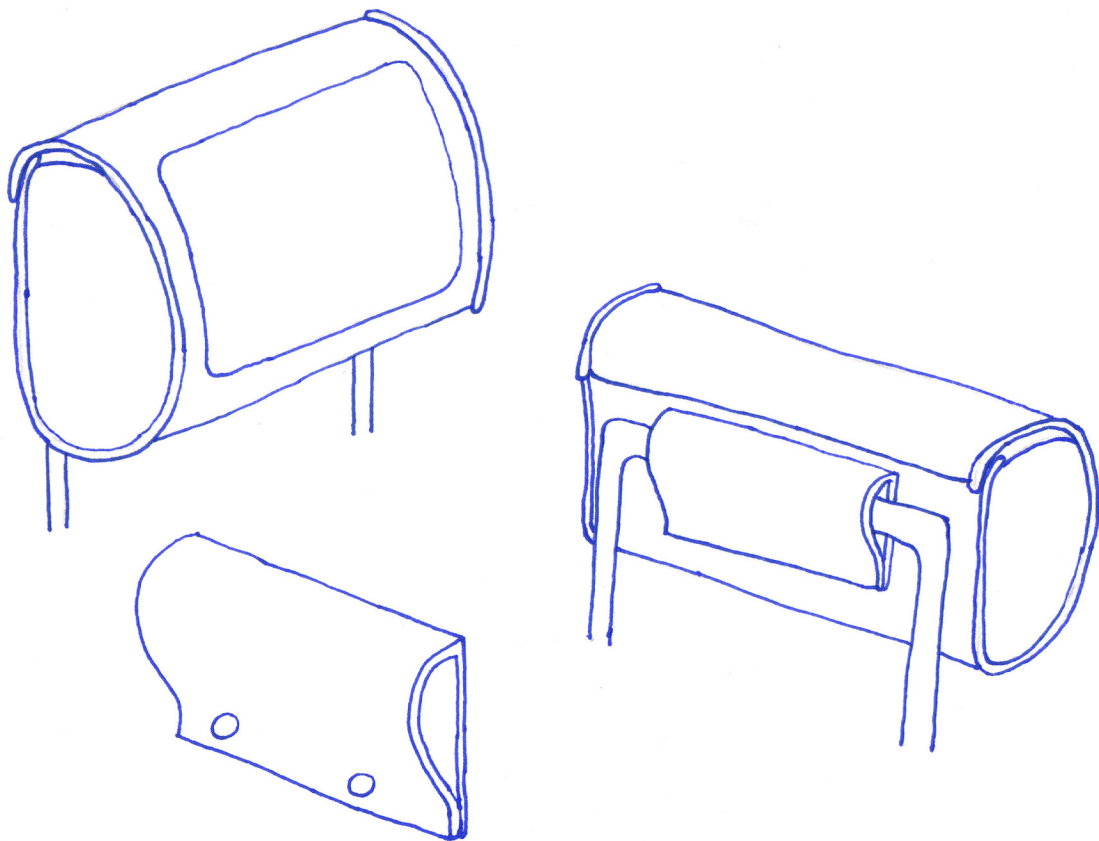


Ontwerp GPS-houder voor scooter Revatak



Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen

Dit rapport is gericht aan de faculteit
CTW en specifiek aan dhr. Eger, dhr.
Hoolhorst en dhr. Schipper.



Bacheloropdracht

Dit rapport is gericht aan de faculteit CTW en specifiek aan mijn opdrachtgevers.

Universiteit Twente, Opleiding Industrieel Ontwerpen, postbus 217, 7500 AE Enschede, tel. (053) 489 91 11
Revatak BV, De Beaufortlaan 24, 3768 MJ Soest, tel. (035) 602 68 58

J.J. Vermanen
20088250

November 2008

Begeleider UT: F.W.B. Hoolhorst
Begeleider stage: J. Schipper
Examinator: A.O. Eger

Aantal oplages: 5
Aantal bladzijdes: 61

Dit rapport is geschreven in het kader van de bacheloropdracht



Inleiding

Momenteel bevinden zich naar schatting 150.000 scootmobielen in het verkeer. Daar komen jaarlijks nog eens 35.000 exemplaren bij komen. De verwachting is dat rond 2030 het huidige aantal is verviervoudigd naar 600.000 scootmobielen. Een van de oorzaken van deze groei is de stijgende behoefte aan mobiliteit, voornamelijk op de middellange afstanden. De eindgebruikers van dit vervoersmiddel - overwegend ouderen en gehandicapten - willen namelijk niet alleen van A naar B reizen, maar ook wel eens ongehinderd een ritje maken ter ontspanning; van A naar onbekend.

Het bedrijf Revatak probeert deze behoefte te vervullen door comfortabele scootmobielen met een groot rijbereik aan te bieden. Alleen heeft men geconstateerd dat er nog een product in hun assortiment ontbreekt om de doelgroep tegemoet te komen in hun wens naar verhoogde mobiliteit. Elk denkbaar vervoermiddel heeft mogelijkheden om elektronische hulpmiddelen te faciliteren, maar bij scootmobielen ontbreekt die mogelijkheid voorlopig nog. Revatak heeft dan ook het initiatief genomen om hiervoor een oplossing te creëren: een GPS-houder.

De aanleiding van dit verslag is een bacheloropdracht die vanuit Revatak komt: ontwikkel een prototype van een houder voor accessoires, waarmee elektronische hulpmiddelen op een scootmobiel kunnen worden bevestigd, gericht op gebruikers met een functiebeperking. In de volgende hoofdstukken wordt deze opdracht uitgevoerd.

Dit onderzoek zal zich dan ook gaan richten op het bovengenoemde productidee. Het uiteindelijke resultaat zal een ontwerp zijn dat als prototype wordt uitgewerkt. Hierna worden er enkele aanbevelingen gemaakt, waar Revatak zijn voordeel mee kan doen als het gekozen ontwerp verder wordt doorontwikkeld.

In dit verslag zullen een aantal termen regelmatig terugkomen. De termen 'accessoire' en 'hulpmiddel' worden gebruikt om het bredere scala aan producten in die categorie aan te duiden, waarbij 'accessoire' betrekking heeft op producten die aan de scootmobiel kunnen worden vastgemaakt en 'hulpmiddel' wordt gebruikt voor producten die op een accessoire kunnen worden bevestigd. Voorbeeld: In dit project wordt een GPS-houder (accessoire) ontwikkeld die een GPS-systeem (hulpmiddel) moet kunnen vasthouden. 'GPS-houder' en 'GPS-systeem' zullen eveneens veel voorkomen in dit verslag, voornamelijk wanneer de mogelijk bestaat om specifiek over het te ontwerpen product kan worden gesproken.

Zodra wordt gesproken over een 'concept', dan gaat het over een ontwerpvoorstel dat tot op bepaalde hoogte is uitgewerkt. De grote lijnen van dit ontwerp zijn duidelijk en de inhoud van het concept moet de meest cruciale vragen over gebruik, productie, maatvoering, regelgeving en veiligheid beantwoorden. Wanneer het woord 'prototype' valt, wordt een zichtmodel bedoeld dat de geometrie en maatvoering van het uiteindelijke product moet representeren.

Samenvatting

Het eerste hoofdstuk beschrijft de Corporate Identity van Revatak. Het gaat hier om een scootmobiefabrikant uit Soest; hun producten bezitten comfort en mobiliteit als grootste eigenschappen. De kernwaarden van Revatak zijn dan ook kwaliteit, comfort en zekerheid. Door deze opdracht probeert Revatak zich te kunnen onderscheiden op het gebied van scootmobielaccessoires. Op het gebied van scootmobielen heeft men momenteel vier grote concurrenten: Handicare, Mini Crosser, Afikim en Ligtfoot.

Hoofdstuk twee beschouwt de regelgeving over scootmobielen die betrekking hebben op het te ontwerpen product. Deze regelgeving bestaat uit de regels die in de EN 12184 staan beschreven. Deze is gericht op het ontwerp van de scootmobiel, maar gaat in bepaalde delen ook in op accessoires en elektriciteit. Met name de eisen voor de elektriciteit zijn belangrijk, omdat het niet naleven van deze eisen grote gevolgen kan hebben voor de werking van de scootmobiel. Daarnaast worden er uit de opdrachtbeschrijving en opdrachtgever nog een aantal eisen opgesteld, voornamelijk over de grote lijnen van de opdracht. Met deze eisen wordt uiteindelijk ook het ontwerp in grote lijnen vastgesteld. Daarnaast dient het Programma van Eisen ook als criterium tijdens de conceptkeuze.

In het derde hoofdstuk worden de gebruikers beter bekeken. Het grootste gedeelte van de gehandicapte klanten van Revatak heeft problemen met het uitoefenen van kracht en coördinatie. Daarnaast zijn er enkele vuistregels voor het ontwerpen van een dergelijk product: gebogen pols, repetitieve vingerbewegingen en te kleine handgrepen moeten vermeden worden.

Daarna worden in hoofdstuk vier de productievoorwaarden besproken. Er wordt een kostenbespreking beschreven en de implementatie van het uiteindelijke product binnen het productieproces zal worden voorbereid. In feite zitten er zes grote stappen in het productieproces van een scootmobiel. Met deze analyse kan verderop in het verslag een uitspraak worden gedaan over het integreren van het product in het huidige proces van scootmobielproductie. De productiemogelijkheden worden eveneens besproken: welke processen om materiaal te bewerken zijn verwerkt in de producten die nu al bij Revatak in de schappen liggen? Een aantal van deze processen kunnen worden gebruikt voor de productie van het uiteindelijke product. Het gieten van onderdelen is op zich wel mogelijk, maar omdat er in een te kleine oplage wordt gewerkt, wordt dit qua kosten onwenselijk. Een betere oplossing is om onderdelen te laten lasersnijden, buigen, afzagen of als magazijndeel te bestellen.

Hoofdstuk vijf beschrijft de conceptfase. Een drietal productideeën worden uitgewerkt tot concepten, waarna een keuze kan worden gemaakt voor het uiteindelijke concept. Daarvoor worden nog een aantal cruciale aspecten behandeld: de bevestiging aan de scootmobiel en de oplossing voor voeding zullen eerst worden besproken. Daarna worden de concepten gepresenteerd. Een houder die gebruik maakt van het kogelgewricht op veel GPS-systemen zal als eerste worden uitgewerkt. Daarna volgt het concept met een metalen doos als constructie om een GPS-systeem in te bewaren. Als derde optie wordt een beugel met textielen hoes als mogelijk concept gepresenteerd. Dit laatste concept wordt uiteindelijk gekozen; enkele aanbevelingen ter verbetering – het concept is nog wat instabiel en enkele details van de hoes zijn nog onbepaald – worden voor de volgende fase opgesteld. De voordelen van het gekozen concept zijn met name de flexibiliteit waarmee verschillende producten kunnen worden opgeborgen - door de beschikbaarheid van verschillende hoesjes - en de duidelijkheid van het concept. Zodra een gebruiker zo'n hoesje ziet, roept dat verder geen vragen op over hoe de houder moet functioneren: het is duidelijk dat daar iets in moet. En als je de houder hebt gekocht als GPS-houder, dan is het evident dat daar een GPS-systeem in moet.

De detaillering van het gekozen concept zal in hoofdstuk zes plaatsvinden. Een aantal punten worden verder uitgewerkt en de kosten zullen worden opgemaakt. Daarnaast wordt beschreven hoe het product uiteindelijk in de bestaande productielijn kan worden geïntegreerd. De werkplaatstekeningen worden gepresenteerd; op basis van deze tekeningen wordt het prototype gemaakt. Dit prototype zal duidelijk maken op welke punten het product moet worden verbeterd.

In het zevende en laatste hoofdstuk worden er enkele aanbevelingen gedaan ter verbetering van het uitgewerkte product. Er moet nog een producent voor de hoes worden gevonden, feedback vanuit de doelgroep moet ter harte worden genomen en het product moet duidelijk een Revatakproduct zijn. Met deze aanbevelingen kan Revatak de houder uitwerken tot een marktklaar product en is de opdracht afgerond.

Het eindontwerp is hiermee afgerond: een GPS-houder waar met hoesjes verschillende GPS-systemen in kan worden opgeborgen. De mogelijkheid om in de loop van de tijd verschillende producten te kunnen meenemen is aanwezig. Er moet enkel een ander hoesje voor worden gemaakt die aan de beugel kan worden vastgemaakt. Daarbij komt ook nog eens dat de bevestiging aan de beugel goed te bedienen is voor de doelgroep. Er hoeft niet een onredelijke hoeveelheid kracht voor te worden gebruikt om het klittenband los te maken.

Inhoudsopgave

Titelblad	3
Inleiding	5
Samenvatting	7
Inhoudsopgave	9
Hoofdstuk 1: Corporate Identity	11
- Algemeen	11
- Wat doet Revatak?	11
- Voor wie ontwikkelt en produceert Revatak?	12
- Hoe worden de producten van Revatak ontwikkeld en geproduceerd?	13
- Welke motieven en belangen heeft Revatak?	14
- Welke positie in de markt neemt Revatak in?	14
Hoofdstuk 2: Eisen aan accessoires voor scootmobielen	17
- Eisen vanuit opdrachtschrijving	17
- Eisen vanuit opdrachtgever	17
- Eisen vanuit regelgeving	18
- Invloed van eisen op ontwerp	20
Hoofdstuk 3: Doelgroep- en gebruiksanalyse	21
- Omschrijving doelgroep	21
- Ontwerpdilemma's doelgroepspecifiek	22
- Ontwerpdilemma's tijdens gebruik	22
- Invloed van doelgroep op ontwerp	25
Hoofdstuk 4: Productie-analyse	27
- Productievoorwaarden	27
- Productieproces	27
- Ontwerpdilemma's productiespecifiek	29
Hoofdstuk 5: Conceptontwikkeling	31
- Bevestiging aan scootmobiel	31
- Voeding	32
- Concepten	33
- Concept 1	34
- Concept 2	37
- Concept 3	41
- Conceptkeuze	44
- Conclusie	47
Hoofdstuk 6: Detaillering	49
- Verbetering concept	49
- Productmogelijkheden	50
- 3D-model en werkplaatstekeningen	52
- Leveranciers	58
- Onderdelen en kosten	59
- Implementatie productieproces	59
- Prototype	60
Hoofdstuk 7: Aanbevelingen	61

Hoofdstuk 1

Corporate Identity

Ter introductie voor dit onderzoek wordt gekeken naar het bedrijf Revatak en zijn identiteit. De algemene werkzaamheden en manier van productie worden beschreven. Er wordt ook kort gekeken naar welke andere partijen een rol spelen in deze markt. Dit hoofdstuk is dan ook voornamelijk bedoeld zodat er een beter beeld ontstaat over de context van dit onderzoek.

Algemeen

Revatak (afbeelding 1.1) is een bedrijf dat sinds 1991 scootmobielen ontwikkelt, bouwt en verkoopt. Gevestigd te Soest heeft men een terrein met bijbehorend kantoor en werkplaats, tevens de enige vestiging van Revatak. Met de helft van alle werknemers in de productiehal en de andere helft in ondersteunende taken, ontwikkelt en produceert men scootmobielen voor personen die zich, ondanks hun handicap, willen voortbewegen.



Afbeelding 1.1: Revatak

Wat doet Revatak?

Revatak ontwikkelt en produceert scootmobielen en verkoopt die voornamelijk aan dealers, die op hun beurt weer contact hebben met de eindgebruiker. De scootmobielen worden in de eigen werkplaats in elkaar gezet; met de door de klant opgestelde lijst van specificaties kunnen deze scootmobielen op de wensen van de eindgebruiker worden toegesneden. De klant wordt door de dealers - soms door Revatak zelf - geholpen in de keuze voor de specificaties. Deze specificaties kunnen bestaan uit kleurstellingen en maatvoering. Er zijn ook mogelijkheden op het gebied van accessoires en uitbreidingen (afbeelding 1.3).

De meest populaire producten van Revatak zijn (afbeelding 1.2):

- Solo TS120
- Solo QS4
- Solo 380



Afbeelding 1.2: Producten



Afbeelding 1.3: Accessoires en opties

Voor wie ontwikkelt en produceert Revatak?

Uiteindelijk moeten de scootmobielen van Revatak bij de eindgebruiker (afbeelding 1.4) terecht komen. Tussen deze eindgebruiker en Revatak staat vaak een dealer als bemiddelaar. Deze dealers hebben contacten met meerdere producenten, hebben kennis en inzicht in de markt en proberen aan de hand van de eisen en wensen van de klant het meest geschikte product te vinden.

De eindgebruiker is een stuk moeilijker te omschrijven. In ieder geval betreft het een groep mensen die door een beperking moeite heeft zich voort te bewegen, en hierdoor gebruik maakt van scootmobielen. Deze eindgebruiker heeft verschillende belangen. Het kan gaan om simpel van A naar B te komen, maar ook mobiliteit als recreatie of vermaak komt veelvuldig voor. Echter, de specifieke informatie over de beperkingen van deze doelgroep wordt behandeld in hoofdstuk 3, waar een uitgebreide doelgroepanalyse plaatsvindt.



Afbeelding 1.4: Eindgebruiker

Hoe worden de producten van Revatak ontwikkeld en geproduceerd?

De productie van de scootmobielen vindt, zoals eerder vermeld, in zijn geheel plaats bij Revatak zelf. Hierdoor heeft men controle op de kwaliteit van het product, en kunnen er eenvoudig aanpassingen worden verricht op het ontwerp. De lijnen binnen het bedrijf zijn kort, waardoor een ontwerper slechts 10 meter verwijderd is van de werkplaats (afbeelding 1.5).

Bij het ontwikkelen van nieuwe producten luistert men regelmatig naar klanten, die met suggesties, klachten en opmerkingen bij Revatak of de dealer terecht kunnen. Aan de hand van deze informatie bedenkt men oplossingen die deze groep mensen moet helpen. Deze oplossing kan dan specifiek voor die persoon wordt bedacht, of op grotere schaal worden toegepast. Daarnaast is het ook regelmatig het geval dat bepaalde personen binnen Revatak zelf met nieuwe ideeën aankomen. Vaak worden deze ideeën dan uitgewerkt op kleine schaal en als optie aangeboden bij een standaardmodel. Mocht het voorkomen dat dit idee aanslaat, dan kan het voorkomen dat dit idee in het nieuwe standaardmodel wordt opgenomen, afhankelijk van het soort product.

Bij de bestelling van de scootmobielen komt ook het een en ander kijken. Eerder is al vermeld dat de eindgebruiker meestal via een dealer in contact komt met de producten van Revatak. De dealer heeft een lijst met de standaardmodellen scootmobielen, en alle opties die daarbij van toepassing zijn. Deze opties betreffen accessoires en aanpassingen, zoals het op maat maken van bepaalde onderdelen of accessoires voor meer comfort. Het is dus goed mogelijk dat een klant een geschikt standaardmodel scootmobiel vindt, en deze geheel op zijn/haar eigen eisen en wensen laat samenstellen. Revatak kan hiermee inspelen op de verschillende beperkingen die de doelgroep heeft.

De leveranciers van Revatak leveren de onderdelen aan waarmee de scootmobiel wordt opgebouwd. Er zijn enkele eigen mallen voor kunststof onderdelen beschikbaar en met het gereedschap in de eigen werkplaats kunnen ook eigen onderdelen worden vervaardigd. In feite zijn worden alle onderdelen door andere partijen gefabriceerd. Er zit echter een verschil tussen de onderdelen die standaard worden geleverd (schroeven, banden, stoelen, accu, et cetera) en onderdelen die in opdracht van Revatak zijn geproduceerd (bepaalde kogelgewrichten, frame, bedieningspaneel, et cetera).

Met de lijst van opties van de klant bij de hand kan men in de productielijn snel en eenvoudig het geschikte onderdeel pakken en zo nodig aanpassen. Nadat het product volledig is opgebouwd, worden er een aantal controles uitgevoerd en kan de scootmobiel via de dealer zijn weg vinden richting de eindgebruiker.



Afbeelding 1.5: Productiehal

Welke motieven en belangen heeft Revatak?

Net als ieder ander bedrijf heeft Revatak ook de intentie om zoveel mogelijk producten te verkopen. De manier waarop men dit probeert te doen, is onderwerp van observatie. Te beginnen bij de kenmerken die men toedicht aan de producten.

Revatak ziet 'comfort' en 'mobiliteit als tijdverdrijf' als de twee grootste kenmerken van hun producten. De comfort kan Revatak leveren door het gepatenteerde veringsysteem. Hiermee onderscheiden de scootmobielen van Revatak zich duidelijk van hun concurrent, omdat de concurrentie het met 'primitievere' veringen moet doen.

Mobiliteit als tijdverdrijf is voor deze opdracht een erg belangrijk kenmerk; de insteek van de producten moet niet zijn dat het slechts een voertuig is om snel van A naar B te reizen, maar het moet inzetbaar zijn als recreatief voertuig. Revatak legt in de communicatie naar de klant de nadruk mede op dit punt, omdat klanten zich hierdoor erg aangesproken voelen. Logisch, want er is ook een stijgende behoefte naar mobiliteit.

De doelstelling van Revatak is de mobiliteit van mensen met een functiebeperking in stand te houden en te bevorderen. Hierbij zijn kwaliteit, comfort en zekerheid kernwaarden. Men wil luisteren naar klantwensen en die vertalen in aantrekkelijke kwaliteitsproducten [1].

Dit zijn allemaal middelen voor Revatak om het volgende te bereiken: het vergroten van de concurrentiepositie op het gebied van scootmobielen. Het belang van Revatak met deze opdracht is het uitbreiden van de concurrentiepositie op het gebied van accessoires voor de scootmobielen. Uiteindelijk werken deze twee zaken met elkaar samen; wanneer Revatak zijn positie op het gebied van accessoires voor scootmobielen vergroot, zal de concurrentiepositie op het gebied van scootmobielen ook worden vergroot.

Welke positie in de markt neemt Revatak in?

Op dit moment bevinden de producten van Revatak zich in de hoogste kwaliteitsklassen van de wereld. Deze kwaliteit wordt voornamelijk veroorzaakt door het veringsysteem dat zich in de scootmobiel bevindt. Hierdoor kiezen klanten die veel waarde aan comfort hechten sneller voor Revatak. Daarnaast is deze kwaliteitsklasse ook bepaald door het bereik van de scootmobiel: hierover meer informatie in hoofdstuk 2.3. Door middel van het streven naar een hogere kwaliteit probeert Revatak zich te onderscheiden ten opzichte van de concurrentie.

Een bezoek aan de Support Beurs 2008 heeft toonbaar gemaakt dat het aan aandacht voor Revatak niet ontbreekt. De drukbezochte stand - en de vele reacties die daarna zijn ontvangen - maken duidelijk dat er veel belangstelling is voor de scootmobielen van Revatak. Maar ook de concurrentie zit niet stil, en heeft een aantal zeer interessante producten in hun assortiment (Bijlage A: verslag support beurs 2008).

De vergelijking met andere scootmobielproducenten is dus redelijk gunstig voor Revatak. Revatak heeft op het gebied van comfort een grote voorsprong met het veringsysteem en het een grote lijst van aanstaande bestellingen geven Revatak een gunstige positie in de markt. Er zijn echter ook een aantal bedreigingen in de markt. Zo zit de concurrentie natuurlijk ook niet stil. Revatak heeft dan wel een uitstekend en onderscheidend veringsysteem, maar wat als de concurrentie een net zo goede oplossing vindt? Revatak krijgt er dan een geduchte concurrent bij. Het echt onderscheidende element is dan niet meer aanwezig, waardoor de marktpositie onder druk kan komen te staan.

Er zijn gelukkig ook nog volop kansen in de markt. Zo is de vergrijzing van de maatschappij voor Revatak een gunstige ontwikkeling, omdat de markt van potentiële klanten dan ook groeit. Samen met de groeiende behoefte om zelfstandig te kunnen reizen, is dit een positief perspectief voor de aankomende jaren.

Tenslotte is er een kans in de markt direct betrekking heeft op deze opdracht, namelijk het ontbreken van accessoires voor de scootmobiel. Momenteel zijn er een aantal standaardoplossingen beschikbaar (zijspiegels, mandjes, stokhouders), maar voor elektronische apparatuur is er nog niets beschikbaar. Dat terwijl er steeds meer GPS-systemen, muziekdragers, telefoon, PDA's en dergelijke beschikbaar zijn. De accessoires die momenteel aanwezig zijn richten zich voor een groot deel op de handicap van de gebruiker; geen enkele fabrikant is nog op het idee gekomen om GPS-houders, radio's, overdekte opbergruimte of kinderzitjes voor scootmobielen te maken. Allemaal oplossingen die voor andere vervoersmiddelen wel beschikbaar zijn, maar de scootmobiel heeft op dit vlak nog flink wat achterstand goed te maken. Met het volwassen worden van deze vervoersmiddelen, ontstaat er ook ruimte om deze accessoires in de markt te brengen.

De belangrijkste concurrenten van Revatak binnen het segment (afbeelding 1.6):

- Handicare Trophy (www.handicare.com)
- Mini Crosser T-model (www.minicrosser.com)
- Afikim Breeze (www.afiscooters.com)
- Ligtvoet Logic (www.ligtvoetproducts.com)



Afikim Electric Mobilizers™



Afbeelding 1.6: Concurrentie

[1] Revatak, 2008, Revatak, www.revatak.nl, accessed 24-4-2008

Hoofdstuk 2

Eisen aan accessoires voor scootmobielen

In dit hoofdstuk zal er vanuit een aantal belangrijke normeringen worden gekeken wat voor deze opdracht relevant kan zijn. Daarnaast zullen er ook vanuit de opdrachtschrijving en Revatak zelf een aantal eisen komen die van belang zijn. Aan het eind van dit hoofdstuk is er dan een begin gemaakt aan het Programma van Eisen, dat in de loop van dit onderzoek nog met doelgroepeisen (hoofdstuk 3) en productie-eisen (hoofdstuk 4) zal worden aangevuld.

Eisen vanuit opdrachtschrijving

De opdrachtschrijving en het plan van aanpak (Bijlage B: Plan van Aanpak) bevat al eisen vanuit Revatak. Omdat deze eisen in compromis tussen Revatak, de UT-docent en ondergetekende zijn ontstaan, zullen we deze beschouwen als eisen vanuit de opdrachtschrijving. Overige eisen die tijdens de opdracht vanuit Revatak naar voren komen zullen ook als dusdanig worden beschouwd en in het daarvoor bestemde gedeelte worden behandeld.

Allereerst bestaat de basale eis dat deze opdracht binnen een periode van drie maanden moet worden afgerond. In deze eis worden ook de deelnemende partijen genoemd.

-Het project moet binnen een tijdsbestek van drie maanden worden afgerond, volbracht door een bachelorstudent industrieel ontwerpen i.s.m. de opdrachtgever en een UT-docent voor ondersteunende taken.

Daarnaast moet de doelstelling van dit onderzoek worden omgezet in een eis. Deze eis gaat over het resultaat dat aan het eind van de eerder gestelde drie maanden moet worden afgeleverd.

-Het uiteindelijke doel van de opdracht moet het ontwikkelen van een zichtmodel van een GPS-houder zijn, waarmee elektronische hulpmiddelen op een scootmobiel kunnen worden bevestigd, gericht op gebruikers met een functiebeperking. Het zal in eerste instantie worden gericht op GPS-systemen (met de TomTom Rider 2nd Edition als voorbeeld), maar moet met overige elektronische apparatuur in het achterhoofd worden ontwikkeld.

Eisen vanuit opdrachtgever

Uiteraard heeft Revatak naast de originele opdrachtschrijving ook nog zelf een aantal eisen over het uiteindelijke ontwerp (Bijlage C: Bespreking 6 mei 2008). Deze eisen zullen worden verdeeld in de productfasen ontwerp, productie, distributie, gebruik en verwijdering.

Ontwerp:

- Er moeten twee modellen van de GPS-houder komen: één met voeding, en één zonder.*
- De productiekosten van de GPS-houder moet maximaal €60,- bedragen.*
- De verkoopprijs van de GPS-houder moet €150,- bedragen.*
- De seriegrootte van de GPS-houder moet binnen 2-3 jaar rond de 150 exemplaren in totaal liggen.*

Productie:

- De maximale stroomafname vanaf de accu's moet 2A zijn.*
- De voltage waar het elektriciteitscircuit mee moet werken moet 24V zijn, met de beschikbaarheid van een aanvullend stroompunt van 12V bij 2A.*
- De voltage waar het elektriciteitscircuit mee moet werken moet 12V bij 2A zijn.*

Distributie:

- De GPS-houder moet als optie bij een nieuwe scootmobiel worden aangeboden.*
- Bij levering van de GPS-houder bij een bestelling van een nieuwe scootmobiel zal de montage bij Revatak plaatsvinden.*
- Bij levering van de GPS-houder als los item zal de montage bij de dealer plaatsvinden.*

Gebruik:

- Montage van de GPS-houder moet op de voorzijde van de scootmobiel plaatsvinden.
- Het GPS-systeem moet door de gebruiker los te koppelen zijn.
- Het GPS-systeem moet tijdens het rijden niet uit de GPS-houder vallen.
- De GPS-houder moet tijdens het rijden zijn relatieve positie ten opzichte van de scootmobiel behouden.

Verwijdering:

- Bij verwijdering moet de GPS-houder geen blijvende schade achterlaten die de werking van de scootmobiel kan beïnvloeden.

Wensen:

- De GPS-houder moet door de gebruiker zonder gereedschap los te koppelen zijn.
- Montage van de GPS-houder mag niet op de zijkant van de scootmobiel plaatsvinden.
- De seriegrootte van de GPS-houder mag binnen 2-3 jaar rond de 350 exemplaren liggen.
- De GPS-houder mag op een ander merk scootmobiel kunnen worden gemonteerd.
- Bij verwijdering mag de GPS-houder geen open gaten of blijvende schade achterlaten op de scootmobiel.

Eisen vanuit regelgeving

Bij Revatak zijn alle scootmobielen genormeerd volgens de EN 12184 [1]. Deze norm houdt in dat er door de technische commissie van de CEN (Comité Européen de Normalisation) een aantal eisen zijn opgesteld waaraan moet worden voldaan, alvorens een product zich EN 12184 gecertificeerd mag noemen. Deze eisen worden door een onafhankelijk keuringsinstituut getoetst. Daarbij komt ook nog dat de EN 12184 voortvloeit uit het 'Besluit medische hulpmiddelen' [2], een uitgebreidere lijst van verschillende aspecten waarop men kan normeren. Dit 'Besluit medische hulpmiddelen' is sinds 14 juni 1998 van kracht [3] en is van toepassing op veel verschillende soorten producten. Het besluit omvat eisen gericht op veiligheid, gezondheid, milieu en consumentenbescherming. Het besluit zelf bevat geen technische specificaties. Zodra men voldoet aan het 'Besluit medische hulpmiddelen', mag een product zich medisch hulpmiddel noemen. Daarnaast mag het product vanaf dat moment het CE-logo (afbeelding 2.1) voeren.



Afbeelding 2.1: CE-logo

De aanmerking 'medisch hulpmiddel' kan van belang zijn voor subsidies - uitgedeeld door gemeenten aan consumenten- en export naar het buitenland. De normering is niet verplicht binnen Nederland, maar om als medisch hulpmiddel te worden aangeduid is deze normering wel van belang. Voor handel buiten Nederland is het in veel landen wel een verplichting. Hoewel het aantal Nederlandse gemeenten dat subsidies verleent voor scootmobielen nog niet substantieel te noemen is, neemt men wel enkel scootmobielen met de gebruikelijke normeringen in de subsidiepakketten op. Vaak zijn er per gemeente ook weer specifieke normeringen, maar deze zijn veelal niet in samenspraak met dealers, zorginstanties of normeringinstituten.

De EN 12184 is voor deze opdracht erg interessant, omdat er een aantal vastgestelde eisen staan voor het ontwerp van scootmobielen in het bijzonder. Alle normeringen zijn gedaan met het oog op de doelgroep. Dit houdt dus in dat de specificaties een goede richtlijn geven voor het beoogde gebruik. De EN 12184 is enkel gericht op het ontwerp van scootmobielen, dus er is geen apart artikel over accessoires. Dit houdt niet in dat deze norm irrelevant is voor de opdracht; integendeel, de voeding, de plaatsing van het accessoire en de besturing van bepaalde elementen kunnen hieruit afgeleid worden. De interactie tussen het accessoire en de scootmobiel kan hiermee dus goed gedefinieerd worden.

Inhoudelijk gekeken naar de EN 12184 is het allereerst van belang om te controleren welke omschrijving men geeft voor de categorie waarin de scootmobielen van Revatak vallen. Op Europees niveau zijn er drie klassen te onderscheiden: Klasse A t/m C, ingedeeld op verwacht gebruik. De producten van Revatak vallen in Klasse C. Artikel 5 in de EN 12184 geeft de volgende omschrijving voor deze klasse:

Class C – wheelchairs, usually large in size, not necessarily intended for indoor use but capable of travelling over longer distances and negotiating outdoor obstacles.

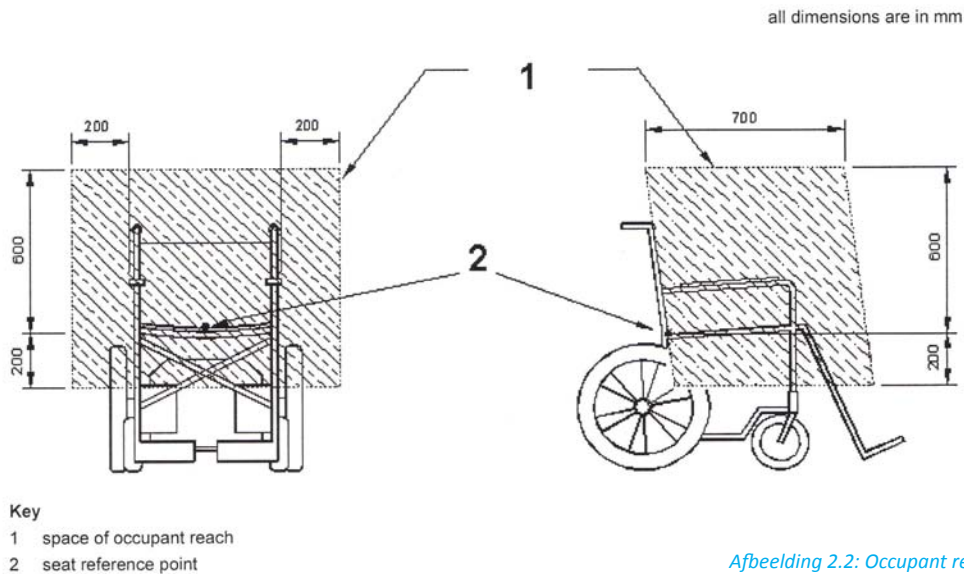
NOTE Scooters are included within the classes above.

Met deze classificering kan vervolgens worden bekeken welke eisen met stelt aan dergelijke voertuigen. Uit de EN 12184 zijn verschillende eisen gehaald die voor het accessoire - dus ook de GPS-houder - van belang kunnen zijn, zoals de bedieningseisen, bevestiging aan het voertuig en voeding. Uit deze normering zullen dus een aantal eisen voortvloeien die de samenwerking tussen het accessoire en de scooter zullen definiëren.

7.10.2 Controls operated when seated

Controls intended to be operated by the occupant while seated shall be within the occupant reach as shown in figure 2 (afbeelding 2.2). The following controls, if fitted, are included:

- Detachable components; including removable arm supports, leg supports etc., to facilitate safe transfers into and out of the chair.
- Control input device
- ...



De bovenstaande figuur geeft in twee vlakken aan binnen welk gebied een aantal besturingselementen moet zitten. Hiermee rekening houden moet het eindontwerp dus binnen dit vlak terecht komen.

7.10.3 Operating force requirement

All controls shall have an operating force as follows:

...

NOTE This information is included in Table 1 (Bijlage D: Operating force requirements)

Met de gegevens uit de tabel kan de maximale benodigde kracht worden afgeleid waar bij het gebruik van het accessoire rekening mee moet worden gehouden.

9.4 Requirements for circuit protection

9.4.1 Circuits connected to batteries on the wheelchair shall be protected against excessive current.

NOTE Fuses, automatic and manually re-settable circuit breakers are examples of means of protection.

9.4.2 The driving, braking and steering functions shall not be affected by the operation of the means of protection of any other circuit.

9.4.3 Lights, direction indicators and hazard warning flashers functions shall not be affected by the operation of the means of protection of any other circuit.

In bovenstaand gedeelte staan eisen over de bescherming van het circuit. Het circuit dient in ieder geval te worden beschermd d.m.v. zekeringen en stroomonderbrekers. Daarnaast moeten de functies om te rijden, remmen en sturen niet worden gehinderd door de bescherming van het circuit. Ook de lichten, richtingaangevers en noodverlichting moeten zonder hindering van de voeding van het GPS-systeem kunnen functioneren.

9.5 Requirements for connections to batteries

Connections between batteries that are connected in series shall not be used to supply power.

EXAMPLE Power drawn from the link between two batteries connected in series.

Hier wordt gesteld dat het hulpmiddel in de de GPS-houder niet direct stroom mag aftappen van de accu's als deze in serie is geschakeld. Als oplossing van dit probleem moet er dus worden gezocht naar een manier om een parallelschakeling te creëren.

Invloed van eisen op ontwerp

De gestelde eisen die hierboven genoemd zijn zullen uiteraard hun invloed uitoefenen op het uiteindelijke ontwerp. Daarbij zullen een flink aantal eisen voor zichzelf spreken, maar er zullen indirect ook een aantal invloeden zijn die misschien niet zo duidelijk zijn. Deze eisen en hun eventuele invloed zullen hieronder dan ook kort worden besproken.

- Er zullen twee modellen van de GPS-houder komen: één model met voeding en één waarin deze ontbreekt. In feite zullen deze modellen niet veel van elkaar verschillen, behalve een modulair elektriciteitscircuit. De uiteindelijke GPS-houder zal dus moeten worden ontworpen met het oog op een modulair elektriciteitscircuit.
- Met een maximaal bedrag van €60,- aan productiekosten moeten de te beoordelen concepten kritisch worden bekeken. Hierbij moet worden gekeken naar de gestelde €60,- minus de kosten voor een elektriciteitscircuit; het bedrag dat overblijft kan worden besteed aan de inkoop- en verwerkingskosten van materiaal dat gebruikt wordt voor het overige fysieke deel van de GPS-houder.
- De plaatsing van de GPS-houder moet kritisch worden bekeken. Waar wordt het aan de scooter mobiel bevestigd? Allereerst mag het niet op de achterzijde worden bevestigd, en liever ook niet aan de zijkant van de scooter mobiel. Daarnaast moet worden overwogen of de GPS-houder op een vaste plek krijgt of verplaatsbaar is.
- De krachten waar de GPS-houder mee moet worden bediend zijn van groot belang. Het moet niet zo zijn dat de GPS-houder gaat bewegen wanneer dat niet gewenst is, maar het moet wel zonder al teveel inspanning te bedienen zijn.

[1] Comité Européen de Normalisation (),

[2] Comité Européen de Normalisation (1993), Council Directive 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning medical devices

[3] Pot, J.W.G.A. (2001), Documentatie Ouderen en Technologie; Design for All, *Werkt normering aanvullend of belemmerend?*, 145-149, KITZ

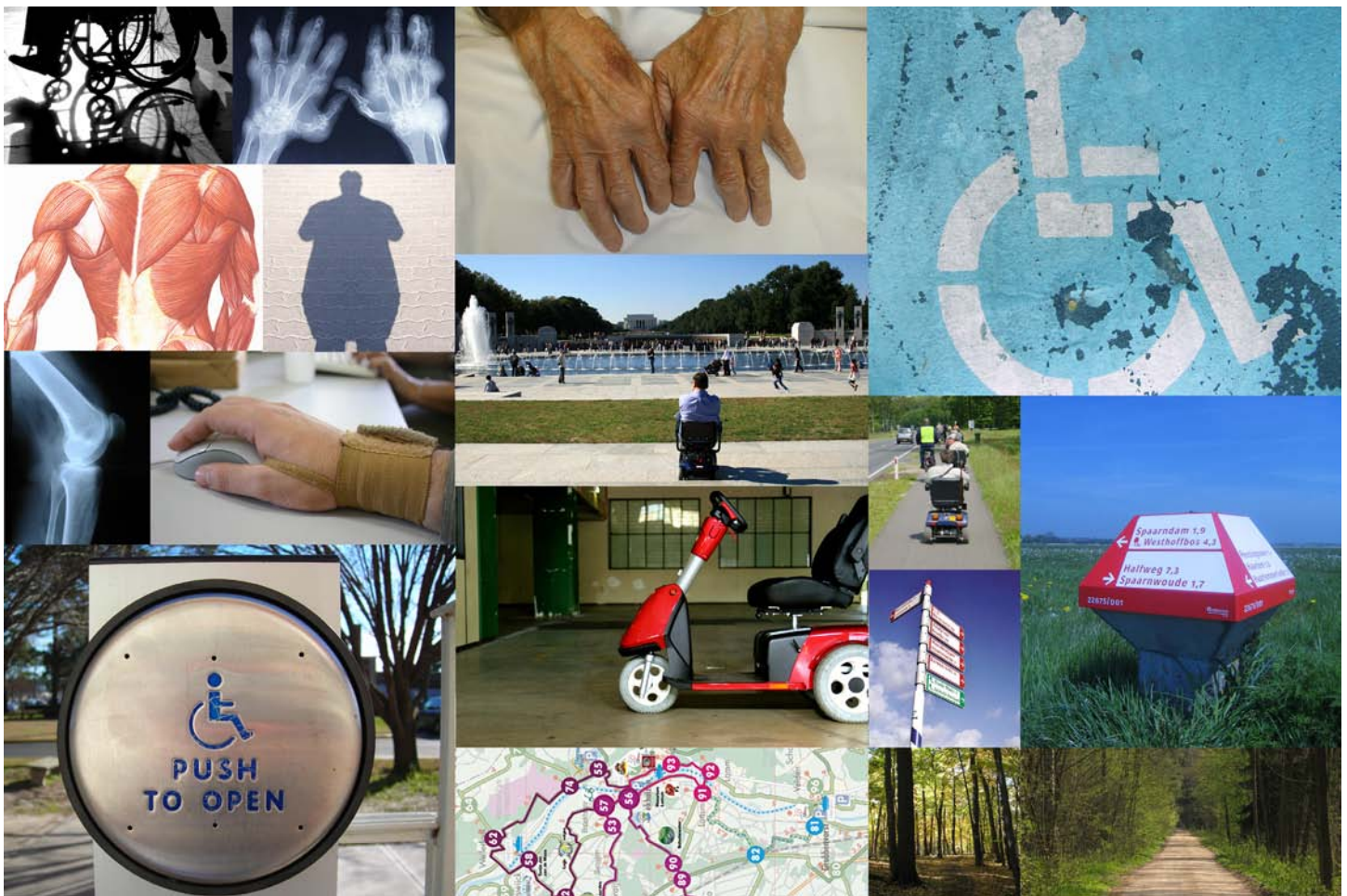
Hoofdstuk 3

Doelgroep- en gebruiksanalyse

In de ergonomie bestaan twee hoofdrichtingen: de antropometrische en informationele ergonomie. De eerste richt zich op de fysieke prestaties van de mens, de tweede op de mentale. Voor dit onderzoek is vooral die eerste categorie interessant. Allereerst wordt de doelgroep beter omschreven en wordt er gekeken naar de problemen die men kan ervaren tijdens het gebruik van producten. Na deze analyse worden er nog een aantal algemene ergonomische overwegingen doorgenomen. Aan het einde van dit hoofdstuk zal het programma van eisen zijn aangevuld met enkele eisen die vanuit de doelgroep relevant zijn.

Omschrijving doelgroep

Gaandeweg de opdracht is er kennis opgedaan over de gebruikers van de scootmobielen en de meest voorkomende handicaps waarmee deze mensen moeten leven (afbeelding 3.1). Deze handicaps zijn reuma, spierziekten, verlammingen en overgewicht. Het uiteindelijke product zal ongetwijfeld met deze doelgroep te maken krijgen en moet dus ook qua gebruik zijn ingericht op de handicaps van deze mensen. Een korte inventarisatie van deze patiënten en hun klachten kunnen een nieuw perspectief bieden op de ontwikkeling van de GPS-houder.



Afbeelding 3.1: Collage doelgroep

In Nederland bevinden zich ongeveer 2,3 miljoen mensen die aan reuma lijden, waarbij de meest voorkomende vorm, artrose genaamd, bij 1,2 miljoen personen is geconstateerd. In feite is reuma een verzamelnaam voor meerdere reumatische aandoeningen; ruim 100 verschillende vormen van reuma zijn bekend. Iemand heeft te maken met een reumatische aandoening zodra die persoon moeite heeft met bewegen omdat ze pijn of stijfheid in de spieren en gewrichten hebben. Mensen met reuma hebben daarnaast vaak te maken met vermoeidheid en gebrek aan energie [1].

Spierziekten zijn er eveneens in allerlei verschillende vormen. Naar schatting zijn er zo'n 200.000 spierziektenpatiënten in Nederland. Normaal gesproken sturen de hersenen de spieren aan via de zenuwen, die via het ruggenmerg lopen. Daarna sturen deze zenuwen het signaal naar de spieren die het signaal moeten uitvoeren. Bij spierziektenpatiënten gaat er tijdens dit proces iets verkeerd, veroorzaakt door een fout in de spieren, zenuwen, ruggenmerg of hersenen. Er zijn inmiddels meer dan 600 verschillende spierziekten ontdekt, waarvan het merendeel erg zeldzaam is [2].

Verlammingen kunnen meerdere oorzaken hebben, zoals spieraandoeningen, plaatselijke aandoeningen (doorsnijding of ontsteking van motorische zenuwen) of centrale aandoeningen (kinderverlamming, hersenvliesontsteking, hersenbloeding of -infarct). Verlammingen kunnen volledig (paralyse) of onvolledig (parese) zijn. In het laatste geval is dan sprake van een gedeeltelijk verlies aan kracht of coördinatie [3].

Overgewicht, oftewel obesitas, komt bij ongeveer 10% van de Nederlandse bevolking voor. Obesitas wordt vastgesteld bij personen die een BMI-index hebben boven 30. Deze BMI wordt berekend door het gewicht in kilogram te delen door het kwadraat van de lichaamslengte in meters. Overgewicht kan vele gevolgen hebben, zoals diabetes, hart- en vaatziekten, kanker en mobiliteitsproblemen. Uiteindelijk zal ongeveer 5,3% van de Nederlandse bevolking overlijden aan de gevolgen van obesitas [4].

Ontwerpdilemma's doelgroepspecifiek

De hiervoor beschreven doelgroep zal door de optredende handicaps een grote invloed uitoefenen op het ontwerp van de GPS-houder. Kort samengevat zullen er vooral problemen ontstaan betreffende kracht en motoriek. Het ontwerp zal dan ook rekening moeten houden met gebruikers die weinig kracht kunnen uitoefenen of een afwijking in coördinatie hebben.

Het zal lastig worden om deze informatie in strak vastgestelde eisen te verwerken, omdat er enorm veel verschillende oplossingen mogelijk zijn op dit gebied. Daarnaast is binnen dit vakgebied ook geen werkwijze beschikbaar om rekening te houden met de ergonomie van zo'n diverse doelgroep. Het gaat in deze industrie dan ook niet om eisen die bepalen wanneer een product goed bruikbaar is voor een doelgroep met handicaps, maar om bepaalde slimmigheidjes in ontwerpen toe te passen. Deze ontwerpwijze zal zich voor een groot deel moeten beroepen op ervaring binnen het vakgebied, maar ook op een deel inzicht in de doelgroep. Welke problemen kan een gebruiker tegenkomen? Welke zaken kunnen knelpunten betekenen binnen het ontwerpproces? Hoe kan een onderdeel worden aangepast om door de doelgroep te worden bediend?

Door oplossingen in een gebruikersscenario te plaatsen, kunnen eventuele problemen worden voorkomen. Hierbij is het zojuist gecreëerde beeld van de doelgroep van groot belang; immers, hun handicaps zullen uiteindelijk het ontwerp van het product gaan bepalen.

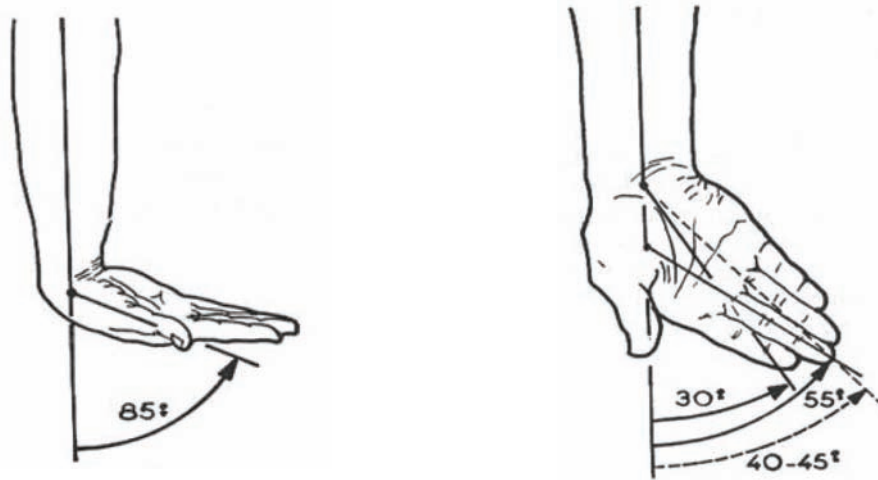
Ontwerpdilemma's tijdens gebruik

In dit gedeelte zullen er nog een aantal gebruiksaspecten worden aangehaald en uitgediept. Ontwerpen van handgereedschap, ontwerp voor ouderen, lichamelijke reikwijdten en diefstalgevoeligheid zullen worden besproken en leiden tot eisen en ontwerprichtlijnen. Met het bespreken van deze onderwerpen zal het uiteindelijke gebruik van de GPS-houder beter in kaart worden gebracht, en kunnen er ook richtlijnen worden opgesteld voor het uiteindelijke ontwerp.

Een interessant aspect om bij deze opdracht te halen ligt op antropometrisch gebied. Mark S. Sanders en Ernest J. McCormick beschrijven in *Human Factors in Engineering and Design* vijf van de belangrijkste principes van handgereedschapontwerp [5]. Van deze vijf principes zijn er drie die van toepassing kunnen zijn op het ontwerp van de GPS-houder. Deze principes gaan uit van een goede werkhouding om schade bij kwetsbare organen, zenuwen en bloedvaten te beperken.

Werk met een rechte pols:

In de pols bevinden zich allerlei pezen, die via de carpal tunnel richting de vingers leiden. Wanneer de pols in een rechte houding wordt gehouden, is er niets aan de hand. Maar zodra de pols buigt, wordt het weefsel in de verdrukking; vooral bij palmaire flexie en ulnairabductie (afbeelding 3.2) is dit het geval. Uiteraard is het niet ernstig mocht het een keer voorkomen, maar bij veelvuldige herhaling kan deze verdrukking leiden tot ontsteking van de pezen en het kapsel. Ook het risico op beschadiging van de zenuwen die in het gebied van de pols lopen is aanwezig [6]. Het werken met een gebogen pols kan worden voorkomen door het buigen van een handvat of elk ander gripoppervlak.



Afbeelding 3.1: Palmairflexie en ulnairabductie

Voorkom weefselcompressie

Sommige producten hebben onderdelen die met een behoorlijke kracht bediend moeten worden. Wanneer deze kracht zich richt op een lichaamsdeel waar de bloedvaten en zenuwen dicht bij het huidoppervlak liggen, kan dit leiden tot schade door weefselcompressie. Handgrepen bij gereedschappen hebben vaak kleine oppervlakken, waardoor het regelmatig voorkomt dat een smal stuk metaal hard op een bloedvat wordt gedrukt. Het bloedvat komt in de verdrukking, de bloedtoevoer naar overige lichaamsdelen stagneert en het bloedvat kan blijvende schade oplopen.

Mocht het mogelijk zijn, dan moeten handvatten grote oppervlakken omvatten. Op die manier kan de druk over een groter oppervlak worden verspreid en waar mogelijk zelfs over minder kwetsbare delen van het lichaam worden geleid. Een explicieter voorbeeld van het voorkomen van weefselcompressie; nooit de palm van de hand als hamer gebruiken. Niet alleen de schade van de klappen zijn hier van belang, maar ook de trillingen die zich kunnen verspreiden naar de elleboog of schouder moeten voorkomen worden. Daarnaast moeten vingergroeven bij handgrepen niet te diep zijn en sowieso worden vermeden als er grote kracht op dat deel komt te staan. De diversiteit van vingers verschilt namelijk enorm; een algemene maat voor vingergroeven kan leiden tot een verdrukking van meerdere vingers in een te krappe omgeving.

Voorkom repetitieve vingerbewegingen

Herhaaldelijke bewegingen van een vinger kan soms nodig zijn om bepaalde hendels of knoppen te bedienen. Wanneer dit te vaak gebeurt, kan het voorkomen dat de vinger constant in gebogen toestand verkeert. Hierdoor kan het moeilijk zijn om de vinger weer in rechte toestand te krijgen. De spieren in de vinger zijn te verkrampd om te kunnen uitrekken, waardoor op de lange duur ontstekingen in die spieren kunnen ontstaan.

De duim is de enige vinger met sterke en korte spieren, dus als er een knop moet worden bediend is het wensbaar dit met de duim te bedienen. Hoewel, de duim heeft grote moeite met hyperextensie, en deze beweging dient dan ook voorkomen te worden. Een bediening met meerdere vingers op een oppervlak is dan een goede oplossing, zodat de druk wordt verdeeld over meerdere vingers. Daarnaast is grip ook een belangrijke factor bij de belasting van het spierweefsel; des te meer grip, des te minder belasting van de spieren. De manier waarop de GPS-houder te bedienen is moet dus niet iets zijn waardoor er met de vingers meerdere keren een handeling moet worden verricht

Naast deze vuistregels zijn er nog een aantal andere zaken waar rekening mee kan worden gehouden. Zo heeft het ontwerpen voor ouderen enige overeenkomsten met ontwerpen voor gehandicapten [7]. Bij deze opdracht bestaat de doelgroep toevallig uit personen van beide groepen. Men kan tegen dezelfde problemen oplopen en vaak is zelfs een gemeenschappelijke oplossing mogelijk. In de zogenaamde gevarenmatrix (Bijlage E: Risicomatrix) staan de problemen van ouderen genoteerd, die zijn verbonden met enkele ontwerptechnische gevaren. Situaties die gevaren opleveren in combinatie met fysieke problemen die bij de beoogde doelgroep ook mogelijk zijn, kunnen dan worden opgenomen als aandachtspunten in het programma van eisen.

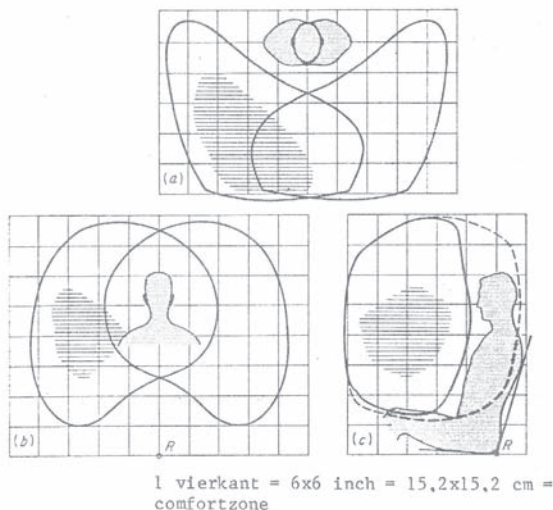
De beperkingen zijn in een aantal categorieën ingedeeld: vooral de categorieën 'bewegen', 'evenwicht' en 'antropometrie' zijn voor dit onderzoek van belang. De gevaren die bij deze categorieën horen zijn niet allemaal even relevant voor dit onderzoek. Dit betekent dat het volgende lijstje van productgevaar als eis opgenomen dient te worden.

- De GPS-houder moet geen scherpe hoeken, randen of punten bevatten.
- Glibberige of gladde oppervlakken moeten worden gemedan.
- De GPS-houder moet bestaan uit stilstaande onderdelen.
- De GPS-houder moet te bedienen zijn vanuit een ontspannen houding.
- De GPS-houder moet alleen met opzet te bedienen zijn.

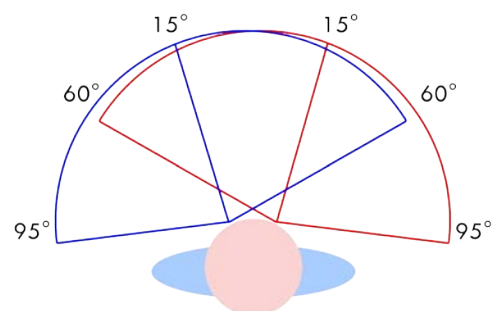
Gezien de mogelijke klachten die de eindgebruikers kunnen ervaren, is het verstandig om te kijken naar de reikwijdten en zichtvelden van mensen. Dit bepaalt namelijk de plaatsing en orientatie van de GPS-houder en het GPS-systeem.

Zoals al eerder is gesteld, zal de GPS-houder zich binnen een bepaald veld moeten bevinden (afbeelding 2.2). Maar binnen dat veld zijn er nog talloze mogelijkheden om de GPS-houder te plaatsen, en niet al die mogelijkheden zijn gewenst door de gebruiker. De GPS-houder zal mogelijk vanaf de plek van de bestuurder niet te bereiken zijn, of het hulpmiddel is vanuit een bepaalde positie niet goed zichtbaar. Om deze problemen te kunnen verhelpen zal er een controlemiddel voorhanden moeten zijn.

Het prototype zal uiteindelijk in een gebruikssituatie worden geplaatst en gecontroleerd op reikwijdte (afbeelding 3.3) en zichtveld (afbeelding 3.4). Mocht het prototype dan niet aan deze richtlijnen voldoen, dan moeten er aanpassingen worden gedaan om het uiteindelijke product gebruiksvriendelijker te maken.



Afbeelding 3.3: Reikwijdte



Afbeelding 3.4: Zichtveld

Ten slotte moet bij het gebruik ook de diefstalgevoeligheid worden behandeld. Het houder inclusief GPS-systeem zal uiteindelijk op de scooter bevestigd worden, wat betekent dat er een waardevolle producten in een open ruimte gepositioneerd zijn. Er hoeft maar iemand langs de scooter te lopen/fietsen/rijden, zijn hand uit te steken en het GPS-systeem mee te graaien. Uiteraard kan er niet worden verwacht dat de GPS-houder een 100% diefstalbestendige oplossing moet bieden, maar er moet absoluut over deze kwestie zijn nagedacht. Van tevoren moeten er al maatregelen zijn genomen om dit oneigenlijke gedrag te kunnen voorkomen. Lastig hierbij is dat het GPS-systeem niet door een voorbijganger snel meegenomen mag worden, maar wel door de doelgroep eenvoudig los te koppelen is.

Als uitgangssituatie zal dan ook een scootmobiel worden beschouwd die wordt gepasseerd door een voorbijganger. Deze persoon zal niet op zijn gemak stilstaan om het GPS-systeem uit de houder te stelen, maar in het voorbijgaan het GPS-systeem proberen mee te pakken.

Van dit scenario uitgaande kunnen er een aantal dingen worden gezegd over de GPS-houder. Allereerst moet er een bepaald systeem worden bedacht dat alleen met opzet het GPS-systeem loslaat. Door een bepaalde handeling te verrichten, zal het GPS-systeem loslaten van de houder. Deze handeling moet niet uit één beweging bestaan, maar uit meerdere (desnoods kleine) stappen bestaan. Daarbij kan gedacht worden aan een het indrukken van een knop, om daarna het GPS-systeem van het houder los te halen.

Niet alleen de bevestiging tussen de houder en het GPS-systeem is van belang, maar ook de verbinding aan de scootmobiel. Als dit een bevestiging is die met een ferme ruk los te halen is, kan het systeem evenzogoed worden gestolen door een passerende kwaadwillende. Ook in dit geval is een systeem met meerdere bevestigingsstappen een goede oplossing.

De GPS-houder zelf moet robuust genoeg zijn om onder invloed van een grote kracht in een korte tijdsperiode niet kapot te gaan. Een korte arm, ofwel een gedrongen constructie, en de juiste materiaalkeuze zouden dit mogelijke probleem moeten verhelpen. Eventuele scharnieren moeten ook op basis van dit scenario zijn uitgekozen.

Invloed van doelgroep op ontwerp

Met het in kaart brengen van bovenstaande gebruiksrichtlijnen zijn de ontwerpfouten en valkuilen een stuk overzichtelijker geworden. Er zijn een aantal eisen voor het PvE bij gekomen, die zullen worden toegevoegd aan de eisen die in voorgaande hoofdstukken zijn opgesteld. Belangrijk is om nog kort de invloed van deze eisen en richtlijnen op het ontwerp achter elkaar te zetten.

- De beschouwde doelgroep heeft een aantal beperkingen waar rekening mee dient te worden gehouden. Vooral kracht en motoriek zijn de grote probleempunten bij deze groep gebruikers. Tijdens de het produceren van concepten zal er gebruik worden gemaakt van een morfologisch overzicht om tot verschillende oplossingsmogelijkheden te komen. De concepten worden daarna tegenover de doelgroep afgewogen en mogelijk worden aangepast op de handicaps van de doelgroep.

- Uit de lijst van principes voor handgereedschapontwerp blijkt dat het werken met een rechte pols een voorwaarde is om gezondheidsschade te voorkomen. Ook het vermijden van kleine knoppen en handgreepoppervlakken en herhaaldelijke bewegingen is hierbij van toepassing. Vanuit het oogpunt van ontwerp voor ouderen zijn veiligheid, comfort en vermijden van niet opzettelijk gebruik belangrijk. Door deze punten in het ontwerp te betrekken kunnen niet alleen ouderen, maar ook de rest van de doelgroep profiteren van een ontwerp dat hier rekening mee houdt.

- Het prototype zal uiteindelijk in een gebruikssituatie worden geplaatst en worden getest op de mate van bereikbaarheid vanuit de zitrichting en het zicht op het GPS-systeem dat in de houder is geplaatst.

- Door de bevestiging van het GPS-systeem in de houder in een aantal stappen te verdelen, voorkom je diefstal door personen die het GPS-systeem in het voorbijgaan willen meenemen. Aan de ene kant moeten de handelingen eenvoudig te verrichten zijn door de doelgroep, maar moet het aantal stappen net teveel zijn om kwaadwillenden tegen te houden. Daarbij moeten de onderdelen van de GPS-houder zo robuust zijn dat ze niet met gemak kapot kunnen worden getrokken.

[1] www.reumafonds.nl, *Wat is reuma?*, Reumafonds (2008), accessed 19 mei 2008

[2] <http://www.fondsen.org>, *Princes Beatrix Fonds*, Princes Beatrix Fonds (2008), accessed 19 mei 2008

[3] <http://www.consumed.nl>, *Ziektebeelden en medische termen: verlamming*, ConuMed (2008), accessed 19 mei 2008

[4] www.obesitasvereniging.nl, *Over Gewicht*, Nederlandse Obesitas Vereniging (2008), accessed 19 mei 2008

[5] Sanders, S.S., en McCormick, E.J. (1987), *Human factors in engineering and design*, Singapore: McGraw-Hill Inc., ISBN 0-07-100319-3

[6] Tichauer, E. (1978), *The biomechanical basis of ergonomics*, New York: Wiley

[7] Van Aken, D., en Van Haastrecht, S.C. (2001), Documentatie Ouderen en Technologie; Design for All, *Richtlijnen voor het veilig ontwerpen voor senioren*, 140, KITZ

Hoofdstuk 4

Productie-analyse

Om het uiteindelijke product productieklaar te krijgen, zijn er nog een aantal zaken die besproken moeten worden, alvorens te beginnen aan het bedenken van concepten. Zo moet er worden nagedacht over de mogelijkheden tot uitbesteding, en de plaatsing van het product binnen het productieproces. Daarnaast zijn de basale zaken als seriegrootte, kostprijs en faciliteiten noodzakelijk om nog eens op een rijtje te zetten. In dit hoofdstuk zullen deze onderwerpen worden besproken, en worden de laatste richtlijnen opgesteld voordat de concepten kunnen worden gegenereerd.

Productievoorwaarden

Vanuit de opdrachtgever bestaan een aantal eisen en mogelijkheden betreffende de productie van de GPS-houder. Er is een kostprijs vastgesteld en het product zal volgens een verwachte seriegrootte worden geproduceerd. Deze zaken zijn in hoofdstuk 2 al kort benoemd, maar moeten hierbij nog kort worden toegelicht.

Om de kostprijs te kunnen vaststellen, is er vanuit de uiteindelijke verkoopprijs beredeneerd. Deze verkoopprijs zal ongeveer €150,- bedragen, inclusief elektra en montage. Dit bedrag is gebaseerd op een ander bedrag, namelijk de kosten voor een GPS-systeem. Als deze systemen op een geschatte prijs van €350,- liggen, is het volgens de opdrachtgever aannemelijk dat men voor €150,- een GPS-houder zal kopen om het GPS-systeem aan de scooter te bevestigen. Daarnaast is het ook aannemelijk dat de kostprijs van de GPS-houder ongeveer $\frac{1}{3}$ e van de verkoopprijs zal innemen. Uitgaande van de verkoopprijs zal de kostprijs maximaal €60,- mogen bedragen. Dit bedrag moet worden gezien als een budget waarvoor materiaal, elektra en bewerkingen moet worden bekostigd.

Voor het vaststellen van de seriegrootte is er gekeken naar het aantal scootmobielen dat momenteel wordt verkocht en de vraag vanuit de markt. Hierbij is de aanname gedaan dat de GPS-houder alleen nog geschikt is om op scootmobielen van Revatak te worden gemonteerd. Dit betekent dat de verwachte productieaantallen van scootmobielen voor aankomend jaar van invloed is op het aantal verwachte accessoires dat verkocht zal worden. Revatak verwacht dat het in de aankomende jaren ongeveer 1000 scootmobielen per jaar zal verkopen. Maar niet alleen bij verkoop van een scooter, maar ook daarna is het nog mogelijk om de GPS-houder aan te schaffen. Gekeken naar deze factoren, is het aannemelijk om te zeggen dat een seriegrootte van 150 exemplaren per jaar over de eerste 2-3 jaar reëel is.

Uitgaande van deze getallen kan er voor de aankomende 2-3 jaar een prognose worden gemaakt wat betreft de omzet en kosten van de GPS-houder. Over 3 jaar beschouwd zullen er naar schatting 350 exemplaren zijn verkocht. Deze 350 GPS-houders zullen zorgen voor een omzet van €52.500,-, uitgaande van de versie met elektra. De kosten voor deze 350 exemplaren zal maximaal rond de €17.500,- liggen. Van het overblijvende bedrag (€35.000,-) moeten distributie-, arbeids- en dealerkosten worden betaald.

Een kanttekening bij deze getallen is dat hierbij geen rekening is gehouden met de mogelijkheid dat de GPS-houder wellicht geschikt is om op andere scootmobielen te worden gemonteerd. Mocht dit wel het geval zijn, dan is de markt voor dit product ineens een flink stuk groter. Momenteel rijden er ongeveer 150.000 scootmobielen in Nederland rond, en jaarlijks komen er 35.000 bij [\[1\]](#).

Daarnaast is de verkoopprijs van de GPS-houder met elektra genomen, omdat dit hoogstwaarschijnlijk de meest verkopende versie zal zijn. Het zal echter ook mogelijk zijn om een versie zonder elektra aan te schaffen.

Productieproces

In dit gedeelte zal het productieproces van Revatak gedetailleerder worden bekeken; hoe zit het huidige productieproces van de scootmobielen in elkaar, en hoe past de productie van het beoogde product daar in? Hierbij is een afweging tussen uitbesteding en productie noodzakelijk om te kunnen bepalen welke onderdelen er worden ingekocht, welke op opdracht worden gemaakt en welke arbeid er daarna nog voor de werkplaats van Revatak overblijft.

Het productieproces binnen Revatak is als eerste van belang als deze zaken worden bekeken. Een korte samenvatting (afbeelding 4.1) van hoe de scootmobielen worden opgebouwd vanaf de levering van onderdelen tot aan de distributie moet duidelijk maken hoe men binnen dit bedrijf te werk gaat. Daarna kan worden beredeneerd in welke fases de GPS-houder terecht komt en op welke manier gebeurt.



Afbeelding 4.1: Fase 1

Fase 2: Beginnend met een standaard buisconstructie, wordt het frame gemonteerd. Eventuele bewerkingen op het frame kunnen hier nog plaatsvinden, zoals persen en lassen (afbeelding 4.2).



Afbeelding 4.2: Fase 2



Afbeelding 4.3: Fase 3

Fase 4: De scooter wordt afgemonteerd. De laatste bekabeling en kleine onderdelen worden bevestigd, en de subonderdelen komen op de scooter. Eventuele accessoires worden hier ook op de scooter bevestigd (afbeelding 4.3).



Afbeelding 4.4: Fase 4



Afbeelding 4.5: Fase 5

Fase 5: De scooter wordt apart gezet, opgeladen en kort getest op een aantal zaken. Zo nodig kan er ook snel een testrit plaatsvinden om het rijgedrag van de scooter te testen (afbeelding 4.5).

Fase 6: Een distributeur voor mobiliteitsoplossingen komt de scooter ophalen, om hem vervolgens via de dealer aan de klant te bezorgen (afbeelding 4.6).



Afbeelding 4.6: Fase 6

Het uiteindelijke product zal tijdens dit productieproces moeten worden geproduceerd en gemonteerd. Zodra er een definitieve keuze is gemaakt voor een concept, zal worden beschreven hoe het productieproces er voor dit accessoire uit zal komen te zien.

De scootmobielen van Revatak bestaan uit standaarddelen of op opdracht geproduceerde onderdelen. De standaarddelen komen veelal uit catalogi; voedingen, accu's, lampen, stoelen, enzovoort. De onderdelen die in opdracht van Revatak zijn gemaakt zijn onder andere de bekapping en specifieke bevestigingsdelen. Wat opvalt, is dat er geen enkel onderdeel bij Revatak zelf wordt gemaakt. Onderdelen worden wel op maat gemaakt of besteld, maar er zullen niet zo snel onderdelen vanuit een stuk basismateriaal worden geproduceerd.

Het uiteindelijke ontwerp zal dus veel gebruik moeten maken van de leveranciers van Revatak. Belangrijk is om niet elk onderdeel apart te ontwerpen, maar om ook in catalogi rond te kijken voor specifieke onderdelen. Het is niet nodig om het wiel opnieuw uit te vinden,

Ontwerpdilemma's productiespecifiek

In het gedeelte hiervoor bleek al dat onderdelen op verschillende manieren bij Revatak terecht kunnen komen, namelijk via catalogi en in opdracht van Revatak. Door een inventarisatie te maken van de onderdelen die bij Revatak in de schappen liggen, kan worden geanalyseerd welke onderdelen en technieken kunnen worden gebruikt voor het uiteindelijke ontwerp. Daarbij zal worden bekeken welke mogelijkheden de scootmobiel biedt om een dergelijk accessoire op te monteren.

Ten eerste is geïnventariseerd welke onderdelen er bij Revatak al in de schappen liggen (figuur 4.7). Hierbij is het niet belangrijk dat deze onderdelen mogelijk direct gebruikt kunnen worden, maar de manier waarop deze onderdelen zijn geproduceerd is voor dit onderzoek van belang. Als een onderdeel bijvoorbeeld op opdracht is bewerkt met een speciaal proces, kan dit voor het uiteindelijke product ook worden toegepast als dat gewenst is.



Afbeelding 4.7: Inventarisatie onderdelen in schappen

Een aantal van de meest toegepaste bewerkingen bij deze onderdelen zijn frezen, draaien, zagen en buigen. Sommige onderdelen zijn helemaal op order gemaakt, anderen hebben slechts een kleine bewerking nodig om aan de opdracht van Revatak te voldoen. Er zijn bijvoorbeeld onderdelen die met een lasersnijder volledig volgens de geometrie van Revatak is geproduceerd, maar soms kan een simpel buisje ook op maat worden gezaagd, waardoor het op de scootmobiel past.

Er zijn een paar interessante processen gebruikt voor bepaalde onderdelen. Het is bijvoorbeeld mogelijk om te kunnen gieten met gietijzer of aluminium. Waarschijnlijk zal het vanuit kostoverwegingen niet mogelijk zijn om met aluminium te kunnen werken, maar deze optie wordt voorlopig nog niet afgeschreven.

Ook de lasersnijdbewerking is er een die voor deze opdracht erg handig kan blijken te zijn. Zodra er een onderdeel uit plaatmateriaal moet worden gemaakt, zal deze optie hoogstwaarschijnlijk worden aangegrepen. In de schappen lagen er een aantal voorbeelden van onderdelen die uit redelijk dik materiaal waren gesneden (ongeveer 10 mm dikte), dus er zijn op dit vlak flink wat mogelijkheden.

Ten slotte kan er door een moffelproces ook een kleur worden gegeven aan onderdelen. Door een voorwerp een negatieve lading te geven en in een ruimte met kleurstof te plaatsen, wordt deze kleur door het voorwerp aangetrokken. Daarna wordt de kleurstof op het oppervlak gebakken. Dit kan een overweging zijn voor de laatste fase in detaillering.

Naast deze bewerkingen moet er nog worden gekeken naar de plaatsen waar het uiteindelijke product kan worden bevestigd. De scootmobiel zal uiteindelijk plaats moeten bieden aan de GPS-houder, en moet dus ook over bevestigingsmogelijkheden beschikken. Met een inventarisatie van deze mogelijkheden is het makkelijker om dit probleem op te lossen tijdens de conceptfase.

[1] VNG Magazine, nummer 12, week 20, "De opmars van de scootmobiel", Mudde, L.,

Hoofdstuk 5

Conceptontwikkeling

In dit hoofdstuk worden er drie concepten gegenereerd, waarna er een definitieve conceptkeuze plaatsvindt. Dit gekozen concept zal in het volgende hoofdstuk verder worden gedetailleerd en als prototype worden uitgevoerd. Maar allereerst moet de scootmobiel nader worden bekeken op een aantal belangrijke zaken. Zo moet er een bevestiging worden geplaatst aan de scootmobiel en is er ook een aansluiting nodig om eventuele elektronische systemen stroom te voorzien. Na deze beschouwingen zal dan een conceptpresentatie en -keuze plaatsvinden.

Bevestiging aan scootmobiel

De scootmobielen van Revatak zijn - zoals eerder vermeld - overwegend uit standaarddelen vervaardigd. Alle modellen maken gebruik van hetzelfde frame, hebben vergelijkbare bekabeling en verschillen qua onderdelen nauwelijks van elkaar. Dit maakt dat het een stuk eenvoudiger wordt om een GPS-houder te ontwikkelen die op alle Revatak-modellen past.

Omdat het een GPS-systeem is, wordt de plaatsing van het geheel in de buurt van het stuur (afbeelding 5.1) verwacht. Voor een GPS-systeem is dit de meest voor de hand liggende plek, omdat het daar goed in het zichtveld van de bestuurder ligt. De elektriciteit en bevestiging zullen dus in de buurt van het stuur moeten komen. Elektriciteit vanwege een korte weg van de kabels, de bevestiging om de arm zo kort mogelijk te houden tegen trillingen.

De bevestiging kan bij het stuur plaatsvinden. Het frame is beschikbaar, dus daarop kan worden gemonteerd. Ook binnenin de kap is er ruimte om aan de stuurstang te bevestigen. Uiteraard kan ook buiten de kap op de stuurstang iets worden vastgemaakt. Drie mogelijkheden dus om het daar vast te maken (afbeelding 5.2).



Afbeelding 5.1: Het stuur



Afbeelding 5.1: Het stuur gedemonteerd

Voeding

De aansluiting van elektronische systemen aan de scootmobiel moet uiteraard worden gevoed met elektriciteit. Het zou vervelend zijn als iemand halverwege zonder stroom voor zijn GPS komt te staan, terwijl het ook een kleine moeite is om dit in het ontwerp te verwerken. Om een universele aansluiting te kunnen garanderen, wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde 12V-aansluiting. Deze aansluiting kan ook worden teruggevonden in veel auto's onder de naam 'sigaretansteker'. Groot voordeel van deze aansluiting is het aanbod van apparatuur dat erop aangesloten kan worden. Elk apparaat dat met een 12V-stekker (afbeelding 5.3) kan worden geleverd is geschikt voor deze aansluiting. Tegenwoordig wordt dit aanbod steeds groter door de opmars van GPS-systemen, DVD-spelers en mobiele telefoons in auto's.



Afbeelding 5.3: 12V-aansluiting

Alle stroom die in de scootmobiel wordt verbruikt, is afkomstig uit de twee 12V-accu's die onder de stoel zitten. Deze twee accu's leveren 24V bij 60A*h, beschouwd over een periode van 3 uur. Omdat er uiteindelijk een 12V-aansluiting moet worden aangesloten, zou het misschien logisch klinken om dit aan een van de accu's aan te sluiten. Dit is alleen erg slecht voor je accu's omdat je slechts een van de accu's belast. Daarnaast mag het volgens de regelgeving niet eens, dus is dit geen optie om te overwegen.

In plaats daarvan moet de stroom voor de 12V-aansluiting worden gehaald uit de kabelboom die vanuit de accu's door de scootmobiel loopt. Deze kabelboom loop vanaf de accu's, langs het frame, naar boven door de stuurkolom. Onderweg vertakt de kabelboom naar verschillende onderdelen die stroom verbruiken, zoals de koplampen, het knippenlicht, het contact en uiteindelijk het besturingspaneel (afbeelding 5.4).



Afbeelding 5.4: Kabelboom in stuurkolom

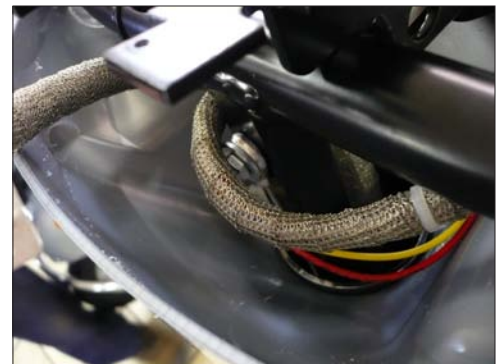
Om een 12V-aansluiting aan te sluiten, moet er ook een aftakking van de kabelboom worden gelegd. De aftakking gaat allereerst naar een convertor, die de 24V omzet naar 12V. Deze convertor zit aan het frame vastgemonteerd. Hierna lopen er twee contactpunten naar de 12V-aansluiting, die aan de kap vastzit en zodoende naar buiten komt. Hierna is de 12V-aansluiting gereed om te worden gebruikt.

Momenteel worden de 12V-aansluitingen al toegepast, zij het niet regelmatig. Dit onderdeel ligt dus al op de schappen bij Revatak. Als deze geplaatst wordt, is dit vaak onder de stoel of in de kap bij de voorwielophanging. Omdat de te ontwerpen houder op het stuur wordt geplaatst, moet deze aansluiting een stuk hoger komen. Bij voorkeur in de kap bij het besturingspaneel, omdat dit de kortste weg naar de locatie van de houder is.

Er zijn echter een aantal argumenten te bedenken om dit niet te doen. Zo is er bijna geen plek beschikbaar in de kap (afbeelding 5.5), waardoor de montage erg lastig wordt. Dit gebrek aan ruimte levert ook een ander nadeel op, namelijk warmteontwikkeling. Omdat er bij de conversie van 24V naar 12V veel warmte wordt omgezet, is er ook een bepaalde ruimte nodig om die warmte kwijt te kunnen. Bovenin de kap wordt dit erg lastig, dus is het niet echt een goede overweging om hier een 12V-aansluiting te plaatsen. Daarnaast kan het stuur ook op en neer worden bewogen, waardoor kabels in de verdrukking kunnen komen. Bij herhaaldelijk gedrag kunnen de kabels breken.



Afbeelding 5.6: Beschikbare ruimte in stuurkolom



Afbeelding 5.5: Gebrek aan ruimte in stuurkap

In de stuurkolom (afbeelding 5.6) is echter wel genoeg ruimte beschikbaar. Deze plek biedt genoeg ruimte om eventuele warmte kwijt te kunnen en kabels om te bewegen. Daarnaast is er op het frame veel ruimte beschikbaar om de convertor te monteren; iets wat in het besturingspaneel niet het geval is. In de kap bij de stuurkolom zit aan de rechterkant (vanaf de zitting gezien) al een contactpunt voor de sleutel, dus zou de linkerkant voor een 12V-aansluiting een mooie plek zijn. Op die manier zit het op een logische plek en is het voor de gebruiker makkelijk te bereiken.

Concepten

Nu duidelijk is geworden hoe de scootmobiel in elkaar zit, kan er worden begonnen met het ontwikkelen van concepten. Bij het bedenken van oplossingen is er een bepaald startpunt gekozen om de productideeën daar vanuit te ontwikkelen. Bij deze opdracht is de bevestiging aan de scootmobiel een mooie basis, omdat op dit punt al duidelijkheid bestaat hoe dit kan worden opgelost. Het beginpunt van de concepten zal dus steeds het bevestigingspunt op de scootmobiel zijn, van waaruit de rest van het concept zal voortvloeien.

Voor dit onderzoek zullen er drie concepten worden ontwikkeld, waaruit uiteindelijk een keuze moet worden gemaakt om verder te detailleren en uit te voeren als prototype. In dit onderzoek is met opzet geen hoofdstuk opgenomen waarin de losse ideeën staan beschreven, omdat deze informatie zoveel mogelijk is verwerkt in het uitleggen van de concepten. Hiermee staan de concepten meer in de aandacht in plaats van de losse ideeën die eraan vooraf zijn gegaan, maar het niet zijn geworden.

Tot zover de aanloop naar de concepten; vanaf hier worden de drie concepten kort uitgelegd. De afbeeldingen zullen zoveel mogelijk voor zichzelf doen spreken, maar een korte toelichting op deze schetsen is nodig om de details te kunnen presenteren. Er zijn een aantal zaken die bij de concepten worden besproken. Allereerst wordt elk concept globaal geschetst: de werking van het concept en enkele specifieke zaken worden uitgelegd. Bepaalde zaken zullen vanuit de gebruiker worden bekeken, want dat is uiteindelijk de persoon die met het product aan de slag moet.

Daarnaast wordt de constructie toegelicht. De onderdelen worden belicht, de samenwerking tussen belangrijke onderdelen en globale afmetingen. In verband met de elektriciteit wordt er ook aandacht besteed aan de verwerking van de voeding in het concept. Nadat die informatie is gepresenteerd, kan er worden gekeken naar de productie van deze onderdelen. Hoe wordt dit concept geproduceerd en welke materialen worden gebruikt?

Ten slotte wordt er een voorzetje gegeven naar een deel verderop in het verslag. Het is ook van belang welke producten er uiteindelijk in dit concept kunnen worden gedaan. Sommige concepten lenen zich daar uitstekend voor, andere weer minder. Er wordt bij elk concept een uitspraak gedaan over de mogelijkheden op dit onderwerp, waarna er in hoofdstuk 6.2 dieper op wordt ingegaan voor het gekozen concept.

Concept 1

Dit concept gaat uit van een gemeenschappelijke factor die nagenoeg alle GPS-systemen bezitten, namelijk het hebben van een kogelgewricht (afbeelding 5.7 en 5.8). De kogel is nodig om het GPS-systeem in de houders van de fabrikant zelf te zetten en daarna te positioneren. Door gebruik te maken van deze gemene deler, kan er vanuit deze uitgangspositie verder worden gekeken naar de manier waarop er van deze kogel gebruik wordt gemaakt. Er zullen wellicht systemen zijn waarbij geen kogelgewricht aan bevestigd zit; voor deze uitzonderingen wordt voor meerprijs een universele houder meegeleverd (afbeelding 5.9). Elk product dat een kogelgewricht heeft of kan worden vastgehouden door de universele houder – voornamelijk iPods, GPS-systemen en telefoons – kunnen met dit concept worden gecombineerd.



Afbeelding 5.7: Kogelgewricht (1)



Afbeelding 5.8: Kogelgewricht (2)



Afbeelding 5.9: Universele houder

De houder voor het kogelgewricht die TomTom bij de TomTom Rider 2nd Edition levert is een gegoten onderdeel (afbeelding 5.10 t/m 5.11). De twee helften van dit gewricht zijn aan elkaar verbonden door een bout die aan de ene kant een draaiknop en de andere zijde een bout bevat. Binnenin het gewricht zit een drukveer om tegenkracht te geven aan de helften. Van dit idee is een versimpelde versie gemaakt, omdat het vanuit kostenoverwegingen niet mogelijk is om eigen gietdelen te produceren. De oplage van het beoogde product is te laag, waardoor de kostprijs eveneens te hoog komt te liggen.



Afbeelding 5.10: Houder TomTom Rider (1)

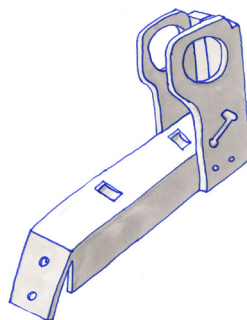


Afbeelding 5.11: Houder TomTom Rider (2)

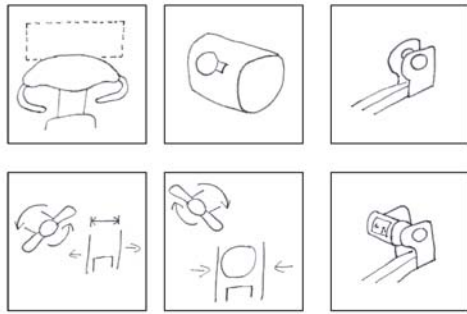


Afbeelding 5.12: Houder TomTom Rider (3)

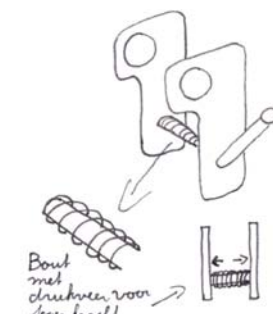
De oplossing die hiervoor is gevonden bestaat uit een U-profiel en twee metalen plaatjes (afbeelding 5.13 en 5.14). Deze plaatjes hebben beide een gat dat als gewricht dient voor de kogel. De ene plaat is onwrikbaar aan het U-profiel verbonden (afbeelding 5.15), de andere zit enkel aan het andere plaatje vast door middel van een bout met schroefdraad – vergelijkbaar met hoe de twee delen van afbeelding 4, 5 en 6 aan elkaar vast zitten. Ook hier zorgt een drukveer voor tegendruk tussen de twee helften van het gewricht. In plaats van een draaiknop zal deze versie een hendel gebruiken (afbeelding 5.16), omdat de doelgroep hiermee wordt geholpen in het gemak waarmee de kogel kan worden losgedraaid (afbeelding 5.17 en 5.18).



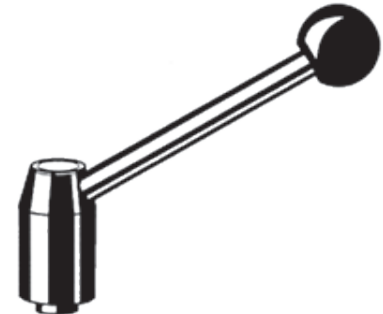
Afbeelding 5.13: Productidee houder



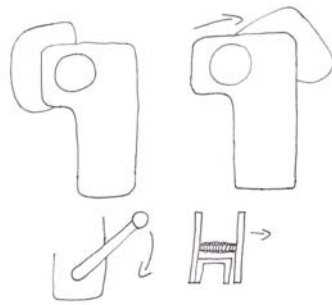
Afbeelding 5.14: Storyboard



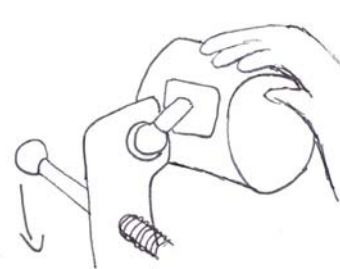
Afbeelding 5.15: Werking houders



Afbeelding 5.16: Hendel



Afbeelding 5.17: Verstellen GPS-systeem

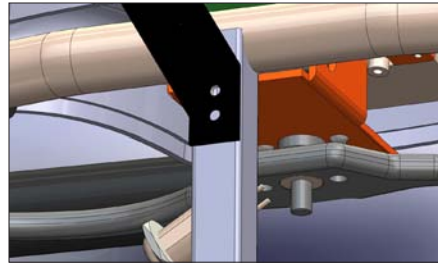


Afbeelding 5.18: Bediening houder

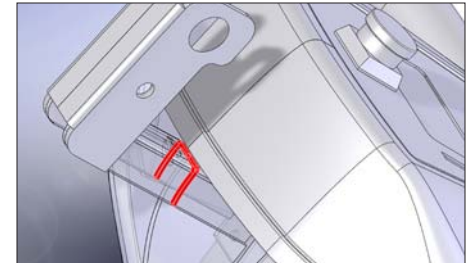
Het U-profiel zit aan het frame bevestigd met twee M5-boutjes (afbeelding 5.19 en 5.20). In het frame zit al een M5-gat voor de zekering aan de stuurkolom (om ervoor te zorgen dat de stuurkap niet zomaar los kan schieten van de stuurkolom), dus de bevestiging hiervoor kan voor beide delen worden gebruikt. Een tweede gat in het frame is wel nodig om het U-profiel volledig vast te zetten. Daarnaast moet er uit de kunststof kap een deel van 20x10mm worden gefreesd om de houder naar buiten te geleiden (afbeelding 5.21). In de werkplaats van Revatak heeft men voor deze bewerkingen al het nodige gereedschap en personeel.



Afbeelding 5.19: Concept op scooter

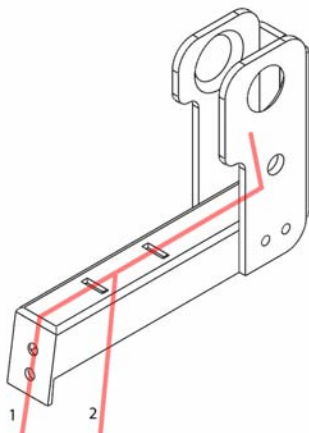


Afbeelding 5.20: Bevestiging aan frame

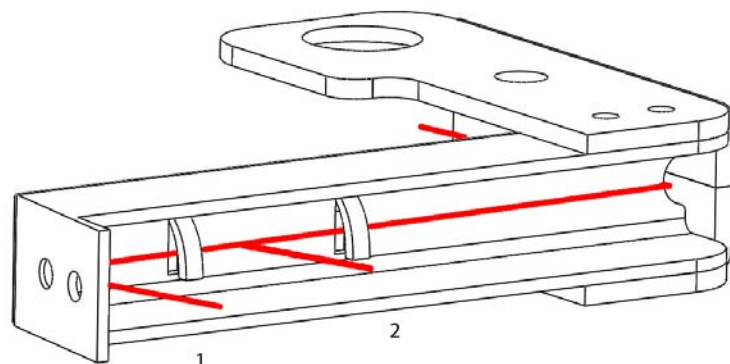


Afbeelding 5.21: Deel uit stuurkap

De elektriciteitskabel kan via het U-profiel naar het GPS-systeem worden geleid. In het U-profiel zitten een aantal klemmen die de kabel vasthouden (afbeelding 5.22 en 5.23). Er zijn twee opties mogelijk: De kabel wordt naar binnen geleid om direct op de kabelboom te worden aangesloten (optie 1) óf gaat buitenom naar de 12V-aansluiting (optie 2).



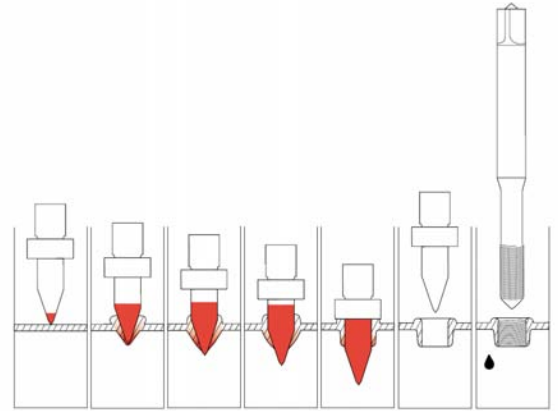
Afbeelding 5.22: Opties voeding (1)



Afbeelding 5.23: Opties voeding (2)

Het concept kent een paar elementen die speciaal op de gebruiker zijn gericht, zoals het gebruik van een grote hendel; hierdoor hoeven gebruikers minder kracht te zetten om het GPS-systeem los te krijgen. Het concept moet uiteindelijk wel twee handen worden bediend; één om het GPS-systeem vast te houden, de ander om de hendel te bedienen. Vanuit het oogpunt van de veiligheid is het belangrijk om in de gaten te houden dat de randen van de houders braamvrij zijn. Omdat het lasergesneden is, zal dat waarschijnlijk wel het geval zijn. Daarnaast worden tijdens het moffelen de laatste scherpe stukjes bedekt, dus hier zal geen gevaar in schuilen.

De productie van dit concept zal voornamelijk bestaan uit lasersnijden en – in het geval van het U-profiel - ombuigen van plaatmateriaal. Een plaatdikte van 3mm is voldoende om stevigheid tegen het ombuigen van het materiaal zodra het onder spanning komt te staan. De krachten zullen sowieso niet al te groot zijn, dus vandaar kan deze dikte volstaan. In de linker plaat zal een zogenaamde flowdrill moeten komen om de bout in vast te kunnen draaien. Een flowdrill is kortgezegd het smelten van een gat in plaatmateriaal, waardoor het verhitte materiaal naar binnen buigt en een koker vormt. In die koker kan daarna schroefdraad worden gedraaid (afbeelding 5.23).

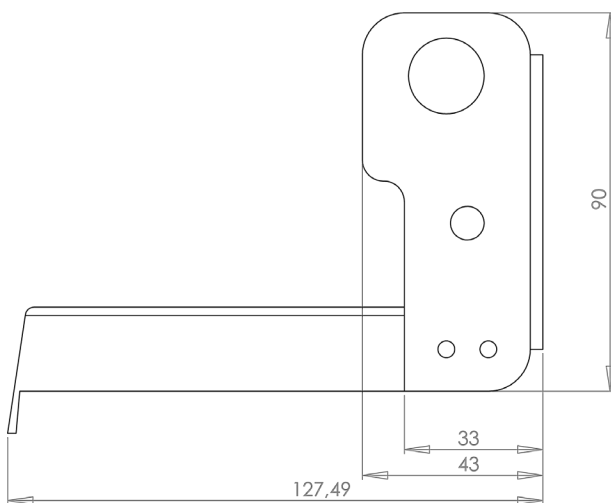


Afbeelding 5.23: Flowdrill

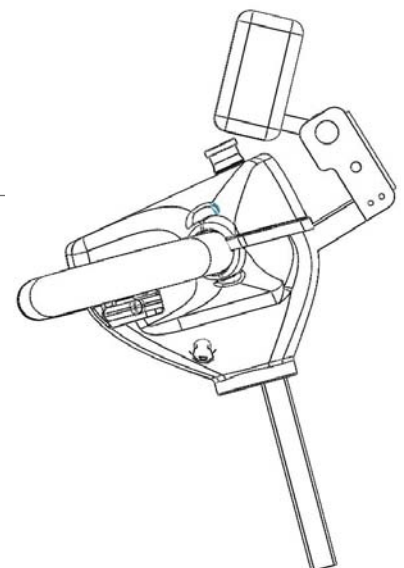
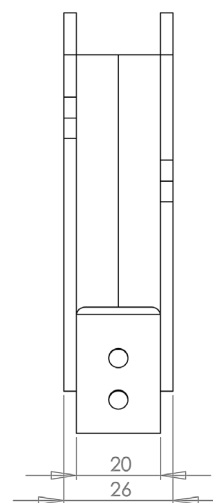
Het materiaal dat hiervoor wordt gebruikt is een zogenaamde S235 JR, een staalsoort die men bij Revatak voor meerdere onderdelen gebruikt. Uiteindelijk worden deze metalen delen gemoffeld; een laagje verfstof wordt aangebracht ter afwerking en bescherming.

De hoofdmaten van dit concept zijn gekozen om een goede positie te kunnen garanderen voor het GPS-systeem ten opzichte van de bestuurder. Het U-profiel heeft een breedte van 20mm, omdat het hierdoor netjes op het frame aansluit. Het U-profiel staat ook onder een hoek op het frame, waardoor het uiteindelijk iets makkelijker is om boven de stuurkap uit te komen. De lengte van het profiel is enkel bedoeld om de houders een bepaalde afstand vanaf de stuurkap te geven. De houders zelf hebben de juiste hoogte, zodat een GPS-systeem goed boven de kap uit komt. Het bovenste, bredere gedeelte verschilt bij beide houders in hoogte. Dit is met opzet, zodat de er een visueel onderscheid is tussen het vaste en bewegende gedeelte van het gewricht. (afbeelding 5.24 en 5.25).

Dit concept kan een aantal verschillende elektronica dragen. Dit is op te splitsen in twee categorieën: producten met een kogelgewricht die hierin passen en producten die in de universele houder passen. In de eerste categorie zullen voornamelijk de GPS-systemen vallen. In de andere zit een meer divers soort product. Dit kan namelijk - naast een GPS-systeem - een telefoon, muzikspeler of PDA zijn.



Afbeelding 5.24: Hoofdmaten concept



Afbeelding 5.25: Wireframe concept op stuur

Concept 2

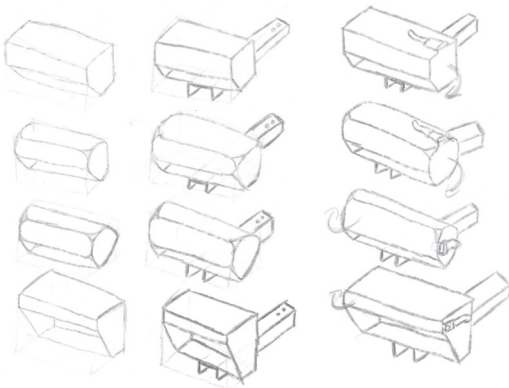
Het tweede concept is geïnspireerd op de sluiting van een weckpot (afbeelding 5.26 en 5.27). Het U-profiel van concept 1 wordt gebruikt om een andere oplossing voor het vasthouden van het GPS-systeem te ontwikkelen. Een doos met een klep is eigenlijk alles wat het GPS-systeem moet vasthouden. Vanuit de gedachte dat het bevestigingsstelsel van een weckpot heel simpel kan worden aangepast op de (on)mogelijkheden van gehandicapten, is er gekeken naar een simpele vorm die daarmee kan werken. Als dan een simpele, vierkante vorm wordt genomen en er al in een vroeg stadium rekening wordt gehouden met de aansluiting van elektriciteit op het GPS-systeem (afbeelding 5.27), dan ontstaat het concept dat hier wordt gepresenteerd (afbeelding 5.28). Omdat deze doos een vast formaat heeft, is het puzzelen om uit te vinden welke producten wel en niet kunnen worden opgeborgen. Omdat een product dat heel veel kleiner is ook meer speling zal hebben, is dit concept niet echt ingesteld op verschillende producten.



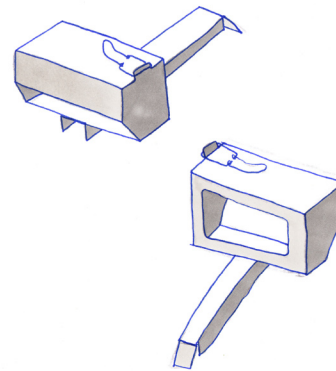
Afbeelding 5.26: Weckpot (1)



Afbeelding 5.27: Weckpot (2)

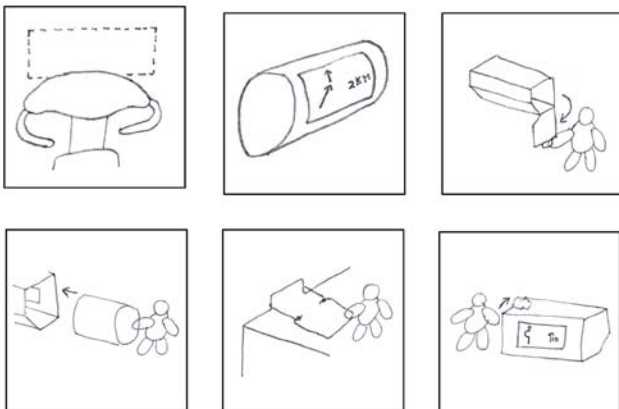


Afbeelding 5.27: Ontwikkeling concept

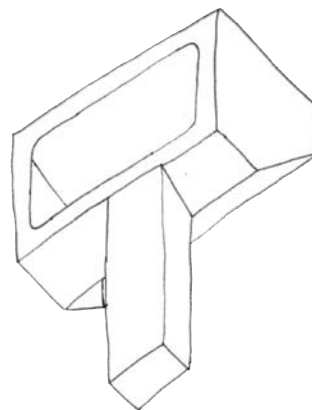


Afbeelding 5.28: Productidee doos

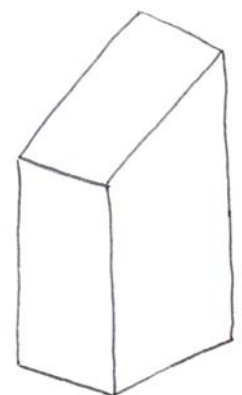
Eigenlijk is de werking van dit concept heel eenvoudig uit te leggen: het is een doos met een klep die kan worden dichtgemaakt (afbeelding 5.29). Deze constructie zit op een verhoging (afbeelding 5.30 en 5.31), die op zijn beurt weer is bevestigd op het eerder besproken U-profiel. De verhoging is nodig om het GPS-systeem uiteindelijk boven de stuurkap uit te tillen. Daarnaast is de klep en de bevestiging een belangrijk punt om te bekijken. De kracht die nodig zal zijn om de de klep dicht te doen is uiteraard afhankelijk van de kracht die de gebruiker kan leveren (volgens richtlijnen max. 5N). Omdat deze onderdelen bij leveranciers in te kopen zijn, moet hier gebruik van worden gemaakt. De keuze van deze onderdelen is gericht op de maximale kracht die de gebruiker mag leveren.



Afbeelding 5.29: Storyboard



Afbeelding 5.30: Verhoging (1)

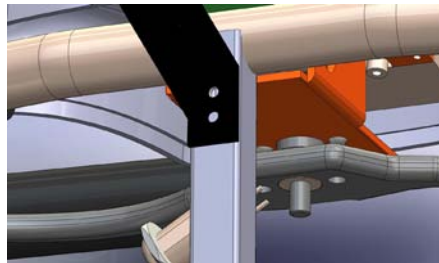


Afbeelding 5.31: Verhoging (2)

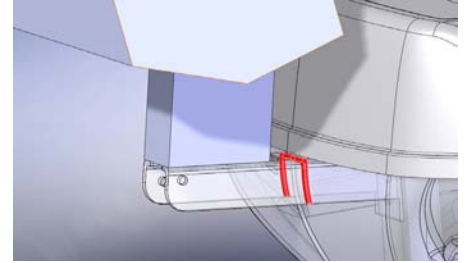
Het U-profiel zit – net als concept 1 – met twee M5-boutjes aan het frame bevestigd (afbeelding 5.32 en 5.33). De kap zal eveneens moeten worden gefreesd om het profiel naar buiten te laten gaan (afbeelding 5.34). Daarnaast zal de verhoging op het U-profiel worden gelast – hetzelfde geldt voor de doos op de verhoging. De klep komt met een scharnier aan de rest van de doos te zitten, waardoor het mogelijk wordt om te scharnieren. Er zal een lipje aan deze klep worden vastgeschoefd, waarna de klem aan de doos wordt vastgemaakt. De voorgeschreven afstanden voor deze afzonderlijke onderdelen moeten streng worden nageleefd, omdat dit van direct invloed is op het gemak waarmee het concept kan worden gebruikt.



Afbeelding 5.32: Concept op scooter

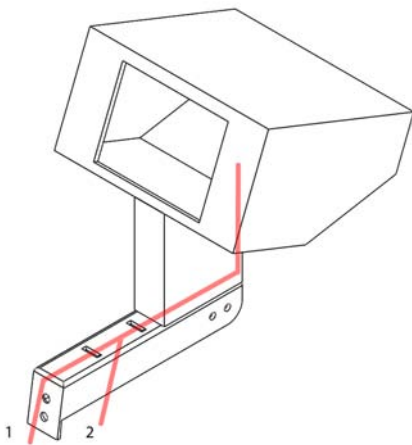


Afbeelding 5.33: Bevestiging aan frame

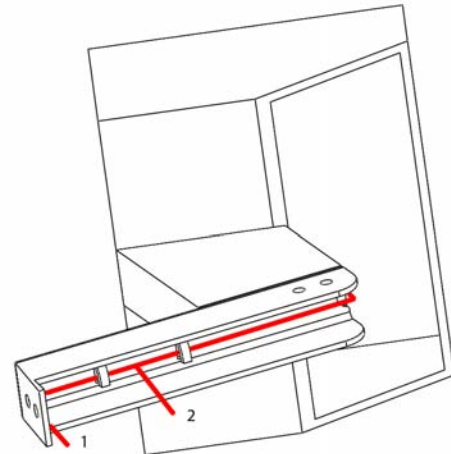


Afbeelding 5.34: Deel uit stuurkap

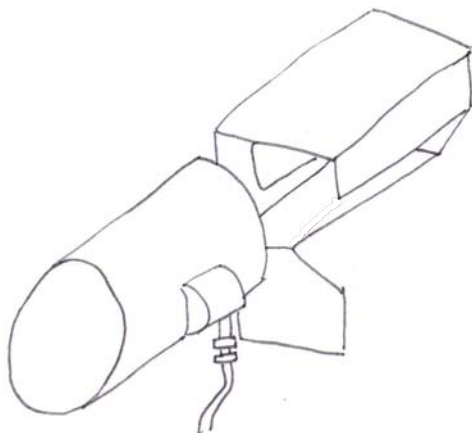
Het punt van de elektriciteit werd al licht aangeraakt, maar is in feite van grote invloed geweest op het ontwerp. De voeding zal via het U-profiel naar het GPS-systeem worden geleid. Ook hier kan de voeding (afbeelding 5.35 en 5.36) direct op de kabelboom (optie 1) of op een 12V-aansluiting (optie 2) worden aangesloten. Daarna komt de elektriciteit bij de doos, waar het dus op één of andere manier moet worden aangesloten op de GPS, die in deze constructie zit. Door achterin de constructie een flink deel te halen, is er voldoende ruimte gemaakt om verschillende soorten adapters te kunnen ondersteunen. Door de vorm is er zelfs een keuzevrijheid voor de gebruiker ontstaan: men kan beslissen of de elektriciteit eerst wordt aangesloten op de GPS en daarna in de constructie wordt gedaan, of andersom (afbeelding 5.37 en 5.38).



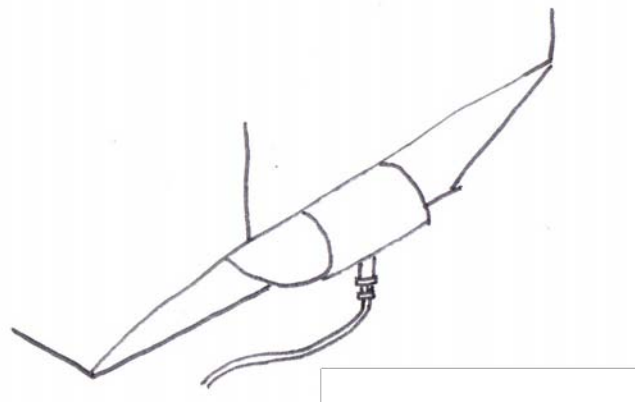
Afbeelding 5.35: Opties voeding (1)



Afbeelding 5.36: Opties voeding (2)

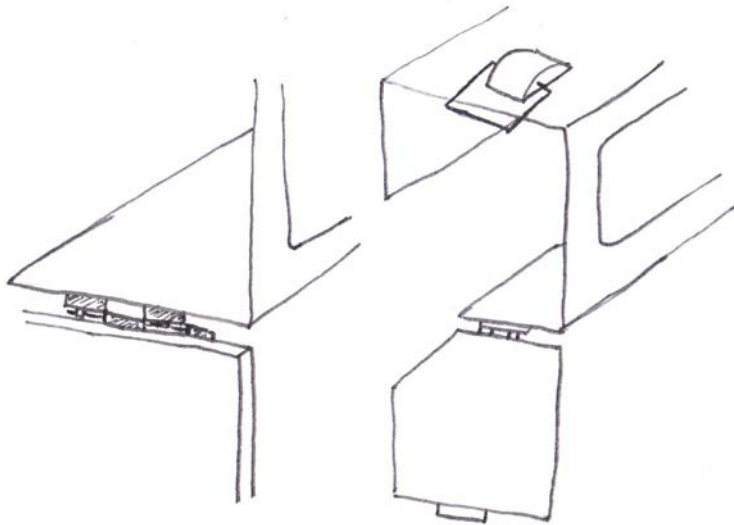


Afbeelding 5.37: Voeding in doos (1)

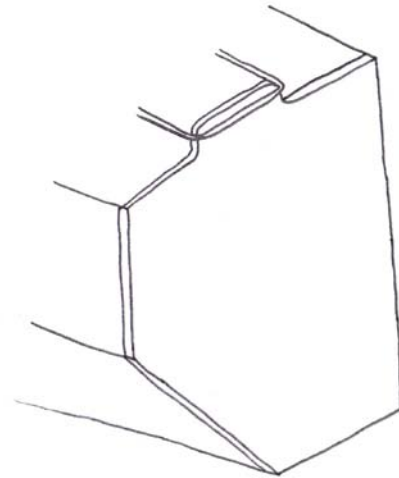


Afbeelding 5.38: Voeding in doos (2)

Voor de gebruikers zal dit een redelijk eenvoudig concept zijn, omdat het wel duidelijk is dat de klep kan worden opengemaakt en dat daar iets in kan worden gestopt (afbeelding 5.39 en 5.40). De mogelijkheid om te kiezen voor de volgorde van aansluiten van elektriciteit (eerst adapter aansluiten om daarna erin te stoppen, of andersom) zorgt ervoor dat er niet per se een bewuste keuze hoeft te worden gemaakt. Als de gebruiker slechts één keuze zou hebben, zou hij ook per ongeluk voor de verkeerde optie kunnen kiezen. Nu is dat dus verholpen. Daarbij komt dat de klem (afbeelding 5.41 en 5.42) voor het klepje de wettelijk toegestane kracht van 5N niet overschrijdt, waardoor het voor een grote groep gehandicapten qua kracht mogelijk moet zijn om dit concept te kunnen gebruiken. Door een goede vorm te vinden voor deze klem moet ook het gebrek aan coördinatie voor deze groep worden opgelost.



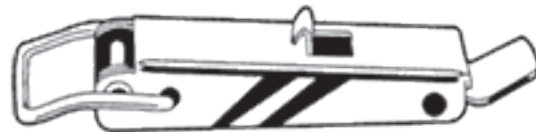
Afbeelding 5.39: Opening klep



Afbeelding 5.40: Klep dicht



Afbeelding 5.41: Haak voor klem

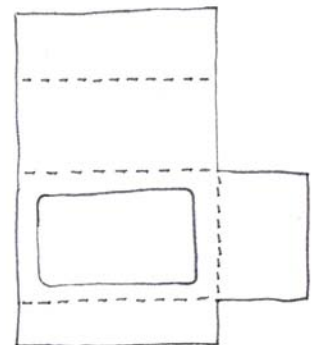


Afbeelding 5.42: Klem

Omdat de randen van deze constructie hoekig zijn, moet er serieus worden gekeken naar de mogelijkheid dat een gebruiker zich zou kunnen bezeren aan één van de hoekpunten. Dit mogelijke ongemak moet worden verholpen door de hoekjes af te ronden, nadat het geheel aan elkaar is gelast (daarover zometeen meer informatie). De hele constructie wordt uiteindelijk gemoffeld, kleine oneffenheden worden weggewerkt.

Er zal ook een voering aan de binnenkant van de doos komen om het GPS-systeem te beschermen tegen krassen. Deze voering zal bestaan uit zacht schuimmateriaal. Binnen deze categorie zijn er een aantal kunststoffen te kiezen, zoals Poly-Etheen of Poly-Urethaan. Binnen deze kunststofsoorten zijn weer verschillende varianten beschikbaar, maar deze keuze zou tijdens de detaillering kunnen worden genomen.

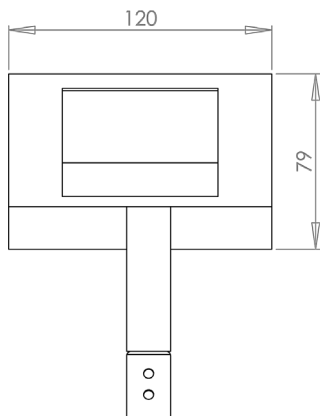
De doos wordt uiteindelijk gemaakt van plaatmateriaal; dezelfde staalsoort die wordt gebruikt voor het U-profiel. Van deze S235 JR wordt dan de 2mm-versie gebruikt, zodat het uiteindelijk beter te buigen is. De uitslag van deze doos (afbeelding 5.43) wordt met een lasersnijder uit dit materiaal gesneden, waarna het wordt gebogen en de randen aan elkaar worden gelast. Hierna worden de hoekpunten afgerond. De klep wordt afzonderlijk gesneden en wordt in de laatste fase pas bevestigd aan de rest van de constructie. De verhoging wordt van een stuk aluminium gemaakt. Een klein blokje wordt onder de juiste hoek afgezaagd, waarna de afzonderlijke delen – U-profiel, verhoging en doos – worden gelast. Daarna wordt alles gemoffeld en kan de klep worden bevestigd aan de doos. De klem en het lipje worden aan het product gelast nadat het moffelen is gebeurd, omdat deze delen niet per se moeten worden gemoffeld. Ten slotte wordt de voering in de doos worden gedaan, waarna het product klaar is voor gebruik.



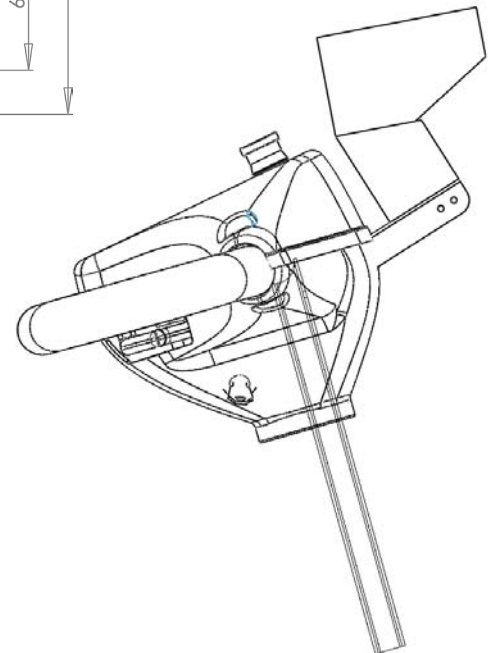
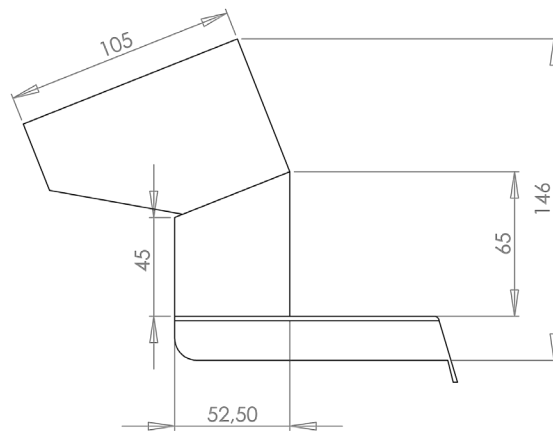
Afbeelding 5.43: Uitslag doos

De afmetingen van de doos zijn gebaseerd op de hoofdmaten van de TomTom Rider 2nd Edition. Een kleine speling is in acht genomen om de voering binnenin te kunnen verwerken. Het gedeelte dat uit de achterkant wordt gehaald is exact op de helft de TomTom, zodat er ruimte is voor de aansluiting van elektriciteit en er ook nog voldoende ondersteuning is om de GPS op zijn plek te houden. De verhoging zorgt ervoor dat het uiteindelijk op de juiste hoogte zichtbaar is, en de hoek waaronder de doos komt te staan is geschikt om onder de juiste hoek op het beeldscherm te kijken. Er had een keuze kunnen worden gemaakt om het U-profiel iets langer te laten doorlopen – dit profiel staat eveneens onder een hoek, dus uiteindelijk zou het ook op de juiste hoogte komen - maar dan steekt het onderdeel te ver uit naar voren waardoor de verkeersveiligheid in het gedrang komt (afbeelding 5.44 en 5.45).

Dit concept kan uiteindelijk niet veel verschillende soorten elektronica dragen. Het probleem is dat het een weinig flexibel systeem is. Er kan eigenlijk maar een bepaalde afmeting goed in; andere afmetingen passen niet of hebben teveel speling. Het systeem zelf is wel erg duidelijk uit te leggen aan de klant. 'De klep moet worden geopend, het systeem moet erin en daarna moet de klep dicht', dat is alles.



Afbeelding 5.44: Hoofdmaten concept



Afbeelding 5.45: Wireframe concept op stuur

Concept 3

Dit concept kenmerkt zich door de eenvoud waarmee de onderdelen van elkaar kunnen worden losgemaakt. Een ring om het stuur (afbeelding 5.46), een beugel met een kogelgewricht en een hoesje van textiel - vergelijkbaar met een hoesje voor een fototoestel (afbeelding 5.47 t/m 5.50 - zijn de drie delen waaruit dit concept bestaat. De bevestiging aan de scooter is makkelijk te verwijderen, de beugel kan eveneens losser worden gezet – benodigd om het GPS-systeem onder een bepaalde hoek te krijgen – en het hoesje kan van de beugel worden losgemaakt. De mogelijkheid om de hoes los te maken biedt natuurlijk de mogelijkheid om uit te breiden naar meerdere verschillende hoesjes – daarmee ook meerdere verschillende producten die kunnen worden opgeborgen. Het formaat van het hoesje en de geschiktheid van het betreffende product met een gebruiker die aan het verkeer deelneemt zijn de twee factoren die bepalen of een product in aanmerking komt voor ondersteuning.



Afbeelding 5.46: Ring op stuur



Afbeelding 5.47: Fotohoes (1)



Afbeelding 5.48: Fotohoes (2)

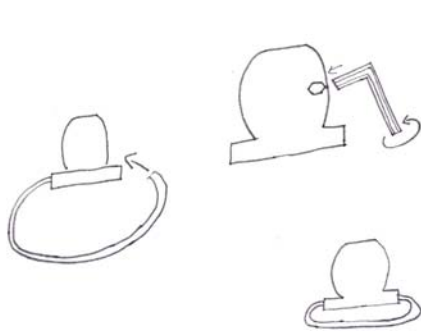


Afbeelding 5.49: Hoesje voor concept (1)

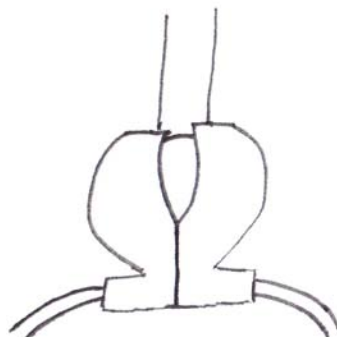


Afbeelding 5.50: Hoesje voor concept

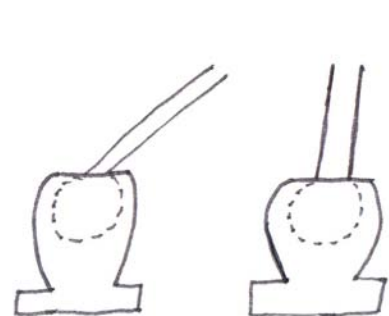
De ring die aan het stuur zit, is een inkoopdeel dat eigenlijk bedoeld is voor de zijspiegels op de scootmobielen van Revatak. Met een inbussleutel kan er een bandje worden strakgetrokken, waardoor je de ring aan het stuur kunt vastmaken (afbeelding 5.51). Met hetzelfde inbusje kan ook een gewricht los en vast worden gedraaid, waar een kogel in past (afbeelding 5.52 en 5.53). Deze kogel zit aan de beugel vast, die op zijn beurt plekt biedt aan een hoesje van textiel. Dit hoesje kan met knopen worden vastgemaakt aan de beugel. Het GPS-systeem kan in het hoesje worden geplaatst door de klep van het hoesje te openen en daarna weer dicht te maken met klittenband.



Afbeelding 5.51: Vastmaken ring



Afbeelding 5.52: Detail ring en kogel

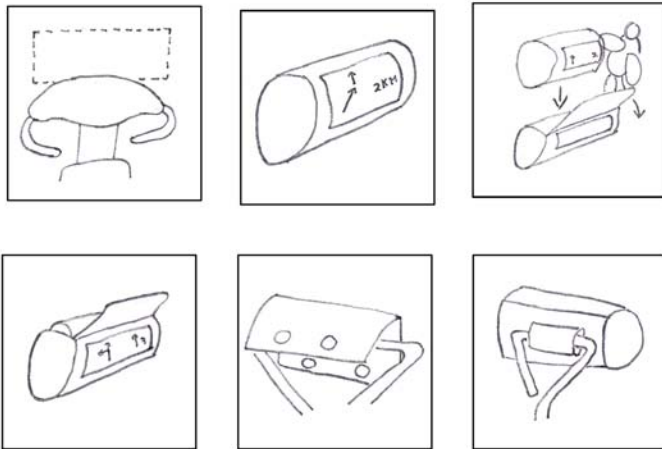


Afbeelding 5.53: Verstellen kogel

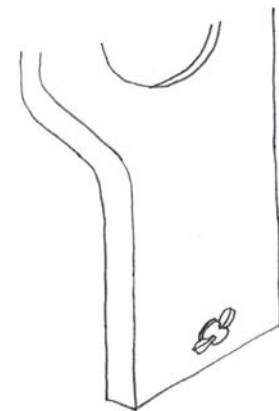
De elektriciteit kan bij dit concept alleen via de 12V-aansluiting komen, omdat er geen ingang naar de binnenkant van de kunststof kap beschikbaar is. Het snoer zal niet langs het product worden geleid, maar komt simpelweg los te hangen aan het GPS-systeem. Onderin de hoes zal een uitsparing komen waar de adapter doorheen kan komen (afbeelding 5.49 en 5.50).

De mogelijkheid om het hoesje los te maken biedt de gebruiker dus de keuze om het GPS-systeem eenvoudig mee te nemen in een beschermend stukje textiel. Als er wordt besloten om meerdere hoesjes te produceren voor verschillende producten, is het voor de gebruiker interessanter om dit product aan te schaffen. De bevestigingsring en de beugel worden dan een soort basisstation, het hoesje met product erin hetgene wat je er aan kunt vastmaken.

Voor de gebruiker is het enorm eenvoudig om het GPS-systeem uit het hoesje te halen. De klep van het hoesje zit met klittenband vast; dat zal geen enkel probleem opleveren voor iemand die gehandicapt is. Er moet wel op worden gelet dat er genoeg 'greep' is bij het klepje, maar dat is slechts een kwestie van een aantal centimeters meer stof (afbeelding 5.54). Daarnaast kan de beugel ook onder een andere hoek worden gezet door de gebruiker. Een klein vleugelmoertje aan de houder moet worden losgedraaid om de ene houder iets los te maken (afbeelding 5.55). De kogel van de beugel krijgt hierdoor een klein beetje speling, waardoor het kan worden gekanteld.



Afbeelding 5.54: Storyboard



Afbeelding 5.55: Vleugelmoer

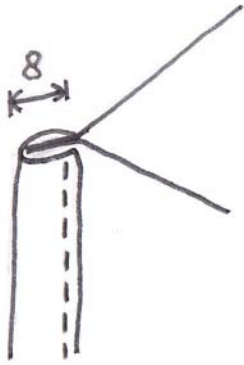
Vanuit de regelgeving zou het een nadeel kunnen betekenen dat er met een ring wordt gewerkt. Hoewel er ook zijspiegels op deze manier worden vastgemaakt, is een heel GPS-systeem wellicht te zwaar om echt goede ondersteuning te kunnen geven. Hierdoor ontstaat het risico dat bij een flinke hobbel in de weg het beeldscherm niet meer te lezen valt, omdat de positie is veranderd. De bevestigingsring zal wel aan de regelgeving voldoen, maar het uiteindelijke gemak is niet perfect. Uiteindelijk voordeel is dat er weinig scherpe randen en punten aan het ontwerp zitten. Daarbij wordt er qua kracht en coördinatie geen grote belasting gedaan op de gebruiker.



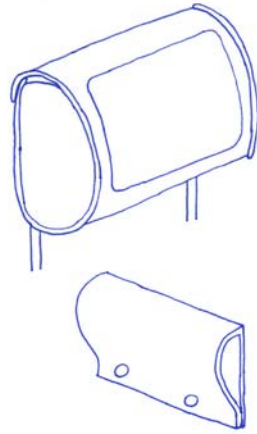
Afbeelding 5.56: Beugel

De productie van dit concept zal vanuit drie verschillende kanten moeten komen. Allereerst is er de bevestigingsring, die via de inkoop binnen zal moeten komen. De beugel (afbeelding 5.56) zal bij een metaalverwerkend bedrijf moeten worden geproduceerd. Er wordt een schroefdraad in een stuk draadstaal gedraaid, waarna het op de juiste plekken wordt omgebogen en in een – eveneens inkoopdeel – kunststof bal zal worden gedraaid. Ten slotte moet het hoesje bij een textielverwerkingsbedrijf worden gemaakt. Gelukkig is dit ontwerp niet enorm ingewikkeld, dus zal het uitwerken ervan geen grote problemen opleveren. De hoofdmaten en oplossingen voor de deelproblemen van dit onderdeel moeten naar een dergelijk bedrijf worden gebracht, waarna men een patroon kan maken en het hoesje kan produceren.

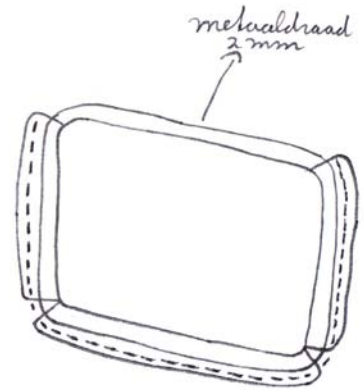
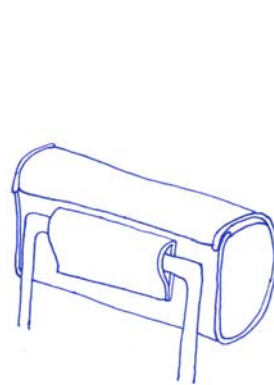
Het hoesje zal een aantal punten bevatten die meer uitleg nodig hebben. Allereerst de randen, waar twee stukken stof bij elkaar komen (afbeelding 5.57). Om het geheel aan elkaar vast te maken, wordt er een klein reepje stof gebruikt die de twee vlakken aan elkaar verbindt. Dit reepje stof wordt om de randen van de vlakken gedaan en vervolgens wordt het aan elkaar vast genaaid. Het klittenband op de klep zal ook geen problemen opleveren (afbeelding 5.58). Beide delen van het klittenband worden vastgenaaid aan de stof, waarna het kan worden gebruikt. Een andere sluiting – die van de bevestiging aan de beugel – is lastiger, omdat daar gereedschap bij gebruikt moet worden (afbeelding 5.59). De knopen die daar zitten moeten met een speciale tang in de stof worden gezet, wat een extra bewerking betekent en uiteraard ook in de kosten terug komt. Het venster zal worden ondersteund door een ijzerdraad; de spanning van de stof houdt het ijzerdraad 'ongebogen' en het ijzerdraad zorgt er op zijn beurt weer voor dat het venster zijn vorm behoudt.



Afbeelding 5.57: Naad hoes



Afbeelding 5.58: Details hoes

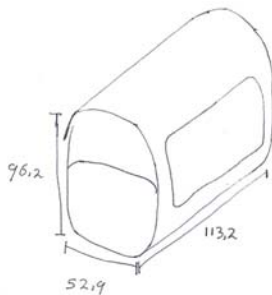


Afbeelding 5.59: Venster

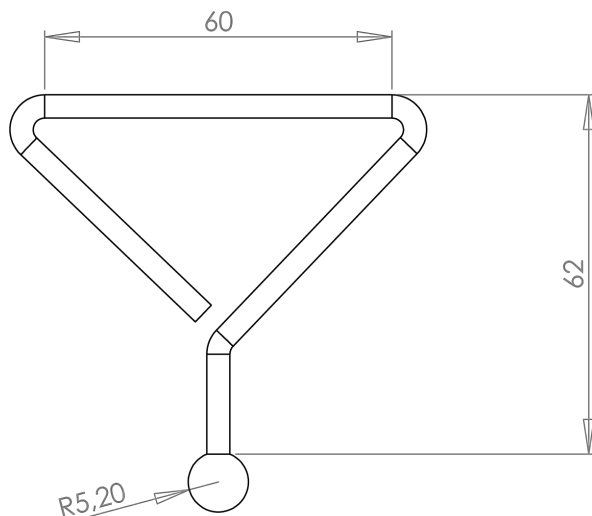
Het hoesje wordt gemaakt nylon en elastische stof. De nylon zorgt voor een zachte omgeving voor het GPS-systeem, waardoor krassen worden vermeden. De elastische stof zal aan de zijanten komen en zorgt ervoor dat het hoesje iets kan rekken, zodat licht afwijkende maten makkelijker in hetzelfde hoesje bewaard kunnen worden.

De afmetingen van dit ontwerp zullen voornamelijk zijn gebaseerd op het hoesje, dat zo dicht mogelijk bij het stuur moet worden gehouden. Een korte beugel betekent een korte arm, waardoor kantelen minder waarschijnlijk wordt. De afmeting van de kogel aan de beugel is afhankelijk van het inkoopdeel. Daarnaast zijn de afmetingen van de GPS-systemen de belangrijke factoren voor de afmetingen van het hoesje. Omdat het hoesje van elastisch materiaal wordt gemaakt, zullen deze twee afmetingen erg dicht bij elkaar liggen. Als standaard is de TomTom Rider 2nd Edition genomen (afbeelding 5.60 t/m 5.62).

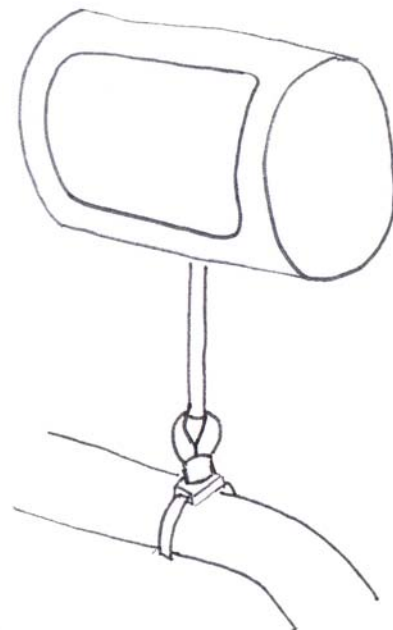
De flexibiliteit van dit concept is behoorlijk groot. Er kunnen ontzettend veel verschillende producten in worden opgeborgen, op voorwaarde dat er een hoesje voor beschikbaar is. Dit concept heeft dus nog een extra laag, namelijk het uitzoeken welke hoesjes voor welke producten geschikt zijn. Dat maakt dit concept een stuk interessanter dan de overige twee.



Afbeelding 5.60: Globale afmetingen hoes



Afbeelding 5.62: Afmetingen beugel



Afbeelding 5.61: Totaalbeeld concept

Conceptkeuze

De conceptkeuze zal allereerst worden geanalyseerd door middel van het Programma van Eisen. Elke relevante eis heeft een gewicht gekregen, elk concept zal worden beoordeeld in de mate waarin ze voldoen aan de eisen. Na de toetsing aan het Programma van Eisen worden de concepten nogmaals bekeken vanuit de voor- en nadelen. De concepten worden ook vanuit een ontwerpvisie beoordeeld, die gedurende de opdracht is opgesteld. Deze visie geeft een voorkeursrichting aan waarin het ideale concept zich zal moeten begeven. Ten slotte is er tijdens het gesprek met de opdrachtgever een definitieve keuze gemaakt voor het uit te werken concept.

PvE

In de voorgaande hoofdstukken is het Programma van Eisen langzamerhand gevormd. Alle eisen waaraan de concepten moeten voldoen, zijn opgesteld. Echter, deze eisen moeten nog een waardering krijgen zodat de concepten hieraan getoetst kunnen worden.

Ontwerp

- Het project moet binnen een tijdsbestek van drie maanden worden afgerond, volbracht door een bachelorstudent industrieel ontwerpen i.s.m. de opdrachtgever en een UT-docent voor ondersteunende taken.
- Het uiteindelijke doel van de opdracht moet het ontwikkelen van een zichtmodel van een GPS-houder zijn, waarmee elektronische hulpmiddelen op een scooter mobiel kunnen worden bevestigd, gericht op gebruikers met een functiebeperking.
- Er moeten twee modellen van de GPS-houder komen: één met voeding, en één zonder.
- De productiekosten van de GPS-houder moet maximaal 50 euro bedragen.
- De verkoopprijs van de GPS-houder moet 150 euro bedragen.
- De seriegrootte van de GPS-houder moet binnen 2-3 jaar rond de 150 exemplaren per jaar liggen.

Productie

- De maximale stroomafname vanaf de accu's moet 2A zijn.
- De voltage waar het elektriciteitscircuit mee moet werken moet 24V zijn, met de beschikbaarheid van een aanvullend stroompunt van 12V bij 2A.
- Het elektriciteitscircuit moet beveiligd zijn tegen overmatige stroomafname van >2A.
- Het accessoire mag geen invloed uitoefenen op het functioneren van het primaire elektriciteitssysteem.

Distributie

- De GPS-houder moet als optie bij een nieuwe scooter mobiel worden aangeboden.
- Bij levering van de GPS-houder bij een bestelling van een nieuwe scooter mobiel zal de montage bij Revatak plaatsvinden.
- Bij levering van de GPS-houder als los item zal de montage bij de dealer plaatsvinden.

Gebruik

- De GPS-houder moet zich binnen de afmetingen, gesteld in (BIJLAGE X), bevinden.
- De GPS-houder moet te bedienen zijn met de maximale krachten gesteld in (BIJLAGE X).
- Montage van de GPS-houder moet op de voorzijde van de scooter mobiel plaatsvinden.
- De GPS-houder moet door de gebruiker los te koppelen zijn.
- Het GPS-systeem moet tijdens het rijden niet uit de GPS-houder vallen.
- De GPS-houder moet tijdens het rijden zijn relatieve positie ten opzichte van de scooter mobiel behouden.
- De GPS-houder moet geen scherpe hoeken, randen of punten bevatten.
- Glibberige of gladde oppervlakken moeten worden gemeden.
- De GPS-houder moet bestaan uit stilstaande onderdelen.
- De GPS-houder moet te bedienen zijn vanuit een ontspannen houding.
- De GPS-houder moet alleen met opzet te bedienen zijn.

Verwijdering

- Bij verwijdering moet de GPS-houder geen blijvende schade achterlaten die de werking van de scooter mobiel kan beïnvloeden.

Wensen

- Mag gebruik maken van standaardcomponenten
- Mag gebruik maken van bestaande productiefaciliteiten
- De GPS-houder moet door de gebruiker zonder gereedschap los te koppelen zijn.
- Montage van de GPS-houder mag niet op de zijkant van de scooter mobiel plaatsvinden.
- De seriegrootte van de GPS-houder mag binnen 2-3 jaar rond de 200 exemplaren liggen.
- De GPS-houder mag op een ander merk scooter mobiel kunnen worden gemonteerd.
- De GPS-houder mag met één hand te bedienen zijn.
- Bij verwijdering mag de GPS-houder geen open gaten of blijvende schade achterlaten op de scooter mobiel.

Niet alle eisen zijn de moeite waard om aan getoetst te worden. Bepaalde eisen betreffen niet het product zelf, maar de randvoorwaarden om het product te ontwikkelen. Anderen gelden weer voor gezamenlijke aspecten, zoals elektriciteit en distributie.

De relevante eisen om onderscheid tussen de concepten te kunnen maken, krijgen een waardering. Daarna worden de concepten in een schaal van drie niveaus ingedeeld, en wordt er op basis van de puntentelling een ranglijst gemaakt voor de beste concepten volgens het PvE.

Waardering (schaal 1 t/m 3)	Eis/Wens	Concept 1	Concept 2	Concept 3
	Ontwerp			
3	De materiaalkosten van het accessoire moet maximaal 50 euro bedragen.	Goed	Neutraal	Neutraal
	Gebruik			
3	De GPS-houder moet zich binnen de afmetingen, gesteld in (BIJLAGE X), bevinden.	Neutraal	Neutraal	Goed
2	De GPS-houder moet te bedienen zijn met de maximale krachten gesteld in (BIJLAGE X).	Neutraal	Neutraal	Goed
1	Montage van de GPS-houder moet op de voorzijde van de scooter plaatsvinden.	Goed	Neutraal	Goed
2	De GPS-houder moet door de gebruiker los te koppelen zijn.	Neutraal	Neutraal	Goed
3	Het GPS-systeem moet tijdens het rijden niet uit de GPS-houder vallen.	Goed	Neutraal	Neutraal
2	De GPS-houder moet tijdens het rijden zijn relatieve positie ten opzichte van de scooter behouden.	Goed	Neutraal	Neutraal
3	De GPS-houder moet geen scherpe hoeken, randen of punten bevatten.	Goed	Neutraal	Goed
2	Glibberige of gladde oppervlakken moeten worden gemedan.	Goed	Neutraal	Goed
1	De GPS-houder moet bestaan uit stilstaande onderdelen.	Goed	Goed	Goed
1	De GPS-houder moet te bedienen zijn vanuit een ontspannen houding.	Goed	Goed	Goed
2	De GPS-houder moet alleen met opzet te bedienen zijn.	Goed	Goed	Goed
	Verwijdering			
3	Bij verwijdering moet het accessoire geen blijvende schade achterlaten die de werking van de scooter kan beïnvloeden.	Goed	Goed	Goed
	Wensen			
2	Moet gebruik maken van standaard componenten	Goed	Neutraal	Slecht
2	Moet gebruik maken van bestaande productiefaciliteiten	Goed	Goed	Slecht
3	Het accessoire moet door de gebruiker zonder gereedschap los te koppelen zijn.	Slecht	Slecht	Goed
1	Montage van het accessoire mag niet op de zijkant van de scooter plaatsvinden.	Goed	Goed	Goed
2	Het accessoire mag op een ander merk scooter kunnen worden gemonteerd.	Neutraal	Neutraal	Goed
1	Het accessoire mag met één hand te bedienen zijn.	Neutraal	Slecht	Goed
1	Bij verwijdering mag het accessoire geen open gaten of blijvende schade achterlaten op de scooter	Slecht	Slecht	Goed

Uit het Programma van Eisen blijkt dat concept 3 de beste keuze zou zijn. Opmerkelijk hierbij is dat het verschil vooral wordt gemaakt in de wensen. Zodra er enkel op de eisen zou worden getoetst, zou concept 1 met een kleine voorsprong worden geprefereerd. Echter, het verschil is hier zo klein dat er met een andere systeem wellicht een andere favoriet zou zijn gekozen.

Wat naast bovenstaande nog meer opvalt, is dat concept 2 op grote achterstand staat van de twee overige concepten. Zowel qua eisen als wensen bevindt dit concept zich in de onderste regionen van de puntentelling. Verwacht wordt dat dit concept geen grote concurrent zal zijn voor de positie van gekozen concept. Waarschijnlijk zullen concept 1 en 3 gaan strijden om deze vacature.

Ontwerpvisie

Bij het ontwerpen van een dergelijk product is er altijd een persoonlijk aspect betrokken bij de keuze van een concept. Om deze persoonlijke voorkeur op een verantwoorde manier te kunnen verklaren wordt een persoonlijke visie opgesteld. Deze visie zal daarna naast de concepten worden gelegd om een persoonlijke voorkeur te kunnen aanwijzen.

De persoonlijke visie op dit project is als volgt:

Het ontwerpen van een product dat voor de werkplaatsmensen enorm simpel te monteren is, wat Revatak zo weinig mogelijk geld kost en voor de gebruiker zo simpel is dat het in een oogopslag duidelijk is hoe het gebruikt moet worden. De gebruiker moet zonder enige twijfel het de vormgeving en het gebruik met elkaar kunnen verenigen. Deze vormgeving moet ervoor zorgen dat een GPS-systeem kan worden vastgehouden en een elektriciteitskabel kan worden vastgehouden. Het zal voor een aantal gehandicapten wellicht niet te bedienen zijn omdat hun beperkingen te groot zijn, maar het product moet een overgroot deel van de doelgroep tegemoet komen in hun eisen en wensen.

Zodra alle drie concepten naast deze ontwerpvisie worden gelegd, zou hier een keuze uit moeten voorkomen. Deze keuze kan gezien worden als een voorkeur vanuit mijzelf, de ontwerper. Echter, het kan heel goed voorkomen dat deze keuze een aantal cruciale zaken mist, zoals maakbaarheid, productieaspecten, kosten, gebruikerswensen, enzovoort. Deze keuze zal dan ook niet een al te grote weegfactor hebben in de definitieve keuze, maar kan bij een moeilijke keuze net de doorslag geven voor een van de concepten.

Aan de hand van deze ontwerpvisie kies ik voor concept 3, omdat dit concept vanuit de gebruiker een enorm simpele oplossing biedt. Voor een overgroot deel van de doelgroep zal dit ontwerp te bedienen zijn, maar ook herkenbaar zijn als een product dat GPS-systemen of telefoons kan vasthouden. Wellicht zal Revatak voor dit concept meer kosten moeten maken vergeleken bij de overige concepten, gezien de verwerking van textiel en het leggen van contacten met nieuwe leveranciers. Maar bij mijn ontwerpvisie wil ik daar eigenlijk geen rekening mee houden: deze keuze is het meest interessant voor de opdracht en biedt enorm veel uitdaging om een mooi product te realiseren.

Gesprek met opdrachtgever

Het 2e concept (weckpot) is behoorlijk snel buiten de discussie gevallen. De kosten om het plaatmateriaal om te zetten zijn in vergelijking met het eindproduct te hoog. Het eindproduct zal scherpe randen hebben, onpraktisch zijn en er niet aantrekkelijk uitzien. De gebruiker wil best geld uitgeven voor een houder op de scooter, maar dan moet het wel voldoen aan de bovengenoemde aspecten. Dat doet het in dit geval een stuk minder dan de twee overgebleven concepten, dus wordt concept 2 aan de kant geschoven.

Een aparte beschouwing voor beide overgebleven concepten levert een aantal verbeterpunten en mogelijkheden op. Zo heeft concept 1 veel mogelijkheden om GPS-systemen te kunnen vasthouden, maar schiet het op het gebied van overige elektronica tekort. GPS-systemen zijn over het algemeen uitgerust met een kogelgewrichtje (wat eventueel kan worden opgevangen door de levering van een universele GPS-houder), maar telefoons en Ipods zullen lastiger worden om met dit concept mee te nemen. Hoewel de keuze voor een systeem met een kogelgewricht ervoor zorgt dat het concept eenvoudig en rechtlijnig is, zorgt het ook gelijk voor een nadeel. Des te minder producten men mee kan nemen, hoe minder aantrekkelijk het product wordt voor eventuele klanten.

Daar tegenover stelt concept 3 meer mogelijkheden. Zo is het gebruik van een hoesje uit elastische stof al een goede oplossing wanneer men verschillende formaten probeert op te bergen, maar er bestaat ook nog een oplossing die wellicht meer potentie biedt: het aanbieden van verschillende hoesjes. Wanneer de hoes van de constructie kan worden losgehaald, kan de gebruiker simpel het GPS-systeem meenemen zodra hij/zij de scooter verlaat. Hierbij moet dan worden gelet op de diefstalgevoeligheid, want het hoesje mag uiteraard niet zomaar van de houder worden losgerukt. Hiervoor zou nog verder onderzoek moeten worden gepleegd. Een goede toevoeging aan dit concept zou een soort zonneklep zijn over het beeldscherm, om het beeldscherm van het betreffende systeem tegen zonlicht en regen te beschermen.

De keuze tussen de overige concepten, concept 1 (kogelgewricht) en concept 3 (hoesje), is een stuk lastiger. Concept 3 biedt veel verschillende mogelijkheden om meerdere systemen op aan te sluiten, concept 1 kan dat in vergelijkbare (wellicht iets mindere) mate. Beide concepten zijn daarbij erg duidelijk richting de gebruiker. Er zijn weinig stappen nodig om iets in de houder te bevestigen; de stappen die genomen moeten worden zijn zo simpel en overzichtelijk dat hier geen problemen worden verwacht. Het gebruik van een hoesje is op dit vlak iets duidelijker dan de oplossing met een gewricht, maar beide concepten voldoen op dit vlak meer dan goed.

Goed beschouwd zitten er een twee tegenstellingen tussen deze concepten: gebruiker tegenover producent en gebruiksgemak tegenover stabiliteit. Het eerste dilemma is als volgt uit te leggen; concept 3 is meer op de doelgroep gericht dan concept 1. Het ziet er een stuk vriendelijker uit dan de mechanische oplossing van concept 1, is wellicht duidelijker qua vormtaal en is simpelweg netter afgewerkt.

Vanuit Revatak gezien is concept 3 wel een flinke uitdaging: de verwerking van textiel is een geheel nieuwe productiemethode voor het bedrijf, dus moet er nog werk worden verzet om contacten en informatie op te doen. Daarnaast zouden de kosten van concept 3 ook iets hoger kunnen komen te liggen, wat voor Revatak afschrikwekkend zou kunnen werken.

Daarentegen is de verhouding tussen de verkoopprijs en productiekosten belangrijker dan enkel de kosten beschouwen. Uiteraard zal de verwerking van textiel een investering vragen, maar de gebruiker zal meer geld willen uitgeven aan een afgewerkt product dan aan een paar omgebogen plaatjes metaal. Daarbij is de keuze voor concept 3 vanuit de opdrachtomschrijving een stuk aannemelijker: het eindproduct voorziet op een adequate manier in het probleem van het meenemen van een GPS-systeem op de scooter. Concept 1 biedt hiervoor wel een oplossing, maar levert uiteindelijk een minder compleet product aan de klant.

De andere tegenstelling tussen de concepten is die tussen het gebruiksgemak van concept 3 en stabiliteit van concept 1. Eigenlijk is hier geen goede keuze in te maken, omdat een goed eindproduct beide aspecten moet bezitten. Op dit vlak kan een compromis worden gesloten: door de goede punten van beide concepten met elkaar te combineren, ontstaat er een product dat zowel gebruiksvriendelijk als stabiel is. Revatak geeft aan dat op dit vlak een keuze moet worden gemaakt uit twee oplossingen: de bevestiging zoals die in concept 1 plaatsvindt of het systeem waarmee de TomTom Rider aan het stuur van een motor vastzit, een zogenaamde RAM-unit.

Het advies vanuit Revatak zal dan ook neerkomen op deze middenweg. Het concept het hoesje zal worden gekozen om de gebruiker zijn elektronica veilig op te laten bergen, concept 1 dient ter inspiratie om het geheel aan de scooter vast te maken. Echter, mocht dit advies worden opgevolgd, dan moeten er een aantal stappen worden ondernomen. Zo zal Revatak aan het eind van deze opdracht meer werk moeten verzetten om tot het eindproduct te kunnen komen. Er zullen dus een aantal goede aanbevelingen moeten komen die hierin kunnen bijdragen. Daarbij moeten er contacten worden gelegd met textielbedrijven, en kan het nuttig zijn om deze bedrijven al vroeg te betrekken in het detailleringproces.

Conclusie

De uiteindelijke keuze valt op concept 3; het concept waarin de gebruiker met behulp van een hoesje zijn GPS-systeem, telefoon of andere elektronica kan opbergen. Wanneer het volledige Programma van Eisen (inclusief de wensen) wordt beschouwd, is dit concept favoriet. Vanuit de gebruiker zijn concept 1 en 3 goede oplossingen om GPS-systemen mee te vervoeren, hoewel beide concepten een totaal verschillende oplossing bieden voor hetzelfde probleem. De ontwerpvisie geeft vanuit de eenvoud en herkenbaarheid een duidelijke voorkeur aan het gebruik van een hoesje als houder. Daarbij is vanuit Revatak ook een voorkeur richting hetzelfde concept, waardoor deze keuze uiteindelijk unaniem kan worden verkozen boven de overige twee.

Dit concept zal echter moeten worden doorontwikkeld om tot een acceptabel eindproduct uit te komen. Er zal gekeken worden naar de mogelijkheden om de stabiliteit te verbeteren. Daarnaast moet de bevestiging van het hoesje aan de constructie worden gereviseerd. Het hoesje moet namelijk los te maken zijn van de constructie om meerdere soorten hoesjes te kunnen aanbieden. De details zoals de grootte van het venster, de keuze van stof, enzovoort, zullen eveneens in de volgende fase aan bod moeten komen.

Hoofdstuk 6

Detaillering

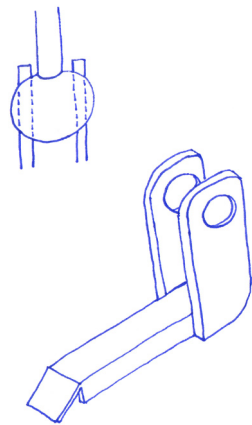
Nadat er is gekozen voor het concept waarin het GPS-systeem in een hoesje wordt gestopt, moet er verder worden nagedacht over de detailtering van het concept. Er zijn een aantal aspecten die beter bekeken moeten worden, zoals de bevestiging aan de scooter en het toepassen van dit concept op meerdere soorten producten. Dit hoofdstuk zal uiteindelijk afsluiten met een functionerend prototype, dat getest is op een aantal noodzakelijke punten. Daarbij wordt er een globale schatting van de kostprijs gegeven en wordt uitgelegd hoe dit product uiteindelijk in het productieproces kan worden geïmplementeerd.

Verbetering concept

De stabiliteit van het gekozen concept is – zoals al eerder vermeld – voor verbetering vatbaar. Om dit te bereiken, wordt de constructie van het eerste concept gekozen. Het gedeelte van de scooter naar de beugel zal dus bestaan uit de hoofdgedachte van concept 1, de beugel en het hoesje zal zijn zoals het in concept 3 was voorgesteld (afbeelding 6.1).

Het voordeel van het gebruik van het U-profiel van concept 1, is dat het ook op scootmobielen van andere merken kan worden gemonteerd. De concurrentie maakt eveneens gebruik van vierkante frames, meestal zelfs met dezelfde afmetingen. De keuze voor het U-profiel in plaats van de ring maakt qua compatibiliteit dus weinig uit, maar op het gebied van stabiliteit maakt het een enorm verschil.

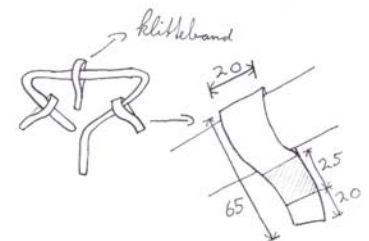
Het U-profiel wordt lichtelijk aangepast. De linker houder wordt aan het profiel vastgelast in plaats van vastgedraaid met een moer. Daarnaast zal er aan de rechterkant een flowdrill worden gedaan. Hiermee kan de rechter houder met enkel een vleugelmoer worden aangedraaid. Omdat de vleugelmoer zich dan vastdraait in het U-profiel in plaats van een boutje, is het voor de gebruiker simpeler om het product bij te stellen. Anders zouden er twee handen nodig zijn, nu hoeft enkel het vleugelmoertje te worden aangedraaid. De flowdrill zal M8 zijn, de vleugelmoer moet een zo groot mogelijke greep hebben.



Afbeelding 6.1: U-profiel en houders

De kogel onderaan de beugel zal in formaat moeten worden aangepast om tussen de houders van concept 1 te passen. Hiervoor zal geen metalen kogel worden gekozen die direct aan de beugel vast zit gelast, maar de beugel zal met schroefdraad aan een kunststof kogel worden bevestigd. Deze kunststof kogel zal een inkoopdeel zijn met een M8 spoel. Daarnaast worden de afmetingen voor de beugel lichtelijk gewijzigd, zodat het geschikt is voor de positie waar het nu terecht komt: bij de stuurkap in plaats van op het stuur zelf.

Bij de concepten werd al aangegeven dat de bevestiging aan de beugel – een stukje stof dat met knopen wordt vastgemaakt – misschien qua kosten niet zo'n goede oplossing zou kunnen zijn. Voor deze deeloplossing zijn voornamelijk twee oplossingen bedacht. Allereerst op de manier waarop het origineel is beoogd; de stukken stof worden met knopen vastgezet en zitten daarvoor stevig vast aan de beugel. Daarnaast zou er ook op deze plek met klittenband kunnen worden gewerkt. Met een aantal dunne strookjes klittenband wordt het hoesje aan de beugel vastgemaakt (afbeelding 6.2).



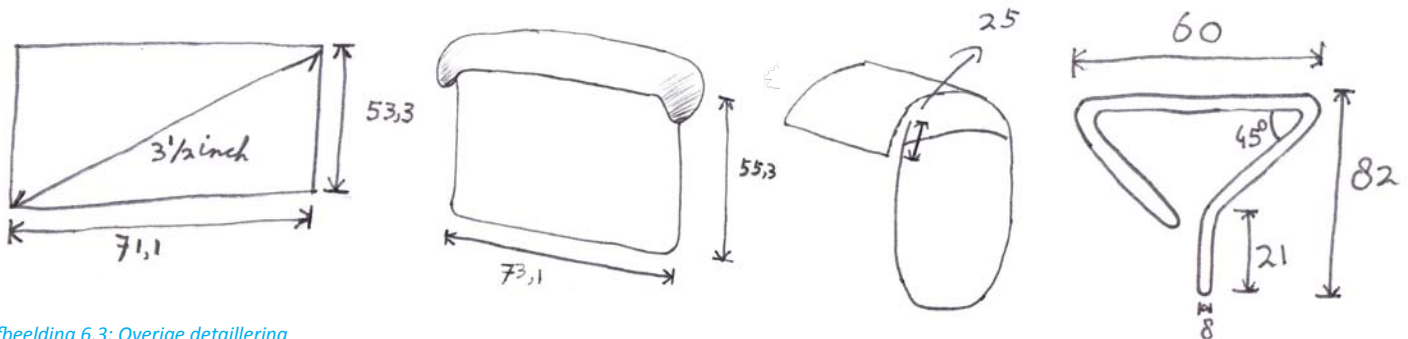
Afbeelding 6.2: Bevestiging aan beugel

De kosten die werden aangehaald bij de knopen vallen relatief gezien enorm mee. Als consument zijnde kosten deze knopen €5,- per tien sluitingen, inclusief gereedschap. Voor een klittenbandsluiting ben je weliswaar minder geld kwijt – €1,- voor een halve meter klittenband – maar die extra kosten zie je daarna wel weer terug in de uitstraling en kwaliteit van het product. De keuze voor het prototype valt op klittenband, omdat deze oplossing zeker weten voldoet. De knoopsluiting wordt wel uitgetest op een apart stuk stof en zal uiteindelijk ook als aanbeveling worden verwerkt. De keuze tussen deze twee oplossingen moet worden gemaakt in overleg met een toekomstige productiepartner.

Het hoesje zal bestaan uit twee verschillende stoffen: een stugge en elastische nylon. Het elastische nylon wordt voor de zijkanten gebruikt om de hoesje rekbaar te maken in de diepte van het systeem dat erin wordt bewaard. Deze zijkant zal niet helemaal tot aan de bovenkant van het GPS-systeem doorlopen, om het bereikbaar te maken wanneer het systeem uit het hoesje wordt gehaald.

De omslag van het hoesje – inclusief klep – wordt van de stugge nylon gemaakt. Het originele idee was om het venster op zijn plek te houden met ijzerdraad, maar wordt vervangen door een kartonnen laag in het hoesje. Dit is makkelijk te verwerken en geeft sowieso meer stevigheid dan enkel een laag nylon. Hierdoor wordt niet alleen de vorm van het venster behouden, maar de algemene vorm van het hoesje kan worden bewaard.

Het patroon van de hoes is gebaseerd op de maten van de TomTom Rider 2nd Edition, rekening houden met de aanwezigheid van een klep en de bevestiging van de vlakken aan elkaar. De delen die aan elkaar worden bevestigd worden op 10mm gehouden. De randen worden door een reep stof afgewerkt. Daarnaast worden er stukken uit de stof gehaald voor het venster en de uitstekende adapter. Deze uitsparingen zitten exact in het midden van het vlak waarop het hoort te zitten. Naast deze maten zijn er nog een aantal details waar de maten van zijn vastgesteld (afbeelding 6.3).



Afbeelding 6.3: Overige detaillering

Productmogelijkheden

Het gekozen concept is hiermee volledig vastgelegd qua functionaliteit, en zal in het aankomende gedeelte verder worden gedetailleerd. Echter, op dit moment is er een mogelijkheid om een zijsprong te nemen naar verschillende mogelijkheden voor het product. Tot nu toe is er voornamelijk naar GPS-systemen gekeken, maar het is goed denkbaar dat de eindgebruiker meer verwacht van de GPS-houder. Een korte inventarisatie van de mogelijkheden is dus op zijn plaats (afbeelding 6.8).



Afbeelding 6.4: Hoes GPS dun



Afbeelding 6.6: Hoes PDA

Kijkend naar de GPS-systemen kan er een onderscheid worden gemaakt tussen dikke en dunne systemen. De dikke systemen zijn vaak nog van de oudere generatie GPS, de dunne modellen zijn vaak ook nog eens uitgerust met een breedbeeldscherm (afbeelding 6.4). Niet alle dunne modellen hebben breedbeeld, dus zal er in die categorie ook nog een scheiding komen als het om het model van het hoesje gaat.

Voor mobiele telefoons zal één model hoesje (afbeelding 6.5) voor een grote groep telefoons afdoende zijn. Tenminste, dat is wanneer men enkel telefoons beschouwt die niet inklapbaar zijn. De inklapbare modellen (zogenaamde clamshell-telefoons) zijn überhaupt niet hands-free te gebruiken, dus hoeft hier ook niet naar te worden gekeken. De hoofdmaten van de groep overblijvende telefoons zijn nagenoeg hetzelfde. Maar hier geldt ook nog een ander aspect: voor veel telefoons zijn al hoesjes beschikbaar. Wellicht kan Revatak hier gebruik van maken in plaats van de productie in eigen hand nemen.



Afbeelding 6.5: Hoes telefoon

Dan volgt er een groep producten die wat lastiger te beschrijven valt, namelijk de PDA's (afbeelding 6.6). Binnen deze groep producten variëren de afmetingen behoorlijk, dus zal het lastig worden om een goede afmeting voor het hoesje te vinden. Als er wordt besloten om hiervoor een voorziening te treffen, dan moet de keuze worden gemaakt uit een aantal verschillende maten: een model voor kleine, normale en grote PDA's. Daarnaast is het best lastig om een hoes te maken die rekening houdt met de plek van de knoppen op al die verschillende PDA's.

Een ander segment dat geschikt zou zijn voor de GPS-houder zijn de verschillende versies van iPods (afbeelding 6.7) en de iPhone. Deze mobiele multi-media-apparaten zijn tegenwoordig een veel voorkomend verschijnsel in het straatbeeld, dus zou het - op het eerste gezicht - een logische stap zijn om ook hiervoor voorzieningen te treffen om het geschikt te maken voor op een scootmobiel. Er bestaat echter één groot bezwaar om dit niet te doen: de verkeersveiligheid. Wanneer een ontwerper de keuze zou maken om de voorzieningen beschikbaar te stellen om een verkeersdeelnemer oordoppen in te laten doen (waardoor bepaalde omgevingsgeluiden niet meer kunnen worden opgemerkt), draagt hij bij aan het veroorzaken van gevaarlijke situaties. Revatak moet uiteindelijk zelf beslissen of men daarvoor de verantwoordelijkheid



Afbeelding 6.7: Hoes iPod



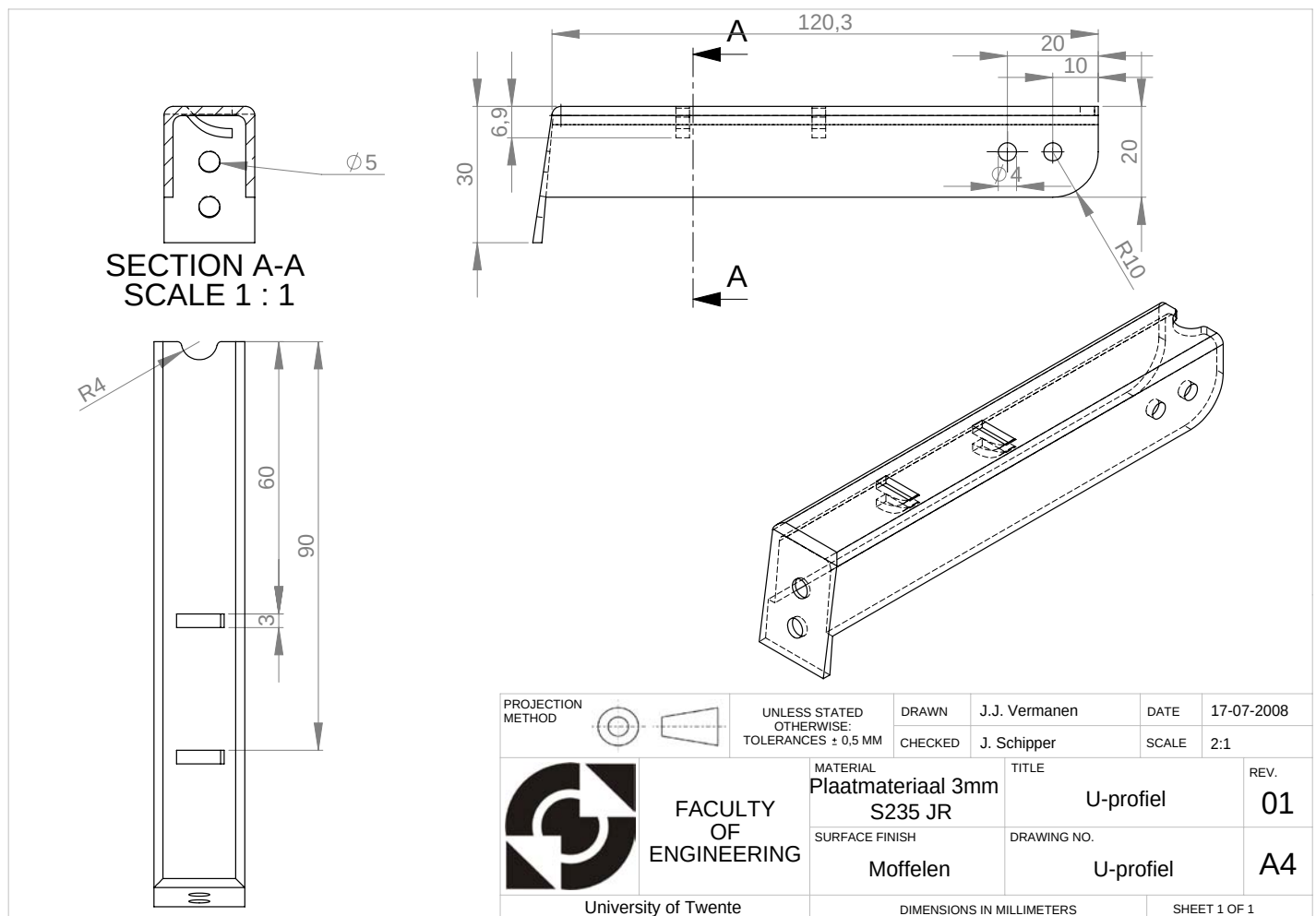
Afbeelding 6.8: Inventarisatie productmogelijkheden

wil dragen, maar vanuit verkeersveiligheid wordt het ten zeerste afgeraden om deze producten te ondersteunen op een scootmobiel.

Naast deze duidelijk afgebakende categorieën is er nog een groep producten die onder 'overigen' wordt beschouwd. Zo zijn er verschillende producten die op alternatieve wijze een route kunnen uitstippelen. Zo is er nog de oude generatie GPS-systemen voor wandelaars en heeft de Playstation Portable sinds kort een uitbreiding waarmee men eveneens de mogelijkheid heeft om via GPS te navigeren. Revatak doet er verstandig aan om deze ontwikkelingen met een schuin oog te volgen en zo nodig een ontwerp klaar te hebben zodra er genoeg markt voor deze producten is.

De functie van 'het dragen van producten' kan op verschillende manieren worden ingezet, ook als deze producten tijdens het rijden niet actief worden gebruikt. Een GPS-systeem zal tijdens een rit waarschijnlijk aanstaan, maar het is goed mogelijk dat in plaats van een GPS-systeem een digitale camera wordt meegenomen. Het hoesje fungeert dan niet als 'docking station' voor werkende apparatuur, maar als opbergruimte. Daarnaast kan de constructie ook zo worden gebruikt dat het als bekerhouder functioneert. Revatak zou aan zijn gebruikers kunnen vragen of hier behoefte aan is, en zo nodig het eindproduct zo aanpassen dat het hiervoor gebruikt wordt.

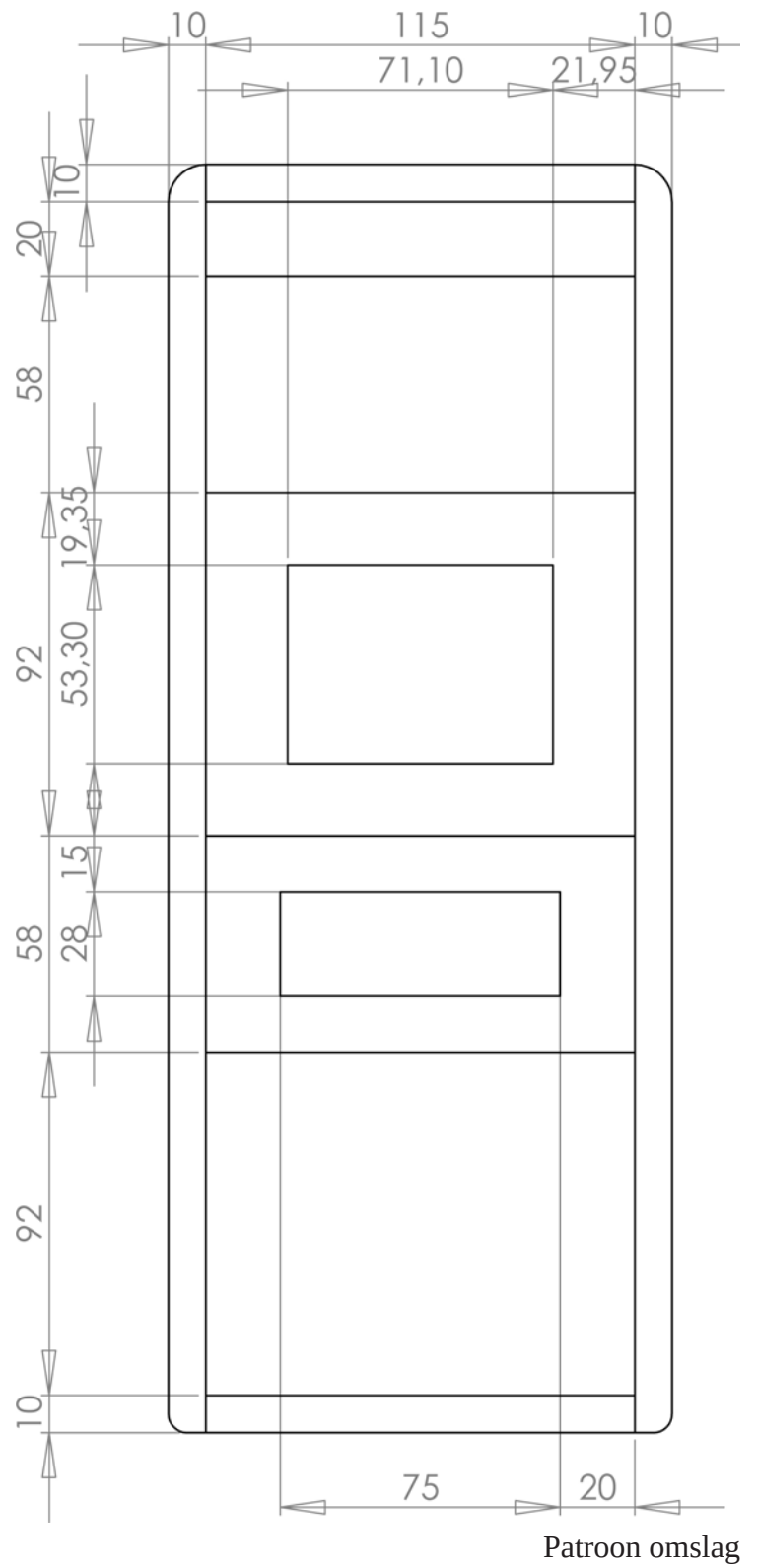
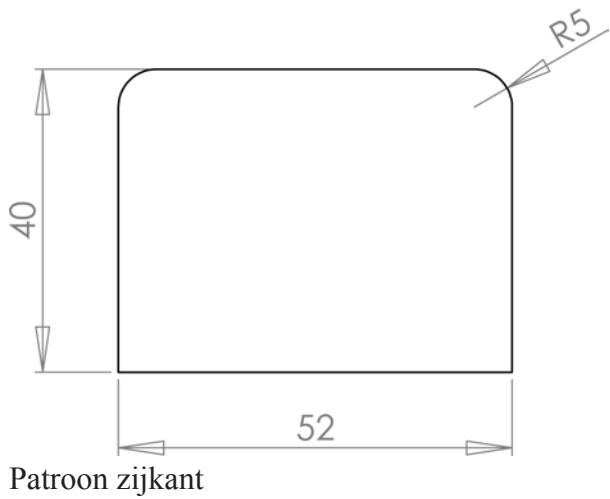
3D-model en werkplaatstekeningen



	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				
F	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	
	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	
	REVISION			
	TITLE:			
	DRAWN			
	CHK'D			
	APPV'D			
	MFG			
	Q.A		MATERIAL:	
	WEIGHT:		SCALE:1:1	
DWG NO.		A4		
Beugel		SHEET 1 OF 1		

	1	2	3	4						
A										
B										
C										
D										
E										
F	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
	DRAWN									
	CHK'D									
	APPV'D									
	MFG									
	Q.A						DWG NO.		A4	
							Houder links			
							SCALE:1:1		SHEET 1 OF 1	
							WEIGHT:			

	1	2	3	4						
A										
B										
C										
D										
E										
F	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
							TITLE:			
	MFG									
	Q.A						DWG NO. Houder rechts A4			
	WEIGHT:						SCALE:1:1		SHEET 1 OF 1	



Leveranciers

Vleugelmoertjes en kunststof kogel bij Fabory:

FABORY Nederland

Zevenheuvelenweg 44
5048 AN Tilburg
T. 013-5941234
F. 013-5941756
E. info@fabory.com

Houders, U-profiel en beugel bij Scheuter via Welmo:

Scheuter Barneveld BV

Marconistraat 4
3771 AM Barneveld
T. 0342-414861
F. 0342-492672
E. info@scheuter.nl

Welmo Metaalbewerking BV

De stroet 26
6741 PT Lunteren
T. 0318-482340
F. 0318-484707
E. welmo@welmo.nl

Hoesje moet nog worden uitgezocht. Contact hierover bij volgende instanties:

TNO Industrie

Afdeling Textiel
Postbus 337
7500 AH ENSCHEDE
T. 053 486 04 75
F. 053 486 04 87
E. r.pots@ind.tno.nl

Nederlands Textiel Instituut

Postbus 428
3700 AK Zeist
T. 030 23 20 964
F. 030 23 20 909
E. info@nedtex.nl

Vereniging Textielindustrie Nederland

Algemeen en economisch secretariaat
Utrechtseweg 95 - 3702 AA Zeist
Postbus 428 - 3700 GK Zeist
T. 030 232 09 13
F. 030 232 09 99
E. eco@textielnet.nl

Onderdelen en kosten

Onderdeel	Levering per	Bedrag per levering	Aantal benodigd	Kosten per product
U-profiel	50 stuks	€175,00,-	1	€3,50,-
Houder	100 stuks	€200,00,-	2	€4,00,-
Beugel	onbekend	onbekend	1	€3,00,-
Hoes	onbekend	onbekend	1	onbekend
Vleugelmoer	100 stuks	€5,00,-	2	€0,10,-
Kogel	onbekend	onbekend	1	onbekend
M5-moer	100 stuks	€3,50,-	2	€0,07,-
Kosten 12V-aansluiting				€23,50,-
Arbeidskosten				€30,00,-
Kosten totaal				€54,17,- (zonder hoes en kogel)

De uiteindelijke kosten om dit product te laten produceren komen neer op €54,17,-, zonder de kosten voor de hoes en de kunststof kogel. De kosten om een hoes te laten maken zullen naar schatting rond de €20,- komen, de kogel zal niet duurder dan €3,00,- zijn. De geschatte kosten komen neer op €77,17,-, met een aantekening erbij dat de kosten voor de hoes kunnen afwijken.

Implementatie productieproces

Het ontworpen product moet uiteindelijk nog in het productieproces worden geïmplementeerd. Revatak wil niet alleen een betaalbaar en haalbaar product zien, maar ook iets wat in binnen hun productiemogelijkheden valt. Het schema van het productieproces (pagina 24) wordt hiervoor als leidraad genomen.

Allereerst moeten alle onderdelen worden aangeleverd. De bouten, moeren en vleugelmoeren liggen al op voorraad bij Revatak, omdat die onderdelen al op andere delen op de scootmobiel worden gebruikt. De drukveren en kunststof kogel worden door Fabory aangeleverd en in de voorraad opgeborgen. Het U-profiel, de houders en de beugel worden door Scheuter aangeleverd. Deze delen zullen op de schappen komen te liggen waar de rest van de metalen onderdelen ligt. Het hoesje moet door de producent worden aangeleverd en eveneens worden opgeborgen bij Revatak; waarschijnlijk in de buurt van de metalen delen, zodat het product ook op de schappen eenvoudig bij elkaar te grijpen is.

In de tussentijd wordt het frame van de scootmobiel opgebouwd. In deze fase hoeft er nog niet te worden omgekeken naar de houder. Wel moet er nog elektriciteit worden aangelegd, wat in deze fase goed kan worden plaatsvinden. Het frame is bereikbaar zonder alle behuizing er omheen. De kabelboom wordt op zijn plek gelegd en de 12V-aansluiting kan alvast worden bevestigd. Bij Revatak heeft men dit vaker gedaan, dus dit moet geen enkel probleem opleveren.

De volgende fase wordt gebruikt om de subonderdelen in elkaar te zetten. Het U-profiel, de houders en de beugel met kunststof kogel kunnen worden gemonteerd. Voor de scootmobielen waar deze houder op gemonteerd wordt, moet een stuk uit de kap worden gefreesd. Hierna zijn alle voorbereidingen klaar. Dit geheel kan dan op de schappen worden gelegd, zodat het klaar staat voor de volgende fase. De scootmobiel zelf bevindt zich dan ook in diezelfde fase.

Nu kan alles worden gemonteerd. Tussen de momenten dat het stuur op het frame wordt gezet en de kunststof stuurkap er omheen komt te zitten, kan de houder worden vastgezet aan het frame. De kap – waar een deel uit gefreesd is – kan nu worden gemonteerd. De 12V-aansluiting kan tijdens deze fase ook door de kap worden gehaald, waardoor deze voorziening klaar is voor gebruik. Wanneer het U-profiel aan het frame is bevestigd, kan de scootmobiel apart worden gezet. Het hoesje kan alvast bij deze scootmobiel worden gelegd, samen met de orderbon.

Hierna kan de scootmobiel worden opgehaald door de distributeur en naar de juiste klant worden gebracht. Het hoesje kan er door de distributeur zelf op worden gezet om als de klant daar behoefte aan heeft, maar kan er ook voor kiezen om het er los bij te leveren.

Prototype

Het prototype maakt een aantal dingen goed duidelijk: er zullen nog wat aanbevelingen worden gedaan om het uiteindelijke product productieklaar te kunnen krijgen. Het prototype wordt bekeken op de werking, de vorm en de interactie met de gebruiker.

-De meest opvallende verbetering is dat het U-profiel 3mm breder moet om de onderdelen beter op elkaar aan te laten sluiten. Hierdoor ziet het product er ook een stuk afgewerkter uit. De uiteindelijke breedte van het U-profiel zal dus 23mm worden.

--Waar de rechter houder eerst met twee schroeven werd vastgehouden, kan het uiteindelijk ook met één vleugelmoer kunnen vastgezet. De kogel die tussen de plaatjes in zit houdt de rechter houder op zijn plek en de vleugelmoer kan losser worden gezet zodat de kogel kan worden losgedraaid. Deze oplossing is net iets eenvoudiger dan eerst.

-De schroefdraad op de beugel kan 15mm lang in plaats van 20mm, zodat het exact in de kogel valt en niet meer in het zicht is.

-De grootte van de vleugelmoer moet wellicht kritisch worden bekeken. Zijn er misschien andere oplossingen die beter zijn dan een vleugelmoer? Misschien is een hendel wel een goed alternatief, hoewel er geen grote schroefdraad aan mag zitten en het niet in de weg mag zitten voor andere onderdelen.

-De gekozen materialen voor de hoes zijn op zich goed, maar er moet worden gekeken of er geen andere textielsoorten zijn die meer stevigheid bieden. Momenteel is de hoes nogal slap zodra er niets in zit, dat staat nogal slordig. Met betere productiemethoden zal de kwaliteit sowieso beter zijn en is de vorm wellicht ook wat steviger, maar de keuze voor een ijzerdraad in de naad van de hoes is te overwegen.



Hoofdstuk 7

Aanbevelingen

Ter afsluiting van deze opdracht zullen er een aantal aanbevelingen worden gemaakt. Deze hebben betrekking op het uiteindelijke product dat zich tijdens het ontwerpproces heeft ontwikkeld. Met deze aanbevelingen kan Revatak het product verder ontwikkelen en verbeteren.

- Het eerste dat Revatak zou moeten doen, is het vinden van een producent voor de hoes. Met de contactgegevens in dit verslag moet het mogelijk zijn om een geschikte partner te vinden. De belangenorganisaties zullen tegenover een ontwerper binnen een bedrijf wellicht behulpzamer zijn dan bij een student. Zodra er een mogelijke producent is gevonden, moet het huidige ontwerp – het concept, de maatvoeringen en het prototype – worden overlegd met deze partij. Eventuele verbeteringen moeten zo spoedig mogelijk worden doorgevoerd.
- Het systeem waarmee de hoes aan de beugel wordt bevestigd moet nog eens goed worden afgewogen door Revatak. De keuze tussen klittenband of knoop is er een tussen respectievelijk kosten of afwerking. Klittenband is een goedkopere oplossing dan een knoop, maar een knoopsluiting ziet er net iets afgewerkter uit. Beide voldoen goed genoeg wat betreft de bevestiging, hoewel knoopsluitingen misschien een klein stukje betrouwbaarder zijn. Ook op dit vlak kan Revatak het advies van een potentiële partner goed gebruiken.
- Momenteel wordt er voor het vastdraaien van het kogelgewricht een vleugelmoer gebruikt, maar er zijn wellicht andere oplossingen voor dit principe. Revatak zal goed moeten kijken naar deze alternatieven. Het gaat er om dat er – vanuit de doelgroep bekeken – een betere gebruiksvriendelijkheid wordt gezocht.
- Zeker in het begin zal het verstandig zijn om feedback aan de gebruikers te vragen. Hoe gaat men met het product om? Waar heeft men problemen mee? Wat zou men verbeterd willen zien aan het product? Met deze informatie kan Revatak zijn voordeel doen voor een eventuele verbeterde versie van het product.
- Zodra het product op de markt is en bekender wordt onder de doelgroep, moet er worden gekeken naar de aanbevelingen voor hoesjes voor verschillende producten. Het huidige ontwerp is voornamelijk geschikt voor de oude generatie TomTom en de TomTom Rider. Een nieuw soort hoesje zal zich dan hoogstwaarschijnlijk moeten richten op de nieuwe generatie GPS-systemen, meestal een dunner model vergeleken met de eerder genoemde generatie. Hoesjes voor telefoons zijn eveneens een goede aanvulling op het assortiment; hier zal waarschijnlijk een grote vraag naar zijn onder de gebruikers. De telefoon is een enorm handig hulpmiddel voor een gehandicapt persoon die op zichzelf een ritje met een scootmobiel gaat maken. Door hierin een helpende hand toe te steken kan Revatak qua klantenbeleving een goede beurt maken. Vanuit het punt van de verkeersveiligheid moeten hoesjes voor muziekdragers worden vermeden.
- Ten slotte moet Revatak duidelijk maken dat dit product van hun is. De gebruiker moet aan het product kunnen zien dat ze een Revatak GPS-houder hebben gekocht of nog gaan kopen. Het logo of de naam 'Revatak' kan op verschillende manieren op het product worden verwerkt: een sticker, indruk op het gemoffelde gedeelte op een label in het hoesje zijn enkele manieren waarop dit kan worden opgelost.

Bijlagen bachelorverslag

Door J.J. Vermanen, s0088250

Ontwerp GPS-houder voor scooter Revatak

Bijlage A

Verslag Support Beurs 2008

Van woensdag 16 april tot en met zaterdag 19 april werd in de Jaarbeurshal te Utrecht de Support Beurs 2008 gehouden. Tijdens deze beurs konden ondernemers en organisaties laten zien wat zij op het gebied van dienst- en productverlening voor mensen met een functiebeperking kunnen betekenen. Op diverse stands kon men tonen wat er zoal te koop is voor deze specifieke doelgroep. Uiteraard bood deze beurs mij de perfecte gelegenheid om alvorens de opdracht begon flink wat inspiratie en ideeën op te doen voor de bacheloropdracht.



Mijn beursbezoek was gepland op woensdag 16 april, waarmee ik dus de eerste dag van de beurs te pakken had. Na binnenkomst de plattegrond doornemend en een aantal interessante stands te hebben uitgekozen, begon rond 10:30 mijn rondtocht langs de verschillende producten. Allereerst de stand van Handicare, een van de grote concurrenten van Revatak. Bij Handicare heeft men de mogelijkheid om rolstoelen en scootmobiels op maat te maken, en op deze manier op de wensen van de klant toe te spitsen. Er werden een paar leuke aanknopingspunten getoond voor de bacheloropdracht, dus is er naast het meenemen van een folder ook een productmap aangevraagd. Wellicht dat er een aantal goede oplossingen in staan voor het ontwikkelen van de GPS-houder uit standaarddelen. Vooral de tafels die aan de kant kunnen worden geklapt (gericht op rolstoelgebruikers) kunnen als inspiratie dienen voor het ontwerpproces.



Een ander interessant product bevond zich op de stand van EmCart Reha Team, namelijk de EmCart Multi-Adapt. Dit product laat



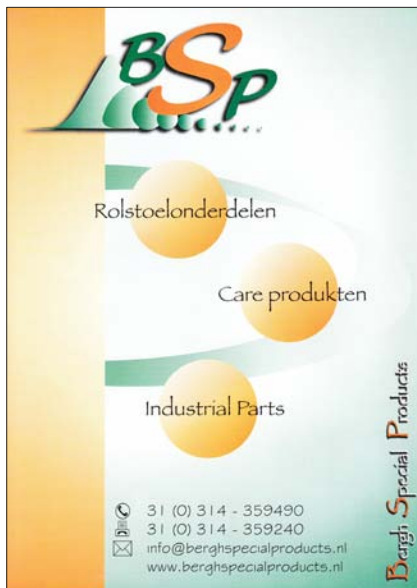
zich omschrijven als 'een compleet pakket aan universele elektronica, waarmee zowel de rolstoel-, communicatie- als omgevingsbesturingen bediend kunnen worden. Het I-control systeem kan talloze handelingen verrichten, zoals een deur openen, telefoneren, werken met de computer, lampen aan- en uitschakelen etc. Één systeem volstaat voor het uitvoeren van al deze functies.' In deze omschrijving kan het apparaat zelf worden vervangen door een GPS-systeem, waarna het erg interessant wordt hoe men dit systeem heeft bevestigd op een rolstoel. Hoe zit het systeem bevestigd aan de rolstoel? Zit het vast aan de rolstoel, of kan men het makkelijk los halen? Welke maatregelen zijn genomen om het geschikt te maken voor gebruikers met een functiebeperking? Al met al een erg vergelijkbaar probleem.

Aangekomen bij KMD viel mijn oog op een aantal houders voor communicatiehulpmiddelen. Deze systemen zaten vast met een constructie die makkelijk weg te klappen was, in meerdere vrijheidsgraden konden bewegen en erg makkelijk te verstellen was. Navraag leerde mij dat KMD deze houders niet zelf produceerden, maar ze inkocht van een bedrijf genaamd Manfrotto. Interessant aan deze leverancier is dat men vooral gespecialiseerd is in het maken van statieven voor fotoapparatuur. Wellicht biedt de wereld van fotografie wel een mooie plek om ideeën op te doen voor de constructie van de GPS-houder.

Een zeer boeiend product was de Monty-3D van rdgKompagne, een modulair bevestigingsmechanisme waarmee communicatiemiddelen aan rolstoelen kunnen worden bevestigd. Vergelijkbaar met de systemen die bij KMD te zien waren, alleen was in dit geval vooral het mechanisme tussen de houder en het communicatiemiddel erg interessant. Aan het communicatiemiddel zit een malletje met twee sleuven en een gaatje bevestigd, die op een standaardmodule wordt geklikt. Op de module zit een palletje en twee elementen die respectievelijk in het gaatje en de sleuven vallen. De sleuven zorgen ervoor dat het communicatiemiddel in alle vrijheidsgraden vast zit, het palletje klikt het malletje vast in de module. Door een simpel veersysteem kan de gebruiker heel gemakkelijk het palletje weer lostrekken, en het apparaat weer van de constructie halen. Eenvoudig in gebruik voor de doelgroep, en een erg simpele en goedkope oplossing voor het bevestigingsprobleem.



Als laatste noemenswaardige stand voor deze bacheloropdracht kan Bergh Special Products worden genoemd. Tijdens een kort gesprek met een van de medewerkers daar, kwam ik er achter dat veel van de producten die ik tijdens mijn bezoek heb gezien zijn opgebouwd uit standaarddelen die voornamelijk afkomstig zijn van bedrijven als BSP. Bijvoorbeeld het systeem van rdgKompagne met het palletje is grotendeels gebaseerd op een standaardproduct. Men heeft het palletje direct overgenomen, men heeft een mal gemaakt om het in te laten vallen en met enkele kleine aanpassingen daarbij kon men het een eigen product noemen. Dit vooral vanwege de verbeterde 'looks' en 'feel' van het pakketje aangepaste standaarddelen. En eigenlijk werkt deze sector grotendeels op deze manier. Het moet eigenlijk wel, alleen al om de kosten te kunnen beperken. Omdat er al veel aan maatwerk wordt gedaan, kan men het zich niet permitteren om naast al die mankracht ook nog eens eigen spuitgietsmallen of grootschalige metaalbewerking in te zetten.



De algemene indruk van dit bezoek aan de Support Beurs 2008 is het beste te omschrijven als een mengelmoes van instellingen die personen met functiebeperkingen vooruit wil helpen. Gebruikers met functiebeperkingen zoeken naar producten waarmee ze op een gelijkwaardige manier aan de samenleving kunnen deelnemen. Het is dan ook een zeer dankbare taak om voor deze groep te mogen ontwerpen, hoewel het me meerdere keren op het hart is gedrukt dat het ook ontzettend moeilijk is. Het inzicht in de beperkingen van de gebruikers komt volgens sommigen pas na vele jaren werk in het vakgebied, volgens anderen ontstond het juist weer in het herkennen van de mogelijkheden/beperkingen van de eindgebruikers. En dan nog; zodra je een functiebeperking hebt, kun je in sommige dingen heel creatief worden als het gaat om een probleem. Dit betekent voor de bacheloropdracht dat ik goed moet kijken wat andere ontwerpers doen, en met die kennis een product moet maken dat zijn functie vervult en de gebruiker in staat moet stellen om er op zijn eigen manier mee om te kunnen gaan. Als ik daarbij een aantal standaarddelen gebruik en op mijn eigen manier kan gebruiken, heb ik met een kostenbesparend productieproces een product ontwikkeld met een eigenzinnige manier van functievervulling.

Bijlage B

Plan van aanpak

Plan van Aanpak

*Plan van Aanpak
Bacheloropdracht Revatak Soest
Jerry Vermanen, s0088250*

Verslag kennismakingsgesprek

Op woensdag 19 maart 2008 vond het ontmoetingsgesprek met dhr. Ter Maat en dhr. Schippers van Revatak plaats. Tijdens dit gesprek zou de huidige opdracht, die al in januari 2007 was opgesteld, aangepast worden naar de huidige situatie en werd er gekeken of beide partijen geïnteresseerd waren in een samenwerking.

De opdracht is in de verstreken periode niet gewijzigd; het idee om een accessoire voor een scootmobiel te ontwikkelen is nog steeds aanwezig. Aangezien er verder weinig voorwerk is verricht, is de intentie om deze productontwikkeling te starten de enige inhoud van deze opdracht voor aanvang van dit gesprek.

Na een inleidend gesprek over het bedrijf zelf (zie actoranalyse) en een introductie over mijzelf, kon de eventuele invulling van de opdracht worden besproken. Dhr. Ter Maat zou het liefste een productieklaar ontwerp zien aan het eind van de opdracht, dhr. Schippers zag de gestelde drie maanden als een te korte periode om dit te verwezenlijken. Aangezien ik het met dhr. Schippers eens ben, hebben we een tussenweg kunnen formuleren. Met enig vooronderzoek worden de gestelde eisen en eventuele doelgroepinformatie achterhaald, waarna een aantal ontwerpen kunnen worden gegenereerd. Met de mogelijkheden om binnen het bedrijf een prototype te vervaardigen, kan daarna een eindresultaat worden afgeleverd. Hierna neemt Revatak het ontwerpproces zelf in handen.

Nadat we afspraken hebben gemaakt over de opdracht en de daarbij horende randzaken, kreeg ik nog een interessante rondleiding door alle afdelingen binnen het bedrijf. Met de toezegging dat er een werkplek zou worden vrijgemaakt om zoveel mogelijk tijd binnen Revatak te kunnen werken, hebben we uiteindelijk afscheid genomen. De opdracht zal halverwege april van start gaan, te beginnen bij de Support Beurs 2008

Actoranalyse

De doelstelling van Revatak is de mobiliteit van mensen met een functiebeperking in stand te houden en te bevorderen. Hierbij zijn kwaliteit, comfort en zekerheid kernwaarden. Men wil luisteren naar klantwensen en die vertalen in aantrekkelijke kwaliteitsproducten[1].

Revatak ontwikkelt, bouwt en verkoopt sinds 1991 scootmobielen. Deze productie vindt geheel in Nederland plaats. Met een aantal van 12 werknemers in dienst heeft Revatak een werkplaats en kantoor in de bossen van Soest. Met 6 werknemers in de werkplaats en de overige 6 in ondersteunende taken, ontwikkelt en produceert men scootmobielen voor mensen die zich ondanks hun handicaps willen voortbewegen. Men ziet 'comfort' en 'mobiliteit als tijdverdrijf' als de twee grootste kenmerken van hun producten.

Op dit moment bevinden de producten van Revatak zich in de hoogste kwaliteitsklassen van de wereld. Binnen Nederlands is Revatak de tweede partij binnen het segment.

Binnen dit project zijn Revatak en de eindgebruikers de actoren. Revatak is gevestigd te Soest in de buurt van oud-station Soestduinen. De leveranciers van Revatak leveren al dan niet onbewerkte onderdelen, materialen of componenten. De directe klanten van Revatak zijn dealers in scootmobielen, die daarna weer contact hebben met de eindgebruiker. De eindgebruikers zijn personen die door een handicap de mobiliteit van mensen zonder functiebeperking missen. Deze eindgebruikers kunnen van alle leeftijden zijn, maar het merendeel bevindt zich rond de leeftijd van 50+.

Het belang van Revatak is het innemen van een concurrentiepositie op het gebied van accessoires voor de scootmobiel. Dit wil men bereiken door het ontwikkelen van een nieuwe accessoire, die maatschappelijke en sociale dienstverlening richting de doelgroep verleent.

Projectkader

Probleem bij deze opdracht is dat er een houder voor een accessoire moet worden ontwikkeld voor een zeer specifiek voertuig, namelijk een scootmobiel, met een daarbij zeer specifieke doelgroep; mensen met een functiebeperking. Er is nog geen alternatief voor handen, en de bevestiging van de houder kan een belangrijk knelpunt worden[2].

Kernvraag daarbij is: hoe moet de houder van het accessoire eruit zien en functioneren om voor gebruikers met een functiebeperking bruikbaar en comfortabel te zijn? Daarnaast, aan welke voorwaarden moet worden voldaan om het product produceerbaar te laten zijn? Hiervoor wordt dit onderzoek in drie delen opgesplitst: een deel dat zich gaat bezighouden met de technische kant, een deel waarin de doelgroep wordt geanalyseerd en een deel waarin de productierandvoorwaarden worden opgesteld. Dit kan worden bereikt door vooronderzoek te doen naar de gestelde eisen voor accessoires op scootmobiel en een aantal ontwerpvoorstellen betreffende de positionering te doen. Belangrijk is dat er goed wordt gelet op de mogelijke lichamelijke ongemakken van de beoogde doelgroep, en dat het product zoveel mogelijk uit standaarddelen wordt vervaardigd.

Uiteindelijk dient er een prototype te worden afgeleverd, met mogelijke voorstellen ter verbetering.

Doelstelling

Doel van de opdracht is het ontwikkelen van een prototype van een houder voor accessoires, waarmee elektronische hulpmiddelen op een scootmobiel kunnen worden bevestigd, gericht op gebruikers met een functiebeperking.

Dit kan gerealiseerd worden door vooronderzoek naar de eisen, de doelgroep en zijn beperkingen en de productierandvoorwaarden. Aan de hand daarvan worden er een aantal concepten gegenereerd, waaruit vervolgens samen met de opdrachtgever het beste ontwerp wordt gekozen. Dit ontwerp zal worden gedetailleerd, en er wordt een prototype gemaakt. Met dit prototype kan worden gekeken naar vormgevingsaspecten, gebruiksvriendelijkheid en bevestiging aan de scootmobiel. Dit alles dient te gebeuren binnen een tijdsbestek van 3 maanden.

Vraagstelling

Aan welke eisen dient een accessoire voor een scootmobiel te voldoen?

- Welke eisen worden er gesteld vanuit de normering?
 - o Welke normeringen zijn relevant voor het ontwerp?
 - o Hoe zijn die normeringen opgebouwd?
 - o Hoe kunnen deze normeringen omgezet worden in eisen?
- Welke eisen worden er gesteld vanuit de opdrachtgever?
 - o Welke functionaliteit moet het accessoire uiteindelijk bezitten?
 - o Welke eisen komen vanuit de opdrachtomschrijving?
 - o Tegen welke kostprijs moet het accessoire geproduceerd worden?
 - o In welke seriegrootte moet het accessoire geproduceerd worden?
 - o Welke materialen moeten worden gebruikt?
 - o Met welke bevestigingsdelen moet er worden gewerkt?
 - o Welke overige standaarddelen zijn beschikbaar?
 - o Zijn er eisen betreffende de distributie?
 - o Zijn er eisen betreffende verwijdering?
- Welke eisen worden er gesteld vanuit de doelgroep?
 - o Welke doelgroepen maken gebruik van scootmobiel?
 - o Welke beperkingen hebben die doelgroepen?
 - o Welke gevolgen hebben die beperkingen voor het uiteindelijke ontwerp?
 - o Zijn er nog overige ergonomische aspecten die van belang zijn voor deze opdracht?
 - o Welke eisen komen hieruit voort?

Welk concept voor een accessoire voldoet het best?

- Welke 3 concepten hebben het meeste potentieel?
 - o Welke functionaliteiten zijn de belangrijkste kenmerken voor de concepten?
 - o Welke verschillende concepten zijn mogelijk?
- Welk concept wordt uitgewerkt als prototype?
 - o Welke verschillen zijn er tussen de concepten?
 - o Welk concept voldoet het beste aan de gestelde eisen?
 - o Welk concept acht de opdrachtgever als haalbaar?
 - o Welk concept voldoet volgens de opdrachtgever als beste?

Hoe ziet het uitgewerkte concept er uit?

- Welke detaillering is nodig om het concept naar een prototype uit te werken?
- Hoe ziet het prototype er uit?
- Welke aanbevelingen kunnen er worden gemaakt voor verdere procesontwikkeling?
 - o Welke functionaliteit moet verbeterd worden?
 - o Zijn er betreffende vormgeving nog wensen vanuit de opdrachtgever?
 - o Welke verbeteringen kunnen er gemaakt worden betreffende de produceerbaarheid?

Bijlage C

Bespreking 6 mei 2008

Aan de hand van een aantal vragen is er op 6 mei 2008 een bespreking geweest met dhr. Schippers en dhr. Ter Maat over het ontwerp en de randvoorwaarden van het accessoire. Tijdens deze bespreking zijn een aantal zaken naar boven gekomen die veel invloed zullen hebben op het uiteindelijke ontwerp. Aan de hand van onderstaande punten kunnen er een aantal eisen worden opgesteld. Daarbij zaten er ook een aantal belangrijke aandachtspunten bij de besproken onderwerpen, waardoor het uiteindelijke ontwerp beter op de doelgroep kan worden toegesneden. Hieronder een opsomming van de besproken punten:

- De meest voorkomende handicaps zijn reuma, verlammingen, spierziekten en overgewicht. Met de bediening van het accessoire zal hier dus rekening mee moeten worden gehouden.
 - Om met bovenstaande klachten rekening te houden zijn vooral gebrek aan kracht en motoriek grote aandachtspunten.
 - Er zullen naast de al genoemde handicaps ook nog specifiekere klachten zijn, waar nauwelijks rekening mee gehouden kan worden. Tijdens het ontwerp zal er gericht moeten worden op de eerder genoemde handicaps, zodat het grootste deel van de doelgroep bediend kan worden. Het deel dat buiten het ontwerp valt zal dan individueel maatwerk moeten krijgen, conform het ontwerp van overige accessoires.
 - Het accessoire moet met één hand te bedienen zijn.
 - Uiteindelijk moeten er twee modellen van het ontwerp komen: een ontwerp zonder stroomvoorziening, en een met. Dit betekent dat de behuizing in beide gevallen hetzelfde is en de elektriciteitsbekabeling en aansluiting modulair moet worden ontworpen.
 - Het accessoire is in eerste instantie gericht op de scootmobiel van Revatak, maar het is een wens om het ontwerp ook voor andere scootmobiel geschikt te maken.
 - Er is geen eis wat betreft de afmetingen van het uiteindelijke ontwerp. Uiteraard betekent dit niet dat elk formaat goed is, want het accessoire mag niet ver buiten de scootmobiel steken.
 - Als het accessoire niet wordt gebruikt, moet hij niet in de weg zitten voor andere zaken.
 - Het belangrijkste tijdens het rijden is dat de ogen op de weg zijn gericht. Het accessoire moet er dus voor zorgen dat eventuele navigatiesystemen in het zichtveld van de gebruiker zijn geplaatst.
- Montage op de voorzijde van de scootmobiel is aangeraden. In ieder geval liever niet op de zijkant -of zelfs de achterzijde van de scootmobiel. Voor brede personen zou dit wel eens erg vervelend kunnen zijn, en het is waarschijnlijker dat het hierdoor in de weg zou zitten bij gebruik van andere functies.
- Het loskoppelen van het accessoire van de scootmobiel zou door de gebruiker te volbrengen moeten zijn. Het liefst zonder gereedschap, maar dat is een wens.
- Daarnaast mag bij verwijdering van het accessoire geen open gaten of blijvende schade aan de -scootmobiel zijn toegebracht.
- De montage zal in het geval van een optie bij een geleverde scootmobiel bij Revatak plaatsvinden. -Als er achteraf nog een bestelling wordt geplaatst, dan wordt het accessoire bij de dealer gemonteerd. Montage zal nodig zijn i.v.m. elektriciteit.
- Er zit een maximum van 2A aan de totale stroomafname van het product dat in de houder zal -worden geplaatst. Het circuit wordt gezekeerd, zodat eventueel onbedoeld gebruik geen risicovolle gevolgen zal hebben.
- De verkoopprijs van het uiteindelijke product zal ongeveer 150 euro moeten bedragen. Dit be

-drag is gebaseerd op de verhouding van het accessoire tegenover een GPS-systeem (ongeveer 500 euro). Deze verkoopprijs van 150 euro mag ongeveer 1/-3e deel materiaalkosten bevatten, wat dus neerkomt op 50 euro. In deze kosten zit al een bedrag van 10-15 euro voor een omvormer voor de elektriciteit, waarbij dus nog 40-35 euro aan overig budget overblijft.

De verwachte seriegrootte zal rond de 200 stuks binnen 2-3 jaar liggen. Dit is wel met een voorbehoud; mocht het eindontwerp ook voor andere scootmobiel geschikt zijn, dan kan dit aantal nog stijgen. Maar als eerste schatting zullen 200 exemplaren een behoorlijk aantal zijn.

Kunststof en aluminium zijn hoogstwaarschijnlijk onhaalbaar vanwege de materiaalkosten. Gietijzer en eventuele lasersnijbewerking is wel haalbaar, maar uiteraard wel met het oog op de totale productiekosten.

De promotie zal veelal plaatsvinden door de website, brochures en dealers die klanten zullen informeren. Speciale aandacht voor het product kan worden gegeven tijdens beurzen.

Bijlage D

Operating force requirements

Driving characteristics	Test method	Requirement		
		Class A	Class B	Class C
Maximum safe slope	8.4.2.2	minimum 3°	minimum 6°	minimum 10°
Dynamic stability	8.4.5			
- starting forwards uphill*		3° minimum slope	6° minimum slope	10° minimum slope
- stopping forwards uphill*		3° minimum slope	6° minimum slope	10° minimum slope
- stopping forwards downhill*		3° minimum slope	6° minimum slope	10° minimum slope
- stopping backwards downhill*		3° minimum slope	6° minimum slope	10° minimum slope
- turning on a slope.		No tipping beyond balance point shall occur	No tipping beyond balance point shall occur	No tipping beyond balance point shall occur
* Limiting stability is any visible lifting of any uphill wheels.				
Static stability	8.4.7			
- all directions		6° minimum slope or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater	9° minimum slope or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater	15° minimum slope or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater
Maximum operating forces	7.10.3			
Brake levers	7.10.4.2.2			
Freewheel lever and controls	7.6.2			
- single finger operation (N)		5	5	5
- one hand operation (N)		13.5	13.5	13.5
- combined hand and arm operation (N)		60	60	60
- foot operation, pushing direction (N)		100	100	100
- foot operation, pulling operation (N)		60	60	60
Parking brake effectiveness	8.2.2.1	6° or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater	9° or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater	15° or the maximum safe slope claimed by the manufacturer if greater
Maximum Speed	8.4.8			
- forwards horizontal (km/h)		15	15	15
- reverse horizontal (km/h)		70% of maximum forward speed of the wheelchair or 5 km/h whichever is lower	70% of maximum forward speed of the wheelchair or 5 km/h whichever is lower	70% of maximum forward speed of the wheelchair or 5 km/h whichever is lower
Obstacle climbing and descending ability	8.4.6			
- minimum obstacle height (mm)		15	50	100
Minimum range (km)	8.4.9	15	25	35
Ground unevenness (mm)	8.4.3	10	30	50

Bijlage E

Gevarenmatrix

RISICO MATRIX

[illegible]

Hoofdgroepen kenmerken: **Ouderen (beperkingen)**

- 1 gezichtsvermogen
- 2 gehoor
- 3 cognitieve functies
- 4 psychische functies
- 5 bewegen
- 6 evenwicht
- 7 sensorische functies
- 8 uithoudingsvermogen
- 9 antropometrie

Product (gevaren)	
-------------------	--

- A afmetingen, vorm en afwerking
- B potentiële energie
- C kinetische energie
- D elektrische gevaren
- E gevaren door extreme temperaturen
- F stralingsgevaaren
- G brand- en explosiegevaar
- H gevaren door materialen, giftigheid
- I gevaren bij hanteren product

 Duidelijk verhoogd risico

☐ Enigszins verhoogd risico