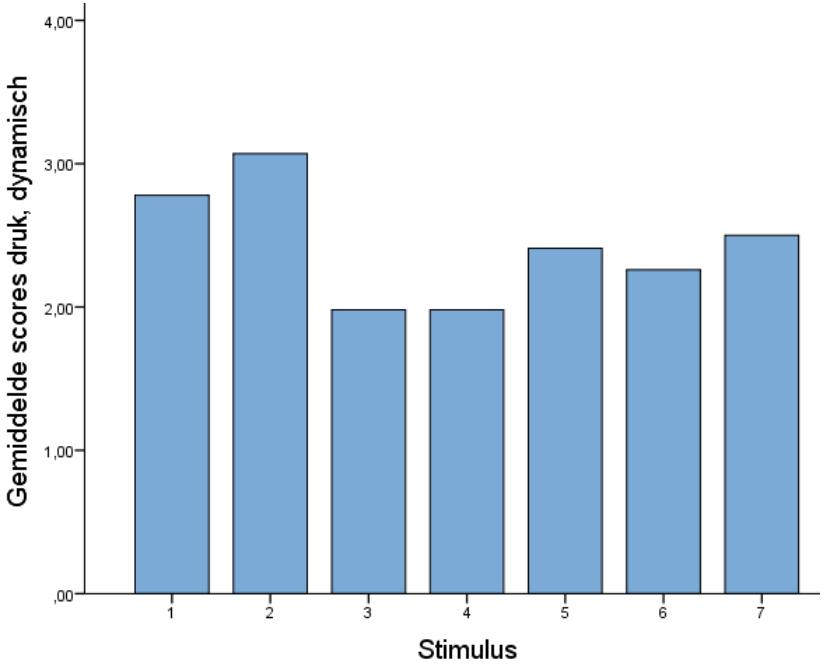
Figuur 122: staafdiagram resultaten degelijk, betrouwbaar, robuust van motorenenquête



Figuur 123: staafdiagram resultaten modern, chic, vooruitstrevend van motorenenquête



Figuur 124: staafdiagram resultaten agressief, stoer van motorenenquête



Figuur 125: staafdiagram resultaten druk, dynamisch van motorenenquête

6.4.2 Enquêteresultaten deel 1: afbeeldingen afzonderlijk (waterkokers)

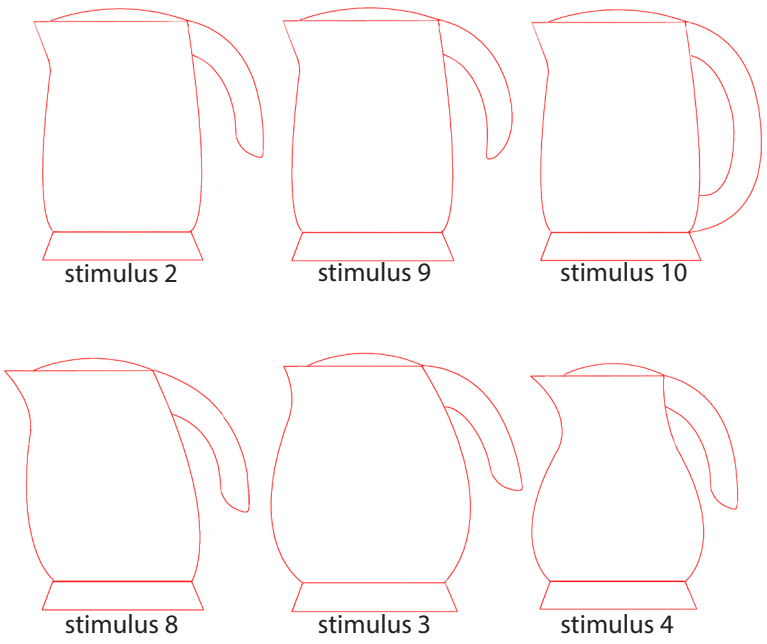
De resultaten uit het eerste deel van de waterkokersenquête zijn weergegeven in tabel 10. Per construct en per stimulus (afbeelding) is de gemiddelde score en de standaarddeviatie weergegeven.

	- degelijk - betrouwbaar - robuust		- modern - chic - vooruitstrevend		- agressief - stoer		- druk - dynamisch	
Stimulus	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**	**Gem.**	**St. dev.**
1	3,86	0,87	2,38	0,84	1,93	0,92	2,09	0,76
2	3,52	0,59	2,70	0,70	2,22	0,88	2,07	0,63
3	3,46	0,73	2,75	0,93	1,67	0,67	2,33	0,82
4	2,64	0,58	3,19	0,87	1,78	0,73	3,24	0,76
5	3,78	0,52	2,31	0,85	2,33	0,84	1,94	0,47
6	3,23	0,70	2,86	0,83	2,22	0,98	2,59	0,75
7	3,46	0,67	2,41	0,76	2,46	0,97	2,13	0,83
8	2,41	0,58	3,25	0,65	2,59	1,06	3,98	0,53
9	3,81	0,53	2,44	0,80	2,19	0,95	1,96	0,85
10	3,80	0,86	2,28	0,64	2,31	1,08	1,83	0,67

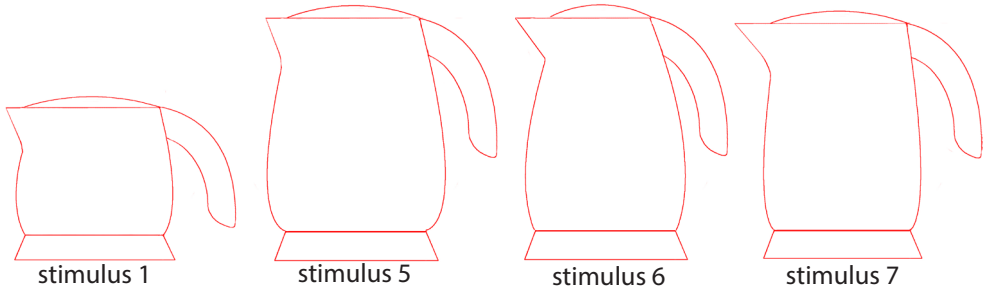
Tabel 10: gemiddelde scores (gem.) en standaarddeviaties (st. dev.) van het eerste deel van de waterkokersenquête

Naast de tabelweergave, zijn de resultaten ook visueel weergegeven in de vorm van staafdiagrammen. Op de x-as staan de verschillende stimuli (afbeeldingen) en op de y-as de gemiddelde scores. Er dient gelet te worden op het feit dat voor de y-as niet in iedere figuur dezelfde schaal is gebruikt. De staafdiagrammen zijn weergegeven in figuur 126 tot en met 129.

In figuur 126 valt op dat stimuli 4 (zandloperfiguur) en 8 (uit balans) laag scoren op het construct degelijk, betrouwbaar, robuust. Stimuli 1 (klein), 5 (brede heupen), 9 (handvat naar waterkoker toe gericht) en 10 (handvat vast aan waterkoker) scoren hierop juist wel erg goed.
De resultaten kunnen aannames 13 en 14 niet bevestigen. Deze aannames gingen er vanuit dat hoe meer het handvat gericht was naar (of zelfs vast zat aan) de waterkoker, hoe geslotener en minder betrouwbaar de waterkoker zou ogen. Echter scoren stimuli 2, 9 en 10 vrijwel gelijk ($p>0,05$).
Aanname 12 wordt daarentegen wel bevestigd: hoe meer de waterkoker uit balans is, des te labieler en onbetrouwbaarder de waterkoker oogt. Een One-Way ANOVA toets wijst uit dat het verschil tussen stimuli 2 (in balans) en 8 (uit balans) significant is ($p=0,000$).
Daarnaast is er nog een opvallende bevinding die geen aannames bevestigt of uitsluit. Een appelfiguur (stimulus 3) lijkt veel degelijker te ogen dan een zandloperfiguur (stimulus 4) ($p=0,000$).

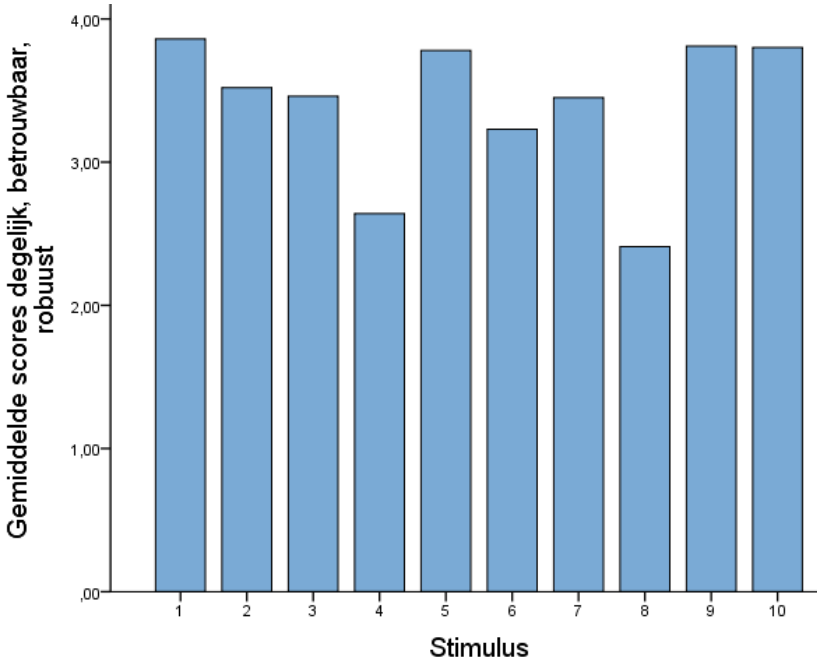


In figuur 127 is te zien dat stimuli 4 (zandloperfiguur) en 8 (uit balans) hoog scoren op het construct modern, chic, vooruitstrevend. Stimuli 1 (klein), 5 (brede heupen), 7 (grote schenktuit), 9 (handvat naar waterkoker toe gericht) en 10 (handvat vast aan waterkoker) scoren juist laag op dit construct.
Met deze bevindingen wordt aanname 8 bevestigd. Deze stelde dat een waterkoker met een zandloperfiguur (stimulus 4) moderner oogt dan een waterkoker met een appelfiguur (stimulus 3). Een One-Way ANOVA toets laat zien dat het verschil significant is (p=0,046).
Een opvallende bevinding die niet in de aannames is meegenomen is het feit dat de waterkoker uit balans (stimulus 8) moderner oogt dan de waterkoker in balans (stimulus 2) (p=0,011).
Het verschil tussen stimulus 5 en stimulus 2 en tussen stimulus 6 en stimulus 2 is niet significant (p>0,05). Dit komt niet overeen met aannames 9 en 10, waarin wordt gesteld dat waterkokers met een kleine WTH ratio (stimuli 5 en 6) moderner ogen dan waterkokers met een grote WTH ratio (stimulus 2).
Aanname 11 stelt dat waterkokers met een grotere schenktuit en een grote CTW ratio (stimulus 7) vooruitstrevender ogen dan waterkokers met een kleinere schenktuit en een kleinere CTW ratio (stimulus 2). Deze aanname kan niet worden bevestigd op basis van deze resultaten. Echter is het verschil tussen stimuli 2 en 7 te klein om het tegenovergestelde te kunnen stellen (p>0,05).

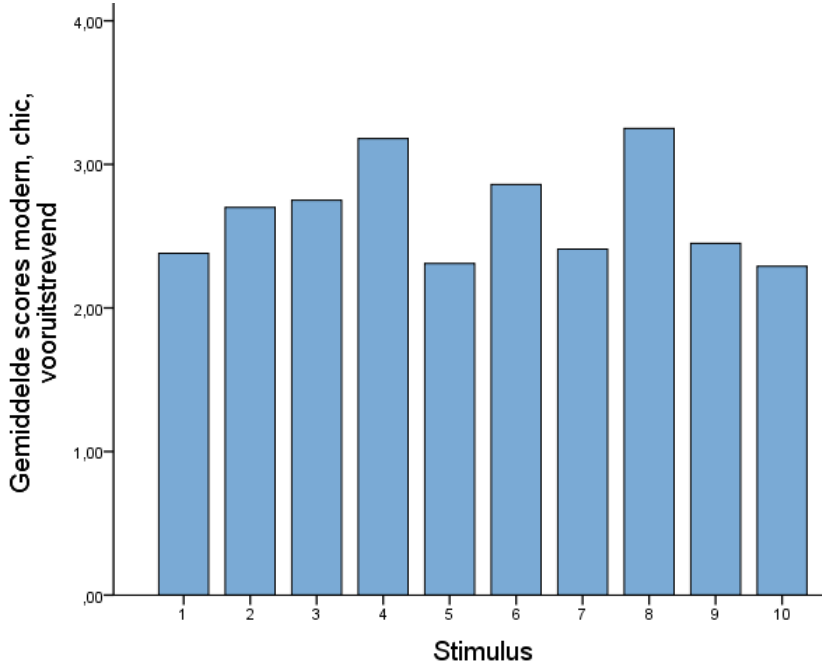


Figuur 128 laat zien dat stimuli 7 (grote schenktuit) en 8 (onbalans) er licht bovenuit steken op het construct agressief, stoer. Stimuli 3 (appelfiguur) en 4 (zandloperfiguur) en in mindere mate stimulus 1 (klein) scoren relatief juist laag op dit construct.
Alhoewel niet significant, lijken de resultaten te suggereren dat grote waterkokers (stimulus 2) agressiever overkomen dan kleine waterkokers (stimulus 1) (p=0,110).
Wat daarnaast uit de resultaten van dit construct blijkt, is dat rechte waterkokers (stimulus 2) en waterkokers met een grote schenktuit en grote CTW ratio (stimulus 7) veel stoerder overkomen dan waterkokers met een appel- (stimulus 3) of zandloperfiguur (stimulus 4) (p=0,027; p=0,046; p=0,002; p=0,006). Hoewel dit niet in de aannames is meegenomen, lijkt dit geen gekke uitkomst. Immers wordt een zandloperfiguur vaak geassocieerd met een slank vrouwelijk figuur en een appelfiguur juist met een dik figuur. Beide voorbeelden worden vaak niet bepaald als stoer of agressief beschouwd wanneer gekeken wordt naar het menselijk figuur. Een recht figuur (stimulus 2) of een figuur dat naar boven toe breder wordt (stimulus 7) wordt bovendien meer geassocieerd met een mannelijk figuur, waarbij het logisch is dat deze meer als stoer of agressief wordt gezien.

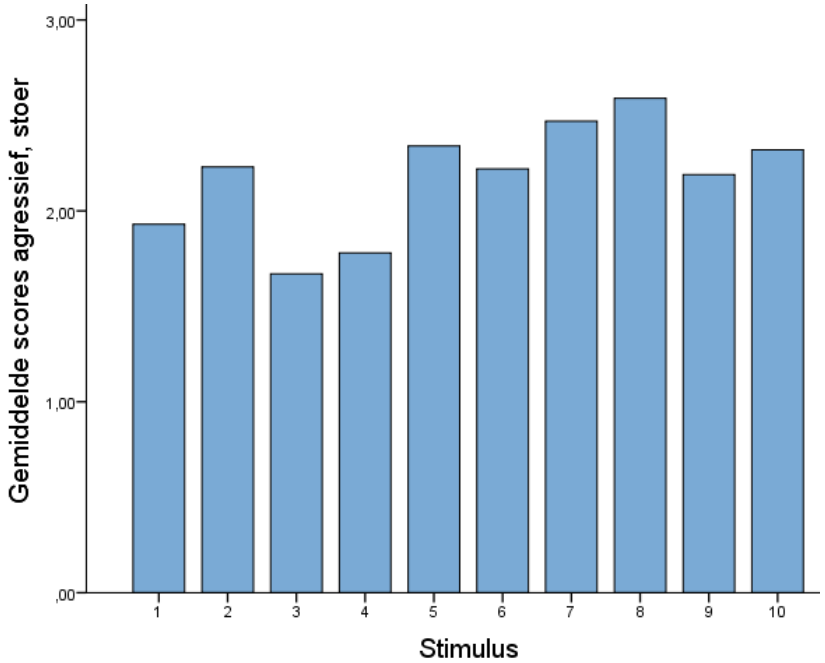
In figuur 129 is tot slot te zien dat stimuli 4 (zandloperfiguur) en 8 (uit balans) en in mindere mate stimulus 6 (smalle taille) er fors bovenuitsteken op het construct druk, dynamisch. Dit komt overeen met aanname 12, waarin staat dat waterkokers die meer uit balans staan (stimulus 8) dynamischer ogen dan waterkokers die in balans staan (stimulus 2) (p=0,000).
Wat niet in de aannames is gesteld, maar wel blijkt uit de resultaten van de enquête, is dat een zandloperfiguur (stimulus 4) en een figuur met een smalle taille (wat natuurlijk in mindere mate ook een zandloperfiguur creëert) (stimulus 6) dynamischer ogen dan een appelfiguur (stimulus 3).
Als de resultaten uit deze laatste grafiek worden vergeleken met de grafieken uit figuur 126 en figuur 127, lijkt het zo te zijn dat waterkokers die goed scoren op het construct degelijk, betrouwbaar, robuust juist laag scoren op het construct modern, chic, vooruitstrevend en op het construct druk, dynamisch. Het omgekeerde lijkt ook te gelden.



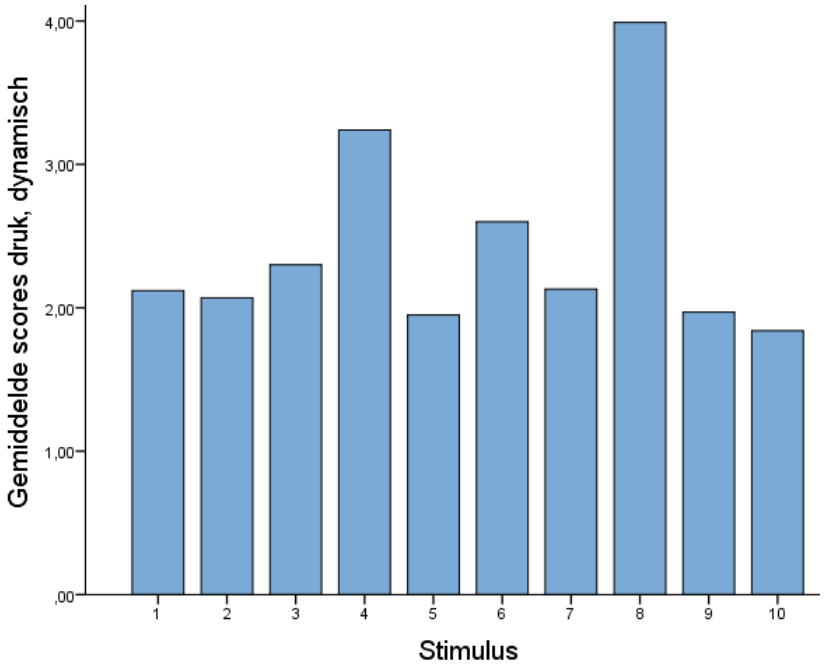
Figuur 126: staafdiagram resultaten degelijk, betrouwbaar, robuust van waterkokersenquête



Figuur 127: staafdiagram resultaten modern, chic, vooruitstrevend van waterkokersenquête



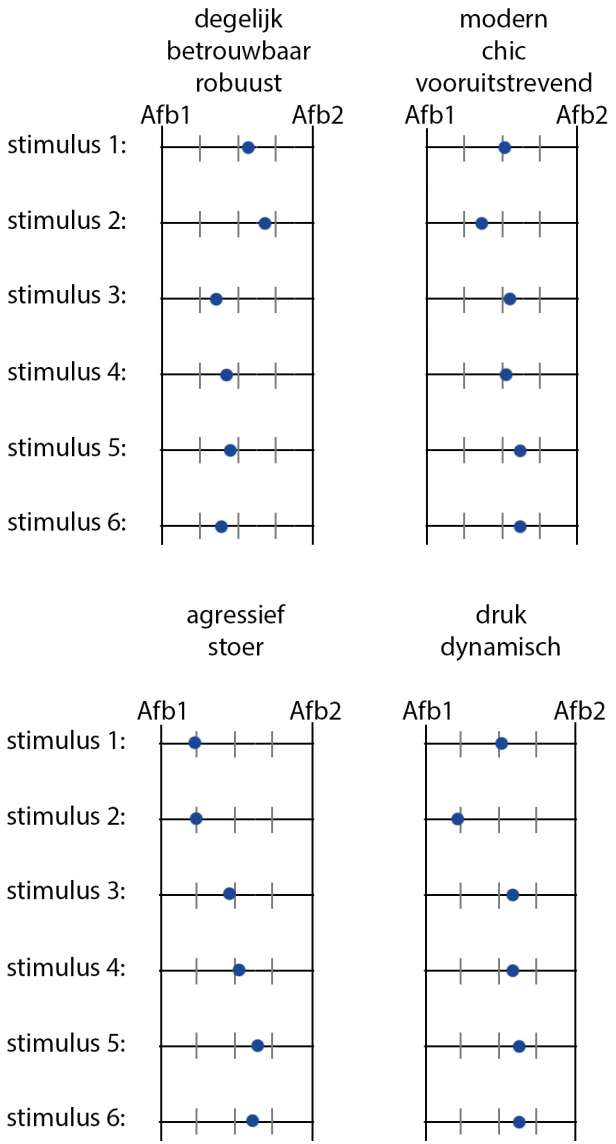
Figuur 128: staafdiagram resultaten agressief, stoer van waterkokersenquête



Figuur 129: staafdiagram resultaten druk, dynamisch van waterkokersenquête

6.4.3 Enquêteresultaten deel 2: afbeeldingen naast elkaar (motoren)

De resultaten uit het tweede deel van de motorenenquête zijn weergegeven in figuur 130. Per stimulus (combinatie van twee afbeeldingen) is weergegeven of afbeelding 1 of afbeelding 2 gemiddeld hoger scoort op het desbetreffende construct. In de bespreking van de resultaten zullen de bevindingen van dit deel van de enquête worden vergeleken met de resultaten van het eerste deel van de enquête.



Figuur 130: resultaten deel twee van de motorenenquête

Wanneer gekeken wordt naar de scores op het construct degelijk, betrouwbaar, robuust, valt op dat ook als de motor met weinig ruimte aan de onderkant (stimulus 3, afbeelding 1) naast de motor met veel ruimte aan de onderkant (stimulus 3, afbeelding 2) wordt gezet, de eerste hoger scoort. Ditzelfde geldt (in mindere mate) voor de motor met grote afstand tussen stuur en zadel (stimulus 4, afbeelding 1) ten opzichte van de motor met kleine afstand tussen stuur en zadel (stimulus 4, afbeelding 2). Hoewel het verschil ook in het tweede deel van de enquête niet heel groot is, komt het wel overeen met de bevindingen uit het eerste deel van de enquête en met aanname 3.
Opvallend is dat de motor met horizontale lijnen (stimulus 2, afbeelding 2) beter scoort dan de motor met schuine lijnen (stimulus 2, afbeelding 1). Terugblikkend op de resultaten van het eerste deel van de enquête was deze bevinding ook daar al te zien, maar het verschil in scores was minimaal. Wanneer de afbeeldingen naast elkaar worden gehouden, is het verschil in scores echter duidelijker.

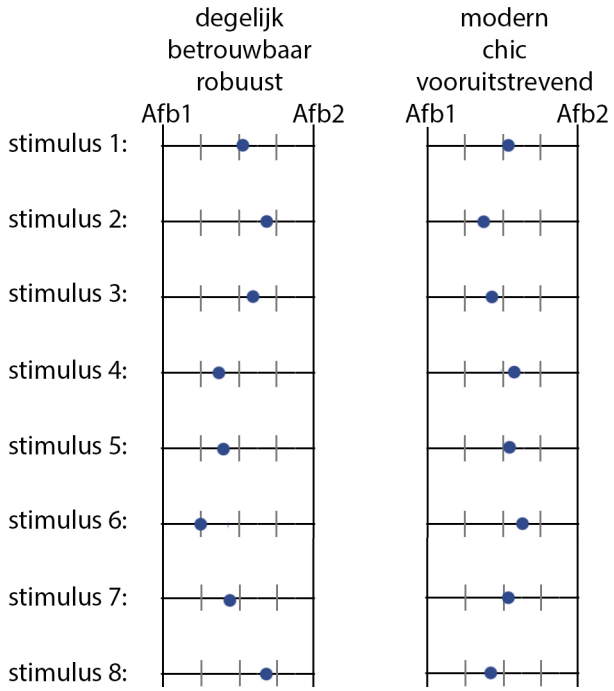
Als de scores op het construct modern, chic, vooruitstrevend bekeken worden, valt op dat de motor met schuine lijnen (stimulus 2, afbeelding 1) beter scoort dan de motor met horizontale lijnen (stimulus 2, afbeelding 2). Dit komt helemaal overeen met de bevindingen uit het eerste deel van de enquête.

Opvallend aan de resultaten van het construct agressief, stoer is ten eerste dat een hoekige motor (stimulus 1, afbeelding 1) beter scoort dan een motor met afgeronde hoeken (stimulus 1, afbeelding). Dit komt overeen met de bevindingen uit het eerste deel van de enquête en met aanname 1.
Ten tweede scoort een motor met schuine lijnen (stimulus 2, afbeelding 1) beter dan een motor met horizontale lijnen (stimulus 2, afbeelding 2). Ook in het eerste deel van de enquête is dit het geval. Echter is daar het verschil tussen de scores van de twee motoren minimaal. Wanneer de twee motoren naast elkaar afgebeeld worden is het verschil duidelijk groter.
Daarnaast scoort een motor met hoge uitstulping bovenop (stimulus 5, afbeelding 2) beter dan een motor met een lage uitstulping bovenop (stimulus 5, afbeelding 1). Het verschil in scores is groter in het tweede deel van de enquête dan wanneer de afbeeldingen afzonderlijk werden laten zien. De uitkomst komt overeen met aanname 5.
Tot slot scoort een motor met een uitstulping bovenop met een kleine hoek (stimulus 6, afbeelding 2) beter dan een motor met een uitstulping bovenop met een grote hoek. Dit komt overeen met aanname 6. Deze aanname werd niet bevestigd in het eerste deel van de enquête, maar kon aan de hand van die resultaten ook niet worden tegengesproken omdat het verschil in scores tussen de twee afbeeldingen te klein was.

Als de scores op het construct druk, dynamisch bekeken worden, valt op dat de motor met de schuine lijnen (stimulus 2, afbeelding 1) beter scoort dan de motor met horizontale lijnen (stimulus 2, afbeelding 2). Dit komt helemaal overeen met de resultaten van het eerste deel van de enquête en met aanname 2.

6.4.4 Enquêteresultaten deel 2: afbeeldingen naast elkaar (waterkokers)

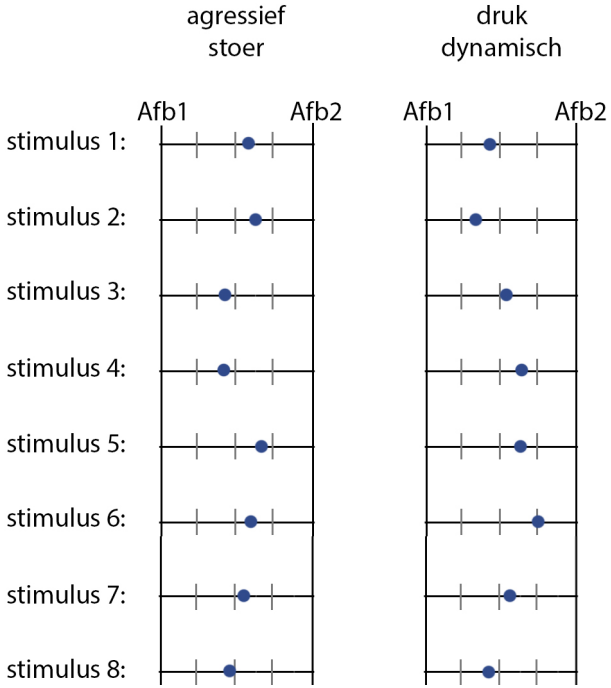
De resultaten uit het tweede deel van de waterkokersenquête zijn weergegeven in figuur 131. Per stimulus (combinatie van twee afbeeldingen) is weergegeven of afbeelding 1 of afbeelding 2 gemiddeld hoger scoort op het desbetreffende construct.



Figuur 131a: resultaten deel twee van de waterkokersenquête

Wanneer gekeken wordt naar de scores op het construct degelijk, betrouwbaar, robuust, valt op dat de waterkoker met een appelfiguur (stimulus 2, afbeelding 2) beter scoort dan de waterkoker met een zandloperfiguur (stimulus 2, afbeelding 1). Dit bevestigt de bevinding uit het eerste deel van de enquête.
Daarnaast is te zien dat de waterkoker in balans (stimulus 6, afbeelding 1) veel beter scoort dan de waterkoker uit balans (stimulus 6, afbeelding 2). Dit komt overeen met de bevindingen uit het eerste deel van de enquête en bevestigt aanname 12.
Opvallend is dat de waterkoker met een handvat van de waterkoker af gericht (stimulus 7, afbeelding 1) nagenoeg hetzelfde scoort als de waterkoker met een handvat naar de waterkoker toe gericht (stimulus 7, afbeelding 2). Ditzelfde was het geval tijdens het eerste deel van de enquête, waardoor aanname 13 niet kan worden bevestigd.
Ook de waterkoker met het handvat los van de waterkoker (stimulus 8, afbeelding 1) en de waterkoker met het handvat vast aan de waterkoker (stimulus 8, afbeelding 2) scoorden in het eerste deel van de enquête nagenoeg gelijk. Wanneer de afbeeldingen naast elkaar worden laten zien, scoort de waterkoker met het handvat vast aan de waterkoker hoger. Dit spreekt aanname 14 tegen.

Als de scores op het construct modern, chic, vooruitstrevend bekeken worden, valt op dat de waterkoker met het zandloperfiguur (stimulus 2, afbeelding 1) beter scoort dan de waterkoker met het appelfiguur (stimulus 2, afbeelding 2). Dit komt overeen met de resultaten van het eerste deel van de enquête en bevestigt aanname 8.
Ook in dit tweede deel van de enquête scoren waterkokers met brede heupen en waterkokers met een smalle taille nagenoeg gelijk met waterkokers met smalle heupen of een brede taille (stimulus 3 en 4, afbeelding 1). Dit komt overeen met de resultaten uit het eerste deel van de enquête. Hiermee kunnen aannames 9 en 10 niet worden bevestigd.
Bovendien blijkt de waterkoker uit balans (stimulus 6, afbeelding 2) beter te scoren dan de waterkoker in balans (stimulus 6, afbeelding 1). Dit komt overeen met de bevindingen uit het eerste deel van de enquête.



Figuur 131b: resultaten deel twee van de waterkokersenquête

Wanneer de resultaten van het construct agressief, stoer worden bekeken, valt op dat ook als de afbeeldingen naast elkaar worden gehouden, de grote waterkoker (stimulus 1, afbeelding 2) maar heel weinig beter scoort dan de kleine waterkoker (stimulus 1, afbeelding 1). Dit resultaat komt overeen met het de resultaten uit het eerste deel van de enquête. In beide gevallen is het verschil in scores tussen de twee afbeeldingen te klein om aanname 7 te kunnen bevestigen.
Daarnaast scoort een waterkoker met grote schenktuit en dus grote CTW ratio (stimulus 5, afbeelding 2) beter dan een waterkoker met kleine schenktuit en dus kleinere CTW ratio (stimulus 5, afbeelding 1). Dit komt overeen met de resultaten uit het eerste deel van de enquête.

Als de scores op het construct druk, dynamisch bekeken worden, valt op dat de waterkoker uit balans (stimulus 6, afbeelding 2) beter scoort dan de waterkoker in balans (stimulus 6, afbeelding 1). Dit komt overeen met de resultaten uit het eerste deel van de enquête en bevestigt aanname 12. Tot slot scoort de waterkoker met het zandloperfiguur (stimulus 2, afbeelding 1) beter dan het de waterkoker met het appelfiguur (stimulus 2, afbeelding 2). Ditzelfde blijkt uit het eerste deel van de enquête.

6.5 Conclusie van enquêtes

Tot slot zal er in deze paragraaf worden teruggeblikt op de aan het begin opgestelde aannames. Ook zal gekeken worden of nieuwe bevindingen door beide delen van de enquête worden bevestigd. Per enquêtedeel zal voor iedere aanname of bevinding één van de volgende scores worden ingevuld:

++: aanname/bevinding bevestigd ($p<0,05$)
+: aanname/bevinding lijkt te kloppen, maar verschil is te klein om te bevestigen ($p>0,05$)
-: aanname/bevinding wordt niet bevestigd
- -: tegenovergestelde van aanname/bevinding lijkt het geval te zijn

Aanname/bevinding	**Deel 1**	**Deel 2**	**Op basis van resultaten van gehele enquête**
Aanname 1: Hoe hoekiger de motor is, en dus hoe kleiner de kromtestralen zijn, hoe agressiever de motor oogt.	++	++	++
Aanname 2: Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe statischer de motor oogt. Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe dynamischer de motor oogt.	++	++	++
Aanname 3: Hoe groter de ruimte onder de motor is, des te dynamischer en minder robuust de motor oogt.	+	+	+
Aanname 4: Hoe groter de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te meer de rijder naar voren gebogen is, en hoe dynamischer en robuuster de motor oogt.	+	+	+
Aanname 5: Hoe hoger de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te meer agressiviteit de motor uitstraalt.	++	++	++
Aanname 6: Hoe kleiner de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te agressiever de motor oogt.	-	++	+
Bevinding 1: Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe moderner de motor oogt. Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe minder modern de motor oogt.	++	++	++
Bevinding 2: Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe robuuster de motor oogt. Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe minder robuust de motor oogt.	+	++	++
Aanname 7: Hoe groter de waterkoker is, des agressiever de waterkoker oogt.	+	+	+
Aanname 8: Een waterkoker met een zandloperfiguur oogt moderner dan een waterkoker met een appelfiguur.	++	++	++
Aanname 9: Hoe breder de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te kleiner de WTH-ratio en des te chiquer de waterkoker oogt.	+	-	-
Aanname 10: Hoe smaller de 'taille' van de waterkoker is, des te kleiner de WTH-ratio en des te groter de CTW-ratio en dus des te chiquer de waterkoker oogt.	+	-	-
Aanname 11: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is en dus hoe groter de CTW-ratio, des te vooruitstrevender de waterkoker oogt.	-	+	-
Aanname 12: Hoe meer de waterkoker in balans staat, des te stabieler en betrouwbaarder de waterkoker oogt.	++	++	++
Aanname 13: Hoe meer het handvat naar de waterkoker toe gericht is, hoe geslotener en minder betrouwbaar de waterkoker oogt.	-	-	-
Aanname 14: Een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat los is van de waterkoker, oogt opener en betrouwbaarder dan een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat vast zit aan de waterkoker.	-	- -	- -
Bevinding 3: Een waterkoker met appelfiguur oogt degelijker dan een waterkoker met zandloperfiguur.	++	++	++
Bevinding 4: Hoe meer een waterkoker uit balans staat, des te moderner de waterkoker oogt.	++	++	++
Bevinding 5: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is en dus hoe groter de CTW-ratio, des te stoerder oogt de waterkoker.	+	++	++
Bevinding 6: Een waterkoker met appelfiguur oogt minder dynamisch dan een waterkoker met zandloperfiguur.	++	++	++

Conclusie en discussie

In dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de aan het begin gestelde hoofd- en deelvragen. Per onderzoeksdeel zullen vervolgens de conclusies worden besproken. Daarnaast zal er ook gediscussieerd worden over mogelijke fouten en over onverwachte uitkomsten. Daar waar nodig, zullen aanbevelingen gedaan worden voor nader onderzoek of over verbeterpunten op dit onderzoek.

7.1 Hoofd- en deelvragen

In deze paragraaf zal geprobeerd worden om een antwoord te geven op de aan het begin gestelde hoofdvraag. De hoofdvraag werd in hoofdstuk 1 opgedeeld in twee deelvragen, waarop hieronder een antwoord wordt gegeven. Dit antwoord is gebaseerd op de conclusies van alle delen van dit onderzoek, welke in de volgende paragrafen zullen worden besproken en daar waar nodig bediscussieerd.

1. *Hoe kan de koppeling tussen affectieve betekenissen en vormkenmerken worden bepaald?*

Verschillende onderzoeken zijn reeds uitgevoerd om de relatie tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen te achterhalen. Sommige onderzoekers vergelijken producten met kunst (dans, muziek, beeldende kunst) of met onderwerpen uit de natuur en proberen aan de hand daarvan relaties te leggen. Ook zijn er onderzoekers die motor expressions en dynamizing gebruiken om de invloed van vormkenmerken op affectieve betekenissen te achterhalen. Daarnaast is er in dit onderzoek gekeken naar Nederlandse spreekwoorden en gezegdes om daar mogelijk relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen uit te halen. Uit onderzoek blijkt er veel relaties gevonden tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen, maar dat deze relaties lijken te variëren per productcategorie.

2. *Hoe kunnen producten worden geanalyseerd met behulp van vormkenmerken?*

De affectieve betekenis van een product wordt door verschillende aspecten beïnvloed. Naast de vorm van de producten, moeten alle andere aspecten worden geëlimineerd. Om dit te doen, moeten de producten vereenvoudigd worden tot silhouetten (totale vorm) en lijntekeningen (gedetailleerder). Vier vormkenmerken kunnen vervolgens worden geanalyseerd bij deze lijntekeningen. Dit zijn de vormkenmerken kromtestraal, hoekgrootte, lijnrichting en afmetingen. Tijdens het analyseren worden lijnen of hoeken uit de lijntekeningen per vormkenmerk ingedeeld in een categorie. Producten kunnen vervolgens worden gegroepeerd aan de hand van de uitkomsten van de vormkenmerkanalyses. Van vormkenmerken die verschillen van product tot product (binnen een soort product), kan vervolgens de invloed op de affectieve betekenis van een product worden onderzocht.

Met behulp van de antwoorden op de deelvragen, wordt geprobeerd een antwoord te geven op de hoofdvraag.

"Welk voorstel kan gedaan worden voor een analytische methode, waarmee vormkenmerken van producten gekoppeld kunnen worden aan affectieve betekenissen?"

Om te beginnen moeten, naast de vorm van de producten, alle andere aspecten die invloed kunnen hebben op de affectieve betekenis van producten worden geëlimineerd. Vervolgens dient te worden onderzocht welke vormkenmerken invloed hebben op de affectieve betekenis van de te onderzoeken producten. Deze vormkenmerken zullen moeten worden geanalyseerd bij de verschillende producten. Wanneer de vormkenmerken verschillen van product tot product (binnen een bepaalde productcategorie), kan middels een enquête worden onderzocht wat de precieze invloed van de vormkenmerken is op de affectieve betetekenis van een product.

7.2 Variabele 'vorm' isoleren

Naast de vorm van de producten, werden alle andere aspecten die invloed kunnen hebben op de affectieve betekenis van producten, geëlimineerd. Hiertoe werden de foto's van de producten vereenvoudigd tot zowel lijntekeningen en silhouetten. Tijdens het overtrekken van de foto's viel op dat niet alle foto's precies onder dezelfde hoek waren genomen. Echter waren de verschillen zo klein, dat dit hoogstwaarschijnlijk geen effect heeft gehad op de resultaten van de perceptuele analyse.
Het reduceren van het aantal lijnen in de lijntekeningen was nodig om irrelevante lijnen en details (ruis) te filteren. Met name bij de motoren (complex product) was het niet gemakkelijk om bij alle motoren het aantal lijnen op een gelijk niveau te reduceren. Een nader onderzoek zal uit moeten wijzen hoe dit reduceren beter en consistenter gedaan kan worden.

7.3 Affectieve betekenissen

Verschillende bestaande onderzoeken zijn bestudeerd om te achterhalen welke informatie al bekend is over de invloed van vormkenmerken op de affectieve betekenis van producten. Door producten te vergelijken met kunst (dans, muziek, beeldende kunst) of met onderwerpen uit de natuur, kunnen verschillende relaties gelegd worden. Ook

zijn er onderzoekers die motor expressions en dynamizing gebruiken om de invloed van vormkenmerken op affectieve betekenissen te achterhalen. Daarnaast is er gekeken naar Nederlandse spreekwoorden en gezegdes om daar mogelijk relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen uit te halen. Uit dit laatste blijkt dat er tientallen spreekwoorden te vinden zijn die zulke relaties leggen. Dit zou betekenen dat deze relaties al een lange tijd door mensen worden geaccepteerd en middels spreekwoorden en gezegdes wordt doorverteld.
Na dit hoofdstuk kon worden geconcludeerd welke vormkenmerken invloed uitoefenen op de affectieve betekenis van producten, namelijk: kromtestraal, hoekgrootte, lijnrichting en afmetingen. Door te variëren in deze vier vormkenmerken kunnen eigenlijk alle vormen worden gemaakt. Andersom betekent dit ook dat met deze vier vormkenmerken alle vormen kunnen worden geanalyseerd.

7.4 Perceptuele analyse

Nadat bekend was welke vormkenmerken relevant zijn om te onderzoeken bij producten, diende een analysemethode opgesteld te worden. Daartoe was het allereerst belangrijk om de vormkenmerken te definiëren en vast te stellen hoe ze bepaald konden worden. Vervolgens werden de vormkenmerken onderzocht bij de motoren en de waterkokers.

De vormkenmerken zijn nu nog allemaal handmatig geanalyseerd, wat betekent dat er meetfouten kunnen optreden of dat een verkeerde inschatting zou kunnen worden gemaakt. Dit analyseren zou het toekomstige computerprogramma over kunnen nemen. Immers zijn alle vormkenmerken meetbare variabelen. Het automatisch laten analyseren van de vormkenmerken, zou het proces sneller moeten laten verlopen en de uitkomsten zouden exacter moeten zijn. Ook zou het programma deze gegevens direct kunnen gebruiken om parallelliteit, haaksheid of overige vormkenmerken binnen een product te kunnen bepalen.

Voor de verschillende vormkenmerken zal hieronder worden aangegeven of de analysemethode geschikt wordt geacht. Te beginnen met het vormkenmerk 'kromtestraal'. Het analyseren van dit vormkenmerk is gedaan door te kijken of hoeken groter of kleiner waren dan cirkels met een straal van 5 mm en van 50 mm. Deze getallen zijn al onderzoekend gevonden en leken geschikt om grote afrondingen en kleine afrondingen van elkaar te onderscheiden. Echter, zoals al eerder is vermeld, lijkt het relevant om verder onderzoek te doen naar de getallen van de radii. Bovendien is nu onderscheid gemaakt in grofweg drie gebieden (0 mm<r<5 mm; 5 mm<r<50 mm; r>50 mm), maar zou nader onderzoek moeten uitwijzen of eventueel meer nodig zijn.
Op dit moment zijn de waterkokers op een andere schaal afgebeeld dan de motoren. Een kromtestraal van 5 mm op papier is bij de motoren in werkelijkheid dus veel groter dan bij de waterkokers. De kromtestraal van waterkokers en motoren kunnen daarom niet met elkaar vergeleken worden maar wel binnen hun categorie. Werken met adimensionale waarden (radius delen door bijvoorbeeld de lengte van het product) zou dit probleem oplossen. Echter zijn de motoren en waterkokers op papier wel ongeveer even groot en worden deze afbeeldingen (en niet de werkelijke producten) geanalyseerd. Een kromtestraal van 5 mm in werkelijkheid zou bij motoren op papier niet meer te onderscheiden zijn van een puntige hoek, terwijl dit bij waterkokers nog prima moet kunnen. Om die reden worden bij motoren en bij waterkokers toch dezelfde kromtestralen gebruikt. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of deze beredening juist is, of dat werken adimensionale waarden toch beter is.

Het vormkenmerk 'hoekgrootte' is bij de producten onderzocht door de hoek tussen twee lijnen te meten. Deze methode leek consistent toegepast te kunnen worden. Echter leek de hoekgrootte weinig te verschillen binnen een soort product. Wanneer specifiek naar bepaalde onderdelen van producten werd gekeken, waren er wel verschillen op te merken, maar slechts enkele. Bij de onderzochte producten (waterkokers en motoren) was dit vormkenmerk niet geschikt om mee te nemen in de enquête. Hoogstwaarschijnlijk komt dit door het feit dat als hoeken worden gemeten tussen twee kruisende lijnen, de twee stompe hoeken en de twee scherpe hoeken elkaar opheffen. Nader onderzoek moet uitwijzen of het analyseren van de hoekgrootte bij geen enkel product zinvol is, of dat dit toevallig bij deze twee producten niet het geval is. Echter, aangezien hoekgroottes ook kunnen worden bepaald met behulp van lijnrichtingen in combinatie met afmetingen, is het niet erg als dit vormkenmerk voortaan niet wordt meegenomen in de perceptuele analyse.

Het vormkenmerk 'lijnrichting' is geanalyseerd door aan te geven welke hoek een bepaalde lijn maakt met de grond (een horizontale lijn). Het probleem hierbij is echter dat gekromde lijnen benaderd moeten worden door één of meerdere rechte lijnen. Door niet gebruik te maken van hoeken, maar van gradiënten, lijkt dit probleem opgelost te zijn. Handmatig is dit veel werk, maar met het toekomstige computerprogramma zou dit moeten kunnen. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of dit daadwerkelijk mogelijk is.

Het vormkenmerk 'afmetingen' is geanalyseerd door een aantal relevante afmetingen te meten. Op dit moment is er gebruik gemaakt van de wielmaat van de motoren en de lengte en breedte van de waterkokers (reeds bekend) om afbeeldingen op dezelfde schaal te maken. Pas dan konden de waterkokers en motoren binnen hun productcategorie worden vergeleken met andere producten. Echter zou gebruik maken van adimensionale waarden een boel werk besparen. Door alle afmetingen te delen door bijvoorbeeld de lengte van de motor of de lengte van de waterkoker, kan worden gewerkt met verhoudingen (tussen producten en onderdelen van producten) en hoeven afbeeldingen die meer allemaal op dezelfde schaal te zijn. Echter kunnen absolute maten dan niet meer worden vergeleken (zoals bijvoorbeeld de lengte van motor 1 met de lengte van motor 2). Verder onderzoek moet uitwijzen welke methode het meest geschikt is.
De resultaten van deze perceptuele analyse zijn bij de motoren (complexe product bestaande uit veel lijnen) weergegeven in percentages. Zelfs toen de motoren opnieuw werden gereduceerd en geanalyseerd, bleven de percentages vrijwel gelijk. Het is bij complexe producten (met veel lijnen) blijkbaar niet heel belangrijk om exact de juiste

lijnen te selecteren, zolang de totale vorm maar goed is.
Bij de waterkokers (relatief eenvoudig product, bestaande uit weinig lijnen) is niet gewerkt met percentages, maar zijn de resultaten besproken aan de hand van een aantal relevante onderdelen van de waterkoker. Het verschil in weergeven van de resultaten lijkt te passen bij het verschil in complexiteit van de producten.

Uit de perceptuele analyse blijkt dat het vormkenmerk 'hoekgrootte' weinig verschilt binnen een soort product. Daarom werd dit vormkenmerk niet relevant geacht om mee te nemen in de enquête. De overige drie vormkenmerken verschilden wel binnen een soort product en werden daarom meegenomen in de enquête.

7.5 Producten rangschikken

Door de producten te rangschikken op relevante vormkenmerken, wordt de relatie tussen vormkenmerk en affectieve betekenis duidelijk en overzichtelijk weergegeven. In geval van de motoren is bijvoorbeeld te zien dat hoe kleiner de hoek van en hoe groter de bobbel op de bovenkant is, des te agressiever oogt de motor. De waterkokers zijn gerangschikt op CTW ratio en WTH ratio (aantrekkelijkheid) en op expansiviteit en openheid (macht). Andere rangschikken (bij andere producten) zijn natuurlijk ook mogelijk.

7.6 Enquête onderzoek

Met behulp van de enquête worden de gevonden relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen gecontroleerd op juistheid. De opgestelde aannames voor dit enquête onderzoek zijn gebaseerd op de gevonden relaties in de rest van het onderzoek (waarvan een aantal zijn gebruikt om de producten te rangschikken). De volgende aannames zijn bevestigd met de enquête:

- Aanname 1: Hoe hoekiger de motor is, en dus hoe kleiner de kromtestralen zijn, hoe agressiever de motor oogt.
- Aanname 2: Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe statischer de motor oogt. Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe dynamischer de motor oogt.
- Aanname 5: Hoe hoger de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te meer agressiviteit de motor uitstraalt.
- Aanname 8: Een waterkoker met een zandloperfiguur oogt moderner dan een waterkoker met een appelfiguur.
- Aanname 12: Hoe meer de waterkoker in balans staat, des te stabieler en betrouwbaarder de waterkoker oogt.

Daarnaast zijn er een aantal aannames die niet geheel kunnen worden bevestigd op basis van de resultaten van het onderzoek. Echter lijkt het wel aannemelijk dat de aannames kloppen, maar zijn de resultaten niet significant. Het gaat hierbij om de volgende aannames:

- Aanname 3: Hoe groter de ruimte onder de motor is, des te dynamischer en minder robuust de motor oogt.
- Aanname 4: Hoe groter de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te meer de rijder naar voren gebogen is, en hoe dynamischer en robuuster de motor oogt.
- Aanname 6: Hoe kleiner de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te agressiever de motor oogt.
- Aanname 7: Hoe groter de waterkoker is, des agressiever de waterkoker oogt.

Het niet significant zijn van de resultaten kan betekenen dat de desbetreffende vormkenmerken weinig of geen invloed uitoefenen op de in de aanname genoemde affectieve betekenissen. In dat geval zou de aanname moeten worden verworpen.
Echter, het niet significant zijn van de resultaten is mogelijk ook te verklaren door het feit dat het om een relatief kleine steekproef gaat (25 en 27 respondenten). De kracht van een toets neemt toe naarmate er meer proefpersonen meedoen. Daarmee neemt ook het vermogen van de toets toe om (soms subtiele) relaties tussen vorm en betekenis bloot te leggen.

Daarnaast zijn er nog een aantal aannames die niet worden bevestigd. Dit betekent niet direct dat het tegenovergestelde van wat er in de aanname staat wel wordt bevestigd. Het kan namelijk ook zo zijn dat een variatie in een bepaalde vormkenmerk gewoon weinig invloed heeft op de affectieve betekenis van een product. De aannames die niet worden bevestigd op basis van de resultaten van het enquête onderzoek, zijn:

- Aanname 9: Hoe breder de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te kleiner de WTH ratio en des te chiquer de waterkoker oogt.
- Aanname 10: Hoe smaller de 'taille' van de waterkoker is, des te kleiner de WTH ratio en des te groter de CTW ratio en dus des te chiquer de waterkoker oogt.
- Aanname 11: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is en dus hoe groter de CTW ratio, des te vooruitstrevender de waterkoker oogt.
- Aanname 13: Hoe meer het handvat naar de waterkoker toe gericht is, hoe geslotener en minder betrouwbaar de waterkoker oogt.
- Aanname 14: Een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat los is van de waterkoker, oogt opener en betrouwbaarder dan een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat vast zit aan de waterkoker.

Van de bovenstaande aannames, wordt de laatste (aanname 14) juist tegengesproken in het tweede deel van de enquête. Ook als de gemiddeldes van de emoties apart worden bekeken (in plaats van per construct) lijkt de aanname nog steeds tegengesproken te worden.

Naast het feit dat met behulp van de resultaten van de enquête aannames wel of niet konden worden bevestigd, zijn er ook een aantal bevindingen gedaan:

- Bevinding 1: Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe moderner de motor oogt. Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe minder modern de motor oogt.
- Bevinding 2: Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, hoe robuuster de motor oogt. Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, hoe minder robuust de motor oogt.
- Bevinding 3: Een waterkoker met appelfiguur oogt degelijker dan een waterkoker met zandloperfiguur.

- Bevinding 4: Hoe meer een waterkoker uit balans staat, des te moderner de waterkoker oogt.
- Bevinding 5: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is en dus hoe groter de CTW ratio, des te stoerder oogt de waterkoker.
- Bevinding 6: Een waterkoker met appelfiguur oogt minder dynamisch dan een waterkoker met zandloperfiguur.

In geval van aanname 6 en 11 en bevinding 2 en 5 zijn de resultaten van het tweede deel van de enquête significant, terwijl de resultaten van het eerste deel van de enquête niet significant zijn. Dit betekent dat de afbeeldingen die bij deze aannames/bevindingen horen meer verschillend worden beoordeeld als ze naast elkaar worden laten zien (deel 2) dan wanneer ze apart van elkaar worden laten zien (deel 1). Blijkbaar is de context van een product erg belangrijk en is deze ook van invloed is op de waargenomen expressie. Dit heeft alles te maken met het in hoofdstuk 2 genoemde fenomeen 'relatieve positie'. Zo wordt een voorwerp pas als 'groot' beschouwd, als deze naast een klein voorwerp staat en wordt iemand pas dik gevonden als er een slank persoon naast staat. Ditzelfde is mogelijk ook het geval bij de waterkokers en motoren.

Als de resultaten van de waterkokerenquête naast elkaar worden gelegd, lijken waterkokers die goed scoren op het construct degelijk, betrouwbaar, robuust juist laag scoren op het construct modern, chic, vooruitstrevend en op het construct druk, dynamisch. Het omgekeerde lijkt ook te gelden.

Wanneer de resultaten van beide enquêtes met elkaar worden vergeleken, zijn er weinig relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen die voor beide producten lijken te gelden. Dit heeft twee mogelijke redenen.
Ten eerste komt dit doordat niet alle relaties in beide enquêtes zijn getest. Er is voor gekozen om enkel die relaties te testen die het meest relevant lijken voor ieder product. De relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen die voortkomen uit 'het vergelijken met onderwerpen uit de natuur' zijn meegenomen in de enquête omdat ze nog niet eerder zijn onderzocht. Relaties die voortkomen uit één van de andere onderzoeken die vermeld staan in hoofdstuk 2, worden niet allemaal meegenomen, omdat ze in andere onderzoeken al uitgebreid zijn onderzocht of niet relevant zijn voor motoren of waterkokers.
Ten tweede lijkt het zo te zijn dat vormexpressie afhankelijk is van de productcategorie. Een relatie tussen vorm en expressie die voor het ene product opgaat, hoeft dus niet altijd voor het andere product op te gaan. Waar dit precies aan ligt is niet bekend. Mogelijk heeft dit weer te maken met de context van een product, die mensen onthouden nadat ze een product een keer hebben gezien. Dit kan in het echt zijn, maar ook in een film of van een foto. Wanneer ze het product later nogmaals zien, associëren ze het met de in hun hoofd opgeslagen context van het product. Dit wordt ook wel een 'top-down experience' genoemd. Alhoewel de participanten van de enquête de motoren en waterkokers los van hun omgeving zagen, zullen ze in hun hoofd toch eerdere ervaringen met de producten en hun omgeving (onbewust) hebben meegenomen. Verschillende producten scheppen hierdoor dus verschillende verwachtingen, wat mogelijk invloed heeft op de affectieve betekenis van de producten. Zo zullen veel mensen een motor misschien associëren met (stoere) motorrijders in leren pakken en met tatouages, (gevaarlijke) motorbendes en andere ronkende, voorbijscheurende voertuigen. Waterkokers zullen veel eerder geassocieerd worden met schoonmakende huisvrouwen, kokende moeders of een (gezellige) high tea met koekjes (zie figuur 132). Dit is mogelijk de oorzaak van het feit dat weinig relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen voor beide producten gelden.

Figuur 132: motorbende en moeder met kind (NRC, 2011 en Elektrozine, 2013)

Toch zijn er een aantal algemene relaties die wel voor beide producten (waterkokers en motoren) lijken te gelden, namelijk:
- Hoe meer schuine lijnen een product bevat, hoe dynamischer en moderner een product oogt. Hoe meer horizontale lijnen een product bevat, des te statischer en ouderwetser een product oogt.
- Hoe massiever een product is, des te robuuster en statischer een product oogt. Hoe minder massief een product is, des te minder robuust en dynamischer een product oogt.

Nader onderzoek, waarin verschillende producten op dezelfde relaties tussen vormkenmerken en affectieve betekenissen worden getest, moet uitwijzen of er meer relaties zijn die voor meerdere (zowel complexe als eenvoudige) producten gelden.

Tot slot moeten er nog twee dingen worden vermeld. Ten eerste werd de enquête door verschillende personen als lang ervaren. Mogelijk waren de participanten daarom minder serieus bij het invullen van de vragen aan het einde van de enquête. Door onvolledig ingevulde enquêtes niet mee te nemen in de resultaten, is er hopelijk een goede manier gevonden om de niet serieus ingevulde enquêtes te filteren.
Ten tweede is er aan het begin van dit verslag verteld dat de affectieve betekenis van een product wordt beïnvloed door veel meer dingen dan alleen de vorm. Hoewel dit onderzoek alleen gericht was op de vorm van een product, moet wel in het achterhoofd gehouden worden dat materiaal, kleur, geluid, etc... ook van invloed zijn op de affectieve betekenis van een product. Bovendien is de affectieve betekenis voor iedereen verschillend en heeft dit te maken met onder andere je leeftijd, culturele achtergrond en opleidingsniveau. Deze aspecten konden met het kleine aantal participanten niet worden onderzocht, maar zijn zeker van groot belang bij dit onderwerp.

Literatuur

Apple (2013). Verkregen op 28 juni 2013: http://store.apple.com/us

Brunel (2006). *Design and the Big Five: Linking Visual Product Aesthetics to Product Personality*. Verkregen op 11 april 2013.

Bloch, P.H. (1995). Seeking the Ideal Form: Product Design and Comsumer Response. *Journal of Marketing, 59,* 16-29.

Schmitt, B.H. en Simonson, A. (1997). *Marketing Aesthetics: The Strategic Management of Brands, Identity and Image*. New York: Free Press.

Hollins, B. en Pugh, S. (1990). *Succesful Product Design*. Londen: Butterworths.

Lewalski, Z.M. (1988). *Product Esthetics: An Interpretation for Designers.* Carson City, NV: Design & Development Engineering Press.

Govers, P.C.M. en Mugge, R. (2004). '*I love my jeep, because it's tough like me': the effect of product-personality confluence on product attachment.* Proceedings of the Fourth International Confeernce on Design and Emotion. Ankara, Turkije.

Kelly, G.A. (1963). *A Theory of Personality.* New York: W.W. Norton.

Le Repaire (g.d.). Verkregen op 8 maart 2013: www.lerepairedesmotards.com/actualites/2008/actu_081009-bmw-k-1300-gt-nouveaute-2009.php

Van Wall Powersports (1999). Verkregen op 8 maart 2013: powersports.vanwall.com/bmw-sport-touring-motorcycles/bmw-r-1200-rt

Total Motorcycle Website (g.d.). Verkregen op 8 maart 2013: www.totalmotorcycle.com/photos/2002models/2002models-Honda-ST1100.htm

Product Review (1999). Verkregen op 8 maart 2013: www.productreview.com.au/p/honda-st1300-abs.html

Leovince Uitlaten (1999). Verkregen op 8 maart 2013: www.leovince-uitlaten.nl/detail/188415-8497-Leovince-LV-ONE-Slip-On-Evo2-Carbon-KAWASAKI-Z-1000-SX-2011

Motorcycle-specs (g.d.). Verkregen op 8 maart 2013: motorcycle-specs.com/searchtype2.asp?type=sport%20touring&year=2008

Marskramer (1999). Verkregen op 8 mei 2013: www.marskramer.nl/waterkokers/philips-waterkoker-0-8l.html

Bol.com (g.d.). Verkregen op 8 mei 2013: www.bol.com/nl/p/philips-waterkoker-hd4690/9000000010993325/

Selexion (1999). Verkregen op 8 mei 2013: www.selexion.be/waterkokers-c-1940.html

PrijsVergelijk (1999). Verkregen op 8 mei 2013: www.prijsvergelijk.nl/waterkokers/bosch-waterkokers/bosch-twk8613.html

Multibazar (1999). Verkregen op 8 mei 2013: www.multibazar.be/shop/wonen/tefal-waterkoker-delfina-be5310.html

Bol.com (g.d.). Verkregen op 8 mei 2013: www.bol.com/nl/p/tefal-waterkoker-express-eco-ko2998/9000000011035571/

Osgood (1960). The cross-cultural generality of visual-verbal synesthetic tendencies. *Behavioral Science*, 5, 146-169.

Münsterberg, H. (1905). *Principles of art education: a philosophical, aesthetical and psychological discussion of art education.* New York, Boston.

Poffenberger, A.T. en Barrows, B.E. (1924). The feeling value of lines. *Journal of Applied Psychology, 8* (2), 189-203.

Kandinsky, V. (1926). *Point and line to plane.* New York: Dover Publications.

Sawada, M., Suda, K. and Ishii, M. (2003). Expression of emotions in dance: Relation between arm movement characteristics and emotion. *Perceptual and Motor Skills, 97*, 697-708.

De Meijer, M. (1989). The contribution of general features of body movement to the attribution of emotions. *Journal of Nonverbal Behavior, 13*, 247-268.

Kreitler, H. en Kreitler, S. (1972). *Psychology of Arts.* Durham, NC: Duke University Press.

Van Rompay, T. J. L. (2008). Product expression: Bridging the gap between the symbolic and the concrete. In: H. N. J. Schifferstein, & P. Hekkert (Eds.), *Product Experience* (pp 333-351). Amsterdam: Elsevier Ltd.

Kalat, J.W. (2007). *Biological Psychology*. North Carolina state university: Thomsoon Wads worth.

Lakoff, G. en Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought.* New York: Basic Books.

Online Spreekwoordenboek (2013). Verkregen op 15 mei 2013: www.spreekwoord.nl

Encyclo (2013). Verkregen op 22 mei 2013: www.encyclo.nl/begrip/antropomorfisme

Stigas (2013). Veilig omgaan met stieren. Verkregen op 22 mei 2013: www.agroarbo.nl

Furnham, e.a. (1998). *The Role of Body Weight, Waist-to-Hip Ratio, and Breast Size in Judgments of Female Attractiveness.* Londen: Plenum Publishing Corporation.

University of Maryland (2013). Verkregen op 25 mei 2013: www.healthcalculators.org/calculators/waist_hip.asp

Fast, J. (1970). *Body Language.* New York: Simon & Schuster Adult Publishing Group

Van Marwijk, F. (g.d.) Verkregen op 26 mei 2013: www.lichaamstaal.nl

Heilige Geest Parochie (1999). Verkregen op 26 mei 2013: www.heiligegeestparochie.nl/pastoraal-team/pastor-ogink/810-fitness-in-de-kerk-staan-zitten-knielen-staan.html

Gluck, W. (2011). *Friends with Benefits*. Amerika: Stern, N. e.a.

Webalbum Generator (1999). Verkregen op 26 mei 2013: pieterpad.hanswijk.eu/etappe7/busstationinemmenwewachtenopdebusnaarsleen.html

Carney, e.a. (2010). Power posing: Brief nonverbal displays affect neuroendocrine levels and risk tolerance. *Psychological Science,* 1363-1368.

Van Rompay, e.a. (2005). Grounding abstract object characteristics in embodied interactions. *Acta Psychologica, 119* (3), 315-351.

Nijdam (2006). Verkregen op 20 maart 2013: nl.wikipedia.org/wiki/Kromtestraal

Newbie (2006). Verkregen op 20 maart 2013: nl.wikipedia.org/wiki/Gradi%C3%ABnt_\(wiskunde)

BMW Motorrad (2009). Verkregen op 23 maart 2013: www.bmw-motorrad.nl/nl/nl/_common/downloads/media/down_k1300gt_catalogue_10.pdf

BMW Motorrad (2009). Verkregen op 23 maart 2013: www.bmw-motorrad.nl/nl/nl/_common/downloads/media/down_r1200rt_catalogue_10.pdf

Bratland, D. (2009). Verkregen op 23 maart 2013: en.wikipedia.org/wiki/Honda_ST1100

Biker Biker (2010). Verkregen op 23 maart 2013: en.wikipedia.org/wiki/Honda_ST1300

Amazon (g.d.). Verkregen op 23 maart 2013: www.amazon.com/Kawasaki-ZG1400-Concours/e/B005AWFX3M

Bikez (2013). Verkregen op 23 maart 2013: www.bikez.com/motorcycles/kawasaki_z1000_sx_2013.php

Philips (2013). Verkregen op 10 mei 2013: download.p4c.philips.com/files/h/hd4618_20/hd4618_20_pss_nld.pdf

Philips (2013). Verkregen op 10 mei 2013: download.p4c.philips.com/files/h/hd4690_00/hd4690_00_pss_nld.pdf

Bosch (2013). Verkregen op 10 mei 2013: www.bosch-home.nl/TWK6004.htww.l?source=search

VoordeelApparatuur (2012). Verkregen op 10 mei 2013: www.voordeelapparatuur.nl/bosch-twk8613.html

Elektroman (g.d.). Verkregen op 10 mei 2013: www.elektroman.be

Bol.com (g.d.). Verkregen op 10 mei 2013: www.bol.com/nl/p/tefal-waterkoker-express-eco-ko2998/9000000011035571/

Pallant, J. (2011). *SPSS Survival Manual.* Australia: Allen & Unwin.

DeVellis, R.F. (2003). *Scale development: Theory and applications.* California: Sage.

NRC (2011). Verkregen op 1 juli 2013: www.nrc.nl/nieuws/2011/11/03/rechter-stelt-hells-angels-in-ongelijk-clubhuis-moet-worden-afgebroken/

Elektrozine (2013). Verkregen op 1 juli 2013: www.elektrozine.be/ez/article/7372/Super-Cook-een-alleskunner-met-allure.html

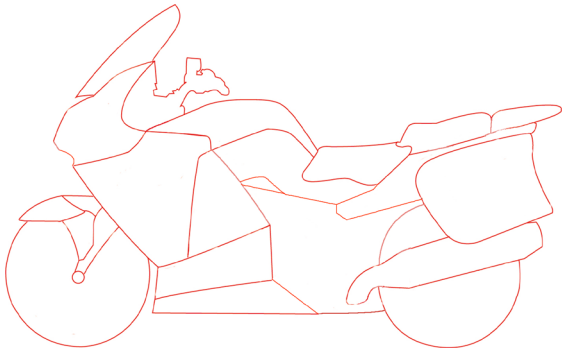
Bijlage A

-	*"Morgen is een grootse dag" = "Morgen is een belangrijke dag*	groot = belangrijk
-	*"Wie het kleine niet leert, doet het grote verkeerd" = "Van het eenvoudige kan men leren, het grote goed te doen"*	klein = eenvoudig groot = complex
-	*"Klein maar fijn" = "Groot is niet altijd beter"*	klein = fijn groot = niet altijd beter
-	*"Dat wordt een haakstuk" = "Dat loop verkeerd af"*	haaks = verkeerd
-	*"Zij aan zij lopen" = "Alles samen doen"*	evenwijdig/parallel = saamhorigheid / samengaan
-	*"Die twee gaan hand in hand" = "Die twee kunnen goed samen"*	evenwijdig/parallel = saamhorigheid / samengaan
-	*"Die twee staan haaks op elkaar" = "Die twee kunnen niet goed samen"*	haaks = verkeerd / niet samengaan
-	*"De opgaande/rijzende zon aanbidden"= "Aanpappen met iemand die het voor het zeggen krijgt"*	opgaand/rijzend = belangrijk wordend
-	*"Hij is van de rechte koers afgedwaald" = "Hij is niet meer eerlijk"*	recht = eerlijk
-	*"Zich in allerlei bochten wringen" = "Er op allerlei mogelijke manieren onderuit proberen te komen"*	bochten = moeilijk
-	*"Een arm om iemands schouders slaan" = "Iemand troosten"*	dichtbij/contact= troost/geborgenheid
-	*"Baas boven baas"= "Er is altijd wel iemand beter"*	boven = beter
-	*"Hij is de berg over"= "Hij heeft het moeilijke getrotseerd"*	groots/gekromd = moeilijk
-	*"Het gaat bergaf met hem"= "Het gaat steeds slechter met hem"*	bergaf/naar beneden = slechter
-	*"Dat is een zware bevalling" = "Dat is moeilijk"*	zwaar = moeilijk
-	*"Zij zijn van gelijke beweging" = "Het zijn dezelfde soort mensen als wij"*	gelijke beweging = positief/passend
-	*"Op de magerste peerden bijten de dazen" = "De armste mensen moeten vaak het meest betalen"*	mager = armoedig/zielig
-	*"Zijn kaarten blootleggen" = "Eerlijk zijn"*	open = eerlijk
-	*"De boel is aan de kant" = "Het ziet er netjes uit"*	leeg = netjes
-	*"Een boer steekt altijd een arm of een been uit" = "Je zult een boer altijd blijven herkennen"*	uitsteeksel = herkenbaar
-	*"Kort en bondig" = "Zo duidelijk mogelijk"*	kort = duidelijk
-	*"Dat is een boom van een vent" = "Dat is een flinke kerel"*	flink/groot = belangrijk
-	*"Hij is mij boven het hoofd gegroeid" = "Hij is machtiger/belangrijker"*	boven = machtig/belangrijk
-	*"Hij is weer boven water gekomen" = "Hij is weer uit zijn problemen gekomen"*	boven = goed/positief onder = problematisch
-	*"Boven zijn stand leven" = "Hij leeft met meer weelde en luxe dan hij zich kan veroorloven"*	boven = weelde/luxe/duur/overvloedig
-	*"Het breed hebben" = "Over veel geld beschikken"*	breed = rijk
-	*"Iets breed uitmeten" = "Iets langdurig en met alle details vertellen"*	breed = langdurig/uitgebreid
-	*"Iemand op het rechte spoor brengen" = "Iemand van het kwade weerhouden"*	recht = goed krom = kwaad/slecht
-	*"Iemand ergens buiten houden" = "Iemand ergens niet bij betrekken"*	buiten = niet betrokken
-	*"Buiten de groep vallen" = "Ergens niet bijhoren"*	buiten = niet bijhoren
-	*"Iemand buiten spel zetten" = "Iemand er niet bij betrekken"*	buiten = niet bijhoren
-	*"Dat is een buitenbeentje" = "Die hoort er niet bij"*	buiten = niet bijhoren
-	*"Er buiten staan" = "Er niets mee van doen hebben"*	buiten = onbekend mee zijn
-	*"Hij is buiten de oevers getreden" = "Hij heeft iets gedaan wat niet mocht"*	buiten = ontoelaatbaar binnen = toelaatbaar
-	*"Om de bulten heenlopen" = "Niets doen"*	bulten = moeilijk/vergt moeite
-	*"Iemand uit het dal helpen" = "Iemand uit de problemen helpen"*	dal = problemen
-	*"Mijn deur staat altijd open" = "Je bent altijd welkom"*	open = welkom/gastvrij

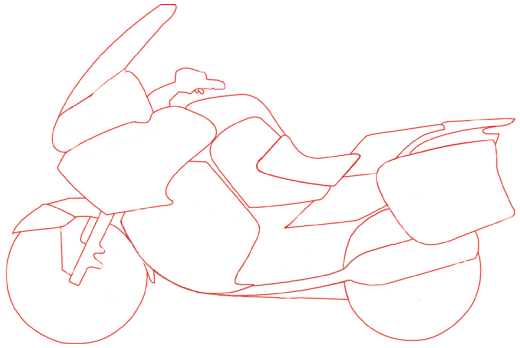
- *"Dat is een open deur" = "Dat is een idee dat iedereen had kunnen aandragen"*	open = logisch
- *"Geen water is hem te diep" = "Hij is nergens bang voor"*	diep = angst
- *"In een diep dal zitten" = "Grote problemen hebben"*	diep/dal = problematisch
- *"Dat ligt er duimen dik bovenop" = "Dat is duidelijk zichtbaar"*	bovenop = zichtbaar
- *"Hij zit er dik in" = "Hij is rijk"*	dik = rijk
- *"Donderstenen vallen op de hoogste bomen" = "Als je veel aanzien hebt, zul je ook sneller kritiek krijgen.*	hoog = belangrijk/veel aanzien
- *"Iemand onder de duim houden" = "De baas spelen over iemand"*	onder = onderdanig boven = bazig
- *"Dat is maar een dun verhaal" = "Dat verhaal stelt weinig voor"*	dun = onbelangrijk
- *"Iemand dwarsbomen" = "Iemands plannen doorkruisen"*	dwars/haaks = tegenwerken
- *"Het is een dwarsligger" = "Het is iemand die altijd tegenwerkt"*	dwars/haaks = tegenwerken
- *"Iemand dwarszitten" = "Iemand tegenwerken"*	dwars/haaks = tegenwerken
- *"Eendracht maakt macht" = "Door samenwerken staat men sterker"*	eendracht = macht
- *"Tweedracht breekt kracht" = "Door samenwerken staat men sterker"*	tweedracht = minder sterk
- *"Iemand eronder houden" = "De baas blijven over iemand"*	onder = onderdanig boven = bazig
- *"Het is erop of eronder" = "Het lukt net wel of net niet"*	erop = positief eronder = negatief
- *"Hij verdient zijn geld met de schuine deur" = "Hij is een pooier"*	schuin = verkeerd/kan niet door de beugel
- *"Hij is zo gesloten als een oester" = "Hij zegt helemaal niets"*	gesloten = nietszeggend
- *"Hij stond aan de grond genageld" = "Hij stond verstijfd van schrik"*	dichtbij de grond = verbrouwereerd
- *"Iemand de grond in boren" = "Iemand kapot maken"*	dichtbij de grond = kapot
- *"Met de grond gelijk maken" = "Iemand kapot maken"*	dichtbij de grond = kapot
- *"Hou je haaks!" = "Hou je taai"*	haaks = sterk
- *"Van hogere hand" ="Van de leiding"*	hoger = belangrijk/baas
- *"Grote heren hebben lange handen" = "Belangrijke mensen hebben ook veel macht"*	groot = belangrijk lang = machtig
- *"Vele handen maken licht werk" = "Door iets gezamelijk aan te pakken is het werk sneller klaar"*	licht = snel
- *"Hij heeft het hoofd in de schoot gelegd" = "Hij heeft het opgegeven"*	neerleggen/dichtbij grond = opgeven/kansloos
- *"Hij laat het hoofd hangen" = "Hij heeft de moed verloren"*	hangen/naar beneden richten = opgeven/moedeloos
- *"Hij loop met zijn hoofd in de nek" = "Hij is verwaand"*	naar boven gericht = verwaand
- *"Iets over het hoofd zien" = "Ergens niet aan hebben gedacht"*	klein = onopvallend
- *"Iemand het hoofd rechtzetten" = "Iemand laten gehoorzamen"*	recht = volgzaam/gehoorzaam
- *"Zie niet te hoog; de wereld is te bulterig" = "Als je té ambitieus bent, zul je zwaar teleurgesteld worden"*	hoog = ambitieus bulterig = moeilijk
- *"Hij speelt hoog spel" = "Hij neemt veel risico's"*	hoog = risicovol
- *"Hoog van gemoed; leeg van goed" = "Menigeen die zich voornaam voordoet, is vaak helemaal niet rijk"*	hoog = voornaam leeg = niet rijk
- *"Hij is hoog in zijn wapen" = " Hij is verwaand"*	hoog = verwaand
- *"Iemand op de hoogte brengen" = "Iemand informeren"*	hoog = informatierijk
- *"Hoe kaler de jonker, hoe groter de pronker" = "Een arme man doet zich vaak rijker en belangrijker voor dan hij is"*	kaal = arm groot = rijk en belangrijk
- *"Hij is zo kaal als een luis" = "Hij is heel arm"*	kaal = arm
- *"Iemand kaal plukken" = "Iemand al zijn geld afnemen"*	kaal = arm
- *"Iemand klein krijgen" = "Iemand aan zich onderwerpen"*	klein = onderdanig
- *"Korte metten met iets maken" = "Iets hardhandig afhandelen"*	kort = hardhandig
- *"Iemand kleineren" = "Negatief over iemand praten"*	klein = negatief
- *"Hij zit kort" = "Hij heeft bijna geen geld meer"*	kort = arm
- *"Iemand kort houden" = "Iemand weinig vrijheid geven"*	kort = onvrij
- *"Aan lager wal geraakt" = "Arm worden"*	lager = armer

-	*"De lamp hangt scheef" = "Het geld is bijna op"*	scheef = arm
-	*"Langzaam gaat zeker" = "Als je iets wil bereiken moet je daar de tijd voor nemen"*	langzaam = beter
-	*"Ze leven slecht en recht" = "Ze leven eenvoudig en eerlijk"*	recht = eerlijk
-	*"Dat ligt hem zwaar op de lever" = "Daar heeft hij veel problemen mee"*	zwaar = problemen
-	*"Het is licht dansen op andermans vloer" = "Het is gemakkelijk om geld van een ander uit te geven"*	licht = gemakkelijk
-	*"Het is moeilijk kromhouten rechten" = "Je kunt een kwade man moeilijk tot inkeer brengen"*	krom = kwaad recht = rustig/bedaren
-	*"Dat staat als een paal boven water" = "Dat is zeker"*	boven = zekerheid
-	*"Hij gaat pompende de grond in" = "Hoewel hij hard zijn best doet, gaat het financieel steeds slechter met hem"*	de grond in/afdalen = armer
-	*"Dat ligt precies in zijn lijn" = "Daarvoor is hij de geschikte persoon"*	dezelfde lijn/parallelle lijn = geschikt
-	*"Het recht krommen" = "Onrechtvaardig te werk gaan"*	krom = onrechtvaardig
-	*"Het recht is daar verbogen" = "Ze zijn daar niet eerlijk"*	recht = eerlijk buigen = oneerlijk
-	*"Zijn roer recht houden" = "Eerlijk te werk gaan"*	recht = eerlijk
-	*"Geen potje zo scheef of er past wel een deksel op" = "Hoe lelijk een meisje ook is, er is altijd wel een man voor te vinden"*	scheef = lelijk
-	*"Schouder aan schouder" = "Gezamenlijk gaat alles goed"*	parallel = goed/saamhorigheid
-	*"Spijkers op laag water zoeken" = "Problemen zoeken die er niet zijn"*	laag = problematisch
-	*"Iemand ter zijde staan" = "Iemand bijstaan"*	ter zijde/parallel/evenwijdig = bijgestaan/geholpen
-	*"De teugels kort houden" = "Iemand weinig vrijheid geven"*	kort = weinig vrijheid lang = vrijheid
-	*"Iemand de vleugels korten" = "Iemand in zijn macht bepereken"*	korten = beperken
-	*"Iemand de voet dwarszetten" = " Iemand heel erg hinderen"*	dwarszetten = hinderen
-	*"Kleine vogels kleine nesten" = "Bescheiden mensen hebben aan weinig genoeg"*	klein = bescheiden
-	*"De wagen gaat daar niet recht" = "Het gaat daar niet helemaal goed"*	recht = goed
-	*"Groot in de wapens; klein in de beurs" = "Zich voornaam en rijk voordoen, maar in weinig bezitten"*	groot = voornaam / rijk klein = arm
-	*"Open winters, open graven" = "In zachte winters gaan veel mensen dood"*	open = zacht
-	*"De zaak is rond" = "De zaak is geregeld"*	rond = geregeld/klaar/afgehandeld

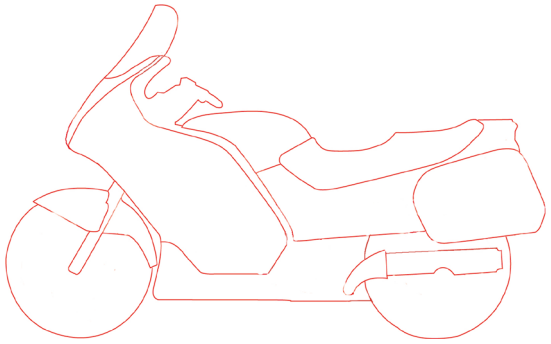
Bijlage B



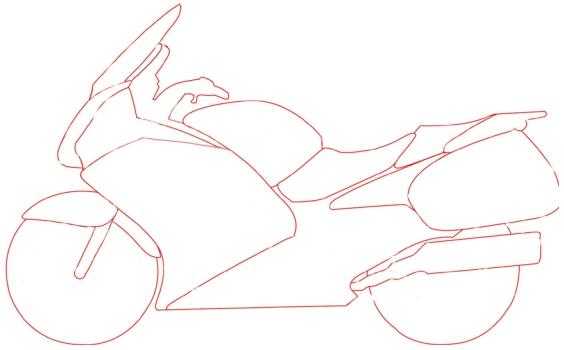
Figuur 133: opnieuw gereduceerde lijntekening BMW K1300 GT



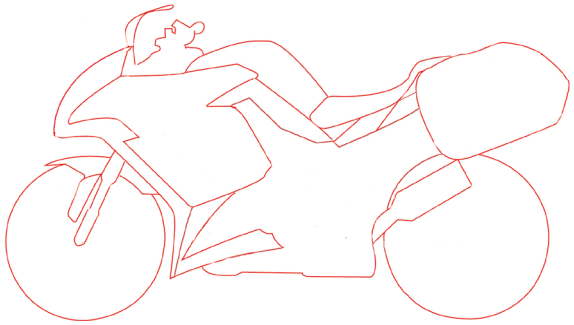
Figuur 134: opnieuw gereduceerde lijntekening BMW R1200 RT



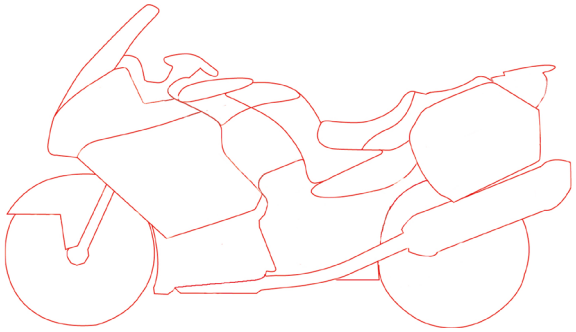
Figuur135: opnieuw gereduceerde lijntekeningHonda ST1100



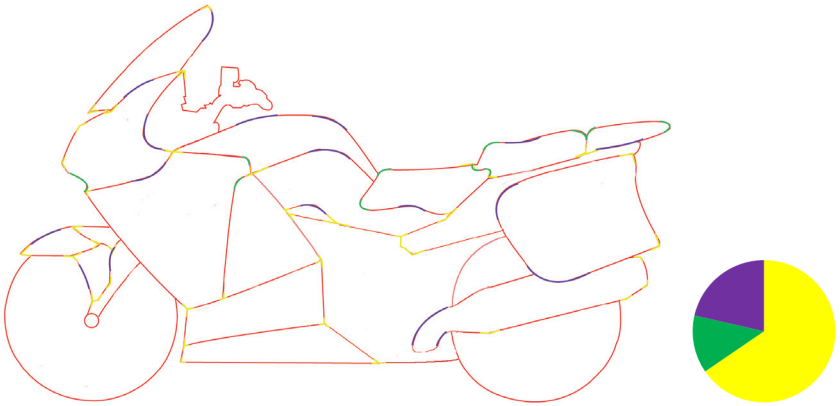
Figuur 136: opnieuw gereduceerde lijntekening Honda ST1300



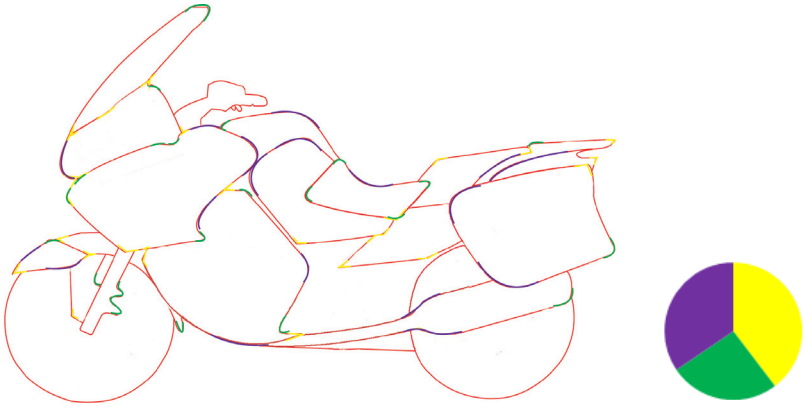
Figuur 137: opnieuw gereduceerde lijntekening Kawasaki Z1000 SX



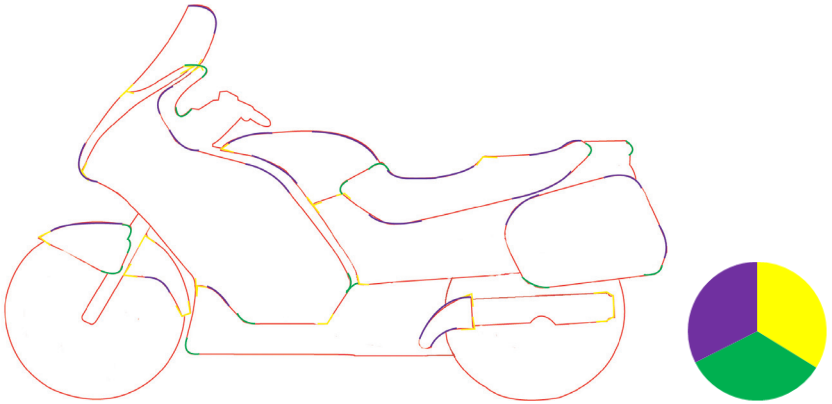
Figuur 138: opnieuw gereduceerde lijntekening Kawasaki ZG1400



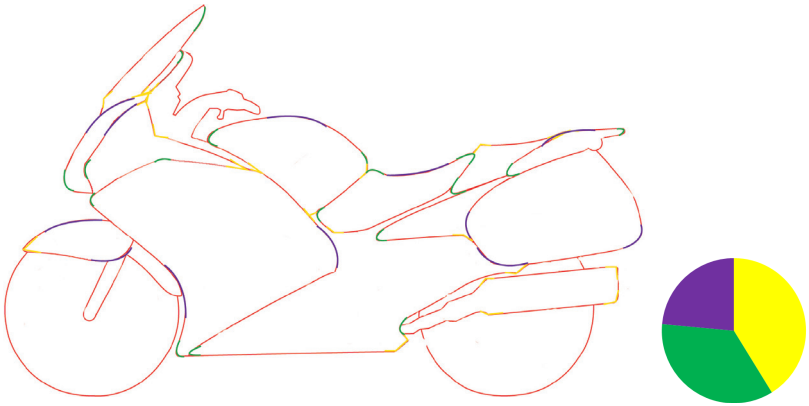
Figuur 139: opnieuw geanalyseerde kromtestraal BMW K1300 GT



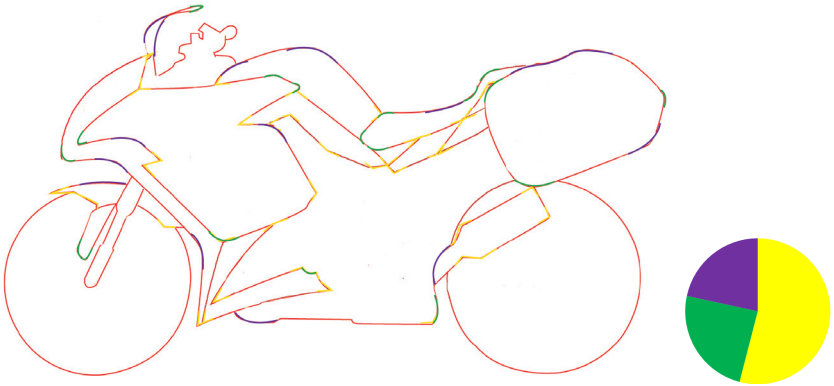
Figuur 140: opnieuw geanalyseerde kromtestraal BMW R1200 RT



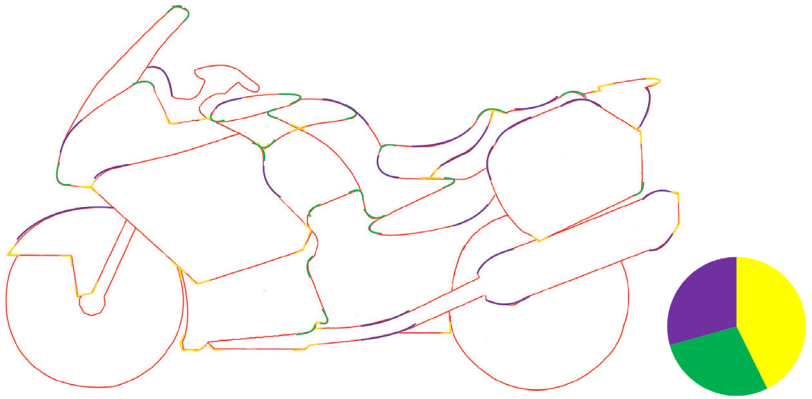
Figuur 141: opnieuw geanalyseerde kromtestraal Honda ST1100



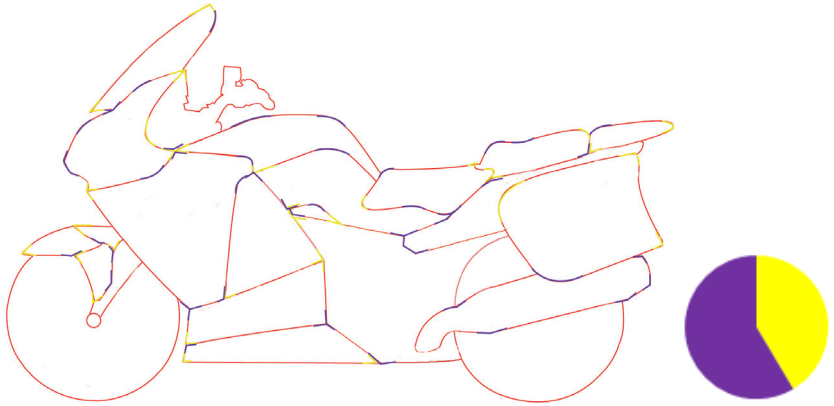
Figuur 142: opnieuw geanalyseerde kromtestraal Honda ST1300



Figuur143: opnieuw geanalyseerde kromtestraal Kawasaki Z1000 SX

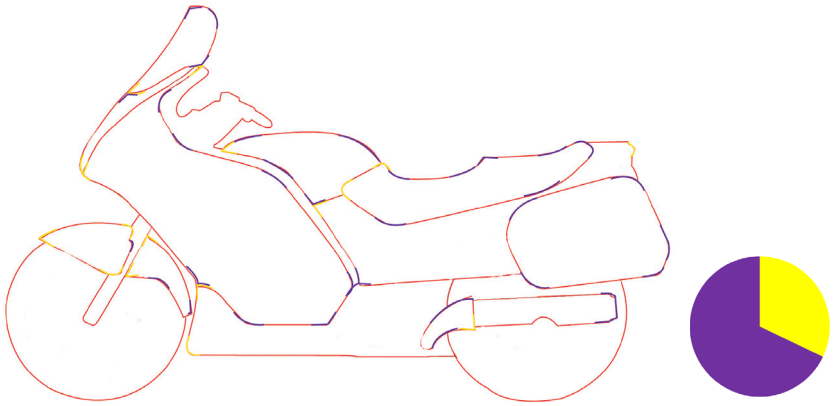


Figuur 144: opnieuw geanalyseerde kromtestraal Kawasaki ZG1400

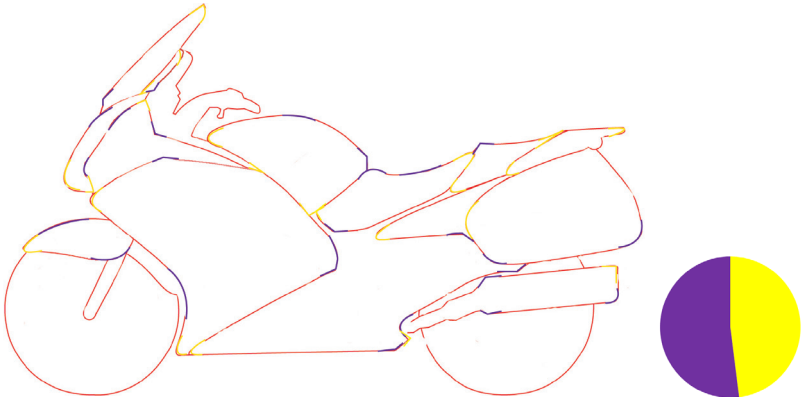


Figuur 145: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte BMW K1300 GT

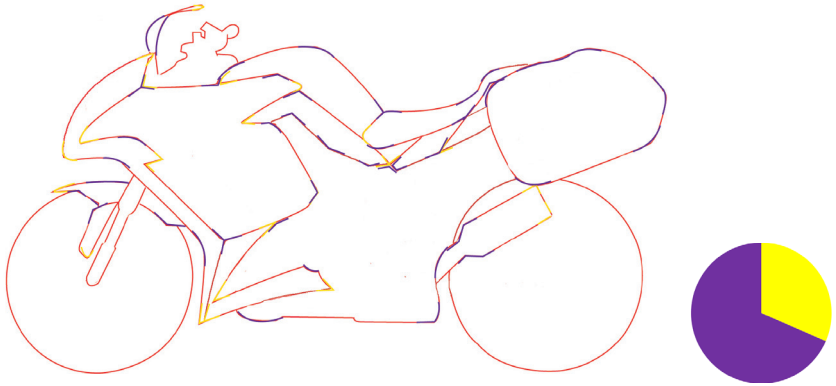
Figuur 146: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte BMW R1200 RT



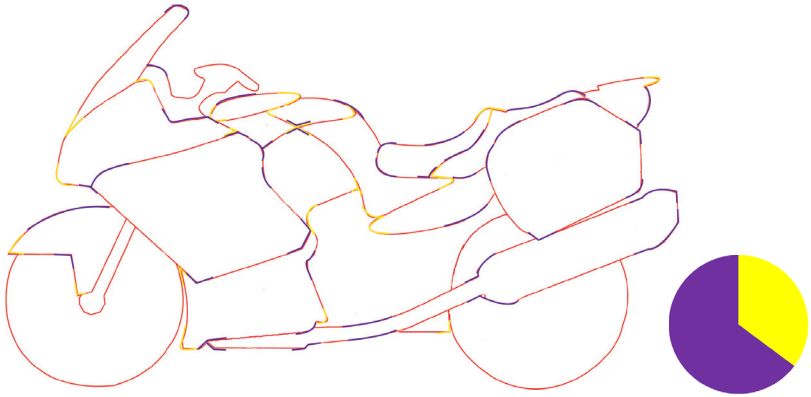
Figuur 147: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte Honda ST1100



Figuur 148: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte Honda ST1300

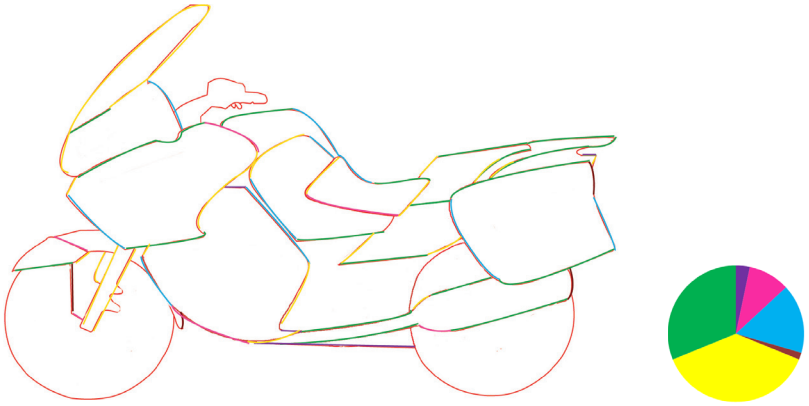


Figuur 149: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte Kawasaki Z1000 SX

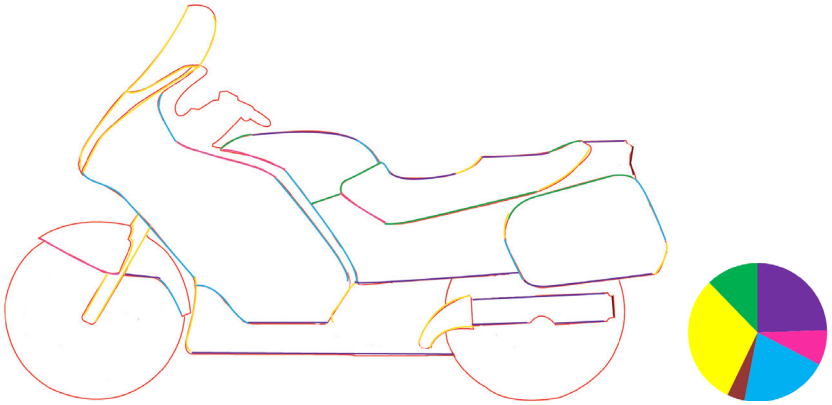


Figuur 150: opnieuw geanalyseerde hoekscherpte Kawasaki ZG1400

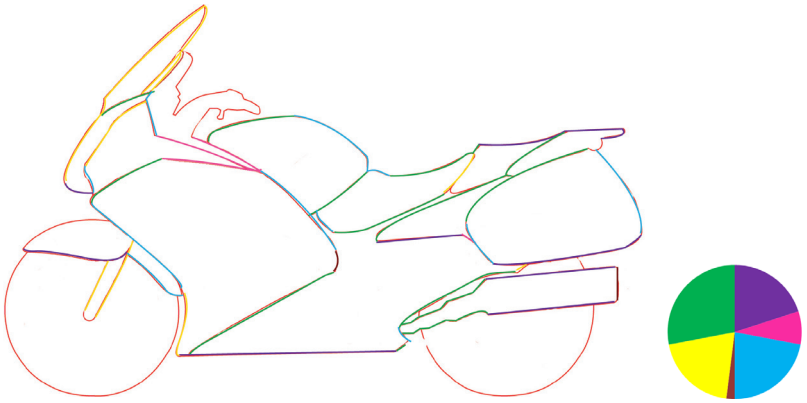
Figuur 151: opnieuw geanalyseerde lijnrichting BMW K1300 GT



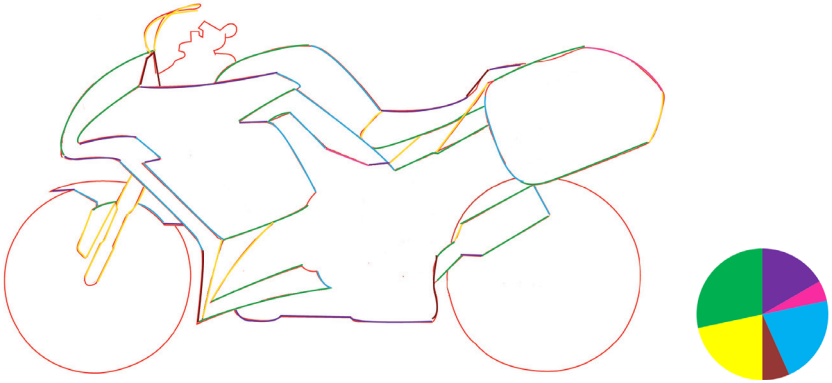
Figuur 152: opnieuw geanalyseerde lijnrichting BMW R1200 RT



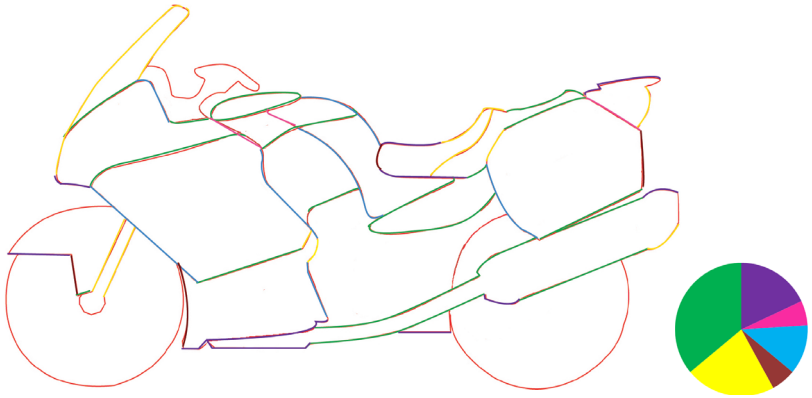
Figuur 153: opnieuw geanalyseerde lijnrichting Honda ST1100



Figuur 154: opnieuw geanalyseerde lijnrichting Honda ST1300



Figuur 155: opnieuw geanalyseerde lijnrichting Kawasaki Z1000 SX

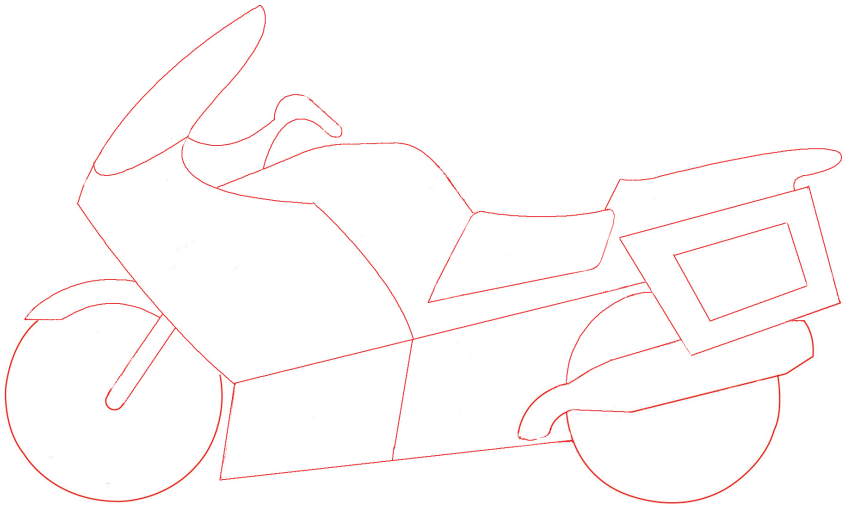


Figuur 156: opnieuw geanalyseerde lijnrichting Kawasaki ZG1400

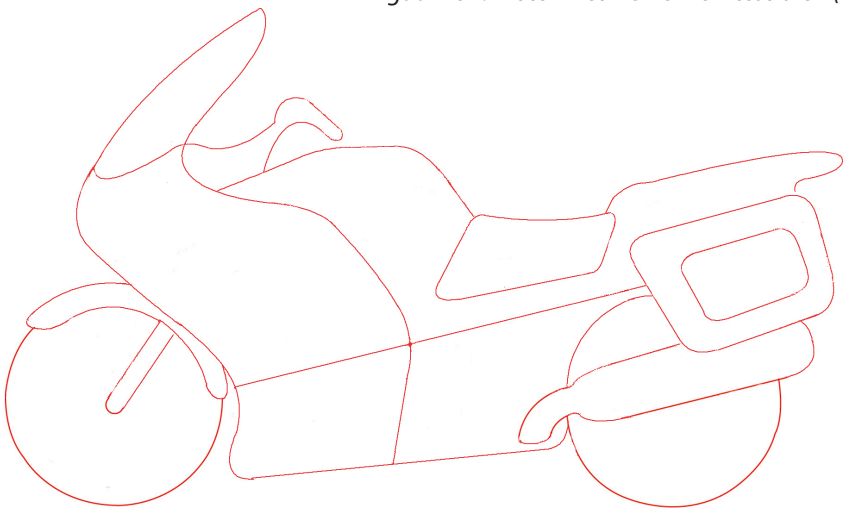
Bijlage C

Hoekig en rond

Aanname 1: Hoe hoekiger de motor is, en dus hoe kleiner de kromtestralen zijn, hoe agressiever de motor oogt. Hoe ronder de motor is en dus hoe groter de kromtestralen zijn, hoe rustiger de motor oogt.



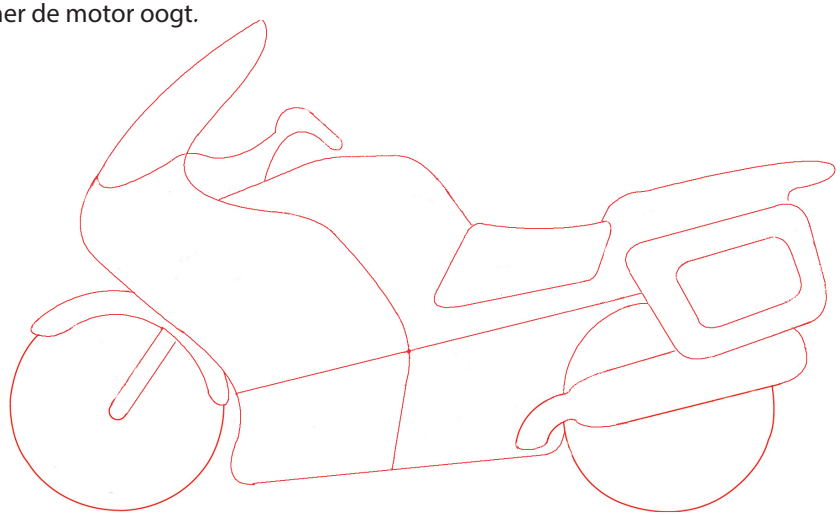
Figuur 157: motor met kleine kromtestralen (hoekig)



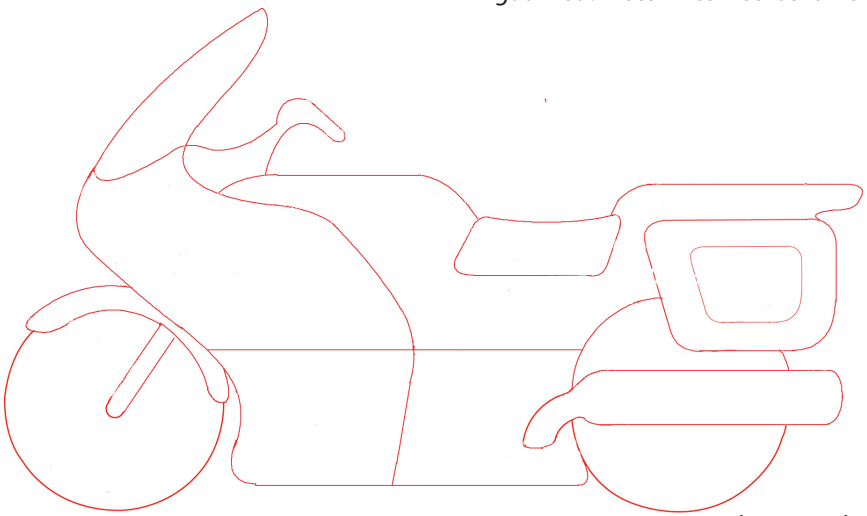
Figuur 158: motor met grotere kromtestralen (rond)

Schuine en horizontale lijnen

Aanname 2: Hoe meer horizontale lijnen de motor bevat, wanneer de hoek met de grond dus nagenoeg nul is, hoe statischer de motor oogt. Hoe meer schuine lijnen de motor bevat, wanneer de hoek met de grond linksom dus tussen de 16^0 en 45^0 ligt, hoe dynamischer de motor oogt.



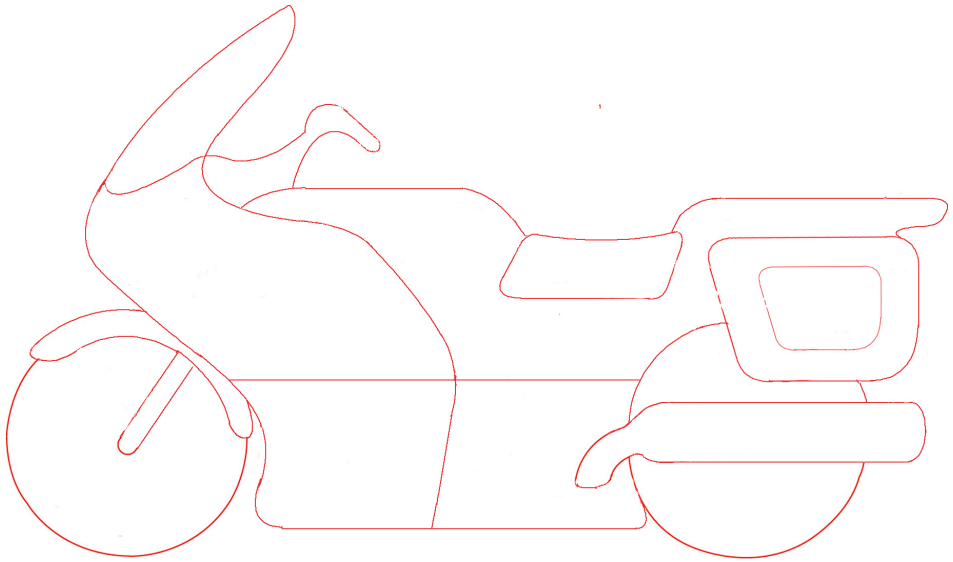
Figuur 159: motor met meer schuine lijnen



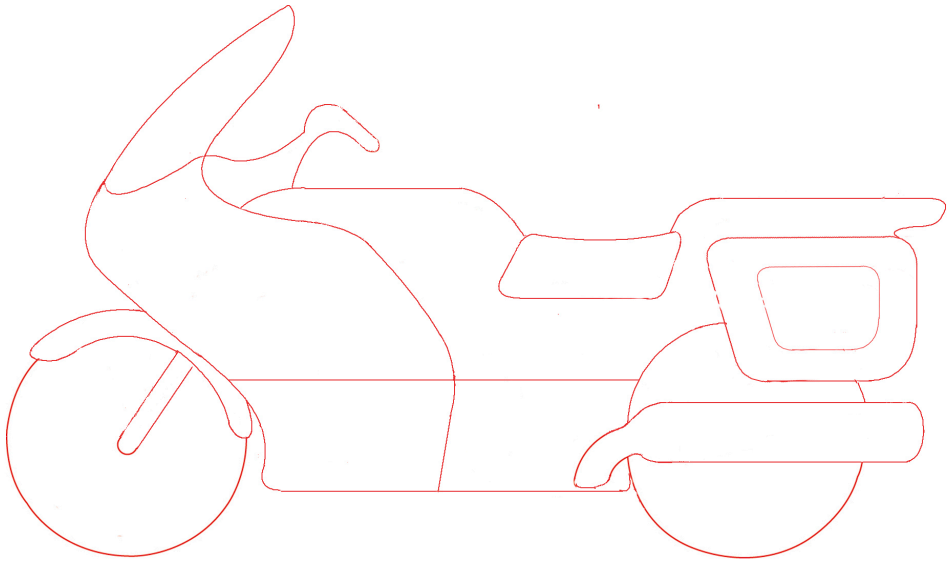
Figuur 160: motor met meer horizontale lijnen

Ruimte onder motor

Aanname 3: Hoe groter de ruimte onder de motor is, des te dynamischer en minder robuust de motor oogt. Hoe kleiner de ruimte onder de motor is, des te statischer en robuuster de motor oogt.



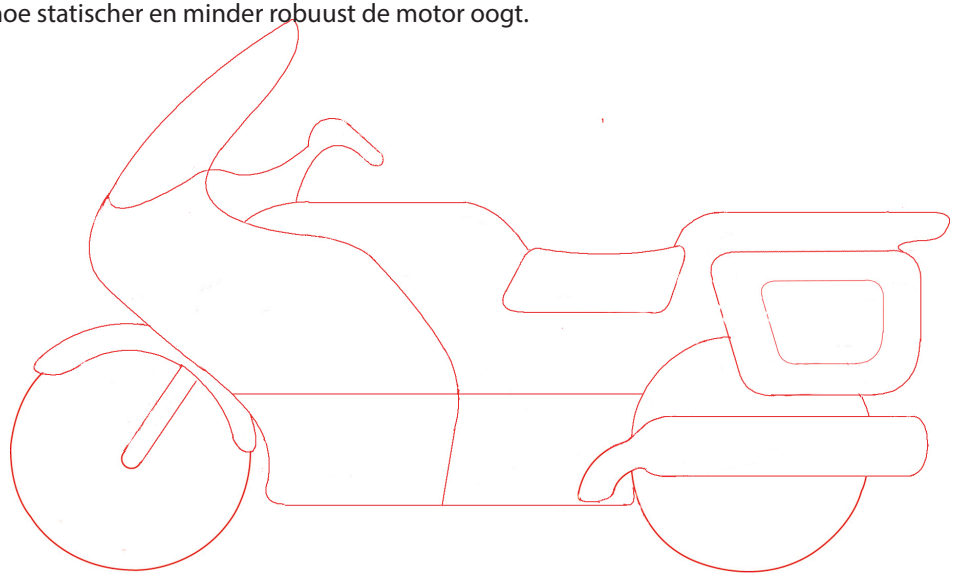
Figuur 161: motor met weinig ruimte aan de onderkant



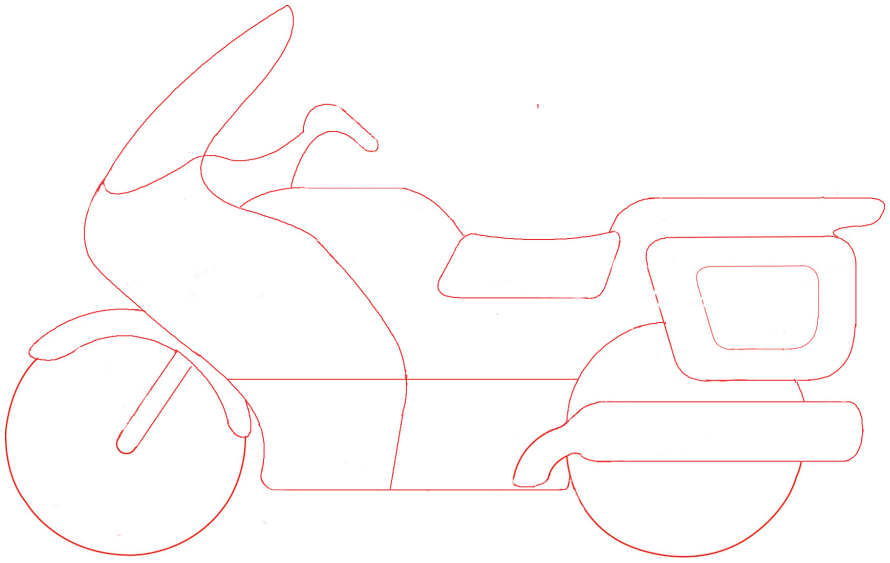
Figuur 162: motor met veel ruimte aan de onderkant

Horizontale afstand tussen stuur en zadel

Aanname 4: Hoe groter de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te meer de rijder naar voren gebogen is, en hoe dynamischer en robuuster de motor oogt. Hoe kleiner de horizontale afstand tussen stuur en zadel is, des te rechter de rijder op de motor zit, en hoe statischer en minder robuust de motor oogt.



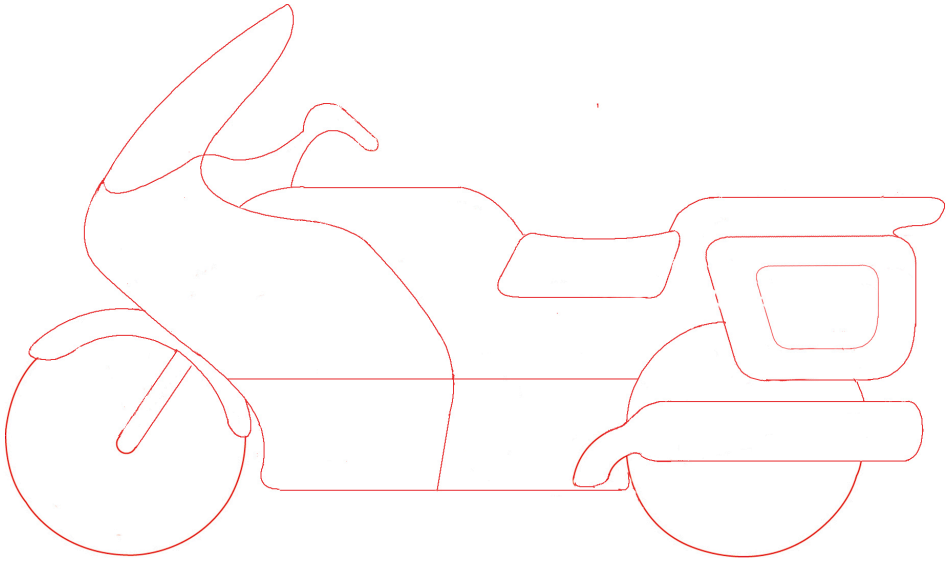
Figuur 163: motor met meer schuine lijnen



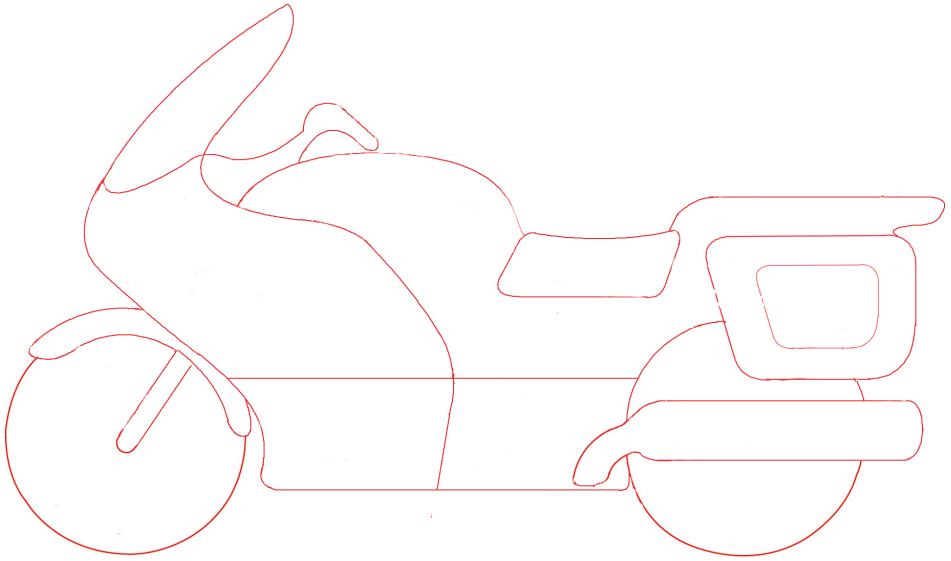
Figuur 164: motor met meer horizontale lijnen

Hoogte bobbel bovenkant motor

Aanname 5: Hoe hoger de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te meer agressiviteit de motor uitstraalt. Hoe lager de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te rustiger oogt de motor.



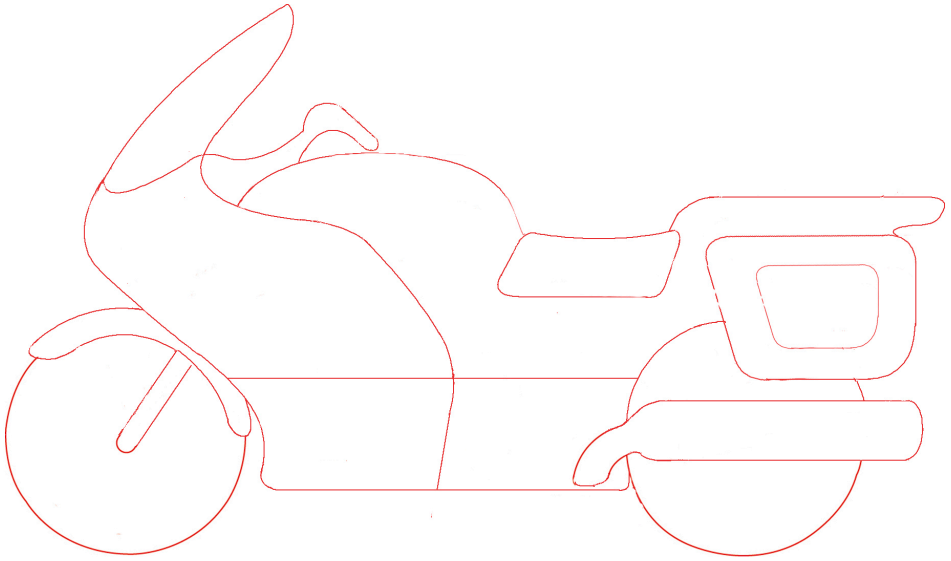
Figuur 165: motor met kleine hoogte bobbel bovenkant



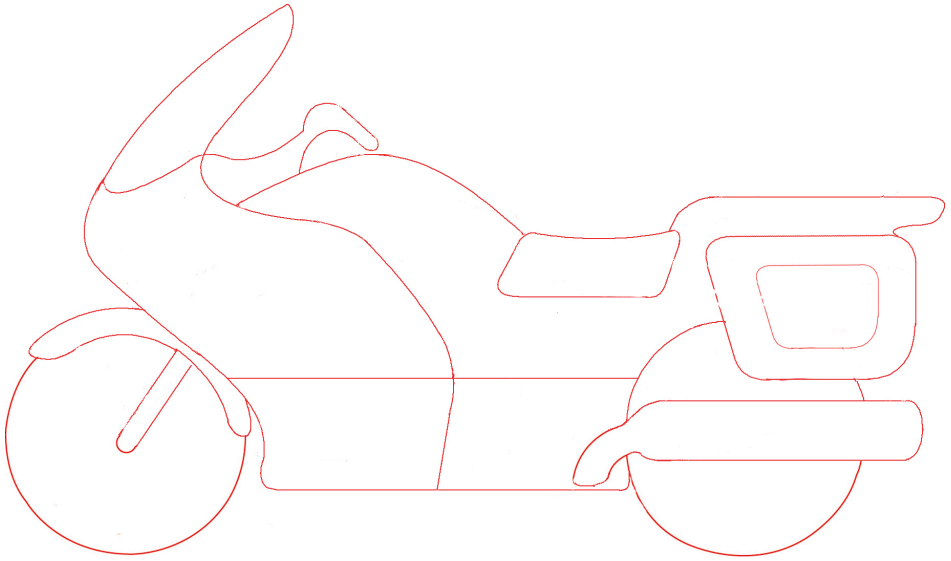
Figuur 166: motor met grote hoogte bobbel bovenkant

Hoekgrootte bobbel bovenkant motor

Aanname 6: Hoe groter de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te rustiger de motor oogt. Hoe kleiner de hoek van de uitstulping op de bovenkant van de motor is, des te agressiever de motor oogt.



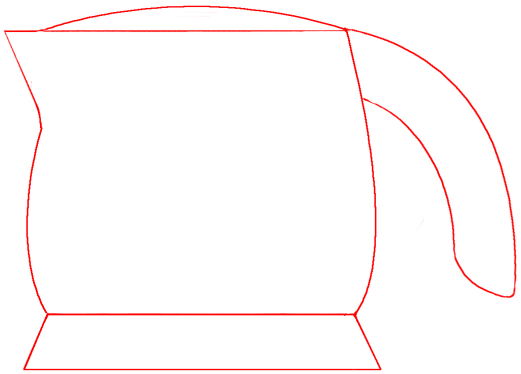
Figuur 167: motor met grote hoek bobbel bovenkant



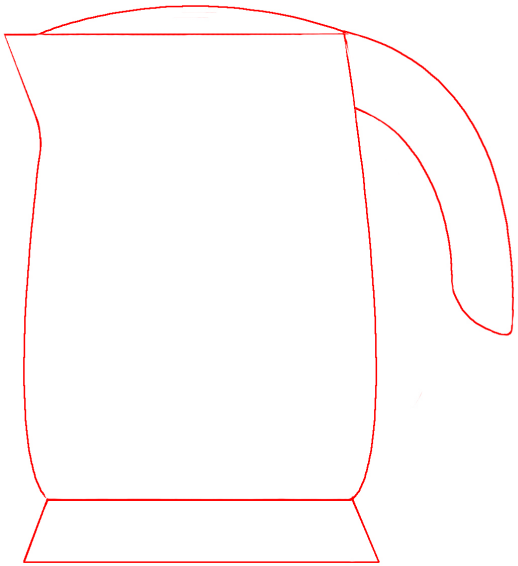
Figuur 168: motor met kleine hoek bobbel bovenkant

Klein en groot

Aanname 7: Hoe groter de waterkoker is, des agressiever de waterkoker oogt. Hoe kleiner de waterkoker is, des te minder agressief de waterkoker oogt.



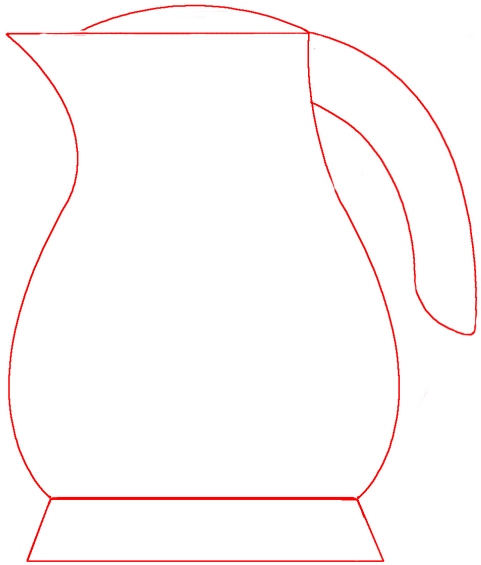
Figuur 169: kleine waterkoker



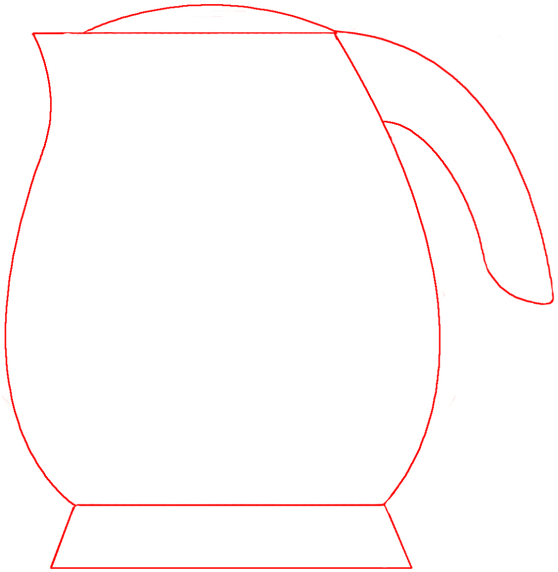
Figuur 170: grote waterkoker

Zandloper- en appelfiguur

Aanname 8: Een waterkoker met een zandloperfiguur oogt moderner dan een waterkoker met een appelfiguur.



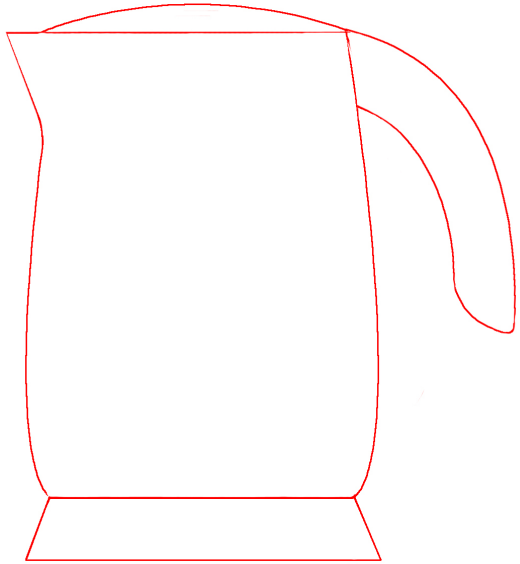
Figuur 171: waterkoker met zandloperfiguur



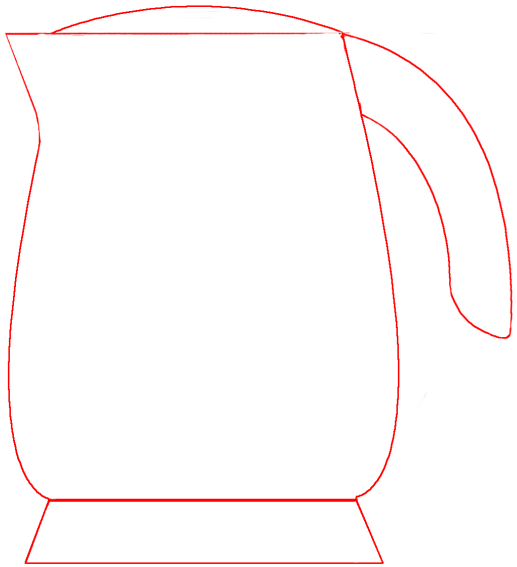
Figuur 172: waterkoker met appelfiguur

Smalle en brede heupen

Aanname 9: Hoe breder de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te kleiner de WTH-ratio en des te chiquer de waterkoker oogt. Hoe smaller de 'heupen' van de waterkoker zijn, des te groter de WTH-ratio en des te minder chic de waterkoker oogt.



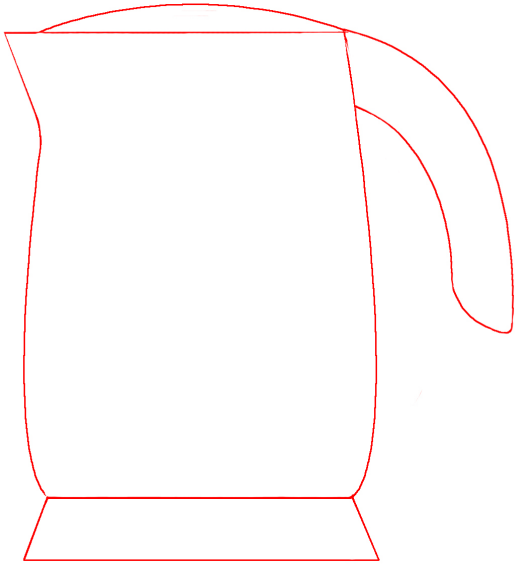
Figuur 173: waterkoker met smalle 'heupen'



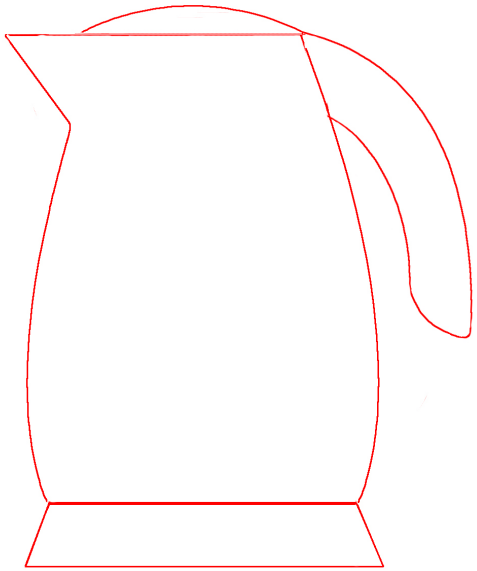
Figuur 174: waterkoker met brede 'heupen'

Brede en smalle taille

Aanname 10: Hoe smaller de 'taille' van de waterkoker is, des te kleiner de WTH-ratio en des te groter de CTW-ratio en dus des te chiquer de waterkoker oogt. Hoe breder de 'taille' van de waterkoker is, des te groter de WTH- en des te kleiner de CTW-ratio en dus des te minder chic de waterkoker oogt.



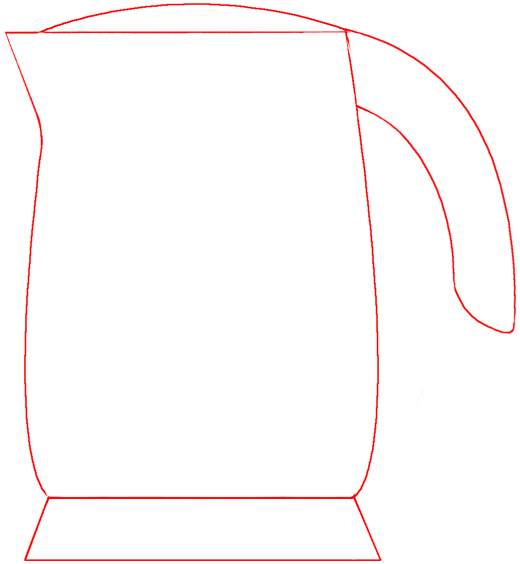
Figuur 175: waterkoker met brede 'taille'



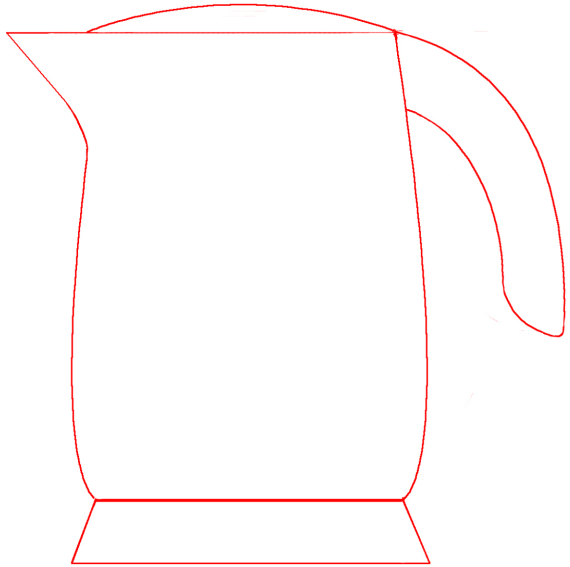
Figuur 176: waterkoker met smalle 'taille'

Kleine en grote schenktuit

Aanname 11: Hoe groter de schenktuit van de waterkoker is, des te vooruitstrevender de waterkoker oogt. Hoe kleiner de schenktuit van de waterkoker is, des te minder vooruitstrevend de waterkoker oogt.



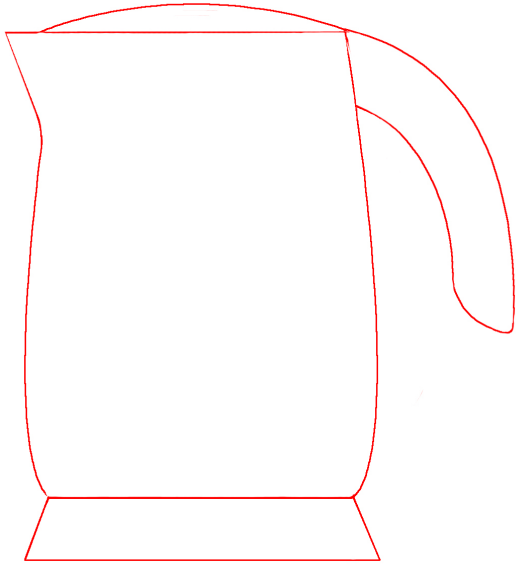
Figuur 177: waterkoker met kleine schenktuit



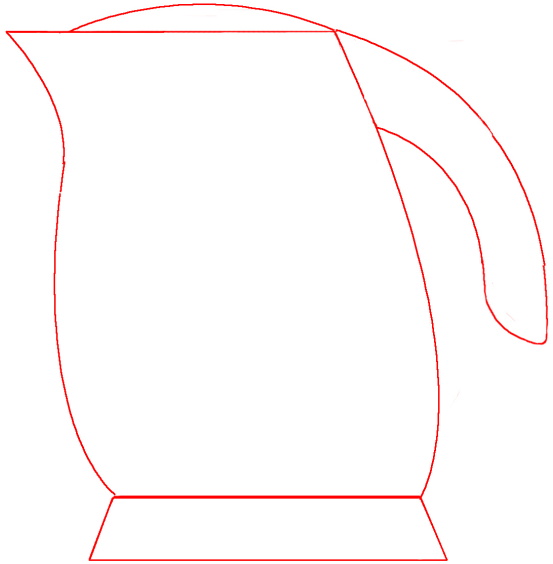
Figuur 178: waterkoker met grote schenktuit

In balans of uit balans

Aanname 12: Hoe meer de waterkoker in balans staat, des te stabieler en betrouwbaarder de waterkoker oogt. Hoe meer de waterkoker uit balans is, des te labieler en onbetrouwbaarder de waterkoker oogt.



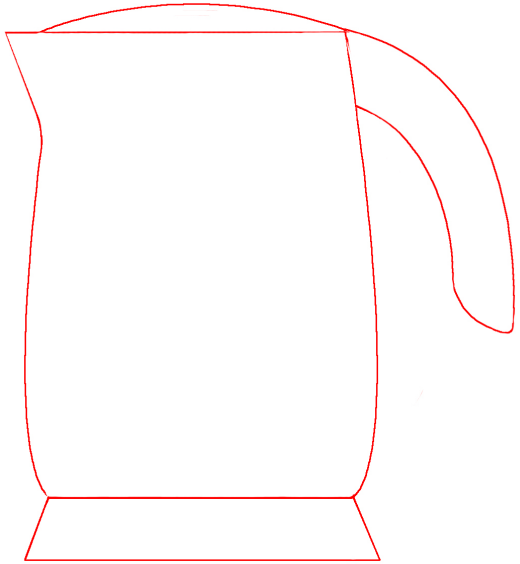
Figuur 179: waterkoker die in balans is



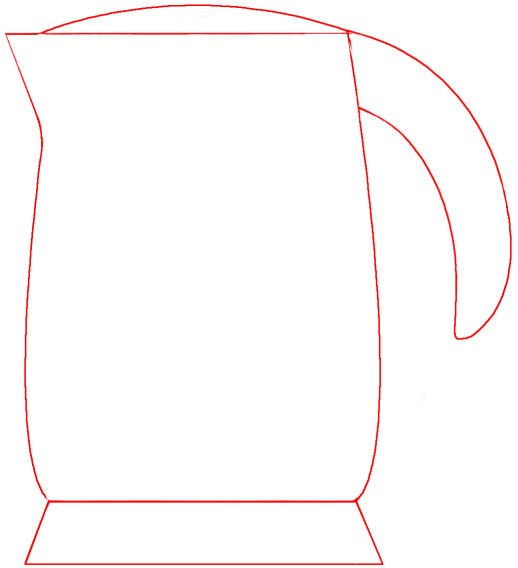
Figuur 180: waterkoker die uit balans is

Onderkant handvat naar binnen of naar buiten gericht

Aanname 13: Hoe meer het handvat naar de waterkoker toe gericht is, des te geslotener en minder betrouwbaar de waterkoker oogt. Hoe meer het handvat van de waterkoker af gericht is, des te opener en betrouwbaarder de waterkoker oogt.



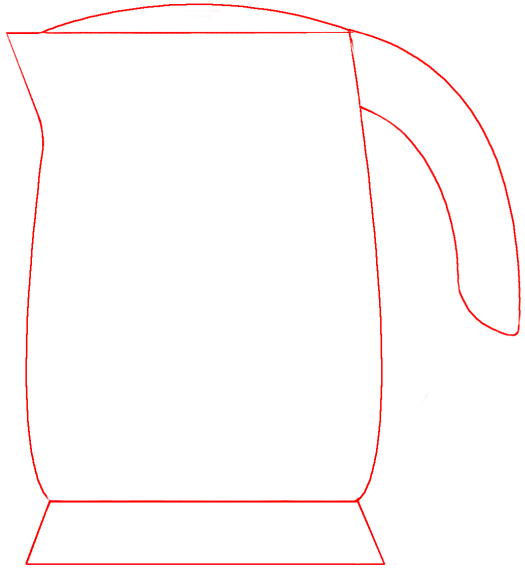
Figuur181: waterkoker met handvat van waterkoker af gericht



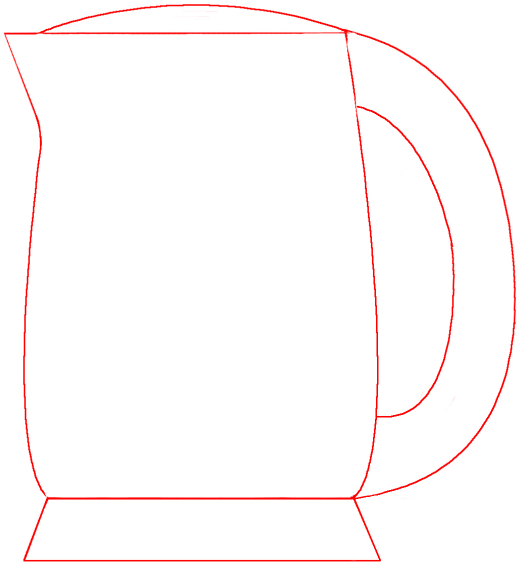
Figuur 182: waterkoker met handvat naar waterkoker toe gericht

Handvat los en handvat vast

Aanname 14: Een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat los is van de waterkoker, oogt opener en betrouwbaarder dan een waterkoker waarbij de onderkant van het handvat vast zit aan de waterkoker.



Figuur 183: waterkoker met onderkant handvat los van waterkoker



Figuur 184: waterkoker met onderant handvat vast aan waterkoker