



Inhoud

1 Inleiding	1
2 Verwachting vs. Werkelijkheid	1
3 Persoonlijke aanbevelingen	4
4 Conclusie	4
Bijlage A Plan van Aanpak	5
Bijlage B Originele detail planning	13
Bijlage C Uiteindelijk uitgevoerd werkrooster	15

Reflectieverslag Bachelor Eindopdracht

Industrieel Ontwerpen Universiteit Twente

Dirk van der Steen s0066877

augustus '06

Industrieel Ontwerpen

Climax Motorcycles
Universiteit Twente



Uitvoerend student: H.A.J.M. van der Steen
Studentnummer: s0066877

Opdrachtgevend bedrijf: Climax Motorcycles BV
Begeleidend docent: dr. A.H.M.E. Reinders

Samenvatting Vooraf

Deze bachelor eindopdracht bestond op voorhand uit veel onbekendheden. Motorfabrikant Climax Motorcycles wilde enkele onderdelen ontwerpen en deze vervolgens in productie nemen. De bacheloropdracht bestond uit het gehele ontwikkelingstraject. Vooraf stond echter niet vast welke onderdelen het ontworpen moesten worden.

Het opstellen van een Plan van Aanpak, zonder volledige duidelijkheid over de opdracht, was dus het eerste obstakel wat genomen moest worden. Tijdens de bacheloropdracht zou er ook nog regelmatig een beroep worden gedaan op mijn flexibiliteit. Zo is de ontwikkeling van de kroonplaten op een gegeven moment stil gelegd wegens tijdgebrek en kwamen er regelmatig kleine dingen tussendoor.

Er is eerst een algemene uitwerking gemaakt en vervolgens is naar de onderdelen specifiek gekeken. Uiteindelijk heeft deze bacheloropdracht geleid tot een stuur dat in productie word genomen. Ook is er een side mount uitgewerkt en zijn er deels kroonplaten uitgewerkt. Alle onderdelen vormen een samensmelting van vormgeving-, functionaliteit- en productie-eisen. Ik heb er veel plezier in gehad en de bacheloropdracht is een leerzame en productieve ervaring geweest.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Algemeen	6
2.1	<i>Inleiding</i>	6
2.2	<i>Doelgroep</i>	6
	Inleiding	6
	Primaire doelgroep	6
	Secundaire doelgroepen	6
	Vormgevingswensen doelgroepen	7
2.3	<i>Opdrachtgever</i>	7
	Vormgevingseisen	7
2.4	<i>Markt</i>	8
	Inleiding	8
	Leveranciers	8
	Stereotypische symbolen	8
	Vormgevingskenmerken	8
2.5	<i>Motormodellen</i>	9
	A1 highneck	9
	G1 lowneck	9
	M1 bobber	10
	R1 tourer	10
2.6	<i>Sfeercollage</i>	11
2.7	<i>Wetgeving</i>	12
2.8	<i>Conclusie</i>	12
3	Side Mount	13
3.1	<i>Inleiding</i>	13
3.2	<i>Eisen & Wensen</i>	14
	Wetgeving	14
	Eisen & wensen	14
3.3	<i>Ophangingconcepten</i>	15
3.4	<i>Concept</i>	16
	Ophangingkeuze	16
	Specificaties	16
	Vormgeving	17
3.5	<i>3D model & Productie</i>	18
	Inleiding	18
	Uitwerking	18
	Conclusie	19

4	Triple Tree	20
4.1	<i>Inleiding</i>	20
4.2	<i>Eisen & Wensen</i>	21
4.3	<i>Geometrie</i>	22
	<i>Inleiding</i>	22
	<i>Knipperlichtophanging</i>	22
	<i>Structurele integriteit</i>	23
4.4	<i>Uitstel</i>	23
5	Stuur	24
5.1	<i>Inleiding</i>	24
5.2	<i>Eisen & Wensen</i>	25
5.3	<i>Concept</i>	26
	<i>Vormgeving</i>	26
	<i>Geometrie</i>	26
	<i>Vorm - geometrie fusie</i>	26
5.4	<i>Uitwerking</i>	27
6	Conclusie & Aanbevelingen	28
6.1	<i>Side mount</i>	28
	<i>Aanbevelingen</i>	28
6.2	<i>Triple tree</i>	28
	<i>Aanbevelingen</i>	28
6.3	<i>Stuur</i>	29
	<i>Aanbevelingen</i>	29
6.4	<i>Algemene conclusie</i>	29
	Referentielijst	30
	Verklarende Woordenlijst	31
	Bijlage A Uitleg Beelddossier	33

1 Inleiding

De bachelor eindopdracht vormt de afsluiting van de bacheloropleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. Het is vergelijkbaar met een traditionele stage. Deze bacheloropdracht is uitgevoerd bij Climax Motorcycles, nader te noemen Climax. Climax is een Nederlandse motorfabrikant, gevestigd te Ede, die custom motorcycles produceert.

Climax heeft de opdracht gegeven enkele onderdelen te (her)ontwerpen. Voor aanvang van de bacheloropdracht stond niet vast welke onderdelen dit zouden zijn. Uiteindelijk zijn een side mount, de kroonplaten en het stuur (her)ontworpen.

De belangrijkste aandachtspunten bij de uitwerking van de onderdelen waren vormgeving, functionaliteit en productie(kosten). De aandachtspunten die voor alle onderdelen gelijk zijn, zijn vastgelegd in een algemeen gedeelte in hoofdstuk 2. In de daarop volgende hoofdstukken worden de onderdelen individueel bekeken.

2 Algemeen

2.1 Inleiding

Het hoofdstuk “Algemeen” beslaat het algemene gedeelte van deze bacheloropdracht. De specifieke onderdelen hebben ieder hun unieke uitwerking en verslaglegging. Om efficiënt te werken is echter een algemeen onderzoeksverslag bij gehouden. Het algemene onderzoek is voornamelijk gericht geweest op vormgevingseisen omdat deze niet specifiek zijn.

2.2 Doelgroep

Inleiding

Climax zit in een exclusief marktsegment voor Amerikaanse motoren. De doelgroep (consumentengroep) is dus ook erg specifiek. De verschillen in eisen en wensen binnen de doelgroep worden veroorzaakt door smaakverschillen. De stijlvoorkeuren van de consumenten zijn erg divers zoals hieronder ook duidelijk zal worden.

Primaire doelgroep

De doelgroep van Climax bestaat uit mannen in een leeftijdscategorie van 30 tot 60 jaar. Zij hebben al geruime tijd hun motorrijbewijs en zijn in het bezit van Amerikaanse (Harley Davidson) motoren. Het zijn consumenten die een nieuwe Harley Davidson zoeken en deze vervolgens laten customizen. De motoren van Climax vormen dan een aantrekkelijk alternatief omdat de Climax motoren dan relatief goedkoop zijn en een exclusiever uiterlijk hebben dan een Harley custom kan bieden.

Deze doelgroep loopt al een tijd mee in de Amerikaanse motorscène en weet goed wat er allemaal op de markt is. Deze consument besteed veel tijd aan het uitzoeken van een nieuwe motor en heeft meestal een uitgebreid eisen pakket waaraan de motor moet voldoen. De koper weet wat hij wil hebben. Deze eisen verschillen sterk van persoon tot persoon maar allemaal moeten ze ertoe leiden dat de consument een persoonlijke motor heeft die uniek is en aansluit bij zijn persoonlijkheid.



Bikers op 100th anniversary festival Harley-Davidson

Secundaire doelgroepen

1. Motorrijders die altijd al een custom motor hebben willen hebben, maar waarvoor een motor van meer dan veertig à vijftig duizend euro niet te betalen valt. Voor deze groep valt een Climax motor net binnen het budget en zal de aanschaf ook een zware afweging zijn.

2. Mensen die een vrij groot privé kapitaal hebben en op impuls een motor aanschaffen.

Vormgevingswensen doelgroepen

Voor alle doelgroepen (zowel primair als secundair) geldt dat de meeste mensen voorkeur hebben voor bepaalde stereotypen die binnen de branche bestaan. Deze voorkeuren verschillen vaak per doelgroep. Een sterke voorkeur voor stereotypen hoeft echter niet altijd het geval te zijn.

Een vormgevingsniveau hoger zijn er ook veel smaak verschillen. Bepaalde consumenten zullen een voorkeur hebben voor een opvallende motor. Andere consumenten hebben liever een sobere onopvallende motor. Deze tegenstelling zie je terug in het uiterlijk van de motoren. Zo heb je motoren die veel individuele details bevatten en motoren die één vloeiend en rustig geheel vormen.

Chauvinistische consumenten zien graag hun nationaliteit terug in de vormgeving van de motor. Er zijn veel verschillende tegenovergestelde vormgevingsvoorkeuren en de combinaties die met deze tegenstellingen gevormd kunnen worden zijn bijna eindeloos.

2.3 Opdrachtgever

Vormgevingseisen

Climax heeft een doelgroep met een zeer brede stijlvoorkeur. Ieder individu binnen de doelgroep heeft echter wel een zeer specifieke voorkeur voor een bepaalde vormgevingsstijl. Climax bouwt echter geen (volledig) gepersonaliseerde motoren, tenminste niet als core business. De onderdelen van de motoren zullen dus binnen alle stijlen moeten passen. De individuele stijl die de consument zoekt wordt bereikt door de opties en eventuele aftermarket onderdelen die de consument zelf aanschafft.

Om deze rede vallen alle stereotypen binnen de markt af, want deze zijn vaak niet goed onderling te combineren. Verder is het voor de merkidentiteit van Climax wenselijk veelgebruikte styling te vermijden. Dit vindt ook zijn oorsprong in de schaal van Climax. De lage productie aantallen geven geen mogelijkheid voor het opzetten van een hele onderdelenlijn per specifieke onderdeelsoort. In de toekomst zou het misschien mogelijk zijn om per onderdeel meerdere uitvoeringen te maken die ieder aansluiten bij een andere vormgevingsstijl.

2.4 Markt

Inleiding

Als te analyseren markt is bewust gekozen voor de onderdelenmarkt in plaats van de motormarkt. Deze bacheloropdracht bestaat uit het ontwerpen van onderdelen voor motoren. De marktanalyse blijft bij het onderwerp, motoronderdelen.

Leveranciers

Binnen de custom motorcycle wereld zijn er diverse grote onderdelen leveranciers, zij leveren "products for Harley Davidsons". Hun assortimenten zijn grotendeels identiek, veel ontwerpen worden gekopieerd en er zijn veel ontwerpen die al erg oud zijn (en dus wijdverspreid). Vaak worden de producten ook in goedkope arbeidslanden geproduceerd, meestal in een Aziatisch land. Veel leveranciers leveren dan ook dezelfde producten uit dezelfde fabrieken.

Ook zijn er veel kleine bedrijven die alleen producten maken in een specifieke productgroep, zoals motorblokken of forward controls. Deze hebben meestal overeenkomsten met meerdere leveranciers en zijn dus ook in alle catalogi terug te vinden. Bij alle onderdelen assortimenten zijn dan ook dezelfde vormgevingskenmerken terug te vinden. Daarom is dit onderzoek beperkt gebleven tot het bestuderen van de catalogi van Custom Chrome en Zodiac.

Stereotypische symbolen

Er zijn veel symbool soorten die op onderdelen terugkeren. De meest voorkomende symbolen zijn:

- Doodshoofden
- Vlammen
- Tribals
- Adelaars
- Spinnen
- Pin ups
- Maltezer kruizen



Nummerplaten voorzien van Maltezer kruis en dobbelstenen

Er zijn nog veel meer terugkerende symbolen, maar deze lijst beslaat de meest voorkomende.

Vormgevingskenmerken

Groeven, sleuven en ribbels zijn veel gebruikte stylingkenmerken. Deze stylingkenmerken komen terug op verscheidene afdekplaatjes op het motorblok en andere onderdelen. Meestal geven deze stylingkenmerken een terugkerend patroon dat gelijkenis met de koelribben op het motorblok vertoond. Soms worden er ook drukke patronen mee gevormd die uit simpele geometrische vormen bestaan.

Verder worden op cirkelvormige onderdelen, zoals luchtfiltercovers, vaak wielontwerpen gebruikt.



Groeven en ribbels op forward controls en op footpegs

2.5 Motormodellen

A1 highneck

De A1 is een moderne custom die wordt gekenmerkt door een hoge tank en stuurlijn in combinatie met een lange voorvork die onder een grote hoek staat. De motor is vrij lang in verhouding tot andere motoren.

Dit motormodel vindt zijn oorsprong in de Captain America motor uit Easy Rider. De motoren uit deze film vinden hun oorsprong in de motoren uit kleine Amerikaanse motorclubs, maar de film maakte deze motoren bekend en geliefd bij het grote publiek.

Tegenwoordig hebben deze motoren een moderne vormgeving en moeten alle bevestigingsdelen zoveel mogelijk weggewerkt worden. Denk hierbij aan bouten, moeren, elektriciteitskabels, elektrische componenten, etc.

G1 lowneck

De G1 vindt net als de highneck zijn oorsprong in Easy Rider. Alleen bij de lowneck is het kenmerkende aspect een lage tank en frame lijn met een korte voorvork die onder een kleine hoek staat.

Ook hier geldt dat de vormgeving van de motoren is door ontwikkeld over de jaren en wordt een "clean" look nagestreefd.



G1 lowneck (links) en A1 highneck (rechts)

M1 bobber

Bobbers komen voort uit de Amerikaanse motorscène na de tweede wereldoorlog. De militairen die terugkeerden van het Europese front waren opzoek naar spanning en motoren waren de betaalbare oplossing. Ze waren echter ontevreden over het gewicht en de prestaties van Amerikaanse motoren. De motoren die ze in Europa hadden gezien waren veel lichter en wendbaarder.



M1 bobber

Naar Europees voorbeeld gingen ze motoren ontdoen van hun overvloedige gewicht. De spatborden werden ingekort of in zijn geheel verwijderd, vervolgens werden andere onderdelen aangepast en verwijderd. Dit groeide uiteindelijk uit in de custom motorcyclescène die in de jaren zeventig explodeerde met Easy Rider.

De custom motorcyclescène evolueerde in allerlei verschillende stijlen, toch hield de traditionele bobberstijl stand. Bobbers moeten er “oldschool” uitzien en mogen niet te gestileerd zijn. De bobberstijl botst met de styling van de moderne A1 en G1. Mooie gestileerde onderdelen die een toegevoegde waarde zouden hebben voor de A1 en G1 zullen meestal niet toepasbaar zijn op de bobber. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerpen van onderdelen die bij alle Climax motormodellen moeten aansluiten.

R1 tourer

De R1 is een tourer/cruiser, deze motoren vinden hun oorsprong in de jaren zestig motorscène uit de Verenigde Staten. Voornamelijk langs de Californische kustlijn is de tourer/cruiser look ontstaan. In principe zijn het gewoon dikke grote motoren die bedoeld zijn voor het rustig rijden van lange afstanden (toeren).

In Californië werden deze motoren omgebouwd om de “pink Cadillac” look te evenaren. Crème tinten in combinatie met licht roze of blauw in combinatie met veel leer en leren koffers maken het uiterlijk. De motoren worden verder gekenmerkt door grote gewelfde spatborden.



R1 tourer

2.6 Sfeercollage

De sfeercollage is opgebouwd uit de Strip Las Vegas en één van de vele landschappen die de Amerikaanse highways siert. Deze twee achtergronden vormen de achtergrond van het ontstaan van de custom motorcyclescene. Er gaat een aantrekkingskracht van uit naar motorrijders wereldwijd, zelfs voor veel motorrijders die niets met Amerikaanse motoren hebben.

De collage is verder ingevuld om de sfeer van gerelateerde producten en evenementen weer te geven. Als geheel biedt de collage een sfeerbeeld en geeft dus geen specifiek te implementeren stijl weer.



Sfeercollage

2.7 Wetgeving

Uit "The European Whole Vehicle Type Approval for two- and three-wheel vehicles" is het wetgevingsgedeelte voor uitwendige uitsteeksels algemeen toepasbaar voor de onderdelen. In dit hoofdstuk zijn de regels ingedeeld in twee categorieën "schaven" (wat kan leiden tot schaaf en sneewonden) en "botsen" (wat kan leiden tot penetratieverwondingen). Uit dit hoofdstuk kan worden geconcludeerd dat onderdelen over het algemeen moeten worden voorzien van een afronding met een radius van minimaal 2 mm. Voor plaat materiaal dat schaaft geldt dat de afronding van de hoeken minimaal 3mm moet zijn en de afronding van de randen minimaal 0,5 mm moet zijn.

Bij ieder onderdeel is het van belang om het hoofdstuk opnieuw na te kijken zodat er geen dingen over het hoofd gezien worden. In de meeste gevallen zal echter het naleven van de bovenstaande regels afdoende zijn. Afrondingen kunnen vervangen worden door 45 graden afschuiningen. Een afronding met 2 mm radius wordt dan vervangen door een 2mm 45 graden afschuining.

2.8 Conclusie

De positie, de doelgroep en de modellenlijn van Climax zorgen voor een uitdagend pakket aan vormgevingseisen. De brede doelgroep en de brede lijn aan motormodellen vragen om een scala aan onderdelen, zodat voor ieder model en voor iedere consument het ideale onderdeel gekozen kan worden. Dit past echter niet binnen het bedrijfsplan waarmee Climax de motoren op de markt zet en "betaalbaar" houdt. Overigens zouden sommige onderdelen in de toekomst wel meerdere opties kunnen bieden, maar dit zal altijd beperkt blijven in verband met productiekosten.

De uitdaging is dus om de onderdelen dusdanig vorm te geven dat ze aansluiten bij alle stijlen die er bestaan rond custom motorcycles. Verder moeten de onderdelen Climax op de kaart zetten. Ze moeten op de lange termijn een kenmerkende Climax stijl tot gevolg hebben.

Het bovengenoemde doel wordt bereikt door geen stereotypen te gebruiken. De vormgeving moet erg "clean" zijn. Door alle bevestigingsdelen zoveel mogelijk weg te werken en weinig siervormen toe te passen zullen de onderdelen een aanwinst vormen op alle motormodellen. Het zou geassocieerd kunnen worden met minimalistische vormgevingsvormen zoals Droog Design en Alessi.

3 Side Mount

3.1 Inleiding

Een “side mount” is een zijhouder voor de kentekenplaat. Veel consumenten van Climax zullen behoefte hebben aan een side mount. Veel mensen vinden het mooier staan dan een kentekenplaat op het achterspatbord. Het breekt de lijn van de motor minder en maakt het kenteken minder opvallend. In de meeste gevallen wordt ook het achterlicht op de side mount gemonteerd zodat de lijn van het achterspatbord mooier uitkomt en niet wordt onderbroken.

De achterbrug van de Climax motoren is niet geschikt voor de meeste aftermarket side mounts. Deze worden meestal op de achteras, tussen de achterbrug en het kettingwiel, bevestigd. Climax gebruikt echter een onderhoudsvriendelijkere bandaandrijving waardoor er nauwelijks ruimte is op de achteras. Klem side mounts zouden wel gebruikt kunnen worden op de buizen van de achterbrug. De huidige klem side mounts kunnen echter los trillen, waardoor ze gaan draaien en de kentekenplaat de aandrijfband raakt met alle gevolgen van dien.

Omdat Climax de consument een veilige side mount op de achterbrug wil bieden moet er dus een nieuwe side mount ontworpen worden.



Side mounts uit de Custom Chrome catalogus

3.2 Eisen & Wensen

Wetgeving

De RDW verbiedt een side mount niet, maar stelt wel zware eisen aan side mounts. Als een side mount aan de zichtbaarheideisen van de RDW voldoet is de visuele aantrekkelijkheid van de side mount weg. Om aan de eisen van de consument te voldoen moet de RDW wetgeving genegeerd worden. Dit heeft tot gevolg dat de side mount dus illegaal zal zijn binnen de EU, dat geldt overigens ook voor alle side mounts die momenteel op de markt zijn. In Amerika is een side mount echter wel legaal. Legaal of niet een side mount is erg belangrijk voor de klanten van Climax zowel in Europa als in Amerika. De consument is overigens op de hoogte van het feit dat de side mounts niet toegestaan zijn binnen Europa en accepteert dit nadeel.

Eisen & wensen

Vormgeving is erg belangrijk bij een side mount. De Elektrischeitskabels van de kentekenverlichting en het achterlicht moeten uit het zicht gepositioneerd worden. Ook is het wenselijk om de bouten en moeren zoveel mogelijk uit het zicht te plaatsen. Verder gelden de algemene vormgevingseisen, het ontwerp moet aansluiten bij alle motormodellen.

Voor het gebruiksgemak is een eenvoudige montage en demontage vereist. De elektriciteitskabels moeten eenvoudig aan te leggen en te vervangen zijn. Modificaties aan de achteras en achterbrug dienen vermeden te worden. Het ontwerp zal dus moeten passen op het huidige ontwerp van achteras en achterbrug. De verstelbaarheid van de achteras moet behouden blijven, deze dient voor het spannen van de aandrijfband.

Eisen:

- Elektriciteitskabels uit het zicht houden
- Bouten en moeren uit het zicht houden
- Eenvoudige montage/demontage
- Elektriciteitskabels makkelijk aan te leggen en te vervangen
- Geen modificaties aan achteras en achterbrug
- Verstelbaarheid van de achteras moet behouden blijven
 - o Algemene vormgevingseisen (zie hoofdstuk 2)

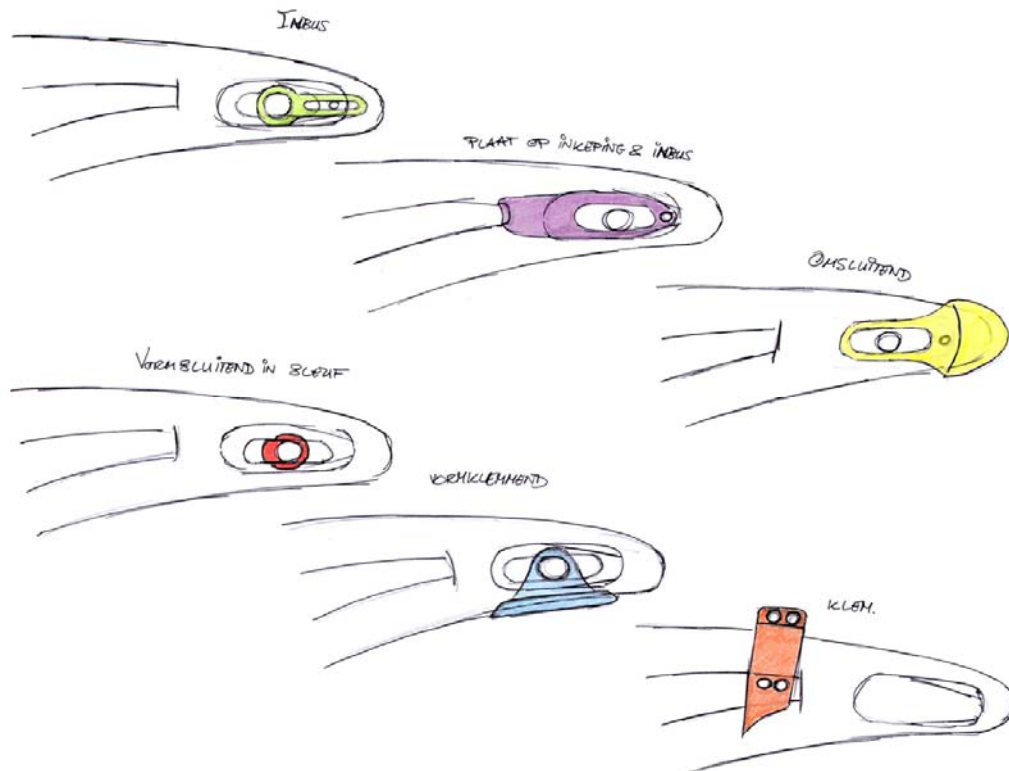
3.3 Ophangingconcepten

De ophangconcepten zijn combinaties van diverse fixatie mogelijkheden. In de meeste gevallen zijn twee of meer fixatie mogelijkheden gecombineerd om de side mount volledig vast te zetten. De individuele fixatie mogelijkheden vangen meestal slechts een beperkt aantal kracht- en/of moment-richtingen op.

Zo vormt de achteras een ophang mogelijkheid die krachten in alle richtingen kan opvangen, maar geen momenten kan opvangen. De inbusbout waarmee het afdekplaatje van de achteras vast zit vangt ook krachten op, maar nauwelijks momenten. De vorm van de achterbrug, zowel exterieur als interieur (de sleuf waar de achteras doorheen loopt), leent zich voor vormfixaties.

Bij bijna alle concepten komen dezelfde nadelen naar boven. De meeste vormfixaties vallen af omdat deze de verstelbaarheid van de achteras zouden beperken.

De inbusbout is in de huidige situatie haast onmogelijk aan te draaien, dus zou de montage van de side mount ook erg moeilijk worden. Verder is de inbusbout erg dun en kan dus weinig kracht opvangen, niet geschikt voor een side mount dus.



Schetsen die mogelijke ophangingconcepten weergeven
(zie ook het beeldverslag)

3.4 Concept

Ophangingkeuze

De meeste ophangingconcepten zijn dus niet toepasbaar. Uit alle ophangingconcepten kwam alleen het klemconcept als bruikbaar naar voren. In eerste instantie is dus begonnen met de uitwerking van het klemconcept. Het grote voordeel van dit klemconcept boven de bestaande klem side mounts is dat de extra uitstekende vorm die tegen de onderbuis van de achterbrug aan valt het verdraaien voorkomt. Indien de side mount los zou trillen, kan deze alleen in de lengte richting van de achterbrug verschuiven. Probleem is dat de side mount hierbij alsnog tegen de poelie aan kan lopen. Dit zou echter wel een stuk minder desastreus zijn dan het scheuren van de band, maar heeft alsnog veel schade tot gevolg.

Het klemconcept kent echter nog meer nadelen. Als de boutkoppen uit het zicht worden geplaatst wordt de montage en demontage moeilijk. Ook de vormgeving lijdt onder de dikte die de klem moet hebben voor schroefdraad.

Na het maken van enkele vormgevingsschetsen is in overleg met Climax besloten toch een modificatie aan de achterbrug te maken. Er worden twee gaten in de onderkant van de achterbrug geboord en deze worden voorzien van schroefdraad. Er is bewust gekozen voor de onderkant zodat de gaten uit het zicht zitten als men geen side mount monteert. Ook kan er op deze manier geen vocht in de gaten gaan staan, hetgeen corrosie zou veroorzaken. Het maken van schroefdraad in de achterbrug vereist geen RDW herkeuring en is dus een acceptabele aanpassing.

Specificaties

De nummerplaat moet uiteindelijk zover mogelijk naar binnen vallen zodat deze de minste aandacht trekt. Het achterwiel heeft echter dezelfde hoeveelheid verstelbaarheid als de achteras. Deze verstelbaarheid zou ertoe kunnen leiden dat de nummerplaat de achterband of de velg raakt indien de kentekenplaat "in" de velg wordt geplaatst. Om dit te voorkomen wordt de kentekenplaathouder zo geplaatst dat het achterwiel er langsheen veresteld kan worden.

Om ervoor te zorgen dat de kentekenplaathouder nooit de poelie raakt wordt deze 120mm achter het uiteinde van de achterbrug geplaatst. Op deze manier heeft de kentekenplaathouder speling ten opzichte van de poelie, zelfs als het achterwiel in de uiterste stand staat. Het kenteken overlapt de poelie omdat dit visueel aantrekkelijker is.

Vormgeving

Uit een grote selectie aan schetsen is door de opdrachtgever één ontwerp gekozen. Dit ontwerp is mede gekozen omdat het goed bij alle motormodellen zal aansluiten en omdat de vormgeving simpel is. De belangrijkste selectie reden was echter het feit dat dit ontwerp simpel en eenvoudig qua productie is.

Het onderdeel zou uit één buisdeel bestaan dat deels gefreesd wordt om het strak aan te laten sluiten op de achterbrug. Het andere uiteinde wordt dan voorzien van twee schroefdraadgaten en een kabelgat voor de bevestiging van de kentekenplaat houder.

Het originele concept is in de loop van de bacheloropdracht vele malen aangepast en veranderd. De overweging om terug te gaan naar de vormgevingsconcept fase is wel blijvend in acht genomen tijdens de bacheloropdracht.



Presentatie schets side mount concept

3.5 3D model & Productie

Inleiding

Vóór de 3D uitwerking van het concept werd vastgesteld dat de kentekenplaathouder zou gaan scheuren bij dit concept. De bevestigingsbouten zaten dicht op elkaar met nauwelijks materiaal tussen de gaten. Hierdoor moest het ontwerp veranderd worden van een rechte buis naar een gebogen buis vorm. Dit had gevolgen voor de uiteindelijke productie, maar was wel noodzakelijk.

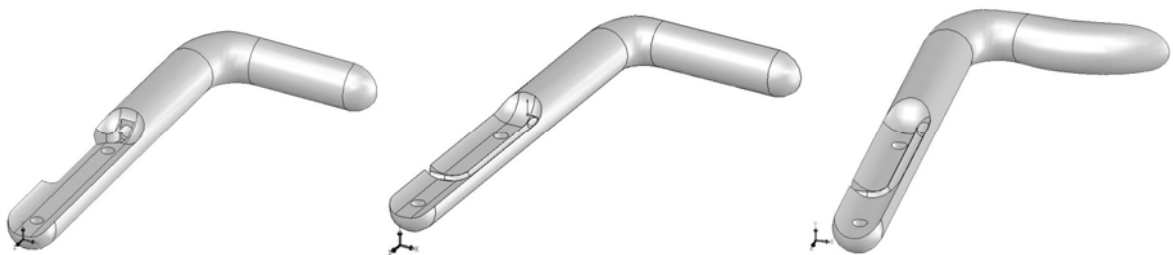
De insteek voor de 3D modellering en de productie was om de side mount uit aluminium te produceren door middel van frees en draai bewerkingen. Alle 3D modellen zijn dan ook naar aanleiding van deze insteek gemodelleerd. Er zijn (vooralsnog) geen 3D modellen van een side mount uit stalen buisdelen.

Uitwerking

De aansluiting op de achterbrug moet plaats vinden op een deel van de achterbrug dat wordt gevormd door een inlas freesstuk. Climax heeft echter geen exacte maten van dit freesstuk omdat het een Kodlin onderdeel is. Het opmeten van de achterbrug is problematisch. De radiussen vormen het grootste probleem.

Een bijkomend nadeel is dat de ruwe achterbrug met filler wordt behandeld en met de hand wordt gespoten. De dikte van de filler en verflaag is dus niet bij iedere achterbrug gelijk. Er is ondermeer gebruik gemaakt van uitknipsels van papier en karton om vast te stellen welke afmetingen passen. Een ruime passing is gekozen zodat het onderdeel zelfs op een achterbrug past die van veel filler en verf is voorzien.

Andere problemen vormden zich rondom de productie. Overleg met HSM (een mogelijke producent) over het productie gemak van het onderdeel leidde tot aanpassingen. Na die aanpassingen werd weer overlegd wat opnieuw leidde tot aanpassingen. Deze feedback cirkel heeft zich enkele malen herhaald. Kabelsleuven werden aangepast, de diameter werd veranderd en de aansluiting van het onderdeel op de achterbrug werd veranderd van vorm. Al deze veranderingen werden doorgevoerd om de productietijd en kosten te reduceren.



Enkele stadia van de 3D modellen. Rechts is de uiteindelijke versie voor freesproductie. Duidelijk zichtbaar is de verandering van de aansluiting op de achterbrug en het kanaal voor de elektriciteitskabels.

HSM stelde voor om het onderdeel uit stalen buisdelen met inserts te buigen en lassen. HSM verwacht dat lassen uit staal in alle gevallen goedkoper zal uitvallen dan frezen. Climax wil deze fabricage dan echter uitbesteden aan Star Twin. Star Twin heeft vooralsnog echter geen tijd voor de side mount. Dit is dan ook waar de uitwerking tot stilstand is gekomen voor dit verslag.

Conclusie

Alle veranderingen, hoewel vervelend en tijdrovend, zijn wel noodzakelijk. Ze hebben geleid tot een geheel ander product qua, vormgeving, materiaal en productie methode.



Een impressie van de uiteindelijke side mount
gebaseerd op het laatste 'frees' ontwerp

4 Triple Tree

4.1 Inleiding

Triple Tree is de engelse benaming voor een kroonplaat. De kroonplaten bevestigen de voorvorkpoten aan het frame en aan het stuur. Climax wil dit onderdeel herontwerpen omdat er een aantal nadelen aan de huidige kroonplaten zitten.

Climax laat straks alle kabels kant-en-klaar afleveren voor assemblage. De gaten die in de huidige kroonplaten zitten zijn echter te klein om er kant-en-klare kabels doorheen te trekken. De kabel is namelijk een stuk dunner dan de koppelingsstukken die op de kabel uiteinden worden geplaatst. De kroonplaten hebben dus nabewerking nodig of de kabels moeten weer uit elkaar voordat ze kunnen worden gemonteerd. Een tijdrovende en dus kostbare bezigheid.

De huidige knipperlichthouders hebben nabewerking nodig en zijn moeilijk te monteren. Climax zou de knipperlichten graag op de kroonplaten monteren. Dit geeft namelijk mooier uiterlijk en leidt tot tijdbesparing tijdens de assemblage. Ook kunnen dan de kabels van de knipperlichten beter weggewerkt worden.

Kostenbesparing is de derde reden om de kroonplaten te herontwerpen. De huidige kroonplaten worden ingekocht bij Kodlin en zijn relatief duur. De kenmerkende vormgeving van “ball bearing groves” is ook erg gewoontjes en dus niet echt wat Climax zoekt.

Bij dit herontwerp zullen alleen de boven en onderplaat herontworpen worden. De andere Onderdelen zijn redelijk gestandaardiseerd en dus economisch niet in beeld voor herontwerp.



G1 lowneck.

De kroonplaten zijn in de uitvergroting duidelijk zichtbaar.
Let op de ball bearing groves, de knipperlicht ophanging en de elektriciteitskabel van het knipperlicht.

4.2 Eisen & Wensen

In “The European Whole Vehicle Type Approval for two- and treewheel vehicles” staat niets over kroonplaten. Er worden dus geen specifieke eisen aan dit onderdeel gesteld door de wetgeving. Om de typegoedkeuring en rijeigenschappen te behouden dient de algemene geometrie van de kroonplaten wel gelijk te blijven. De geometrie van de kroonplaten heeft grote invloed op de rijeigenschappen.

De volgende verbeteringen dienen te worden geïncorporeerd in het nieuwe ontwerp: De knipperlichtophanging dient geïntegreerd te worden in de kroonplaten, om zo een mooier uiterlijk te geven en de assemblage tijd te verkorten. Ook dienen de doorvoergaten en sleuven groter te worden zodat de kant-en-klare kabels er doorheen passen. Naast deze verbeteringen dient de vormgeving verbeterd te worden en moet het Climax logo ergens op de kroonplaten worden geïntegreerd.

De laatste eis is dat het uitgangsmateriaal voor de productie gelijk blijft. De huidige kroonplaten worden geproduceerd uit 40mm aluminiumplaat. Om de productie kosten te beperken zullen de te ontwerpen kroonplaten ook uit een 40mm aluminiumplaat moeten worden gefabriceerd.

Eisen:

- Uitgangsmateriaal 40mm aluminiumplaat
- Knipperlichtophanging integreren en knipperlichtkabels wegwerken
- Grotere kabelgaten en sleuven voor kant-en-klare kabels
- Geometrie van de huidige kroonplaten behouden
- Climax logo op kroonplaten
 - o Algemene vormgevingseisen (zie hoofdstuk 2)

Wensen:

- Knipperlichtkabels intern geleiden (zodat er nauwelijks kabelsleuven noodzakelijk zijn)

4.3 Geometrie

Inleiding

De geometrie is overgenomen van de huidige kroonplaten om de rijeigenschappen gelijk te houden. Van de kroonplaten zijn geen maten bekend, dus deze zijn opgemeten. Om deze maten te verkrijgen is een schuifmaat en liniaal gebruikt. De onnauwkeurigheid van deze meetmethode is gecompenseerd met logica en kennis.

De geometrie is in een 3D model verwerkt, wat resulteert in een simpele replica van de huidige kroonplaten. Het model bezit alleen de externe afmetingen van de huidige kroonplaten en de gaten voor de balhoofdas, de voorvorkpoten en de voorvorkklem.

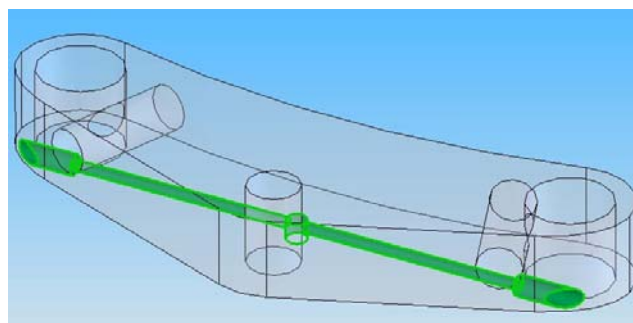
Vervolgens is binnen deze ruimtelijke structuur gezocht naar een mogelijkheid om de knipperlichten aan de kroonplaten op te hangen. Bij het zoeken naar een oplossing is rekening gehouden met het uiterlijk en de structurele integriteit van de kroonplaten.

Knipperlichtophanging

Bij het uiterlijk is voornamelijk rekening gehouden met het verwijderen van de knipperlichten. Veel motorrijders verwijderen namelijk hun knipperlichten omdat zij dit er mooier uit vinden zien. De oplossing moet er dus mooi uit zien als de knipperlichten gemonteerd zijn, maar moet ook mooi zijn als de knipperlichten verwijderd worden.

Om de kabels van de knipperlichten zover mogelijk aan het zicht te onttrekken lopen deze niet door sleuven maar worden er kanalen door de onderste kroonplaten geboord. In het verlengde van deze kanalen zit schroefdraad. Hierin wordt een verlengingsbusje geschroefd wat ervoor zorgt dat de knipperlichten voldoende naar buiten steken.

Als men de knipperlichten verwijdert dan wordt het verlengingsbusje ook verwijderd, zodat er geen uitstekende delen overblijven. Het gat in de kroonplaat wordt dan gesloten door er een inbusbout in te draaien.



3D model onderste kroonplaat.
Deze doorzichtige view laat de groen gemarkeerde knipperlichtophanging zien.

Structurele integriteit

De kroonplaat is verantwoordelijk voor de krachtoverbrenging van het frame naar de voorvork. Het gewicht van de motor en de passagiers, onder invloed van remkrachten en oneffenheden in de weg, wordt via de kroonplaten opgevangen. Als een kroonplaat kapot gaat kan dit fatale gevolgen hebben. Een kroonplaat wordt dus vrij zwaar belast en mag niet kapot gaan.

De huidige kroonplaten zijn een Kodlin ontwerp en zijn de “zwaarste” kroonplaten in de Custom Chrome Catalogus. Dat wil zeggen ze hebben de grootste materiaaldikte rondom de voorvorkpoten. De plaatsing van de geïntegreerde knipperlichtophanging is zorgvuldig gekozen. De boringen voor de knipperlichten mogen niet snijden met de voorvorkklem boringen.

Deze passing was moeilijk te verwezenlijken. Het is voornamelijk van belang om de onder en bovenkant van de plaat niet te doorboren omdat dit de stijfheid en sterkte van de kroonplaat zou reduceren. Het uiteindelijke compromis is om de voorvorkklem iets uit het midden te positioneren en de knipperlichtophanging er onder te plaatsen. Dit heeft tot gevolg dat er aan de onderkant van de onderste kroonplaat het minste materiaal rondom de voorvorkpoten zit. De verwachting is echter dat dit geen problemen geeft.

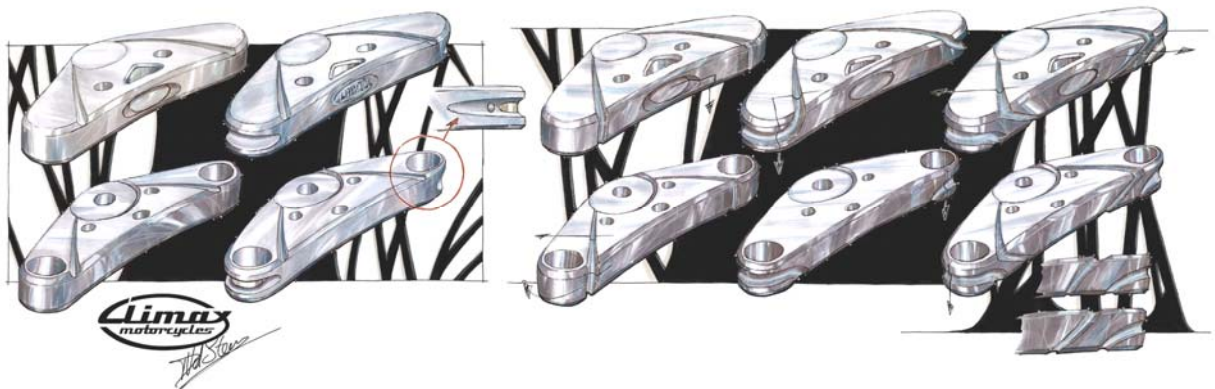


Dwarsdoorsnede 3D model.
Toont het kleinste
dwarsoppervlak.

Deze verwachting is niet meer beproefd met een CosmosWorks analyse. Overigens was overleg met een motorbouwer uiteindelijk doorslaggevend geweest.

4.4 Uitstel

Na beraad heeft Climax besloten de verdere uitwerking van de kroonplaten uit te stellen. De productie van prototypes vormt voor Climax een te grote investering. Ook zijn de prioriteiten verschoven. Het stuur heeft zich ontplooid als problematisch onderdeel. De kroonplaten mogen wel verder uitgewerkt worden, maar de prioriteit ligt nu bij andere onderdelen die een lagere investering vereisen.



De laatste schetsen. Deze geven de meest accurate impressie van de kant die het uiteindelijke ontwerp op zou gaan.

5 Stuur

5.1 Inleiding

Het stuur en de tellerbehuizing, die momenteel gebruikt worden, hebben veel onhandigheden bij de montage. De tellerbehuizing heeft nabewerking nodig en het stuur is niet ideaal voor de doorvoering van de elektriciteitskabels. Het stuur is namelijk erg hoekig waardoor het moeilijk is de kabels er doorheen te trekken. Ook kunnen scherpe randen aan de binnenkant van het stuur er toe leiden dat kabels snel beschadigd raken.

Het uiterlijk van het stuur en de tellerbehuizing is fraai, maar ook erg gewoon. Climax zou graag een ontwerp hebben wat iets apart is.

De montage problemen die het stuur en de tellerbehuizing met zich meebrengen zijn zo aanzienlijk voor Climax dat men heeft besloten niet tot volgend jaar te wachten met een nieuw stuur. Climax wil zo snel mogelijk een nieuw ontwerp dat voornamelijk praktisch is.



A1 highneck voorzien van het huidige stuur

5.2 Eisen & Wensen

Het stuur moet in tegenstelling tot het huidige stuur gemakkelijk kabels geleiden. Daarom moeten de stuurhelften uit vloeiende krommingen bestaan zodat de kabels niet kunnen blijven hangen. Verder moet de tellerbehuizing opgenomen worden in het stuurontwerp.

Het stuur wordt uit pijp en buisdelen gemaakt. Buigen en lassen zijn snelle bewerkingsmethode en zorgen voor acceptabele fabricage kosten. Verder gaat er niet veel materiaal verloren wat ook helpt de kosten te drukken.

De ergonomische eigenschappen van het stuur moeten gelijk blijven. De geometrie van het stuur dient dus gelijk te zijn aan de geometrie van het huidige stuur.

Eisen:

- Stuurdelen moeten kabeldoorvoer makkelijk maken (vloeiende krommingen en geen hoeken)
- Geïntegreerde tellerbehuizing.
- Geproduceerd uit pijp en buis delen.
- Geometrie huidige stuur
 - o Algemene vormgevingseisen (zie hoofdstuk 2)

5.3 Concept

Vormgeving

De haast bij dit ontwerp heeft voornamelijk het vormgevingstraject ingekort. Enkele snelle schetsen zijn voorgelegd aan de opdrachtgever. Deze heeft met de fabrikant in overleg een keuze gemaakt welk ontwerp de beste combinatie van vormgeving en produceerbaarheid vormt.

Geometrie

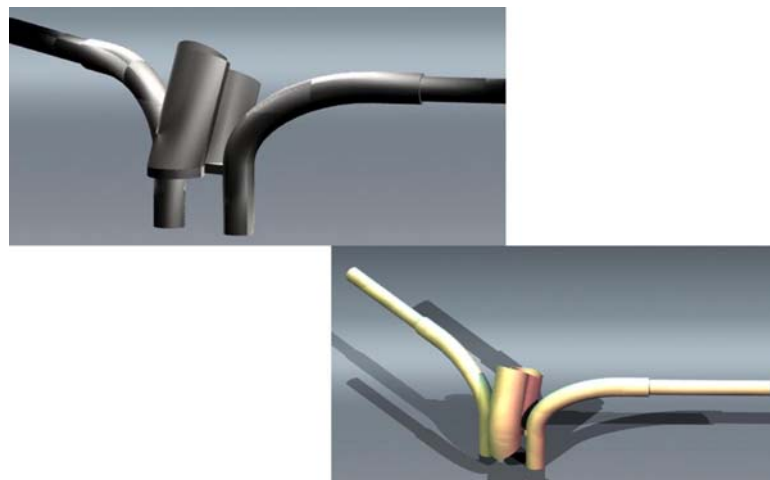
Om de juiste geometrie te verkrijgen zijn zoveel mogelijk data in de Custom Chrome catalogus opgezocht. Dit leverde ongeveer de helft van de benodigde maten op. De overige maten zijn opgemeten vanaf de motoren en het huidige stuur. De buis diameters, pullback, rise, etc. zijn allemaal vastgesteld en gelijk gehouden.

Ook is gekeken naar de zichtbaarheid van de tellers en de kijkhoek. De kijkhoek is gelijk gehouden aan die van de huidige tellerbehuizing.

Vorm - geometrie fusie

De vormgevingsrichting en de geometrie zijn samengevoegd in een 3D model. Het buigingsverloop van de stuurhelften stond niet vast en daar zijn diverse varianten van uitgewerkt om te kijken wat in werkelijkheid het mooist uit zou komen.

Het zijaanzicht van de rechte buisdelen die de tellerbehuizing vormen was niet naar wens. Dit probleem werd opgelost door de buisdelen een kromming aan de onderzijde mee te geven en een sierlijker verloop aan de onderkant te maken.



De eerste twee 3D stadia

5.4 Uitwerking

Het ontwerp is voorgelegd aan de fabrikant (Star Twin) waarna uit overleg nog een aantal aanpassingen voortkwamen. De elliptische kromming van de stuurdelen is niet maakbaar en werd daarom veranderd in een cirkelkromming. Bij de tellerbehuizing was de buigradius van de achterste buis niet haalbaar en moest de radius van de voorste buis 80mm worden. Verder konden de buisdelen niet krom afgezaagd worden, deze werden herzien tot rechte sneden.

Na het doorvoeren van de gewenste veranderingen was de vormgevingsimpressie iets minder radicaal en sterk. De algemene vormgevingskenmerken bleven echter intact, dus het resultaat is een goed compromis tussen vorm, functie en productie.

Het uiteindelijke product wordt door Star Twin uit hoog gepolijst RVS geproduceerd. Star Twin kan dit materiaal erg nauwkeurig bewerken zodat het niet hoeft te worden verchromd.



Een impressie van het uiteindelijke stuur

6 Conclusie & Aanbevelingen

6.1 Side mount

De side mount is behoorlijk getransformeerd gedurende de bacheloropdracht. Hoewel het uiteindelijke concept wel aan de eisen en wensen voldoet kan men zich afvragen of een ander concept niet geschikter zou zijn. Een dergelijk concept zou bijvoorbeeld een simpele vierkante side mount kunnen zijn die uit aluminium te frezen is.

Een vierkant ontwerp zou niet beter aan de eisen en wensen voldoen. Qua vormgeving sluit een vierkant ontwerp slecht aan bij de “ronde” vormgeving van de Climax motoren. Maar een vierkant ontwerp vereist minder freesuren dan een rond ontwerp en zou dus goedkoper zijn. Toch zal een uit aluminium freesbaar concept niet heel veel goedkoper zijn in productie dan het huidige concept, omdat het huidige concept vrij makkelijk uit staaldelen te lassen is.

Aanbevelingen

De side mount moet alleen klaar worden gemaakt voor productie uit staaldelen, door het maken van een 3D model en technische tekeningen. Voordat dit kan gebeuren zal er eerst moeten worden overlegd met Star Twin over de haalbaarheid. Bij de verdere uitwerking moet de vraag of het niet zinvoller is om te beginnen aan een vierkant concept, in acht worden genomen. Verder is het van belang dat het onderdeel duurzaam is, maar dat is waarschijnlijk geen probleem.

6.2 Triple tree

De uitwerking van de kroonplaten is helaas stil gelegd. Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat het ontwerp niet aan het programma van eisen en wensen kan voldoen. De kroonplaten zouden van de drie onderdelen de meest zorgvuldige uitwerking krijgen. Zo is er veel tijd besteed aan vormgeving.

De vormgevingsrichting van de kroonplaten was nog vrij open, maar al wel enigszins vastgelegd. Vanuit de schetsen kan geconcludeerd worden dat de vormgeving nooit goed zou aansluiten bij die van de M1 bobber. Dit is echter geen probleem wat de M1 heeft een springervoorvork en deze voorvorken hebben geïntegreerde kroonplaten.

Aanbevelingen

Voor de kroonplaten moet eerst een uiteindelijke vormgeving uitgekozen worden. Vervolgens worden vormgeving en geometrie samengevoegd tot een 3D model. Aan de hand van dit 3D model kunnen dan technische tekeningen of CNC programma's worden gemaakt.

De belangrijkste aandachtspunten bij de verder uitwerking van de kroonplaten zijn: vormgeving, stijfheid en sterkte, produceerbaarheid en de knipperlichtophanging. Zoals hierboven al vermeld is er geen reden om aan te nemen dat dit product niet realiseerbaar is.

6.3 Stuur

Het stuur voldoet aan de eisen en wensen. Punt van kritiek zou kunnen zijn dat de vormgeving van het stuur niet aansluit bij de M1 bobberstijl. Het stuur dat gebruikt gaat worden voor de M1 staat dan ook niet vast. Wel kan worden geconcludeerd dat het huidige T-stuur evenmin aansluit bij de bobberstijl.

Het is dan ook niet echt een probleem dat het stuur niet aansluit. Het stuur vormt namelijk wel een mooi verschijnsel op de overige motormodellen. De stijl van het stuur is in overweging genomen door mijzelf en Climax en in overleg is de afweging gemaakt om het zo uit te voeren. Mocht het noodzakelijk zijn, dan kan het stuur op de bobber gebruikt worden: het is vrij modern maar vloekt niet met de bobberstijl. Het stuur is echter qua vormgeving geen aanwinst voor een bobber zoals dat wél het geval is bij de overige motormodellen.

Aanbevelingen

Het stuur dient in productie genomen te worden. Er zullen eventueel kleine technische aanpassingen moeten worden doorgevoerd na het prototype. Er worden geen grote aanpassingen verwacht.

Mocht het door grotere productie aantallen mogelijk worden om andere productie methode te gebruiken dan is een herontwerp eventueel de moeite waard. Het streven is natuurlijk om de vormgeving van de motor steeds exclusiever te maken zonder de kostprijs te laten toenemen.

6.4 Algemene conclusie

Alle facetten van de bacheloropdracht industrieel ontwerpen zijn teruggekomen in deze bacheloropdracht. Kennis, vaardigheden, studieboeken en communicatievaardigheden zijn gebruikt. Deze opdracht beslaat dan ook een compleet ontwerp traject. Hoewel alle onderdelen misschien niet even ver zijn uitgewerkt vormen ze als geheel wel een zeer compleet traject.

De opdracht is misschien niet altijd geheel volgens de strakke regels van de opleiding en de industrie volbracht. Dat past echter ook binnen de wereld van de custom motorcycles. De hoeveelheid werk die verzet is was anders ook niet realiseerbaar geweest. Uiteindelijk denk ik dat iedere uitwerking voldoende structuur had om tot een goed einde te komen. In de chaos komt dan ook als geordende structuur iedere keer de methodiek van de opleiding terug, zoals dat ook in dit verslag het geval is.

Van de drie onderdelen kan van het stuur met zekerheid gezegd worden dat het in productie gaat. De side mount zal ook in productie gaan. Alleen de kroonplaten zijn nog niet ver genoeg uitgewerkt voor productie. Het doel was om de onderdelen geheel uit te werken tot aan productie. Dit doel is bereikt en dat maakt de bacheloropdracht voor mij tot een succes.

De verdere bespreking van de uitvoering, aanpak en planning zal plaats vinden in het "Reflectie Verslag". Ik heb ook wat technische uitwerkingen gedaan van kleine onderdelen. Deze opdrachten waren echter te klein en te specifiek voor dit verslag.

Referentielijst

Drukwerken: Auteurs, jaar van uitgave, **titel**, eventuele omschrijving, uitgever, plaats van uitgave

The European Parlement and the Council, laatste revisie 20-9-2002, **The European Whole Vehicle Type Approval for two- and threewheel vehicles Part I**, EU wetgeving, RDW en TNO, onbekend

The European Parlement and the Council, laatste revisie 20-9-2002, **The European Whole Vehicle Type Approval for two- and threewheel vehicles Part II**, EU wetgeving, RDW en TNO, onbekend

Custom Chrome Europe, 2004, **Custom Chrome 05**, onderdelen catalogus, Custom Chrome Europe, onbekend

Zodiac, 2004, **Bikers Book**, onderdelen catalogus, Zodiac International, onbekend

Bedrijven:

Naam

Contactgegevens

Eventuele website

Climax Motorcycles

Frankeneng 24

6716 AA Ede

Tel: 0318 430 217

Fax: 0318 430 248

E-mail: info@climaxmotorcycles.com

Website: www.climaxmotorcycles.com

Heus Service en Montage

Fultonstraat 14

6716 AX Ede

Tel: 0318 438 869

Fax: 0318 438 299

Star Twin motors

Kanaal Zuid 484

7371 GL Loenen (Veluwe)

Tel: 055 5051329

Fax: 055 5052154

E-mail: info@startwin.com

Website: www.startwin.com

Verklarende Woordenlijst

Woorden A - Z

Betekenis

Achterbrug	Het Onderdeel van een motor dat het achterwiel met het frame verbind. Bestaat alleen op motoren met achtervering, bij motoren zonder achtervering wordt het achterwiel rechtstreeks in het frame geplaatst.
Aftermarket	Aftermarket onderdelen zijn alle onderdelen die niet standaard op het product (de motor) zitten als de fabrikant deze aflevert. Hierbij moet u denken aan bagage koffers voor op de motor, maar ook bijvoorbeeld een ander uitlaat systeem.
Balhoofd(as)	Het balhoofd is de verbinding tussen het stuur en het frame van een (motor)fiets. De as die in het balhoofd zit wordt de balhoofdas genoemd.
Ball bearing groves	Decoratieve groeven die met een freesmachine zijn aangebracht.
CNC programma's	CNC staat voor Computerized Numerical Controlled. Met computer programma's word een numeriek bestand gemaakt dat vervolgens de machine (bijvoorbeeld een draaibank) aanstuurd. Het is een methode die wordt toegepast om een 3D model tot product te maken.
Custom	Een motor die wordt (om)gebouwd naar de eisen van de klant. Er bestaan bijvoorbeeld ook custom cars (auto's).
Customizen	Het aanpassen/verbouwen van een motor om er iets apart van te maken. Vergelijkbaar met het bekende "pimpen" van objecten en voertuigen.
Forward controls	De voetgedeeltes van Amerikaanse motoren, dat wil zeggen de voetpedalen met rem- en schakelpedalen en ophanging.
Geometrie	De geometrie van een onderdeel bestaat uit alle afmetingen van het onderdeel.
Gepersonaliseerde	Het aanpassen van een object zodat het aansluit bij jou persoonlijkheid.
Inlas (freesstuk)	Een gefreesd onderdeel dat vervolgens aan andere onderdelen wordt gelast en op deze wijze een nieuw (complex) onderdeel vormt.
Inserts	Kleine onderdelen die ingelast worden vergelijkbaar het een inlas freesstuk.

Kroonplaten	Platen die het verbindende onderdeel vormen tussen de voorvorkpoten, de balhoofdas (deze worden meestal als onderdeel van een kroonplaat set gezien) en het stuur. Zie ook Balhoofd(as)
Modificaties	Een aanpassing/wijziging
Passing	De manier waarop twee objecten (onderdelen) in/op elkaar passen. Het verschil in maatgeving bijvoorbeeld tussen de diameter van een as en een gat vormt de passing.
Poelie	De poelie is in dit geval de het tandwiel van de aandrijfriem. Bij riem/snaaraandrijvingen spreekt men van poelies.
Sfeercollage	Een collage is een samenvoeging, in dit geval van beeldmateriaal. Een sfeercollage geeft de sfeer van iets weer. In dit geval geeft de collage de sfeer van Climax en hun motoren en ook van de custom motorcycle lifestyle weer.
Side mount	Een zijophanging van de kentekenplaat
Stijl	Geheel van kenmerkende vormen uit de vormgeving van motoren en hun beschildering. Vergelijkbaar met kunststijlen en veel bikers zien hun motoren ook als kunst.
Stijlvoorkeur(en)	Een voorkeur voor een bepaalde stijl, in dit geval een motorstijl
Structurele integriteit	Hiermee wordt de vorm afhankelijke functionaliteit en stijfheid en sterkte bedoelt.
Tribal(s)	Afkomstig van het engelse woord "tribe" wat stam betekend. Hiermee wordt verwezen naar primitieve stammen en hun beeldende kunst. Tribal is de verzamelnaam voor dit soort afbeeldingen en alle westerse afgeleiden ervan.
Voorvorkklem	Twee busjes en een bout klemmen de voorvork in de kroonplaat. Als men de bout aandraait draaid men de busjes tegen elkaar aan en drukt zo de voorvorkpoot klem in de kroonplaat.
Voorvorkpoten	De verende poten waarmee het voorwiel met de kroonplaten en de rest van de motor wordt verbonden.
Vormfixatie	Een fixatie (fixeren = vastzetten) die word bereikt door vormen die dusdanig in elkaar passen dat de bewegingsvrijheid van één onderdeel beperkt wordt door het andere onderdeel.

Bijlage A Uitleg Beelddossier

Inhoud:

Technische concept schetsen - Gebruikt om een overzicht te krijgen van alle ophangingmogelijkheden voor de side mount die geen modificaties van de achterbrug zouden vereisen.

Klemconcept schetsen - Deze side mount schetsen gaven niet de gewenste vormgeving. De rede om andere ophangingconcepten die wel modificaties vereisen te gaan bekijken.

Vormgevingsschetsen side mount - hier is de uiteindelijke conceptkeuze uit voort gekomen en de concept presentatie tekening

Side mount concept presentatie tekening

Kroonplaat vormgevingsschetsen - Bij dit onderdeel is gekozen om na wat klad schetsen direct presentatie schetsen te maken.

Chrome vormgevingsverdieping - Een verdieping van de kroonplaat vormgeving na beraad met Climax.

Alternatieve vormgevingsverdieping - Omdat de origineel geschetste vormgeving niet productiepraktisch was, is er gezocht naar een alternatief wat dezelfde karakteristieken bezit.

Stuur schetsen - Snelle schetsen die na overleg met Climax en Twin Star direct zijn uitgewerkt naar een 3D model.

Sfeercollage - Resolutie bleek te laag toen de collage af was. Het viel dus niet meer te corrigeren, mijn excuses hiervoor.

Impressies van de uiteindelijke producten - gerenderd in Solidworks en vervolgens met photoshop in de foto's geplaatst. Bewerkelijk maar het resultaat mag er wezen.

Bijenkorf Poster - De poster viel drukker uit dan origineel bedoelt vanwege de witte vlakke met de afbeeldingen van de onderdelen. Deze mochten echter niet ontbreken, want ze vormen het onderwerp van de poster.