

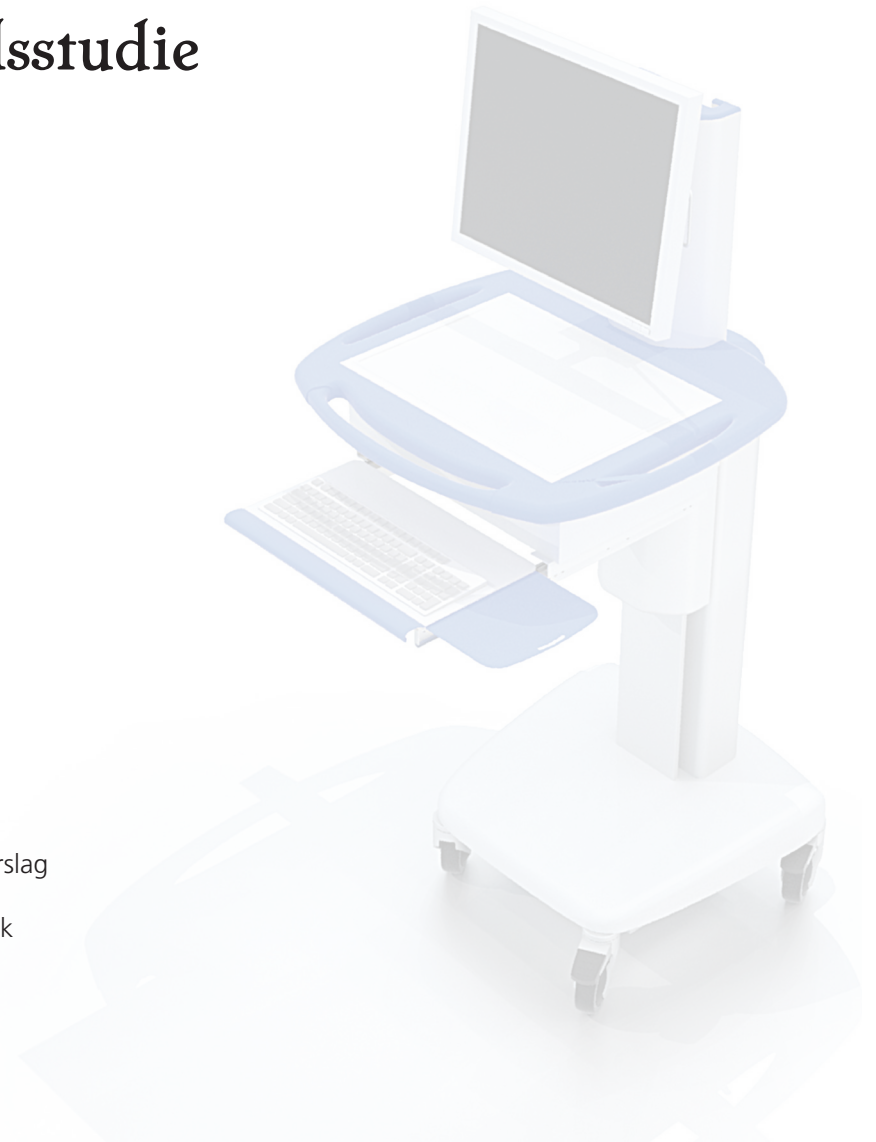
Computer on Wheels

Haalbaarheidsstudie

1-12-2009

Bachelor afstudeerverslag

Anne van den Hurk



Bestemd voor:
Universiteit Twente en geïnteresseerden

Kenmerk:
UT/IO-BO-s0118354-DATUM

Verantwoordelijke organisatie:
Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede
Tel: 053 – 4899111

Computer on Wheels

Haalbaarheidsstudie

Anne van den Hurk
s0118354
Pathmossingel 93
7513 ZC Enschede

Stagebegeleider: A.J. van Dijk
Docentbegeleider: T.G.M. Krone
Examencommissie: A.O. Eger
Datum publicatie: 1-12-2009
Oplage: 3
Aantal pagina's: 59

Dit rapport is geschreven in het kader van de bachelor afstudeeropdracht.

Samenvatting

Het doel van de opdracht was om antwoord te geven op de vraag of het mogelijk is met eigen inkoopbronnen een CoW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer voor een goede kostprijs van maximaal 1500 euro. Daarnaast wordt ook gekeken of het mogelijk is om (op ruw conceptueel niveau) een eigen CoW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat het resultaat wel aan de eisen voldoet van de Beneluxmarkt, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door deze innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs.

Een CoW is voluit een Computer on Wheels, een medisch meubel dat een computer kan huizen die gebruikt wordt door verpleging op de afdelingen van een ziekenhuis. Op de computer kunnen patiëntengegevens afgelezen en ingevoerd worden. Dit gebeurt naast het bed van de patiënt, zittend of staand.

Om een dergelijk meubel goed bruikbaar te maken moet het voldoen aan een aantal eisen; de hoogte moet verstelbaar zijn, het beeldscherm moet om de x- y- en z-as kunnen dragen etcetera (zie blz. 13, 18 en 19).

Het marktaanbod is al vrij groot, maar voor alle producten geldt dat er goede en slechte kanten zijn. De eisen van de Beneluxmarkt zijn vrij streng en dit vormt het gat in de markt waarop Alphon Medical zich moet richten.

Om te bekijken of het mogelijk is om de goede punten van de onderzochte producten samen te voegen en aan te vullen met het verbeteren van de slechtere punten is er een concept gemaakt. Dit concept bevat enkele innovaties, zoals de beeldschermbevestiging en de hoogteverstellingsmechaniek. De beeldschermbevestiging maakt gebruik van een hendel die gemakkelijk te bereiken is wanneer met het beeldscherm vasthoudt. Daarnaast wordt een kogelscharnier gebruikt, waardoor de aansluiting compacter wordt en er gemakkelijk in meerdere richtingen gedraaid kan worden.

De mechaniek is uitgegaan van een reeds bestaand mechaniek, in de Ergotron Styleview (blz.15), maar deze is versimpeld en verbeterd, waardoor het een steviger geheel is en waardoor er minder onderdelen nodig zijn (zie blz. 30).

Het concept is, zoals de doelstelling beschrijft, op ruw conceptueel niveau gecreeërd, echter was het nodig voor de aanvraag van offertes om alle onderdelen zo ver mogelijk uitontwikkeld te hebben, zodat ze ook echt geproduceerd zouden kunnen worden. Van het concept is een 3d-model gemaakt, waarin alle onderdelen gemodelleerd zijn. Vervolgens zijn deze onderdelen tot een assemblage gemaakt, waarin bekeken kon worden of het concept ook echt werkte wat mechaniek, beeldschermbevestiging en toetsenbordgeleiding betreft (zie respectievelijk blz. 30, 44 en 41).

Van alle onderdelen is een werktekening gemaakt aan de hand van welke bedrijven hun offerte konden creeëren.

De onderdelen zijn vervolgens verdeeld in productiegroepen; metaal verspanend, metaal niet verspanend, kunststof verspanend, kunststof niet verspanend en inkoop onderdelen. Enkele onderdelen worden gegoten, geëxtrudeerd of spuitgegoten. Aan de hand van deze groepen zijn bedrijven gezocht aan welke gevraagd is een offerte op te stellen voor de productie van 500 en 2000 CoWs. Voor elke groep zijn twee bedrijven benaderd. Naast productiebedrijven zijn ook twee turn-key bedrijven benaderd, welke de gehele productie en assemblage voor zich zouden kunnen nemen. Aan de hand van deze offertes is een prijsopstelling gemaakt; de goedkoopste, duurste en gemiddelde totale prijs is berekend aan de hand van de offertes van productiebedrijven. Daar zijn de offertes van de turn-key bedrijven langs gezet. De maximale prijs van 1500 euro is inclusief een accu van 800 euro, wat een maximum van 700 euro voor productie- en assemblagekosten overlaat. Deze maximale prijs van 700 euro kan alleen gehaald worden wanneer er gekozen wordt voor een turn-key bedrijf of voor de productie van minimaal 2000 stuks. Dit heeft vooral te maken met de onderdelen waarvoor mallen nodig zijn, zoals de kolommen of het werkblad. (zie blz.56).

Uit het onderzoek blijkt dat kleine veranderingen in een product veel invloed kunnen hebben op de prijs. Daarnaast wil Alphon Medical graag een herontwerp, terwijl het concept dit niet is. Er zal dus eerst een herontwerp gemaakt moeten worden, waarbij rekening gehouden wordt met wat er in dit onderzoek naar voren is gekomen.

Abstract

The purpose of the assignment was to answer the question whether it is possible to develop, produce and assemble a CoW in house for a good cost price with a maximum of 1500 euro. Important is also if it is possible to innovate a CoW (at broad conceptual level) technically, functionally and aesthetically as much as needed to meet the requirements of the Benelux market, and have a clear added value compared to the competition and thanks these innovations stay below the maximal cost price.

A CoW in full is a Computer on Wheels, a medical cabinet that houses a computer used by nursing personnel in departments of a hospital. On this computer the user can read and enter patient data. This happens next to the bed of the patient, sitting or standing. The CoW must meet certain requirements, the height must be adjustable, the monitor should hinge on the x-y-and z-axis etc. (see p. 13, 18 and 19).

The market supply is quite large, but it counts for all products on that market that there are good and bad sides. The requirements of the Benelux market are quite strict and this is the gap in the market which Alpatron Medical should focus on.

To see if it was possible to add the good points of the examined products and to improve the inferior points, a concept was created. This concept includes several innovations, including the screen fixation and the height adjustment mechanism. The screen fixation uses a lever that is easily accessible when holding the display. In addition, a ball joint is used, the connection is compact and can easily be turned in several directions.

The mechanism is based on a mechanism used in an examined model, the Ergotron Style View (p.15), but the mechanism is simplified and improved, making it more solid, with fewer parts required (see p. 30).

The concept is, as described in the purpose of the assignment, a broad concept, but it was necessary to develop each part as far as possible, so they could actually be produced. The concept is a 3D model, in which all components are modeled. Then these components are included in an assembly, with which could be determined whether the concept really worked. This accounts for the height adjustment mechanism, display fixation and keyboard sliders (see respectively page, 30, 44 and 41).

Of all components a drawing with dimensions is created. Using these drawings a company is able to create an offer. The parts are divided into production groups, metal machining, metal non-machining, plastic machining, plastic non-machining and purchase parts. A few parts are molded, extruded or injection molded. On the basis of these groups companies are approached to create an offer for the production of 500 and 2000 CoWs. For each group, two companies approached. Besides the production companies, two turn-key companies are approached, that could take up the entire production and assembly. On the basis of these offers the cost price is calculated for the cheapest, most expensive and average price option. These are compared to the offers of the turn-key companies. The maximum price of 1500 includes a battery of 800 euro, which leaves a maximum of 700 euros for manufacturing and assembly costs. This maximum price of 700 euro can only be obtained when a turn-key company is chosen, or when the production is at least 2000 pieces. This mainly has to do with the parts for which molds are needed, such as the columns or the worksheet. (see p.56).

The research shows that small changes in a product can have a large impact on the price. Alpatron Medical would like a complete redesign, which the concept is not. A new design should be created, taking into account the results of this study.

Voorwoord

Ter afsluiting van de Bachelor Industrieel Ontwerpen, voeren studenten een bachelorafstudeeropdracht uit. De bedoeling is om in het bedrijfsleven op zoek te gaan naar een dergelijke opdracht, om hierin te laten zien wat ze de afgelopen jaren geleerd hebben.

Ik heb mijn bachelorafstudeeropdracht gedaan bij het ontwerpbureau Promea in Breda. Ik heb een opdracht gedaan voor hun klant Alpatron Medical, leverancier van medische apparatuur. Zij willen graag een eigen product maken van een van de producten die zij leveren, namelijk de Computer on Wheels. Om zeker te weten dat dat mogelijk is, willen ze eerst een haalbaarheidsonderzoek laten uitvoeren door Promea en dat onderzoek doe ik.

Ik wil hier graag de gelegenheid nemen om de mensen te bedanken die een positieve bijdrage hebben geleverd aan mijn afstudeeropdracht. Ten eerste alle vaste en tijdelijke medewerkers bij Promea, met name mijn begeleider Albert-Jan van Dijk. Daarnaast mijn begeleider vanuit de Universiteit Twente, ing. T.G.M. Krone, voor zijn begeleiding en wijze woorden. Mijn dank gaat ook uit naar de medewerkers bij Alpatron, omdat ik heb mogen leren van alle kennis die zij in huis hadden, hierbij met name naar Harald Verloop, voor de begeleiding wanneer ik in Rotterdam was. Tot slot wil ik nog mijn vriend en ouders bedanken, voor alle steun.

Veel plezier met het lezen van dit verslag.

Anne van den Hurk

Inhoudsopgave

Inleiding	8
------------------	----------

Oriëntatie	9
-------------------	----------

Deelnemende partijen	9
<i>Bachelor Industrieel Ontwerpen</i>	9
<i>Promea Industrial Design</i>	9
<i>Alphatron Medical</i>	9
Opdrachtschrijving	10
<i>Doelstelling</i>	10
<i>Doelgroep</i>	10
<i>Computer on Wheels</i>	10
<i>Uitvoering</i>	10

Analyse	11
----------------	-----------

Inleidng	11
Productonderzoek	12
<i>Inleiding</i>	12
<i>Markt</i>	12
<i>Functies</i>	13
<i>Flo</i>	14
<i>Ergotron</i>	15
<i>ITD</i>	16
Omgevingsonderzoek	17
<i>Ziekenhuizen</i>	17
<i>Eisen en wensen Alphatron Medical</i>	17
<i>Normen</i>	19
Programma van Eisen	20
Bemating	20
Conclusie	21

Conceptontwikkeling	22
----------------------------	-----------

Inleiding	22
Mechaniek	22
<i>Blokkeerbare gasveer</i>	22
<i>Motor met spindel</i>	23
<i>Stelsel van katrollen etc</i>	23
Kolomverhoudingen	24
Beeldschermbevestiging	25
Toetsenbordgeleiding	26
Wielen	26

Inhoudsopgave

Conclusie	27
Concept	28
Inleiding	28
Subassemblages	29
Hoogteverstelling	30
<i>Inleiding</i>	30
<i>Mechaniek - werking, onderdelen</i>	30
<i>Kolommen - werking, onderdelen</i>	35
Voet	38
<i>Inleiding, werking, onderdelen</i>	38
Werkgelegenheid	40
<i>Inleiding, werking, onderdelen</i>	40
Beeldschermbevestiging	44
<i>Inleiding, werking, onderdelen</i>	44
Totale assemblage	47
Conclusie	49
Kostprijs	50
Inleiding	50
Bill of Materials (BOM)	50
Werktekeningen	51
Productgroepen	52
Bedrijven	52
Offertes	53
Betrouwbaarheid	53
Deelprijzen	54
Totale prijs	55
Prijsinvloeden	56
Conclusie	57
Conclusies en aanbevelingen	58
Conclusies	58
Terugkoppeling Alpatron Medical	58
Conclusies en aanbevelingen	59
Bronnen	60

Inleiding

In het kader van de Bachelor Eindopdracht is er een opdracht uitgevoerd bij Promea Industrial Design, voor Alpatron Medical. De eerste is een ontwerp bureau dat producten ontwikkelt op full service basis. De tweede is leverancier van medische apparatuur, met name van de Computer on Wheels. Alpatron Medical importeert deze apparaten al enige tijd en wilde nu een eigen versie op de markt brengen. Hiervoor schakelden zij Promea in, met wie ze al eerder hebben samengewerkt hebben. Gezien de grootte van de opdracht wilde Alpatron Medical graag een haalbaarheidsonderzoek laten uitvoeren en dat is het doel van de in dit verslag besproken opdracht.

Dit verslag bevat een uiteenzetting van het haalbaarheidsonderzoek en bestaat uit zes hoofdstukken.

In het eerste hoofdstuk, de oriëntatie, worden de deelnemende partijen toegelicht; de Bachelor Industrieel Ontwerpen, Promea Industrial Design en Alpatron Medical. Daarnaast wordt verder ingegaan op de opdracht en wordt toegelicht wat een Computer on Wheels is en wie de gebruikers van dit apparaat zijn.

Het daarop volgende hoofdstuk, analyse, bevat het concurrentie- en omgevingsonderzoek. In dit hoofdstuk wordt het onderzoek naar de al op de markt aanwezige producten besproken aan de hand van enkele gedemonteerde producten. Daarnaast worden de eisen en wensen van de doelgroep, maar ook van Alpatron Medical en de normen waaraan het product moet voldoen, inzichtelijk gemaakt. Deze worden samengevat in het programma van eisen.

Aan de hand van deze eisen en wensen is er voor belangrijke functies met grote prijsinvloed onderzoek gedaan naar mogelijk betere en goedkopere oplossingen. Er is onderzoek gedaan op de markt, maar er zijn ook geheel nieuwe oplossingen bedacht.

Met informatie uit voorgaande hoofdstukken is het concept tot stand gekomen, wat besproken zal worden in het hoofdstuk concept. Het concept is opgezet in een 3d-cad programma en bestaat uit vier subassemblages, aan de hand van welke het besproken zal worden. Van alle vier deze subassemblages wordt de werking en de onderdelen waaruit ze bestaan besproken.

In het voorlaatste en voor het onderzoek belangrijkste hoofdstuk wordt de kostprijs van het ontwikkelde concept besproken. Ten eerste wordt het proces besproken om deze kostprijs te verkrijgen. Daarna wordt verder ingegaan op de betrouwbaarheid van - en de invloeden op deze kostprijs.

Ten slotte worden de conclusies en aanbevelingen die gedaan kunnen worden aan de hand van de resultaten van het onderzoek besproken. Dit gebeurt deels aan de hand van de terugkoppeling van de klant, Alpatron Medical.

Oriëntatie

Deelnemende partijen

Bachelor Industrieel Ontwerpen

De Bachelor Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente is een driejarige opleiding, waar de student een solide basis aangeboden krijgt vanuit techniek, vormgeving, ergonomie en andere belangrijke aspecten van het vak Industrieel Ontwerpen. Zo zijn ze na afronding van de Bachelor in staat om kennis vanuit verschillende disciplines te integreren en het totale productontwikkeltraject te overzien.

Promea Industrial Design

Promea Industrial Design werkt vanaf 1997 als klein multidisciplinair ontwerpteam vanuit Breda. Het is opgericht door Albert-Jan van Dijk. Inmiddels heeft het meer dan 12 jaar ervaring in productontwerp.

De missie van Promea is het lanceren van waardevolle, aantrekkelijke en succesvolle producten. Deze ontwerp oplossingen hebben een hoge technische innovatie, een onmiskenbaar sterk karakter, zijn eigentijds en tijdloos in vorm. Zij ontwikkelen producten op full service basis, van analyse en idee brainstorm tot technische tekening en productie opstart.

Alphatron Medical Systems

Alphatron begon als eenmanszaak in hartje Rotterdam. Inmiddels zijn ze uitgegroeid tot een organisatie met zeven werkmaatschappijen in Rotterdam met nevenvestigingen in Middelburg en Delfzijl. Buiten Nederland beschikt Alphatron over vestigingen in Denemarken, Engeland, Australië, China, Singapore, de Verenigde Staten en Nieuw Zeeland.

Alphatron Medical Systems is onderdeel van Alphatron en is leverancier van medische apparatuur voor weergave, print, opslag en distributie van beeld, geluid en andere (medische) informatie. Hierbij werken ze nauw samen met zeer gerenommeerde bedrijven. Daarnaast beschikt Alphatron Medical Systems over een omvangrijk assortiment van modulaire draagsystemen, waaronder trolleys en pendels. Zo stellen ze geavanceerde configuraties samen die naadloos aansluiten op de vraag van hun klanten.

UNIVERSITEIT TWENTE.



Opdrachtomschrijving

Doelstelling

Het doel van Promea Industrial Design is het ontwikkelen van een eigen Computer on Wheels (CoW) voor Alpatron. Om van te voren te weten of dit mogelijk lijkt, zal ik een haalbaarheidsonderzoek uitvoeren. Daaruit zal blijken of het mogelijk is om met eigen inkoopbronnen een CoW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer, voor maximaal 1500 euro.

Computer on Wheels (CoW)

De CoW is een verrijdbaar meubel, waarop bestaande PC's, laptops of handhelds of medische computers neergezet kunnen worden. De invoer en uitlezing kunnen staand of zittend geschieden, dankzij verstelbaarheid. Verder werkt het systeem dankzij een eigen voeding en Wifi volledig draadloos voor minimaal een gehele werkdag. Eventueel kan aan het systeem ook andere apparatuur aangesloten worden, zoals een automatisch afsluitbaar medicijnkastje, thermometer etc. Deze apparatuur kan ook aangesloten worden op de software die draait op de computer, zodat resultaten direct kunnen verschijnen.

Doelgroep

Een CoW is een hulpmiddel dat sinds enige jaren steeds meer in ziekenhuizen gebruikt wordt voor het direct en gebruiksvriendelijk beschikbaar hebben van patiëntengegevens aan het ziekenhuisbed. Gebruikers zijn voornamelijk de verplegers op de afdelingen. Zodra zij aan hun ronde beginnen, nemen zij de CoW mee en rijden hem naar het bed van elke patiënt die zij tijdens hun ronde bezoeken. Daar lezen zij de gegevens van de patiënt af op het scherm en voeren eventuele nieuwe gegevens als temperatuur en bloeddruk in. De CoW kan ook gebruikt worden voor medicijnuitgifte en thermometers en bloeddrukmetingen kunnen ook direct op de computer aangesloten worden, zodat gegevens direct doorgevoerd worden.

Uitvoering

Het doel zal behaald worden door een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek zal antwoord geven op de vraag of het mogelijk is met eigen inkoopbronnen een CoW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer voor een goede kostprijs. Ook zal het onderzoek aangeven of het mogelijk is om (op ruw conceptueel niveau) een eigen CoW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat het resultaat wel aan de eisen voldoet van de Beneluxmarkt, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door deze innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs. Dit zal gedaan worden binnen een periode van drie maanden. In de voortgang van het project zal het resultaat van de haalbaarheidsstudie meegenomen worden.

Binnen de opdrachtomschrijving zijn hoofd- en deelvragen gesteld, aan de hand van welke het haalbaarheidsonderzoek gedaan is. Deze vragen zullen in de conclusies van de verschillende hoofdstukken beantwoord worden. De vragen staan genoemd in bijlage 1.

Analyse

Inleiding

De doelstelling van de opdracht is om een CoW te herontwerpen, maar om hieraan te kunnen voldoen, moet eerst duidelijk worden wat een CoW precies is en aan welke eisen een dergelijk apparaat moet voldoen.

Om hier meer over te weten te komen is er een concurrentieonderzoek uitgevoerd. Dit is een onderzoek naar alle producten die er nu op de markt zijn en een waarbij een aantal producten zover mogelijk gedemonteerd zijn.

Daarnaast is er veel gesproken met de medewerkers van Alpatron Medical en is er een ziekenhuis bezocht waar de CoW gebruikt wordt, om de eisen en wensen van de daadwerkelijke gebruiker in kaart te kunnen brengen.

De CoW is een product dat gebruikt wordt in een medische omgeving, wat een groot aantal eisen met zich meebrengt vanuit opgestelde normen (met name NEN 60601-1).

Aan de hand van de informatie die uit dit onderzoek is voortgekomen, is een programma opgesteld met de belangrijkste eisen waaraan een herontwerp zou moeten voldoen.



Afbeelding 1 - Belangrijkste deel van aanbod CoWs

Productonderzoek

Inleiding

Dit deel van het onderzoek is op locatie bij Alphasat Medical gedaan. De reden hiervoor is de aanwezige ervaring met de CoW. Gedurende het onderzoek is er veel contact geweest met onder andere de technici en verkopers bij Alphasat Medical, die veel van hun kennis beschikbaar hebben gesteld. Dit is zowel gecontroleerd, gedurende brainstorms, en ongecontroleerd, gedurende gewone gesprekken gebeurd.

Markt

Zoals te zien is in afbeelding 1, is er een ruim aanbod op de markt aanwezig van medische computertrolleys in allerlei soorten en maten. Het gros van deze producten heeft zijn grootste markt in Amerika. De tweede grootste markt bevindt zich in Duitsland. Dit heeft te maken met het feit dat de meeste en grootste producenten van deze trolleys zich in Amerika en Duitsland bevinden. In Nederland groeit de markt en gaan de meeste ziekenhuizen ook over op computertrolleys.

Van deze producten zijn afdrukken gemaakt, die vervolgens in een grote collage aan de wand zijn bevestigd, om zo samen met Alphasat Medical in discussie te kunnen gaan over de voor- en nadelen ervan en om te kijken in welke richting er gedacht werd.

Een compleet overzicht van het aanbod van CoWs is te vinden in bijlage 2.

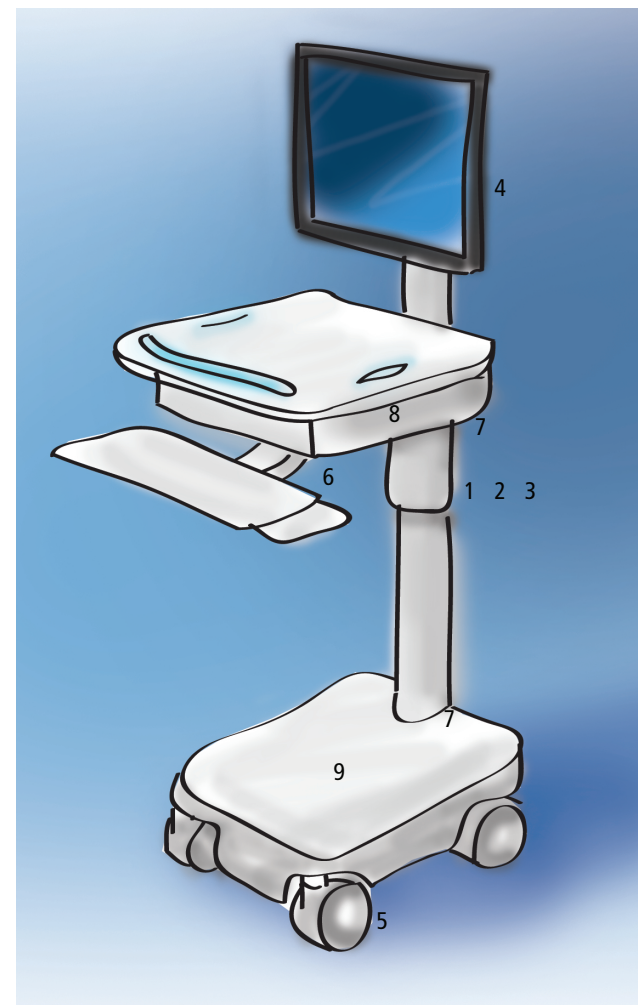
Productfuncties

In gesprek met Alpatron Medical zijn functies gedefinieerd. Alle nader onderzochte CoWs zijn onderzocht aan de hand van deze functies. De doelstelling hiervan was het verkrijgen van een compleet overzicht van de mogelijkheden. De hoofdfuncties staan hieronder opgenoemd en zijn genummerd in afbeelding 2.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Hoogteverstelling | De manier waarop het bovenste deel van de CoW (het werkblad, beeldscherm en eventuele ruimte voor een computer) in hoogte versteld kan worden. |
| 2. Kolomverhouding | Afhankelijk van wat er voor mechaniek gebruikt is voor de hoogteverstelling bewegen de kolommen op verschillende manieren ten opzichte van elkaar. |
| 3. Instelbaarheid | De maximale slag die het bovendeel kan maken, van minimale tot maximale hoogte. |
| 4. Beeldschermaansluiting | De manier waarop het beeldscherm aangesloten is op de rest van de CoW en daarmee kan bewegen. |
| 5. Wielen | Wat de eigenschappen zijn van de wielen waarmee de CoW voortbewogen kan worden. |
| 6. Geleiding toetsenbord | Op welke manier het toetsenbord onder het werkblad uitgeschoven kan worden en hoe groot de slag van deze uitschuiving is. |
| 7. Bekabeling | Op welke manier de kabels vanuit de accu in de voet naar de computer of laptop in het bovenste gedeelte van de CoW geleid worden. |
| 8. Computer bergen | Wat zijn de mogelijkheden voor het plaatsen van een computer, terwijl toegang ertoe behouden wordt. |
| 9. Accu bergen | Wat zijn de mogelijkheden voor het plaatsen van een accu, terwijl toegang ertoe behouden wordt. |

Daarnaast is er gelet op de bemating en het materiaal van alle onderdelen.

In volgende paragrafen worden de verschillende nader onderzochte CoWs besproken. Dit wordt gedaan door eerst het merk en het model toe te lichten en hierna de opvallende dingen aan de disassemblage te noemen. Als laatste worden de meningen van de medewerkers van Alpatron Medical en van Promea genoemd aan de hand van criteria die in brainstormen gevormd zijn. In bijlage 3 worden de brainstormen nader besproken.



Afbeelding 2 - Plaatsing functies CoW

Analyse

Emerson Flo

Merk

Emerson Flo specialiseert zich in mobiele computer-en medicatiesystemen. Deze systemen integreren met opkomende technologieën en kunnen voor verschillende applicaties gebruikt worden.

Model

Het gedemonteerde model is de Flo 1800, te zien in afbeelding 3. De inkoopprijs exclusief lades, beeldscherm, computer, toetsenbord en muis ligt rond de 2850 euro.

Demontage

<i>Hoogteverstelling</i>	Blokkeerbare gasveer
<i>Kolomverhouding</i>	De kolommen schuiven over elkaar (telescopisch)
<i>Dragende delen</i>	De kolommen zijn niet dragend, daarvoor is een stelsel om de gasveer gebouwd, binnen de kolommen (afbeelding 4-1)
<i>Computer bergen</i>	Geen ruimte aanwezig, moet accessoire voor gekocht worden.
<i>Accu bergen</i>	Gemakkelijke toegang via achterkant, voldoende ruimte. (afbeelding 4-2)
<i>Beeldschermbevestiging</i>	Alleen om horizontale as draaibaar beeldscherm. Vrij stroeve beweging
<i>Materialen</i>	Er is over het algemeen alleen metaal gebruikt
<i>Bekabeling</i>	Alle bekabeling is weggewerkt binnen de kolommen
<i>Instelbaarheid</i>	Het werkblad en beeldscherm (bovendeel) is instelbaar met een slag van 330 mm
<i>Overig</i>	Er is weinig tot geen ruimte ingebouwd voor een computer. Status van accu duidelijk zichtbaar door aanduiding onder beeldscherm (afbeelding 4-3)

Meningen

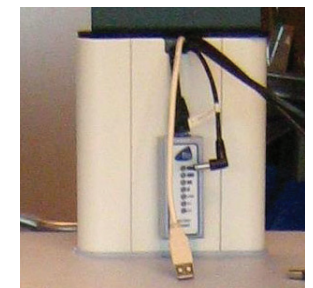
<i>Design</i>	Straalt rust en stabiliteit uit en spreekt daarmee tot de verbeelding Mooi vormgegeven voet
<i>Veiligheid en hygiëne</i>	Teveel kieren en naden, vooral bij het werkblad
<i>Techniek (installatie en onderhoud)</i>	De gasveer is vaak aan vervanging toe, de kolommen beschadigen elkaar en het uitschuiven van het toetsenbord gaat erg stroef.
<i>Kwaliteit</i>	Te kwetsbaar en niet nurse-proof
<i>Ergonomie</i>	Teveel kracht nodig om omlaag te zetten vanuit bovenste stand. Teveel kracht nodig om het beeldscherm in te stellen.
<i>Mogelijkheden tot extra opties</i>	Goed
<i>Prijs</i>	Vrij duur
<i>Overig</i>	Er zit teveel metaal in het werkblad, wat lastig is met passcanners De toegang tot de accu is gemakkelijk

Conclusie

Het ontwerp is erg goed. Het oogt stabiel en past in een ziekenhuis, maar wanneer het apparaat gebruikt wordt, blijkt dat de kwaliteit erg slecht is.



Afbeelding 3 - Flo 1800



Afbeelding 4 - 1: ombouw gasveer, 2: toegang accu, 3: weergave status accu

Analyse

Ergotron

Merk

Ergotron heeft meerdere producten ten behoeve van ICT, waaronder computer draagsystemen. De doelstelling bij het ontwerp van deze producten is het leveren van producten voor ergonomische inrichting van de werkplek.

Model

Het gedemonteerde model is de Styleview, te zien in afbeelding 5. Na mijn onderzoek is een nieuwer, verbeterd model uitgebracht, hier is ook kort naar gekeken. Van de onderzochte Ergotron, zonder accu, lades en overige accessoires is de inkoopprijs rond de 1900 euro.

Demontage

<i>Hoogteverstelling</i>	Een mechaniek met touwen, katrollen, tandwielen en trekveren (afbeelding 6-1, 6-2).
<i>Kolomverhouding</i>	De kolommen schuiven voor elkaar
<i>Dragende delen</i>	De mechaniek is ingebouwd in de dragende kolommen
<i>Computer bergen</i>	Ruimte buiten achterop, computer vastbinden. (afbeelding 5)
<i>Accu bergen</i>	Teveel ruimte voor gereserveerd
<i>Beeldschermbevestiging</i>	In alle drie de vrijheidsgraden draaibaar, montage echter lastig.
<i>Materialen</i>	De kunststof onderdelen zijn over het algemeen gebruikt voor het afdekken van de stevige metalen onderdelen. (afbeelding 6.3) Er zijn bijna alleen kunststof delen zichtbaar.
<i>Bekabeling</i>	Er is geen ruimte om bekabeling weg te werken binnen de kolommen.
<i>Instelbaarheid</i>	Het beeldscherm met werkblad en het toetsenbord zijn apart instelbaar. Het nieuwe model heeft een slag van 510 mm.

Meningen

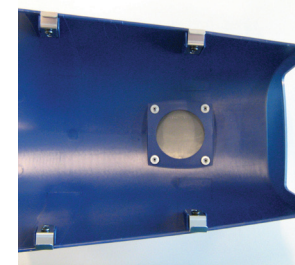
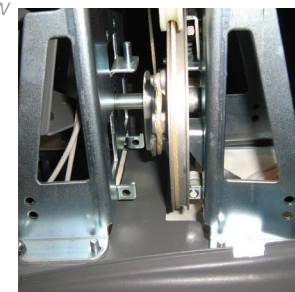
<i>Design</i>	Te onstabiele uitstraling door kunststofgebruik en met accudeel wordt het een erg groot apparaat
<i>Veiligheid en hygiëne</i>	Teveel kieren en naden
<i>Techniek (installatie en onderhoud)</i>	De bevestigingspunten van de kunststof onderdelen breken snel af. De accu is lastig te vervangen, toegang tot de accu is redelijk.
<i>Kwaliteit</i>	Te kwetsbaar en niet nurse-proof. Het formaat en materiaal van het werkblad is erg goed.
<i>Ergonomie</i>	Goed, behalve het gebrek aan voetensteun
<i>Mogelijkheden tot extra opties</i>	Goed, er kan een scanapparaat aan bevestigd worden, er zit een bakje aan voor materialen.
<i>Prijs</i>	Vrij goedkoop

Conclusie

Het gedemonteerde model is erg achterhaald, de kleurstelling en het ontwerp maken het een lelijk product. Het werkt wel erg goed, vooral wat hoogteverstelling betreft.



Afbeelding 5 - Ergotron Styleview



Afbeelding 6 - 1: mechaniek veren, 2: mechaniek op voet, 3: afdekken

Analyse

ITD

Merk

ITD specialiseert zich in draagsystemen, zowel stilstaand als mobiel. De lijn mobiele draagsystemen bestaat uit vijf series. Deze zijn allemaal modulair, zodat ze voor allerlei functies en specificaties gebruikt kunnen worden.

Model

Het gedemonteerde model is de ITD Procart, te zien in afbeelding 7. De inkoopprijs voor de Procart van ITD inclusief loodaccu is 1875 euro. (afbeelding x)

Demontage

<i>Hoogteverstelling</i>	Een motor met spindel.
<i>Kolomverhouding</i>	De kolommen schuiven voor elkaar
<i>Dragende delen</i>	De mechaniek is ingebouwd in de dragende kolommen
<i>Computer bergen</i>	Geen ruimte gereserveerd, wel extra plateau's aanwezig voor mogelijke plaatsing
<i>Accu bergen</i>	Geen ruimte voor gereserveerd
<i>Beeldschermbevestiging</i>	Draaibaar in horizontaal en verticaal vlak, juist geplaatste montagepunten. (afbeelding 8-1)
<i>Materialen</i>	De meeste onderdelen zijn van metaal.
<i>Bekabeling</i>	Er zijn aansluitpunten voor bekabeling verwerkt in de kolom. De bekabeling loopt verder via een gecompliceerd extrusiedeel (afbeelding 8-2)
<i>Instelbaarheid</i>	De te behalen slag van de hoogteverstelling verschilt per bestelde configuratie.
<i>Overig</i>	De bediening verloopt via het werkblad (afbeelding 8-3)

Meningen

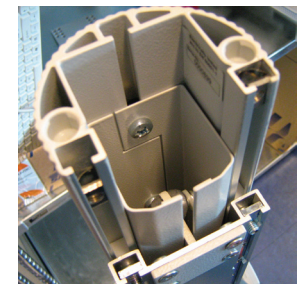
<i>Design</i>	Een heldere en rustige uitstraling
<i>Veiligheid en hygiëne</i>	Geen kieren en gaten, stevige degelijke onderdelen
<i>Techniek (installatie en onderhoud)</i>	Bekabeling in kolom moeilijk vervangbaar
<i>Kwaliteit</i>	Zeer stabiel en gemakkelijk op eigen wens aan te passen
<i>Ergonomie</i>	Goed, vooral de hoeveelheid voetruimte is goed
<i>Mogelijkheden tot extra opties</i>	Zo ver mogelijk gestandaardiseerd, dus veel mogelijkheden
<i>Prijs</i>	Goed
<i>Overig</i>	Geen ruimte voor de accu Vrij groot voetoppervlak

Conclusie

Het product is niet afgestemd op gebruik op een afdeling, het is meer ontworpen voor het plaatsen van apparatuur. Het oogt wel rustig en compact, wat een goede basis is.



Afbeelding 7 - ITD Procart



Afbeelding 8 - 1: beeldschermbevestiging, 2: extrusiedeel, 3: bediening in werkblad

Omgevingsonderzoek Ziekenhuizen

Wanneer er besloten wordt dat een product als een CoW nodig is binnen een ziekenhuis, of wanneer de al aanwezige CoWs vervangen moeten worden, wordt er eerst een groep mensen samengebracht om een team te vormen dat gaat beslissen over het merk product.

Hierin nemen plaats; de betreffende afdeling, de medische techniek, de verpleging, ICT, hygiënisch specialist en de Arbodienst. Deze mensen hebben allemaal verschillende belangen bij het product, dus ook verschillende eisen. Hierdoor kan een dergelijke groep vaak een goede keuze maken.

Daarnaast wordt een testruimte ingericht, waar ongeveer een maand lang veel verschillende medewerkers het product zullen testen. Vervolgens wordt een product gekozen en dit wordt dan in verschillende fases ingevoerd. Hierbij komen de producten op de afdelingen te staan en wordt het personeel wat ermee om zal gaan getraind.

Er is een ziekenhuis bezocht om te bekijken hoe er met een CoW wordt omgegaan. Dit was het Elkerliek ziekenhuis in Helmond. Hier waren in het afgelopen jaar op verschillende afdelingen in meerdere lichtingen de CoW Flo 1800 van Emerson Flo ingevoerd. Uit gesprekken met de verantwoordelijke voor de invoering en een rondleiding op de afdelingen bleek het personeel over het algemeen erg gelukkig met de vooruitgang en waren er enkel klachten over het verstellen van de hoogte van de Flo 1800, een al bekend probleem.

Nederlandse ziekenhuizen zijn in verhouding tot de rest van de wereld vrij traag met het invoeren van nieuwe technieken, maar in het Elkerliek ziekenhuis werd toch al een volgende stap getest, namelijk een Mobile Clinical Assistant (MCA), een handheld device met touchscreen, waar personeel gegevens over patiënten op kan invullen, zie afbeelding 9. Daarnaast wordt er gekeken naar het combineren met de medicijnuitgiftekar en de mogelijkheid dat er andere apparatuur als bloeddrukmeters, temperatuurmeters op aangesloten kunnen worden. Deze apparaten sturen hun gegevens dan direct door naar de computer, zonder tussenstappen door een mens, wat fouten voorkomt.



Afbeelding 9 - Mobile Clinical Assistant

Alphatron Medical

Alphatron Medical heeft op dit moment meer dan acht jaar ervaring met het importeren en verkopen van CoWs. Zij zijn de schakel tussen producent en ziekenhuizen. Vervulling van deze rol houdt voor hen in dat ze erg dicht bij de klant staan. Ze besluiten samen met de klant welk product ze hen gaan verkopen. Als het product niet helemaal voldoet aan de eisen, passen zij het aan. Na verkoop blijven ze contact houden met de klant en bieden zij service, waar die nodig is. Op deze manier hebben zij een basis van vaste klanten opgebouwd. Doordat ze zo dicht bij deze klanten staan, veel service en aanpassingen aan bestaande producten doen, hebben ze veel kennis van de voor- en nadelen van huidige producten.

In gesprekken met een aantal medewerkers van Alphatron Medical kwamen de volgende eisen naar voren. Deze eisen zijn deels al genoemd in voorgaande paragrafen, maar zijn nog niet allemaal aan bod gekomen. Hieronder een opsomming van de belangrijke eisen;

Eisen

Ergonomie

- De slag die de hoogteverstelling moet kunnen maken is 450 mm.
- Het toetsenbord moet uittrekbaar zijn, zodat het volledig onder het werkblad uitkomt
- Het muisblad moet voor links- en rechtshandigen te gebruiken zijn
- De beeldscherm moet vanuit rechte positie 25 graden om de x-as en y-as en 90 graden om de z-as kunnen draaien
- De voet moet genoeg oppervlakte bieden om 2 voeten op te plaatsen
- Het product moet om zijn eigen as kunnen draaien
- De onderkant en wielen moet zo gepositioneerd zijn dat ze geen lichamelijk letsel aan de voeten veroorzaken bij het vrijrijden; de afstand tussen de accu en de grond moet 20 mm zijn en de accu moet zo ver mogelijk van de buitencirkel van de CoW verwijderd zijn.

Hygiëne

- De CoW mag geen kieren en naden groter dan 0.5 mm bevatten
- De CoW mag geen plekken bevatten waar vocht kan blijven / hoekige randjes

Uiterlijk

- De bekabeling moet onzichtbaar zijn, maar wel gemakkelijk toegankelijk
- De kleurstelling van het product moet passen in ziekenhuizen in de Benelux en bij Alpatron Medical, maar wel opvallen
- De mechaniek moet aan de buitenkant niet te zien zijn
- De CoW moet er rank en stabiel uitzien

Technisch

- De batterij moet zonder ventilator gekoeld kunnen blijven
- In de computerruimte moeten thin clients en laptops passen die in ziekenhuizen gebruikt worden; de ruimte moet minimaal 430*310*100 mm zijn
- De accu moet flexibel plaatsbaar zijn met een maximum van vier cellen
- De CoW moet geaard zijn
- Vanwege passcanners mag het werkblad niet van metaal zijn

Overig

- Het product moet mogelijkheden bevatten om accessoires en medische apparatuur aan te sluiten (via DINrails)
- De status van de batterij moet weergegeven kunnen worden

Wensen

- Dockingstation voor MCA moet aangesloten kunnen worden
- Wioldiameter moet minstens 100 mm zijn
- Het toetsenbord moet 15 graden in hoek verstelbaar zijn
- De verstelling in hoogte moet traploos kunnen plaatsvinden

Normen

Een CoW moet niet alleen voldoen aan de eisen van de klant, maar ook aan een aantal normen. De belangrijkste algemene norm is de NEN-EN-IEC 60601-1. Dit is een norm waaraan alle medische apparatuur moet voldoen qua veiligheid en essentiële prestatie. De eisen die hieruit voortkomen hebben invloed op het ontwerp. Een samenvatting is te vinden in bijlage 4. Hieruit zijn deze eisen te herleiden die direct invloed hebben op het ontwerpproces;

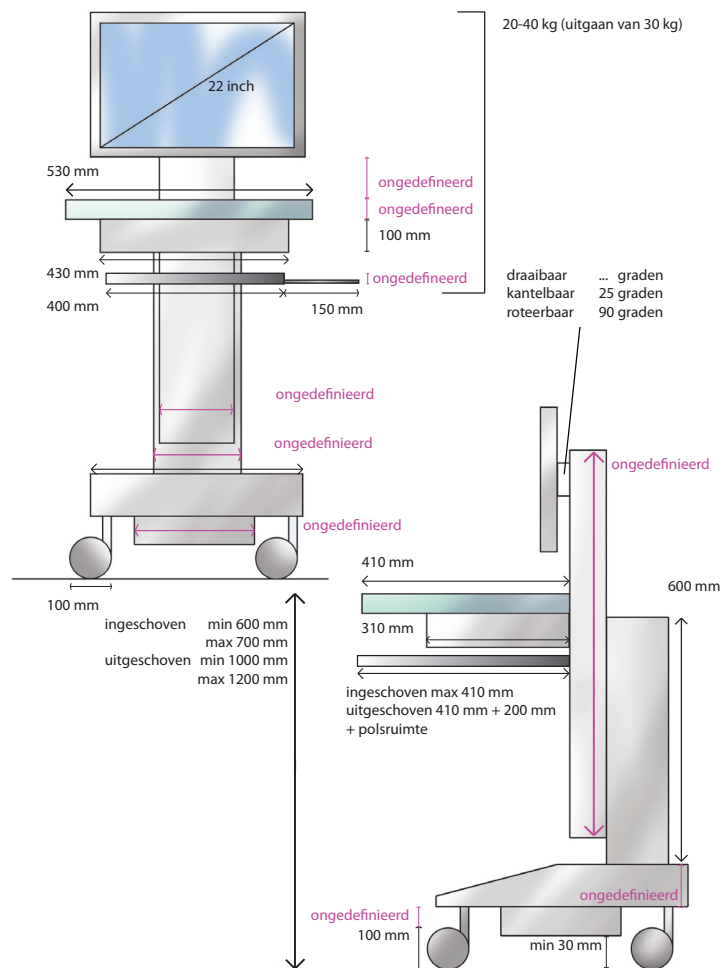
- De classificatie van bescherming tegen indringen van water en andere stoffen moet weergegeven worden zoals in tabel 1. Er moet ongeveer voldaan worden aan IP-45.
- Gaten en kieren moeten voldoen aan de eisen in tabel 2. Is dit niet mogelijk, dan mogen ze in elk geval geen gevaar vormen voor de gebruiker. Dit kan inhouden dat ze niet bewegen terwijl ze in bereik zijn van mensen, de zone waarin de beweging plaatsvindt afgesloten is, of er een gemakkelijk te bereiken noodknop aanwezig is.
- Het product mag niet omvallen door erop te zitten of te stappen, tenzij aangegeven.
- Het geparkeerde product mag geen risico vormen door de methode van verplaatsen; oftewel de wielen moeten geremd kunnen worden.
- De kracht die nodig is om het apparaat in beweging te zetten mag niet meer zijn dan 200 Newton.
- Het apparaat moet over een drempel van 20 mm kunnen rijden.
- Het product mag niet omgestoten kunnen worden wanneer dit in transportpositie staat op een vlak met helling van 10 graden (tip over punt).

IPN ₁ N ₂	N ₁ = 0 Non-protected 1 Protected against solid foreign objects of 50 mm Ø and greater 2 Protected against solid foreign objects of 12,5 mm Ø and greater 3 Protected against solid foreign objects of 2,5 mm Ø and greater 4 Protected against solid foreign objects of 1,0 mm Ø and greater 5 Dust-protected 6 Dust-tight
	N ₂ = 0 Non-protected 1 Protection against vertically falling water drops 2 Protection against vertically falling water drops when ENCLOSURE tilted up to 15° 3 Protected against spraying water 4 Protected against splashing water 5 Protected against water jets 6 Protected against powerful water jets 7 Protected against the effects of temporary immersion in water 8 Protected against the effects of continuous immersion in water
NOTE When a characteristic numeral is not required to be specified, it is replaced by the letter "X" ("XX" if both numerals are omitted).	

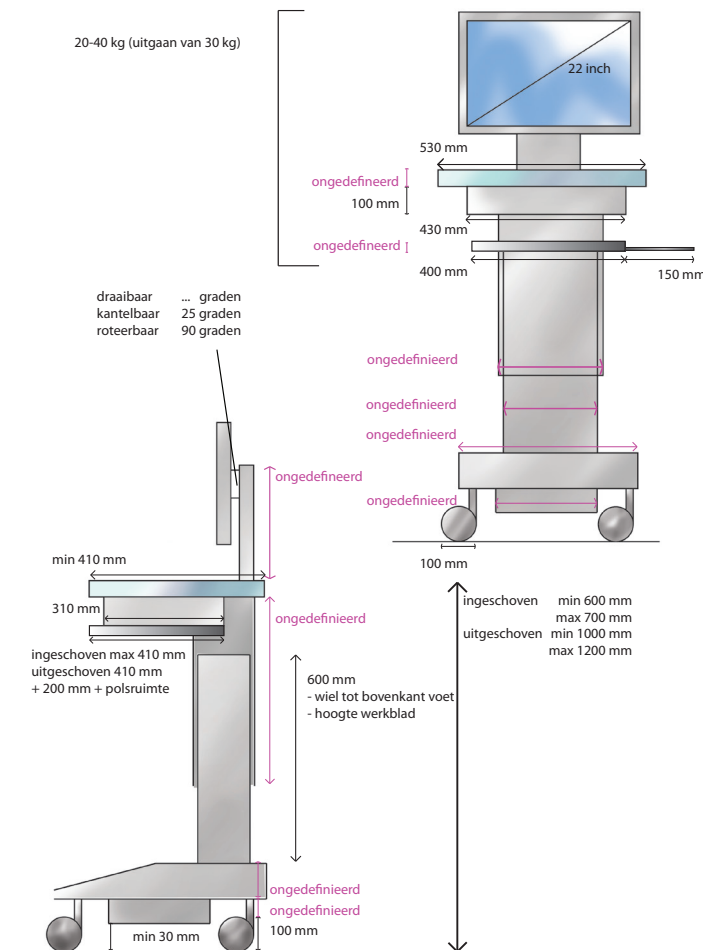
Tabel 1

Part of body	Adult gap a mm	Children gap a mm	Illustration
Body	>500	>500	
Head	>300 or <120	>300 or <60	
Leg	>180	>180	
Foot	>120 or <35	>120 or <25	
Toes	>50	>50	
Arm	>120	>120	
Hand, wrist, fist	>100	>100	
Finger	> 25 or < 8	> 25 or < 4	
* The values in this table are taken from ISO 13852:1996.			

Tabel 2



Afbeelding 10 - Bemating voor elkaar bewegende kolommen



Afbeelding 11 - Bemating telescopisch bewegende kolommen

Programma van Eisen

De resultaten in het product- en omgevingsonderzoek vormen het Programma van Eisen. In dit onderzoek is het Programma van Eisen geen compleet sluitend document, maar zijn het richtlijnen aan de hand van welke er keuzes zijn gemaakt. De belangrijkste eisen zijn te vinden op voorgaande pagina's bij de eisen van Alphatron Medical en de normen.

Bemating

In afbeeldingen 10 en 11 zijn de bematingseisen verwerkt in twee verschillende opties; voor elkaar bewegende kolommen en telescopisch bewegende kolommen. Maten waaraan geen eisen gesteld waren zijn ongedefinieerd gelaten.

Hoogteverstelling werkblad

De gewenste maximale en minimale hoogte (slag) van het werkblad zijn berekend aan de hand van de gegevens van Dined 2004 van personen van 20 tot 60 jaar. Hiervan is 95% meegenomen, om zo de uitersten uit de gegevens te houden. Uitgaande van deze gegevens zou de slag 646 mm moeten zijn. Na overleg met Alphatron bleek de slag van deze berekening boven gewenst te zijn en is 450 mm als minimale slag gekozen en 650 mm als wenselijke slag.

Formaat Voet

De maat van de accu en het tip over punt (zie normen) is bepalend voor de bemating van de voet. De oppervlakte die de voet bestrijkt wordt dan 500x465.

Hoogteverschil

Het verschil in hoogte tussen de hoogste stand en laagste stand moet minstens 450 mm zijn. De 600 mm zoals aangegeven in de afbeeldingen hiernaast is wenselijk.

Conclusie

In elke conclusie worden hoofd- en deelvragen besproken. Omdat het belangrijk is te weten van welke hoofdvragen de deelvragen uitmaken, maar hoofdvragen nog niet helemaal beantwoord zijn, worden de hoofdvragen lichter weergegeven.

De CoW is nu een behoorlijk aantal jaren op de markt en wereldwijd is er veel concurrentie, die redelijk wat ervaring heeft opgebouwd. De onderzochte producten vertoonden alleen allemaal zwakke plekken. Vaak was dit te vinden in het ergonomische vlak. Ziekenhuizen in de Benelux hechten daar juist erg veel belangen aan. Hier is dus een gat in de markt, waar Alphonatron op in kan springen met een herontworpen product dat wel aan de eisen van de Beneluxmarkt voldoet.

Het onderzoek geeft antwoord op de volgende deelvragen;

Is het mogelijk om met eigen inkoopbronnen een COW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer voor een goede kostprijs (deze is vastgesteld op 1500 euro)

Wat is de kostprijs van bestaande CoWs?

De kostprijs van huidige CoWs ligt, zonder beeldscherm, toetsenbord, muis en accu rond de 1800 euro.

Welke aanpassingen (op ontwikkel-, productie-, en assemblageniveau) kunnen gedaan worden om de kostprijs te reduceren tot 1500 euro, met kwaliteitsbehoud?

Uit welke onderdelen bestaan een COW?

De onderdelen van een CoW zijn verdeeld over een aantal functies, die beschreven staan in de paragraaf 'productfuncties'. Wat deze onderdelen exact zijn wordt besproken in de paragrafen over de Emerson Flo 1800, Ergotron Styleview en ITD Procart.

Uit welke materialen bestaan de onderdelen van een COW?

Er is niet voldoende informatie beschikbaar om precies te zeggen uit welke materialen de onderdelen bestaan, er kan wel gezegd worden dat de meeste onderdelen van metaal of van kunststof zijn en dat de materiaalkeuze afhankelijk is van de functie die het onderdeel vervult; er is een verschil in ondersteuning of het geven van een imago.

Is het mogelijk om (op ruw conceptueel niveau) een eigen COW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat het resultaat wel aan de eisen voldoet van de actoren, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs.

Wat zijn de eisen van de actoren?

De actoren zijn hier de ziekenhuizen en Alphonatron Medical. Belangrijke eisen zijn een lage prijs, ruime slag voor de hoogteinstelling en voldoen aan de eisen van de norm NEN 60601-1.

Welke eisen van de actoren worden vervuld door de bestaande CoWs?

Uit onderzoek blijkt dat geen enkele CoW geheel aan de eisen van de actoren voldoet. Klachten zijn er vooral op het vlak van stevigheid, onderhoud en vormgeving.

Conceptontwikkeling

Inleiding

In de eerste onderzoeksfase is duidelijk geworden wat een CoW is, welke functies een CoW behoort te vervullen, hoe de concurrentie deze functies vervuld heeft, wat hier mis mee is en wat de eisen en wensen voor het herontwerp zijn. Voor sommige functies geldt echter dat er meer mogelijkheden zijn om ze te vervullen dan tot nu toe besproken is. Voor deze functies is hier onderzoek naar gedaan. In dit hoofdstuk worden de toepasbare resultaten van dit onderzoek per functie besproken.

Mechaniek

De mechaniek is het onderdeel dat ervoor zorgt dat het bovenste deel van de CoW over een bepaalde afstand horizontaal kan bewegen. Hierin zijn vier hoofdfuncties te definiëren, namelijk geleiden, remmen, dempen en aandrijven. De geleiding zorgt ervoor dat de torsie die het gewicht van het bovenste deel veroorzaakt opgevangen wordt. De rem zorgt ervoor dat het bovenste deel op elk gewenst punt stil gezet kan worden, al dan niet traploos. De demping zorgt ervoor dat het gewicht van het bovenste deel nooit gedragen zal hoeven worden door degene die de mechaniek bedient. De aandrijving zorgt ervoor dat het bovenste gedeelte in beweging kan worden gebracht. Eventueel kunnen deze functies door andere delen van de CoW vervuld worden.

De mechanieken gevonden in de onderzochte CoWs zijn;

- Een blokkeerbare gasveer
- Een motor met spindel
- Een stelsel van katrollen, kabel, veren en tandwielen

Elk van deze oplossingen is nader onderzocht om te bepalen wat de prijs hiervan wordt wanneer deze gebruikt zouden worden in de te ontwerpen CoW, voldoende aan alle eisen. Alle voor- en nadelen hieronder beschreven, zijn relatief.

Blokkeerbare gasveer

Er zijn veel verschillende soorten gasveren op de markt, te zien in afbeelding 12. Verschillen zitten in het materiaal waarmee de remming plaatsvindt, de beweging waarop deze remming plaatsvindt (naar boven of naar beneden) en of deze remming 100% is of dat er door de remming heen geduwd kan worden.

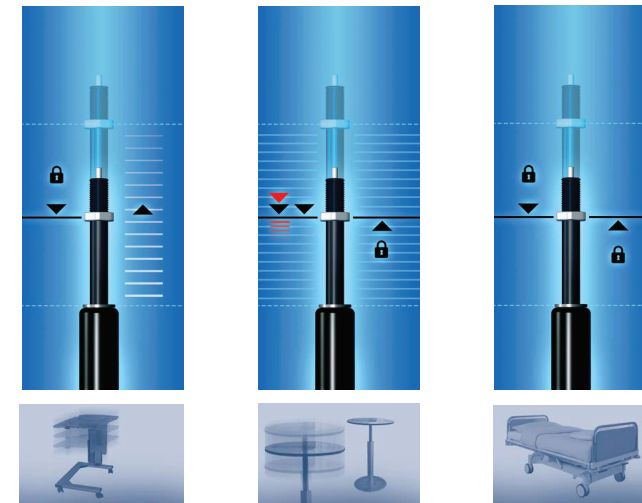
Voordelen

- Traploos
- Gemakkelijk te bedienen (afbeelding 13)
- Weinig inbouwruimte nodig in het horizontale vlak
- Vervult de drie hoofdfuncties remmen, dempen en aandrijven
- Gemakkelijk in onderhoud ; weinig onderdelen

Nadelen

- Over de benodigde slag een progressie van minstens 30% Bij gebruik van een ... gasveer is er 30% meer kracht nodig op het uiterste punt dan op het beginpunt.
- Veel inbouwruimte nodig in het verticale vlak. Bij een slag van 525 mm is er een inbouw lengte nodig van 675 mm.

De kosten van een gasveer passend bij de CoW zijn bij een staffel (afname van x aantal stuks) van 500 ongeveer 20 euro per stuk.



Afbeelding 12 - Gasveren met verschillende functies



Afbeelding 13 - Bediening op afstand

Motor met spindel

Voor deze optie geldt hetzelfde als voor de gasveer, er is een groot gevarieerd aanbod. De hieronder beschreven motor is de beste optie voor de CoW. Een voorbeeld ervan is te zien in afbeelding 14 hiernaast.

Voordelen

- Bediening via druk op een knop
- traploos
- Weinig inbouwruimte in horizontaal en verticaal vlak
- Vervult de drie hoofdfuncties remmen, dempen en aandrijven
- Gemakkelijk in onderhoud ; weinig onderdelen

Nadelen

- De prijs loopt snel op wanneer de snelheid van de motor hoger moet zijn
- Bewegingen zijn vaak schokkerig, de snelheid is namelijk niet progressief

De kosten voor een motor met spindel passend bij een CoW zijn bij een staffel van 500; 500 tot 600 euro.

Een stelsel van katrollen, kabel, veren en tandwielen

Voor deze optie is uitgegaan van het systeem gebruikt in de Ergotron Styleview, deels te zien in afbeelding 15. Er is een onderzoek gedaan naar het versimpelen van deze optie en het terugbrengen van het aantal onderdelen, waarmee ook de prijs teruggebracht kan worden.

Voordelen

- Gemakkelijk aan te passen aan eigen wensen
- Vervult de drie hoofdfuncties remmen, dempen en aandrijven
- Weinig inbouwruimte in horizontaal en verticaal vlak

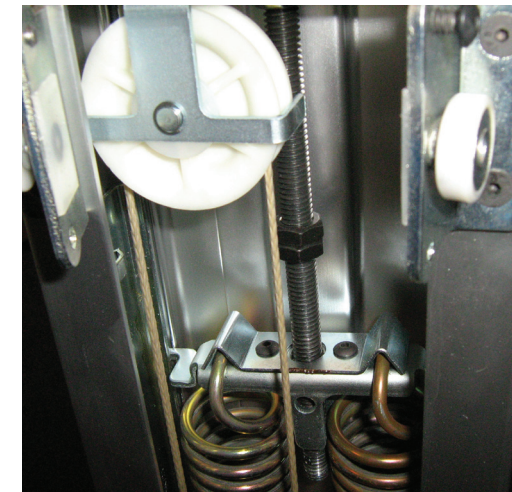
Nadelen

- Er zijn vrij veel onderdelen nodig
- Niet traploos

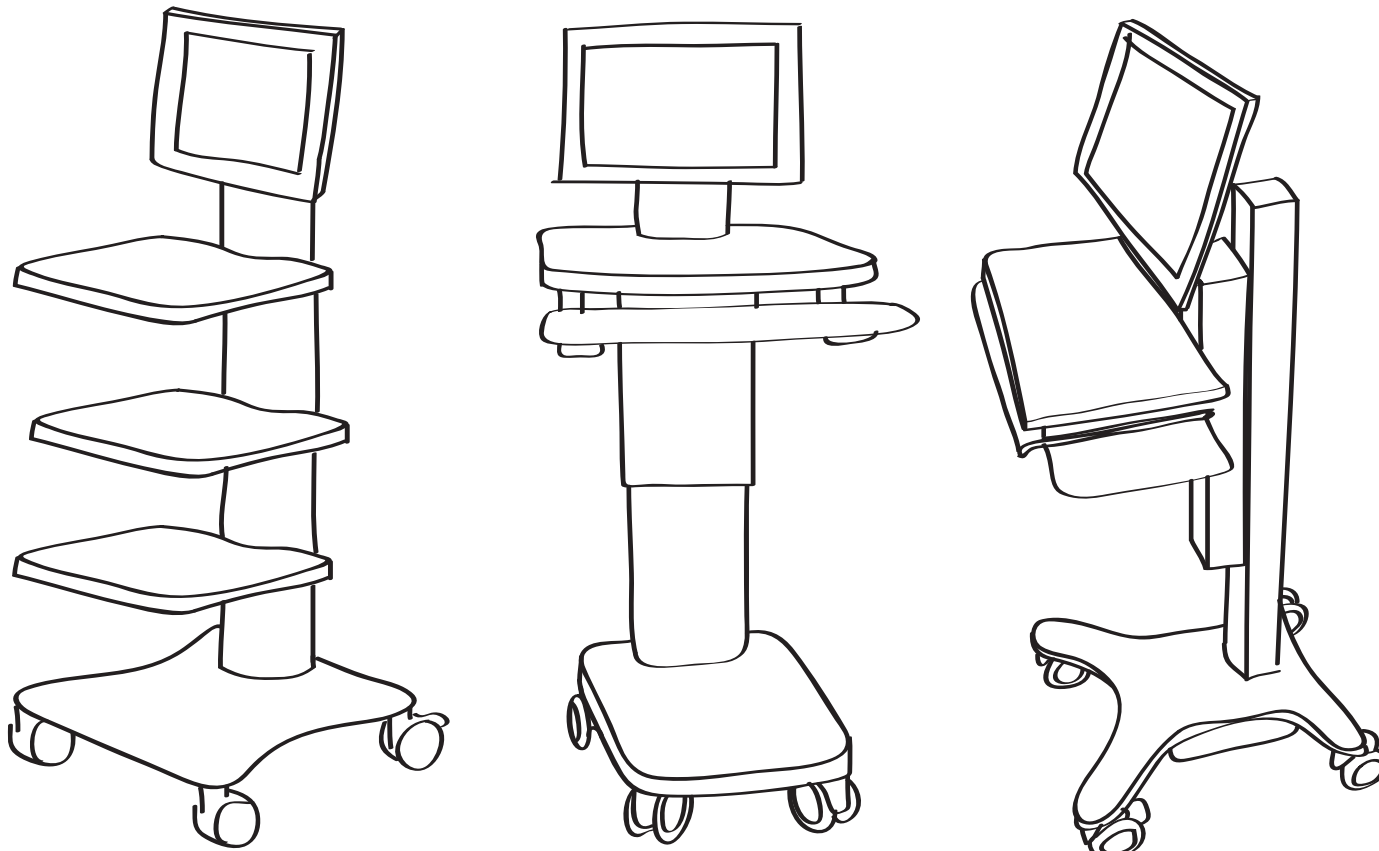
De kosten voor het ontwikkelde stelsel bij een staffel van 500 zijn ongeveer 50 euro. Dit stelsel wordt het volgende hoofdstuk besproken.



Afbeelding 14 - Motor met spindel



Afbeelding 15 - mechaniek als bij Ergotron Styleview



Afbeelding 16 - 1: apart verzetten onderdelen, 2: over elkaar, 3: voor elkaar

Kolomverhoudingen

Zoals gezegd heeft de keuze voor een bepaalde mechaniek invloed op de verhoudingen tussen kolommen. Hieronder worden de drie verschillende opties besproken;

- Apart verzetten onderdelen (afbeelding 16-1)
Hiervoor is geen van de mechanieken die in de vorige paragraaf besproken zijn nodig; het is echter geen goede optie, aangezien er veel handelingen nodig zijn voor het instellen op eigen hoogte wanneer elk onderdeel apart verzet wordt.
- Over elkaar (afbeelding 16-2)
Voor deze optie zijn de blokkeerbare gasveer en de motor met spindel het meest geschikt. De overbrenging tussen tandwiel en tandheugel bij een stelsel van katrollen etc. vereist veel aanpassingen om inbouwbaar te zijn. Nadeling bij het over elkaar bewegen van de kolommen is dat de inbouw lengte van elke mechaniek invloed heeft op de hoogte van de CoW. Wanneer er een grote slag haalbaar moet zijn, wordt de hoogte van de CoW automatisch hoger.
- Voor elkaar (afbeelding 16-3)
Voor deze optie is vooral het stelsel van katrollen etc. is met de overbrengingen goed in te passen in deze kolommen. De hoogte van de CoW blijft relatief laag, terwijl een grote slag te behalen is.
De gasveer en motor met spindel zijn minder goed in te passen, aangezien hiervoor een extra overbrenging van de achterste naar de voorste kolom nodig is.



Beeldschermbevestiging

De beeldschermbevestiging van de onderzochte CoWs voldoet niet aan de eisen; de oorzaak hiervan is over het algemeen het bedieningsgemak. Er is daarom een kort onderzoek gedaan naar de mogelijke andere opties die al op de markt zijn, te zien in afbeelding 17.

Tussen deze opties zijn de belangrijkste verschillen de rotiemogelijkheden, bedienbaarheid en maximaal draaggewicht.

De rotatie moet plaats kunnen vinden om de x, y en z-as. Waarbij over de x- en y-as 25 graden gedraaid moet kunnen worden en over de z-as 90. De bedienbaarheid houdt in dat er zo min mogelijk handelingen en kracht nodig is om het beeldscherm te roteren. Het moet mogelijk zijn om medische beeldschermen te gebruiken en hierin zit een pc ingebouwd. Het gewicht hiervan is 12 kilo.

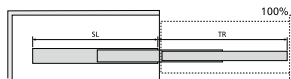
Afbeelding 17 - Verschillende beeldschermbevestigingen

Conceptontwikkeling

75% Uitschuiflengte – lade opening tot ongeveer 75% van de lengte van de geleider



100% Uitschuiflengte – lade opening is gelijk aan de lengte van de geleider



100%+ Uitschuiflengte – lade opening is groter dan de lengte van de geleider



Afbeelding 18 - Uitschuifbaarheid

Weerstand tegen openen (hold-in)

Een lichte weerstand moet worden overwonnen om de geleider te openen. Deze eigenschap verzekert een correcte gesloten positie.



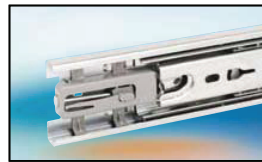
Weerstand tegen sluiten (hold-out)

Een lichte weerstand moet worden overwonnen om de geleider te sluiten. Deze eigenschap verzekert een stabiliteit in de geopende positie en is specifiek geschikt voor toepassing van bijvoorbeeld keyboard geleiders en werkplateaus.



Zelfsluitend (self-close)

Bij het sluiten van de geleider wordt deze het laatste stukje naar binnen getrokken. Voor het openen is dan ook een lichte kracht nodig. Deze functie waarborgt een comfortabele werking en een goed gesloten lade.



Afbeelding 19 - Verschillende geleidingsopties

Toetsenbordgeleiding

In alle gedemonteerde CoWs gebeurt dit via ladegeleiders. Dit zijn vaak vrij dure onderdelen, wat reden is voor het kijken naar mogelijke vervanging. Er blijken andere opties mogelijk, zij hebben echter allemaal één groot nadeel. De uitschuiflengte is vaak niet meer dan 75% en nooit meer dan 100% van de inbouw lengte, wat betekent dat je minstens zo'n grote inbouwruimte nodig hebt als de slag die je wilt kunnen maken. Ladegeleiders zijn de enige optie wanneer je meer dan 100% wil behalen. Dit is afgebeeld in afbeelding 18.

Om de bediening van een dergelijke geleider gemakkelijk te maken, is er onderzocht wat de invloed is van het toepassen van hold-in en hold-out, of een andere functie waarmee je de rails op een bepaald punt vast kunt zetten. Enkele van deze opties zijn afgebeeld in afbeelding 19.



1



2



3



4



5



6

Afbeelding 20 - Verschillende wielen

Wielen

De wielen die onder de onderzochte CoWs bevestigd zijn, zijn ziekenhuisbedwielen. Deze wielen zijn geleidend (aarding), geven geen strepen op de vloer, zijn op de wiel en op de zwenkbeweging vast te zetten, hebben een diameter van minimaal 100 millimeter en zijn kogelgelagerd. Deze wielen kosten, ook wanneer je ze per 1000 stuks bestelt, gemiddeld 30 euro per stuk.

Er is de mogelijkheid over te gaan op een wiel dat aan dezelfde eisen voldoet, maar dat maar 8 euro per stuk kost, met een staffel van 1000 stuks. Er is verschil in prijs tussen geremde en ongeremde wielen. Verschillende wielen zijn afgebeeld in afbeelding 20; 1 tot en met 4 zijn geremd, 5 en 6 niet. 6 is een ziekenhuisbedwiel, de andere zijn goedkopere wielen.

Conclusie

Voor alle functies die in dit hoofdstuk besproken zijn, zijn andere oplossingen te bedenken. Deze oplossingen zijn soms kwalitatief beter en over het algemeen kostenbesparend.

Welke aanpassingen (op ontwikkel-, productie-, en assemblageniveau) kunnen gedaan worden om de kostprijs te reduceren tot 1500 euro, met kwaliteitsbehoud?

Op welke manieren worden de onderdelen van een COW geproduceerd?

Het hangt af van de producent hoe de onderdelen geproduceerd worden. Wanneer het een groot productiebedrijf is, dat zich naast het produceren van een CoW ook richt op het produceren van andere (al dan niet medische) producten, zullen de meeste onderdelen in huis geproduceerd worden en zal er weinig bij andere producenten of bedrijven ingekocht worden. Wanneer het een klein bedrijf is, wat meer een sales- dan productiefunctie heeft, zullen de meeste onderdelen ergens anders geproduceerd en veelal ook ingekocht worden. Onderdelen die voor meerdere producten gebruikt kunnen worden, zoals wielen of ladegeleiders, zullen eerder ingekocht worden dan onderdelen die meer aangepast worden op het product zelf, zoals de plek waar de computer opgeborgen wordt.

Op welke manieren worden de onderdelen van een COW geassembleerd?

Voor de assemblage van een CoW geldt eigenlijk hetzelfde als voor de onderdelen. Sommige bedrijven zullen ervoor kiezen om buitenshuis te assembleren, of zelfs de assemblage aan een ander bedrijf over te laten.

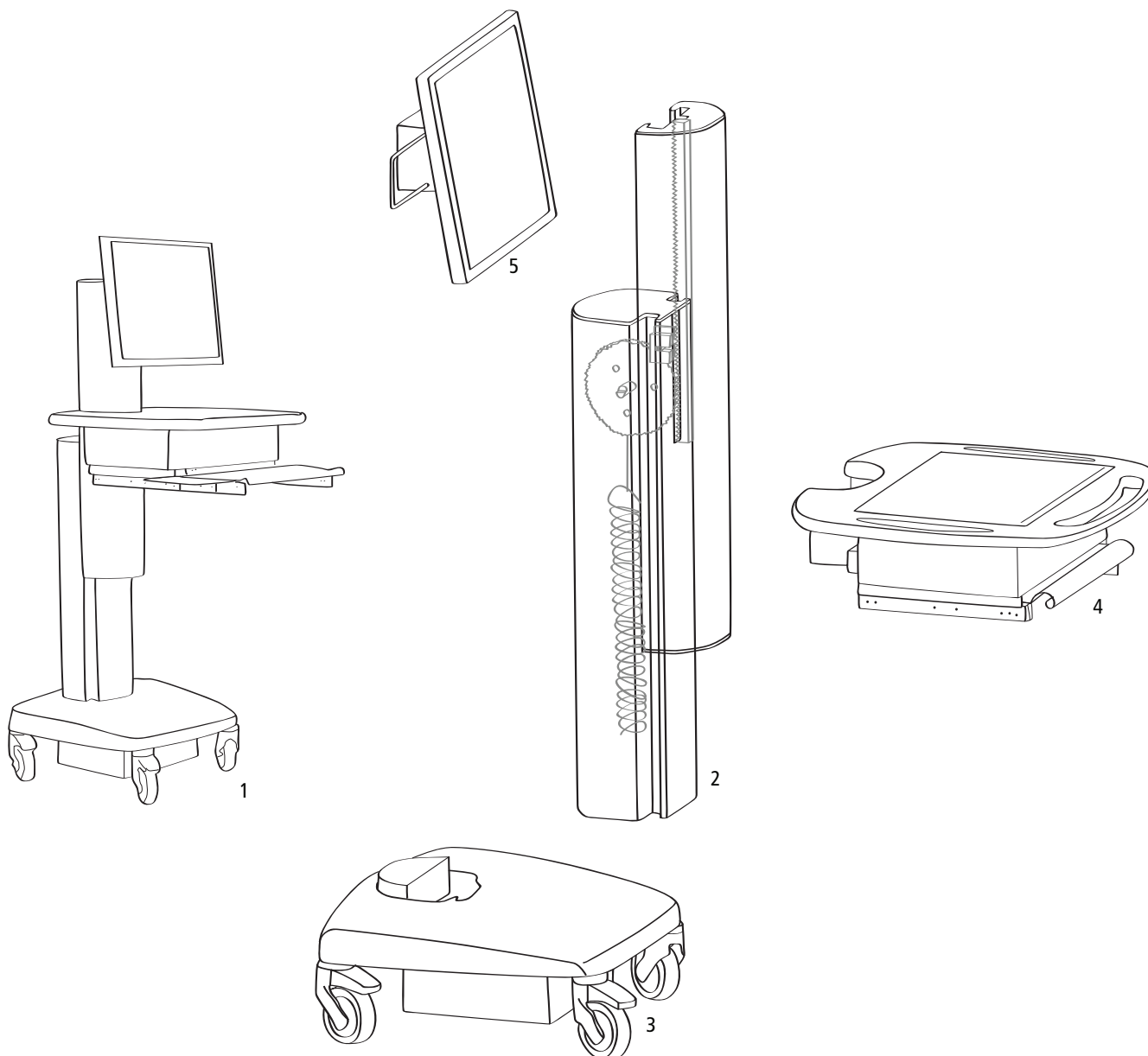
Welke van de vier bovenstaande delen laten nog ruimte voor verbetering?

Alle functies die in dit hoofdstuk beschreven staan laten ruimte voor verbetering. Echter is het niet altijd mogelijk deze verbetering ook te implementeren in het concept, kijkend naar de kostprijs.

Concept

Inleiding

Om het hoofddoel te kunnen behalen, is er een zo ver mogelijk uitgewerkt concept gemaakt. Dit houdt in het niet geheel compleet is en niet alle onderdelen geheel zijn uitgewerkt. Veel keuzes die gemaakt zijn, zijn gemaakt gedurende de ontwikkeling van het concept. Deze keuzes zijn dan ook niet verantwoord in een achterliggend onderzoek, maar zijn gemaakt in overleg met de medewerkers van Promea, gebaseerd op inzicht. Aan de hand van de onderdelen van dit concept worden offertes aangevraagd; hoe exacter het onderdeel, hoe meer de prijs overeenkomt met de werkelijkheid. Hieronder wordt dit concept besproken aan de hand van de vier subassemblages waaruit het bestaat. Er zal toelichting worden gegeven over de werking van de subassemblages en de onderdelen waaruit ze bestaan, waarbij enkele keuzes nader toegelicht worden.



Afbeelding 21 - 1: Totaal, 2: Hoogteverstelling, 3: Voet, 4: Werkgelegenheid, 5: Beeldschermbevestiging

Subassemblages

De CoW bestaat uit vier subassemblages; de verdeling is hiernaast weergegeven in afbeelding 21.

Hoogteverstelling

Dit is het gedeelte dat ervoor zorgt dat het werkgedeelte en de beeldschermbevestiging in verticale richting kunnen bewegen en kunnen worden stilgezet op een gewenst punt. Weergegeven in afbeelding 21-2.

Voet

In de voet zit de accu en aan de voet zitten de wielen. Door de vorm en de plaatsing van de accu en wielen zorgt de voet voor stabiliteit en mogelijkheid tot het horizontaal verplaatsen van de CoW. Weergegeven in afbeelding 21-3.

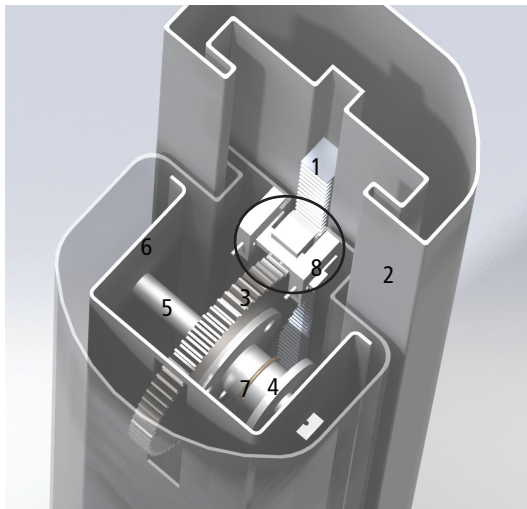
Werkgelegenheid

Dit is het werkblad, met computer, toetsenbord en muismat; het gedeelte waarmee gewerkt wordt. Weergegeven in afbeelding 21-4.

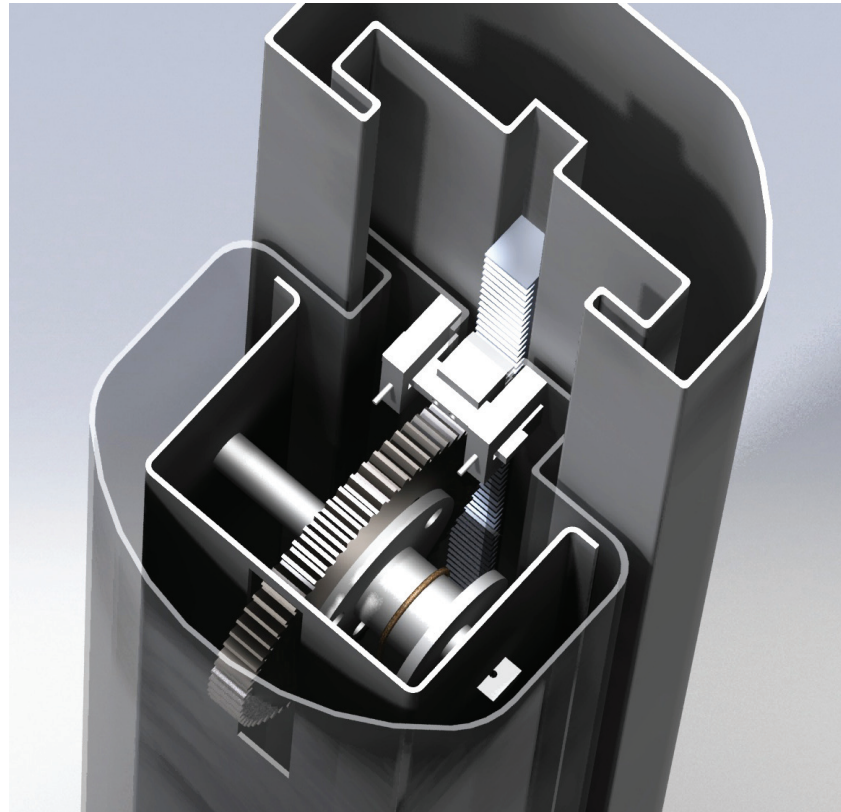
Beeldschermbevestiging

Dit gedeelte zorgt ervoor dat het beeldscherm elke gewenste positie aan kan nemen. Afbeelding 21-5.

Afbeelding 23 - Hoogteverstelling onderdelen



1. Tandheugel
2. Voorste kolom
3. Tandwiel
4. Katrol
5. As
6. Verbindstuk aan achterste kolom
7. Kabel
8. Remsysteem met remblokje



Afbeelding 22 - Hoogteverstelling

Hoogteverstelling

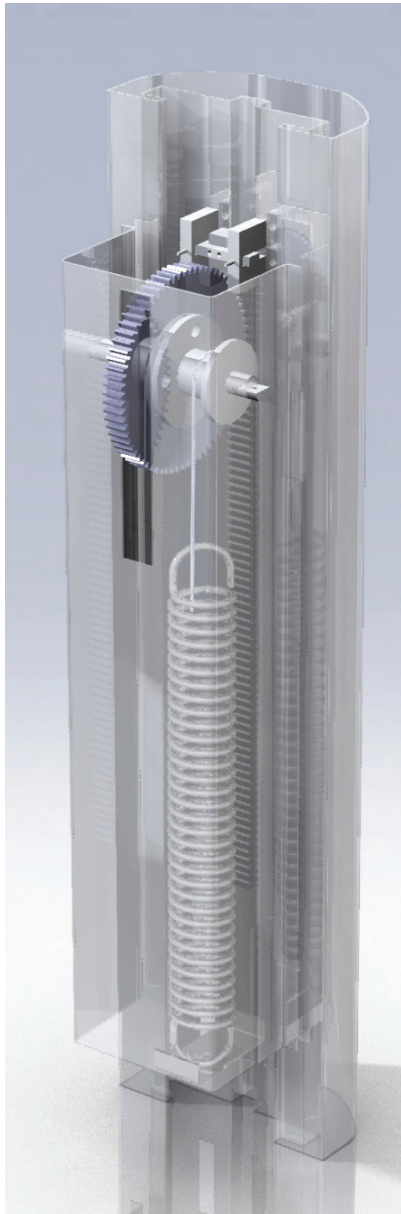
Inleiding

Dit is het centrale deel van de CoW; hieraan zitten de drie andere subassemblages vast. Deze subassemblage wordt in twee delen besproken; de mechaniek en de kolommen.

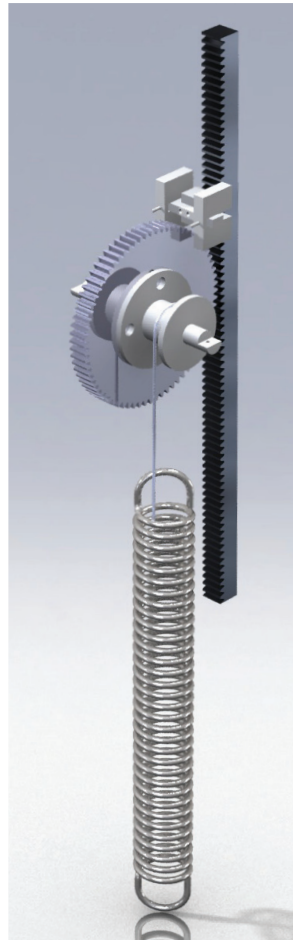
Mechaniek - werking

Zie afbeelding 22.

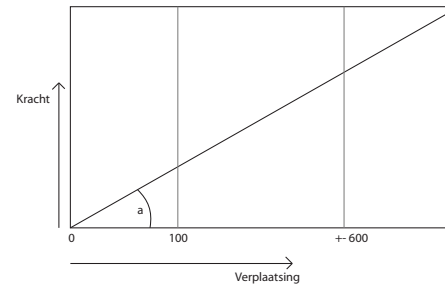
De tandwiel- en heugelverbinding zorgt ervoor dat de voorste kolom omhoog of omlaag gaat. De tandheugel¹ is verbonden met de voorste kolom². Het tandwiel³ is verbonden aan een katrol⁴, gezamenlijk zijn ze op een as⁵ geschoven. Deze as is verbonden⁶ aan de achterste kolom. Door middel van een kabel⁷ zit er een veer verbonden aan de katrol. Apart hiervan is in de achterste kolom een remsysteem⁸ gemaakt, dat remt op de tandheugel, door middel van een remblokje. De slag wordt 450 mm.



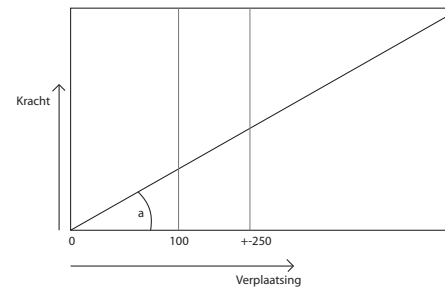
Afbeelding 24 - Mechaniek in verbindingsonderdeel



Afbeelding 25 - Mechaniek



Grafiek 1 - Progressie, groot deel



Grafiek 2 - Progressie, klein deel

Aandrijving

Het katrolsysteem is voortgekomen uit het probleem dat een trekveer een behoorlijke progressie heeft (zie grafieken 1 en 2). Hoek a definieert de verhouding van toename van kracht en toename van verplaatsing. Deze uitrekking kan verminderd worden door een overbrenging met bijvoorbeeld een tandwiel en een katrol die aan elkaar vast zitten. De veer wordt met een kabel vastgemaakt aan de katrol, zodat deze eraan opgerold kan worden. Wanneer het tandwiel ronddraait, legt een punt op het tandwiel dus een grotere weg af dan een punt op het katrol. Dit komt omdat het tandwiel een grotere omtrek heeft. De veer rekt dan dus minder uit. De exacte verhouding tussen katrol en tandwiel is 1 : 4,5.

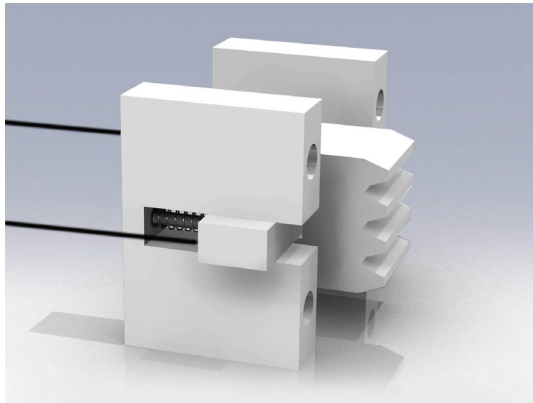
Om ervoor te zorgen dat het systeem werkt, moet de veer een zodanig kleine hoeveelheid uitgetrokken worden dat de spanning niet te hoog of te laag wordt. Wanneer de spanning te hoog wordt komt de voorste kolom automatisch naar boven, bij een te lage spanning komt die kolom naar beneden. Het is de bedoeling dat je met het vastpakken van het werkblad de voorste kolom kunt bewegen.

Demping

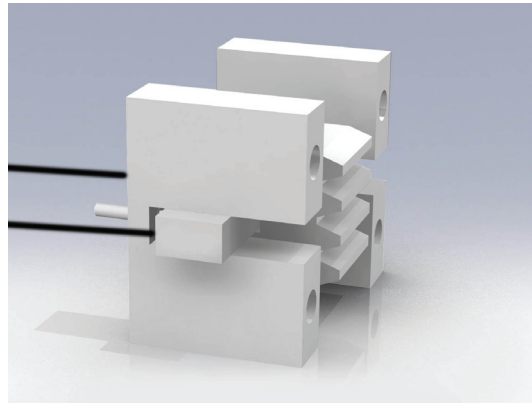
Doordat de veer op een bepaalde beginspanning is gebracht, vangt deze het gewicht dat aan de voorste kolom bevestigd is op. Dit gewicht heb je dus niet in handen wanneer je de rem losmaakt.

De mechaniek wordt nogmaals weergegeven in afbeeldingen 24 en 25.

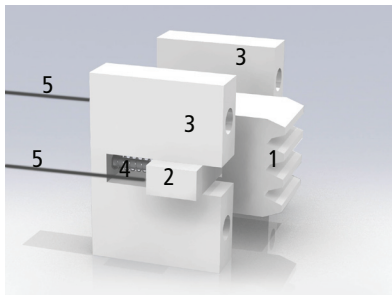
Concept



Afbeelding 26 - Remsysteem in remstand

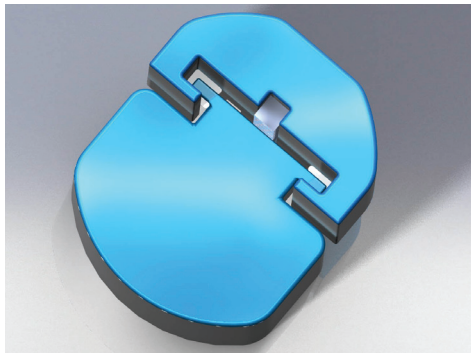


Afbeelding 26 - Remsysteem teruggetrokken

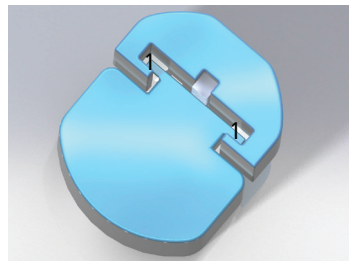


1. Remblokje
2. As
3. Geleide-onderdelen
4. Drukveren
5. Remkabel

Afbeelding 28 - Remsysteem onderdelen



Afbeelding 29 - Geleiding



1. Geleiders

Afbeelding 30 - Geleiding onderdelen

Remming

Het remsysteem (afbeeldingen 26 en 27) maakt gebruik van een blokje¹ dat exact hetzelfde is als de tandheugel, maar het blokje is maar vier tanden lang. Het blokje wordt op een as² bevestigd, die geleid wordt door 2 onderdelen³ die aan de achterste kolom vast zitten. Het blokje wordt door middel van twee drukveren⁴ tegen de tandheugel aangedrukt. Door middel van een remkabel⁵, bevestigd aan een hendel onder het werkblad, kan het blokje terug getrokken worden, waardoor de voorste kolom ten opzichte van de achterste kan bewegen.

Geleiding

Zie afbeeldingen 29 en 30. De geleiding vindt plaats door twee verschillende dingen. Allereerst zorgt de vorm van de kolommen ervoor dat er alleen een verticale beweging kan plaatsvinden. De geleiders¹ zorgen ervoor dat die verticale beweging subtiel verloopt en dat de kolommen elkaar niet beschadigen bij deze beweging. Er zijn twee geleiders bovenin de achterste kolom en twee onderaan de voorste kolom geplaatst, wegens frictieinvloeden door het gewicht dat aan de voorste kolom bevestigd wordt.

Mechaniek - onderdelen

Trekveer



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Trekveer Kracht minimaal 400 Newton	Verenstaal	Inkoop	-

Tandwiel



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Diameter 148 mm Dikte 16 mm	Staal	Inkoop	Verbinding met katrol met bout en moer

Katrol



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Diameter 32,9 mm	POM	Kunststof verspanend	Bevestiging van kabel voor veer Bevestiging aan tandwiel met bout en moer

Tandheugel



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Zie werktekening	Staal	Inkoop	Bevestiging aan voorste kolom met bout en moer

As

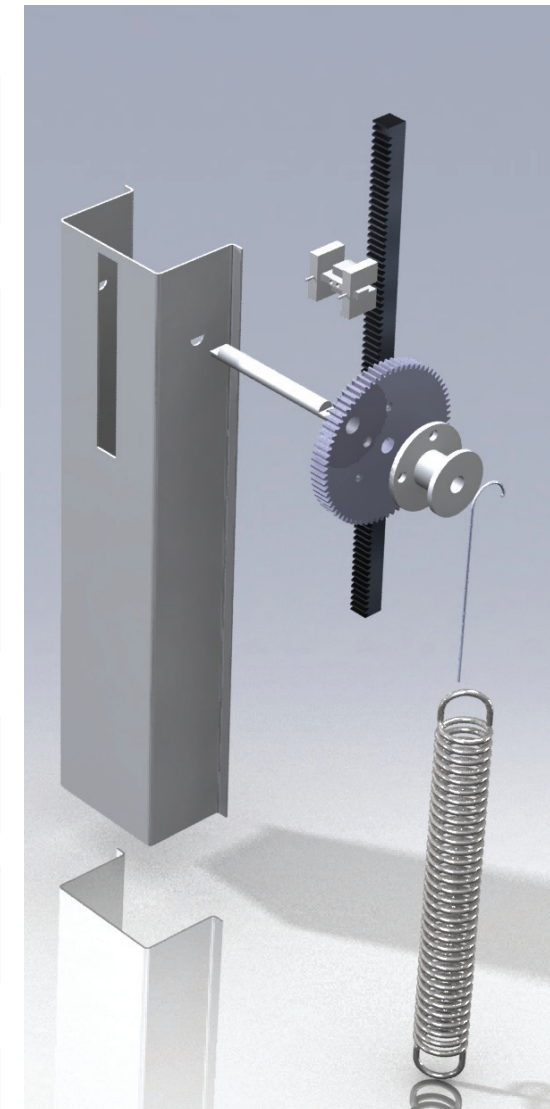


Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Positie vast door splitpennen	Roestvrij staal	Kunststof verspanend	Vastzetting in verbindingsstuk

Kabel



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Staalkabel tussen katrol en veer	Staaldraad	-	Vastmaken aan veer en katrol



Afbeelding 31 - Exploded view mechaniek

Concept

Remblok



As



Geleiders (twee)



Drukveren (twee)



Remkabel



Hendel



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Deel van tandheugel	POM	Metaal verspanend	Bevestiging aan as

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	RVS	Metaal verspanend	bevestiging aan remblok

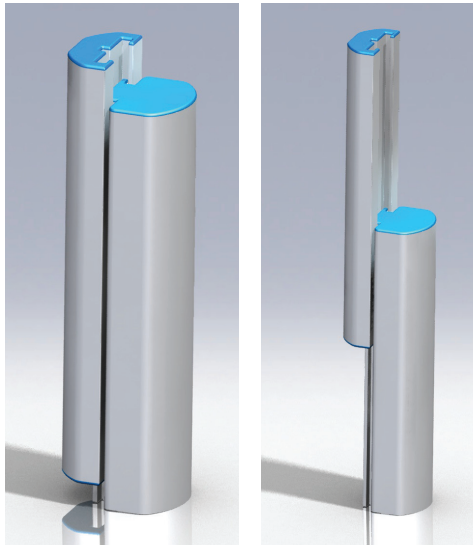
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	POM	Metaal verspanend	bevestiging aan achterste kolom

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Drukveer Kracht minimaal 120 Newton	Verenstaal	Inkoop	-

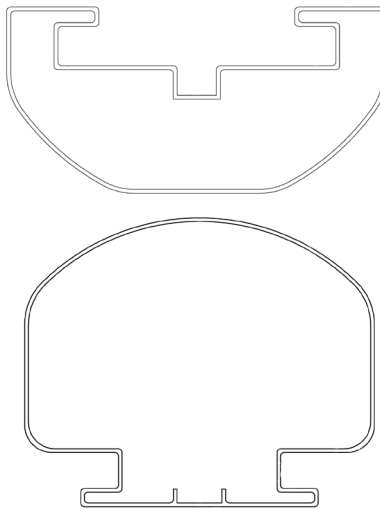
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Lengte 200 mm	-	Inkoop	Aansluiten aan bediening en gasveer

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Bediening van remkabel aan werkblad	-	Inkoop	Vastzetten aan werkblad

Concept



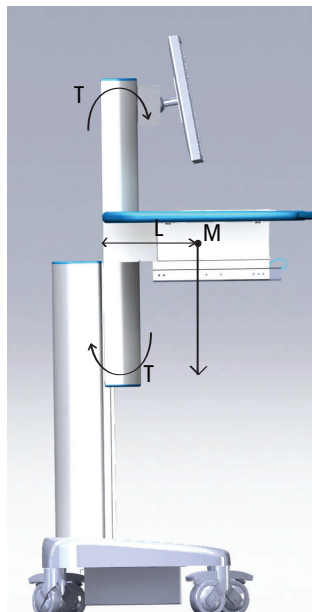
Afbeelding 32 - 1: laagste stand, 2: hoogste stand



Afbeelding 33 - Boven aanzicht kolommen



Afbeelding 34 - Plaatsing mechaniek in verbindingsdeel



Afbeelding 35 - Massamiddelpunt en torsie

Kolommen - werking

Zoals al uit onderzoek bleek, heeft de mechaniek invloed op de manier waarop de kolommen zich ten opzichte van elkaar verhouden. De in de paragraaf hierboven beschreven mechaniek werkt het best wanneer er twee kolommen voor elkaar bewegen. Dit heeft te maken met de grootte van de kolommen en de overbrenging.

Doordat er een bepaalde verhouding nodig tussen het katrol en het tandwiel, wordt het tandwiel vrij groot van diameter. Wanneer je dan twee kolommen over elkaar laat bewegen, wordt de diameter van de buitenste kolom erg groot.

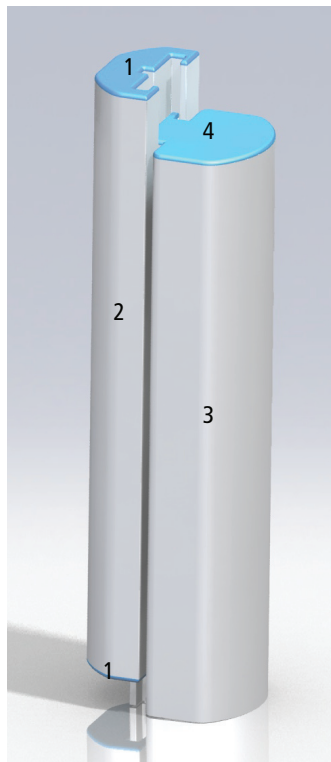
Daarnaast is er een tandwiel-tandheugel overbrenging die qua installatie op deze manier het gemakkelijkst is. Zie hiervoor afbeelding 34.

De as met tandwiel en katrol is door licht oprekken van het verbindingsstuk te plaatsen. Vervolgens kan de kabel met de veer eraan verbonden geplaatst worden, waarna de veer opgerekt kan worden en vastgehaakt kan worden.

De kolommen bewegen dus voor elkaar met een slag van ... mm, zie afbeelding 32. Beide kolommen zijn zodanig gevormd dat er genoeg ruimte is voor de overbrenging, de kabels en de geleiding, zie afbeelding 33. Daarnaast vangt de vormgeving ook deels de torsie op die er ontstaat door het grote gewicht dat aan de voorste kolom bevestigd wordt, waarvan het massamiddelpunt vrij ver naar voren ligt (afbeelding 35). De afstand L tussen het massamiddelpunt M en de geleiding tussen de twee kolommen veroorzaakt de torsiekrachten T .

Concept

Volgens de norm NEN 60601-1 mag de gebruiker niet gemakkelijk bij de mechaniek kunnen. Daarnaast is het prettig wanneer de mechaniek zo stofvrij mogelijk blijft. Om deze reden zijn de kolommen afgedekt met kapjes. Zie afbeelding 36; Twee kapjes onder en bovenop¹ de voorste kolom² en de achterste kolom³ alleen boven⁴, omdat deze met het onderdeel bevestigd wordt in de voet.



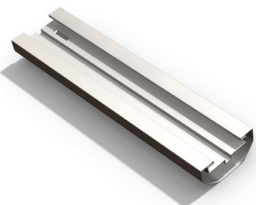
- 1. Kapjes voorste kolom
- 2. Voorste kolom
- 3. Achterste kolom
- 4. Kapje achterste kolom

Afbeelding 36 - Kolommen onderdelen

Concept

Kolommen - onderdelen

Voorste kolom



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Lengte 770 mm	Aluminium	Extrusie	Opening voor kabels, coaten, bevestigen tandheugel en geleidingsonderdelen

Achterste kolom



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Lengte 800 mm	Aluminium	Extrusie	Opening voor kabels, coaten, bevestigen remsysteem, bevestigen verbindingstuk

Verbindingsstuk



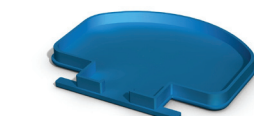
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Lengte 615 mm	Staal	Zetten	Bevestigen mechaniek Bevestigen aan achterste kolom

Kap voorste kolom (twee)



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Rand lengte 12 mm	ABS	Spuitgieten	-

Kap achterste kolom



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Rand lengte 12 mm	ABS	Spuitgieten	-

Geleiders (vier)



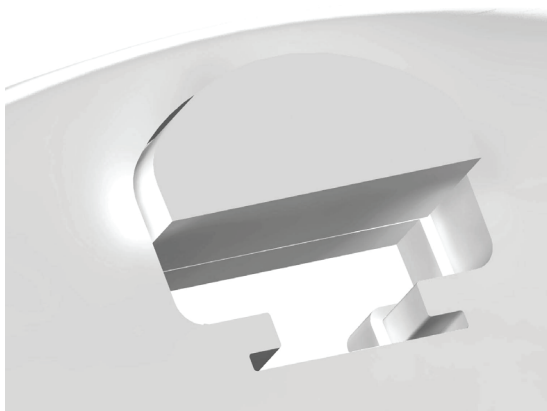
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Afgerond om te passen om de kolommen	POM	Kunststof verspanend	Vastzetten aan kolommen



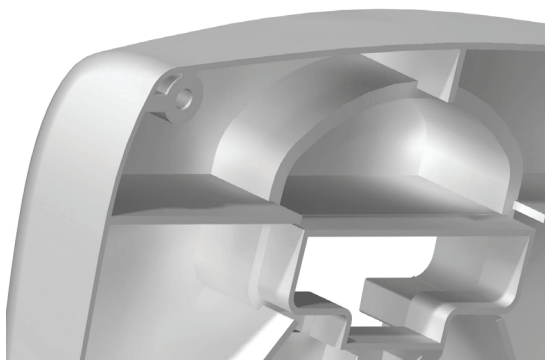
Afbeelding 36 - Exploded view kolommen



Afbeelding 37 - 1: Voet, 2: Lade uitgetrokken, 3: Lade gekanteld



Afbeelding 38 - Montagepunt kolom



Afbeelding 39 - Uithollingen



Afbeelding 40 - Wielrotatie

Voet

Inleiding

Dit is het onderste deel van de CoW. Dit deel zorgt ervoor dat de CoW voortbewogen kan worden in horizontaal vlak. Daarnaast zorgt dit deel ervoor, mede door het gewicht van de accu, dat de CoW voldoet aan de eis van de normen dat het apparaat onder bepaalde omstandigheden niet om mag vallen.

Werking

De voet bestaat uit een centraal vormbepalend deel, waaraan een bak met een lade voor de accu en wielen bevestigd zijn. Bovenop dit deel kan de achterste kolom, besproken in de vorige paragraaf, bevestigd worden.

In de lade past de maximale configuratie van de accu met vier aparte cellen. De lade schuift zodanig open dat de toegang hiertoe gemakkelijk is (afbeelding 37). Via het aansluitpunt voor de bovenste kolom (afbeelding 38) kan de bedrading voor de computer omhoog geleid worden.

Het centrale deel is vormgegeven op deze manier zodat het ook een voetensteun kan bieden wanneer er zittend gewerkt wordt aan de CoW. Daarnaast zijn er uithollingen in dit deel gemaakt om het gewicht zoveel mogelijk te beperken, zie afbeelding 39.

De wielen kunnen 360 graden draaien zonder de lade te raken. Zie afbeelding 40.

Concept

Onderdelen

Centraal deel



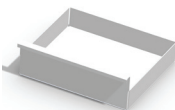
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Aansluiting kolom, wielen en bak voor computer	Aluminium	Gieten	Coaten

Bak



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	Staal	Zetten	Coaten

Lade



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Omgebogen rand voor grip	Staal	Zetten	Coaten

Geleidestrips



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Voorkomen van kantelen tot bepaald punt	Nylon	Kunststof verspanend	Bevestiging aan bak

Pinnen



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vallen in geleidestrip	-	Inkoop	-

Wielen

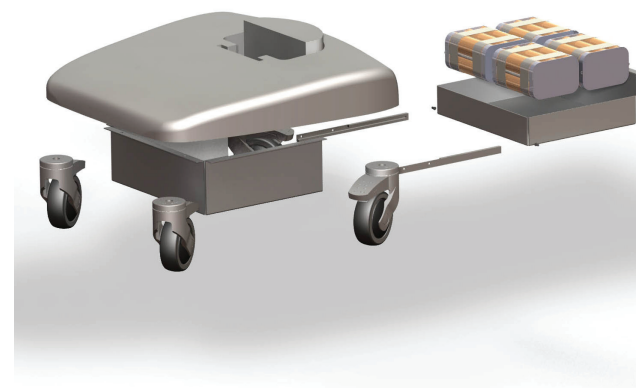


Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Geleidend, remming op wiel en draaibeweging	-	Inkoop	Bevestiging aan voet met draadeind

Accu



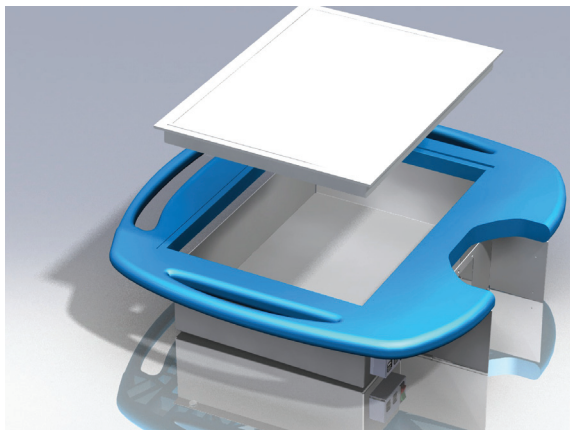
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	-	Inkoop	Aansluiting aan oplader



Afbeelding 41 -Exploded view voet



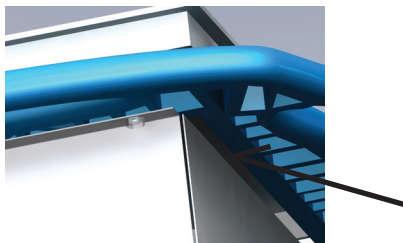
Afbeelding 42 - Werkblad



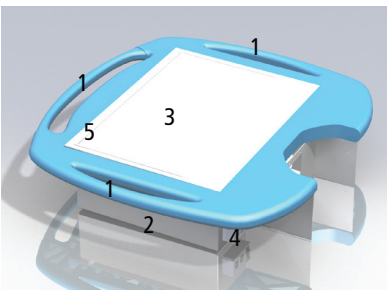
Afbeelding 43 - Werkblad deksel los



Afbeelding 44 - Rand deksel werkblad



Afbeelding 45 - Afdruiprand water



Afbeelding 46 - Werkblad onderdelen

1. Handgrepen
2. Bak voor computer
3. Werkbladdeksel
4. USB-connector
5. Rand werkblad

Werkgelegenheid

Inleiding

Deze onderdelen zorgen ervoor dat er met de computer, maar ook met de CoW gewerkt kan worden op een veilige manier.

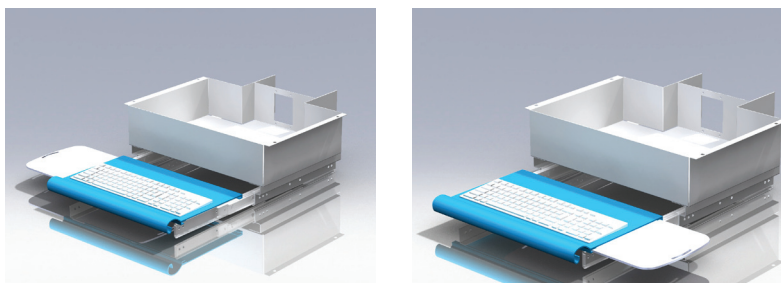
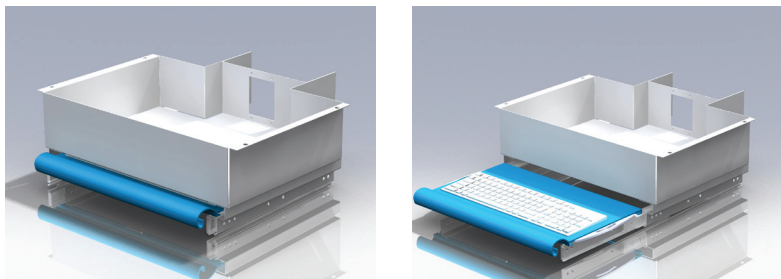
Werking

Alle onderdelen zijn weergegeven in afbeelding 46. Het werkblad (afbeelding 42) heeft een oppervlakte van 530 bij 410 mm en bestaat uit twee delen. In het eerste deel zitten drie handgrepen¹ verwerkt, zodat de CoW gemakkelijk vastgepakt en verplaatst kan worden waar je je ook ten opzichte van de CoW bevindt. Aan deze handgrepen kan eventueel prettig vast te houden materiaal bevestigd worden.

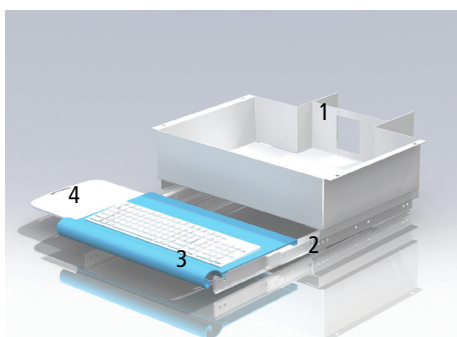
Daarnaast zit de bak voor de computer² onderaan dit deel bevestigd. Het formaat van deze bak is zo gekozen, dat alle thin clients en laptops die gebruikt worden in ziekenhuizen, hierin passen. Toegang tot deze bak wordt verschaft door het optillen van het tweede deel van het werkblad, de deksel van de bak³, zie afbeelding 43. Achterin de bak voor de computer is een usbconnector⁴ gemaakt, waaraan apparatuur aangesloten kan worden en de computer aan- of uitgezet kan worden.

De bovenkant van het werkblad heeft een hoek van 3 graden, zodat spatwater altijd naar voren van het blad afloopt. Er is een rand⁵ aangebracht op het dekselgedeelte (afbeelding 44), zodat kleine hoeveelheden spatwater opgevangen worden. Mocht daar water overheen lopen, dan is de rand zo gepositioneerd ten opzichte van de bak voor de computer daaronder, dat water er altijd voor door loopt, zie afbeelding 45. Het werkblad en het deksel van het werkblad hebben beide uitsparingen om gewicht en materiaalkosten te verminderen.

Concept

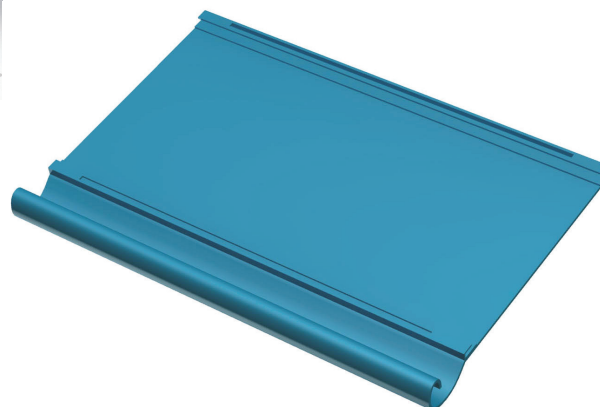


Afbeelding 47 - Uitschuiven toetsenbord en muismat



Afbeelding 50 - Onderdelen toetsenbordhouder

1. Bak voor de computer
2. Ladegeleiders
3. Toetsenbordhouder
4. Muismat



Afbeelding 48 - Onderkant toetsenbord



Afbeelding 49 - Muismat

Aan de bak voor de computer worden twee ladegeleiders bevestigd, waaraan de toetsenbordhouder bevestigd wordt, die zo gemaakt is dat er een muismat onder past. Dit is te zien in afbeelding 47. De onderkant van het toetsenbord en de muismat zijn zodanig vormgegeven dat de muismat tot een bepaald punt naar links of rechts uitgetrokken kan worden, zie afbeeldingen 48 en 49.

De ladegeleiders hebben een hold-in en hold-out functie, wat betekent dat ze vastgezet kunnen worden in minimale en maximale punt.

De hoogte tussen de onderkant van de bak voor de computer en de bovenkant van de toetsenbordhouder is zodanig dat elk gewenst toetsenbord ertussen past. Hetzelfde geldt voor de oppervlakte van de toetsenbordhouder en de muismat.

Alle onderdelen zijn weergegeven in afbeelding 50.

Concept

Onderdelen

Werkblad



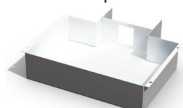
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Uitsparingen aan onderkant.	PU	Gieten	-

Werkblad deksel



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Rand tegen spatwater	PU	Spuitsieten	-

Bak computer



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Opening achterin voor bekabeling	Staal	Zetten	Coaten

USB-connector



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
4 USB-ingangen en bedieningsknop	-	Inkoop	Bevestigen aan bak computer

Bevestiging ladegeleiders aan bak computer



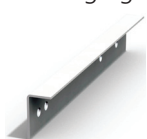
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	Staal	Zetten	Coaten, bevestiging aan geleider

Toetsenbordhouder

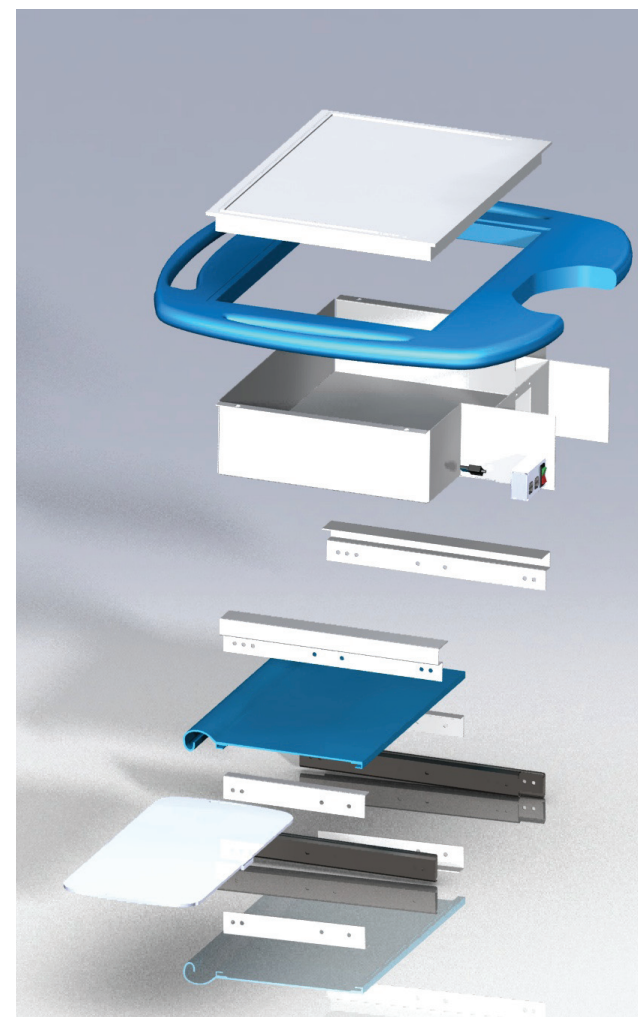


Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vormgegeven voor geleiding muismat	Staal	Zetten en buigen	Coaten

Bevestiging ladegeleiders aan toetsenbordhouder



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
-	Staal	Spuitsieten	-



Afbeelding 51 - Exploded view werkgelegenheid

Concept

Muismat

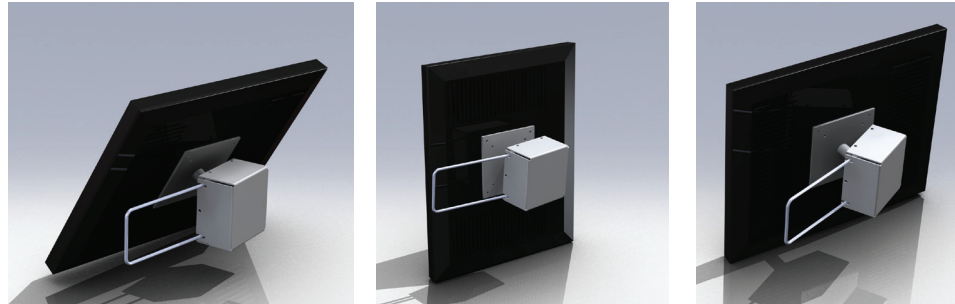
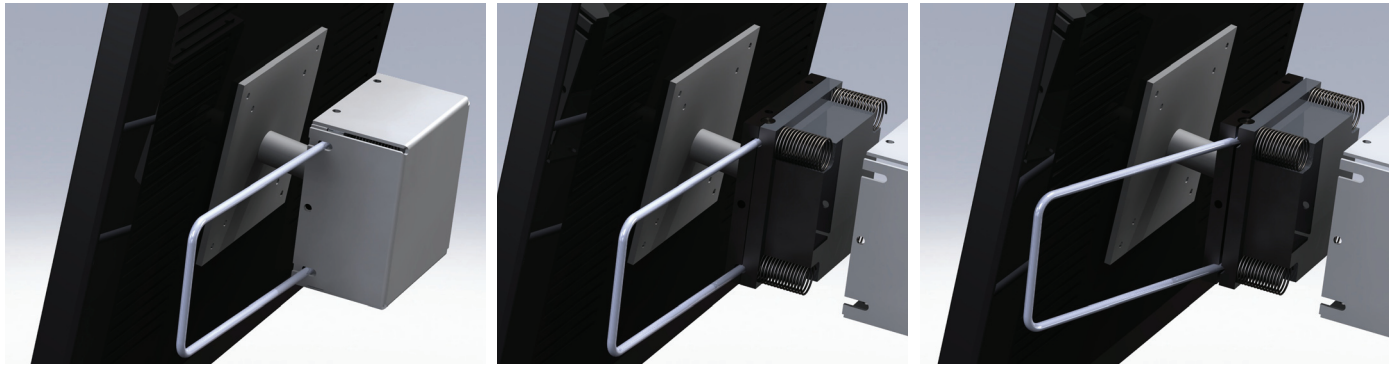


Ladegeleiders

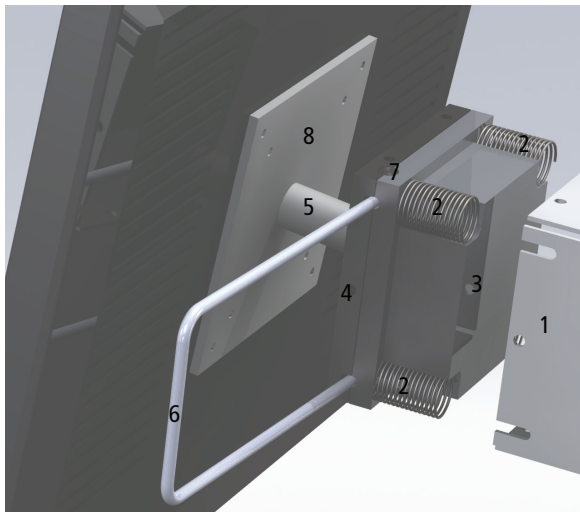


<i>Beschrijving</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Bewerking</i>	<i>Nabewerking</i>
-	Staal	Zetten	Coaten

<i>Beschrijving</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Bewerking</i>	<i>Nabewerking</i>
Inbouwlengte ... Slag...	Staal	Inkoop	-



Afbeelding 52 - 1: Afgesloten, 2: Geopend, 3: Hendel naar voren,
4: Beeldscherm gedraaid om respectievelijk x-, z-, en y-as



1. Metalen huls
2. Drukveren
3. Achterdeel
4. Voordeel
5. Kogel met staaf
6. Hendel
7. Ellipsoide staaf
8. Plaat met VESA-aansluiting

Afbeelding 53 - Beeldschermbevestiging onderdelen

Beeldschermbevestiging

Inleiding

Met deze subassemblage wordt het beeldscherm aan de voorste kolom bevestigd, waarbij zoveel mogelijk bewegingsvrijheid voor het beeldscherm is getracht te behouden.

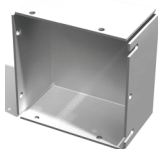
Werking

De werking is geïllustreerd aan de hand van afbeelding 52. In een afgesloten metalen huls¹, ter bescherming, zitten vier drukveren² die twee onderdelen^{3,4} tegen elkaar aan drukken, zodanig dat er een kogel⁵ wordt vastgezet die een beeldscherm van 12 kg kan dragen (medisch computerscherm). Door de hendel⁶ aan te trekken, draait een ellipsoïde staaf⁷ tussen de twee onderdelen zodanig dat de kogel los genoeg komt te zitten om het gewicht te kunnen houden, terwijl het beeldscherm bewogen kan worden rondom de x, y of z-as. Het beeldscherm wordt via een plaat met VESA-aansluiting⁸ van 75 of 100 mm aangesloten aan de staaf aan de kogel. Deze onderdelen zijn weergegeven in afbeelding 53.

Concept

Onderdelen

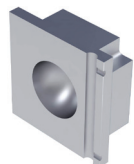
Metalen huls



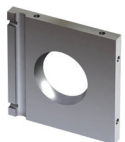
Drukveren



Achterdeel



Voordeel



Kogel met staaf



Ellipsoïde staaf



Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vast aan voorste deel, niet achterste deel	Staal	Zetten	Coaten

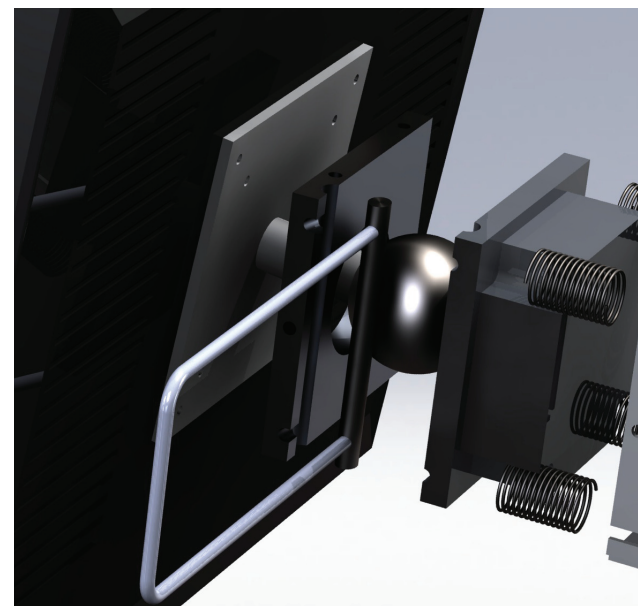
Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Kracht minimaal 120 Newton	Verenstaal	Inkoop	-

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vastzetten kogel en ellipsoïde staaf met voorste deel	Aluminium	Draaien	-

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vastzetten kogel en ellipsoïde staaf met achterste deel.	Aluminium	Draaien	Bevestigen aan huls

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Vastgezet tussen voor- en achterdeel.	Roestvrij staal	Draaien	-

Beschrijving	Materiaal	Bewerking	Nabewerking
Ellipsvorm voor het vrijmaken van de kogel	Roestvrij staal	Draaien	Bevestigen aan hendel



Afbeelding 54 - Exploded view beeldschermbevestiging

Concept

Plaat met VESA-aansluiting



<i>Beschrijving</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Bewerking</i>	<i>Nabewerking</i>
Gepast voor VESA 7,5 en 10	Roestvrij staal	Zetten	Coaten

Hendel

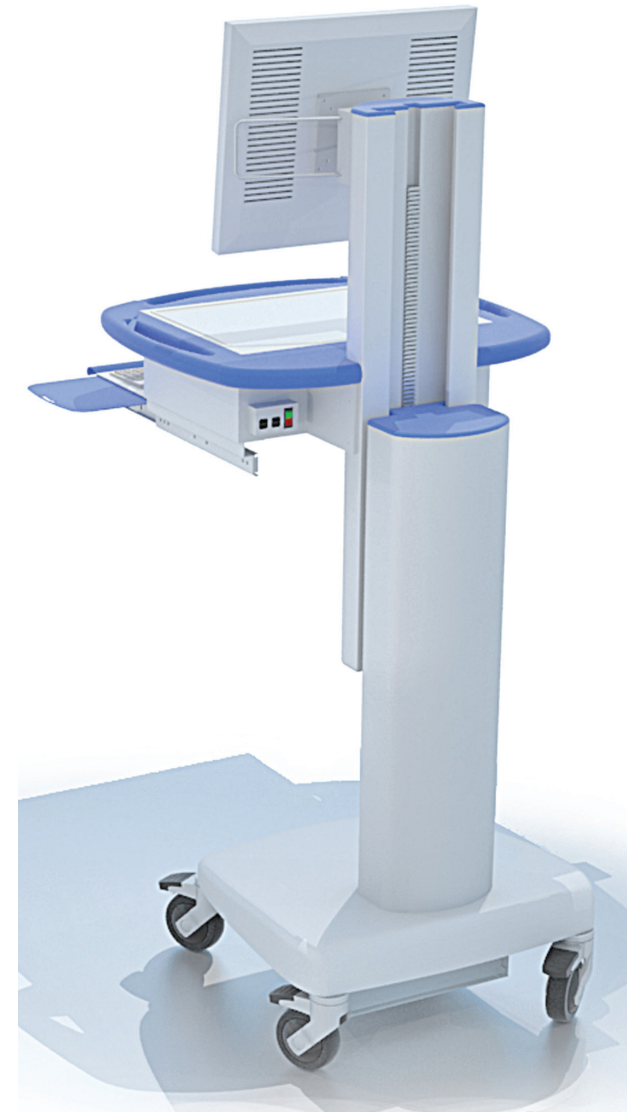


<i>Beschrijving</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Bewerking</i>	<i>Nabewerking</i>
Om de ellipsoïde staaf te draaien	Roestvrij staal	Buigen	Coaten

Totale assemblage

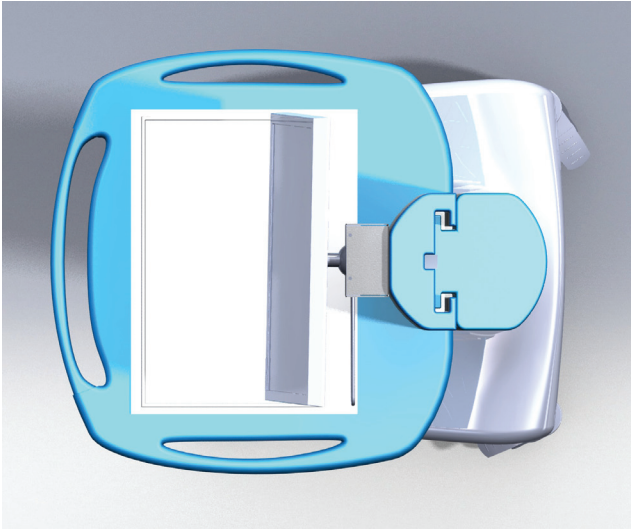


Afbeelding 55 - 1: Totale assemblage boven voor, 2: Totale assemblage links voor

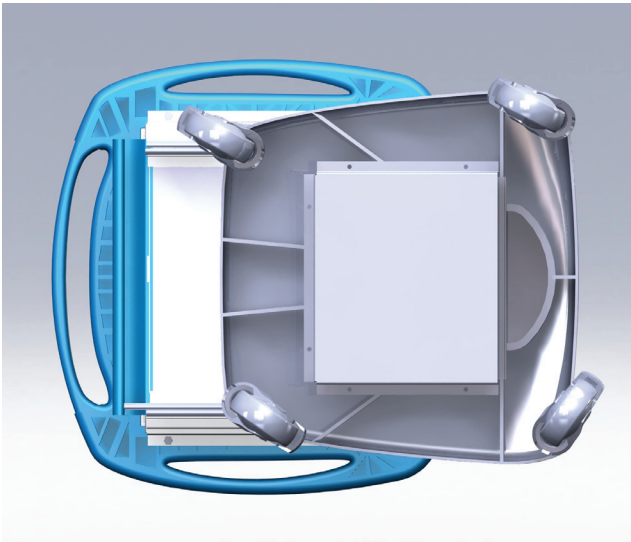


Afbeelding 56 - Totale assemblage achterkant

Concept



Afbeelding 57 - Totale assemblage bovenkant



Afbeelding 58 - Totale assemblage onderkant

Alle besproken subassemblages vormen de totale assemblage, zoals te zien in afbeeldingen 55, 56, 57 en 58.

Conclusie

Welke aanpassingen (op ontwikkel-, productie-, en assemblageniveau) kunnen gedaan worden om de kostprijs te reduceren tot 1500 euro, met kwaliteitsbehoud?

Op welke manieren worden de onderdelen van een COW geproduceerd?

In de conclusie van voorgaand hoofdstuk werd al toegelicht dat het afhangt van de grootte van het bedrijf hoe de productie van de onderdelen wordt ingevuld. Dit hangt daarnaast ook nog af van de afname die het bedrijf wil doen en of deze afname in één keer of verdeeld over meerdere keren is. Uitgaande van Alpatron Medical gaat het om een klein bedrijf met een erg kleine afname, namelijk van 500 stuks in één keer. Dit houdt in dat het relatief duur is om productiemethoden te gebruiken waarvoor mallen nodig zijn, zoals extrusie, gieten en spuitgieten. Deze mallen gaan lang mee, maar kosten heel veel. Om deze reden is ervoor gekozen zo min mogelijk gebruik te maken van deze productiemethoden en dus zijn de meeste onderdelen van metaal. De kunststof onderdelen zijn zoveel mogelijk verspanend te produceren.

Is het mogelijk om (op ruw conceptueel niveau) een eigen COW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat resultaat wel aan de eisen voldoet van de actoren, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs.

Welke innovaties aan de hand van de eisen van de actoren zijn haalbaar binnen gestelde kostprijs?

In het concept zijn enkele innovaties toegepast, zoals bij de beeldschermbevestiging, die nu werkt met behulp van een kogelscharnier en bij de mechaniek voor de hoogteverstelling. Beide verlopen nu soepeler en hebben minder onderdelen nodig, wat de kostprijs verlaagt.

Kostprijs

Inleiding

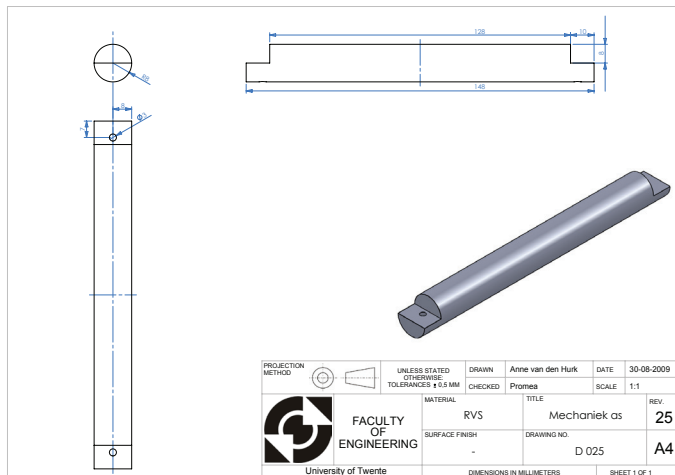
Aan de hand van het Solidworksmodel is een Bill of Materials (BOM) opgesteld. Van elk onderdeel in de BOM is een werktekening gemaakt, zo bemaat dat bedrijven een offerte kunnen opstellen aan de hand van deze werktekening. Vervolgens is aan elk van deze onderdelen een materiaal toegekend, voor zover deze niet al bekend waren. De onderdelen zijn verdeeld in groepen, gebaseerd op de methode waarop het product geproduceerd wordt. Per productiemethode zijn twee bedrijven benaderd om een offerte te maken die de werkelijkheid zo ver mogelijk benadert. Het hierboven kort omschreven proces en de resultaten zullen in dit hoofdstuk besproken worden. De accu is niet meegenomen in deze bespreking, omdat deze vastgesteld stond op een prijs van 800 euro en los staat van het ontwerp.

Bill of Materials (BOM)

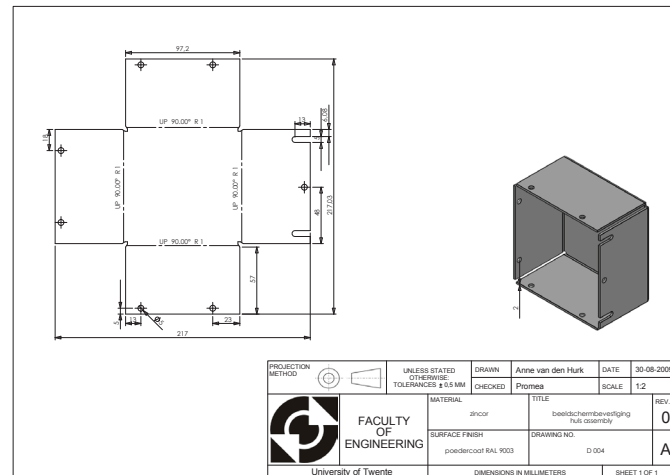
Het 3d-model bestaat uit 51 onderdelen. Daarbij komen nog de onderdelen die niet in dit model meegenomen zijn, bijvoorbeeld remkabels, de hendel waarmee deze remkabels bediend worden en bouten en moeren. In de BOM is geprobeerd om al deze onderdelen te achterhalen. Voor de bouten en moeren en dergelijke is geprobeerd een goede schatting te maken van de hoeveelheid. In tabel 3 hieronder is voor enkele onderdelen de BOM gegeven. Alle onderdelen hebben een nummer en naam gekregen, om communicatie gemakkelijker te maken. Daarnaast is aangegeven of er een werktekening (drawing) van een onderdeel is en hoeveel er nodig zijn. De groepen waarin de producten zijn onderverdeeld, materialen en nabewerkingen zijn ook in de tabel gezet, om die informatie compleet te maken. De gehele BOM is te vinden in bijlage 5.

Nummer	Naam	Drawing	Aantal/ product	staffel 500	staffel 2000	Groep	Materiaal	Nabewerking
part 001	beeldschermbevestiging achter deel	x	1	500	2000	metaal verspanend	Aluminium	
part 002	beeldschermbevestiging voor deel	x	1	500	2000	metaal verspanend	Aluminium	
part 003	beeldschermbevestiging kogel	x	1	500	2000	metaal verspanend	RVS	
part 004	beeldschermbevestiging huls assembly	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	staal	poedercoaten
part 005	beeldschermbevestiging veer		4	2000	8000	inkoop		
part 006	beeldschermbevestiging draaipunt	x	1	500	2000	metaal verspanend	RVS	
part 007	beeldschermbevestiging handgreep	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	RVS	
part 009	beeldschermbevestiging vesa-aansluitplaat	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	RVS	

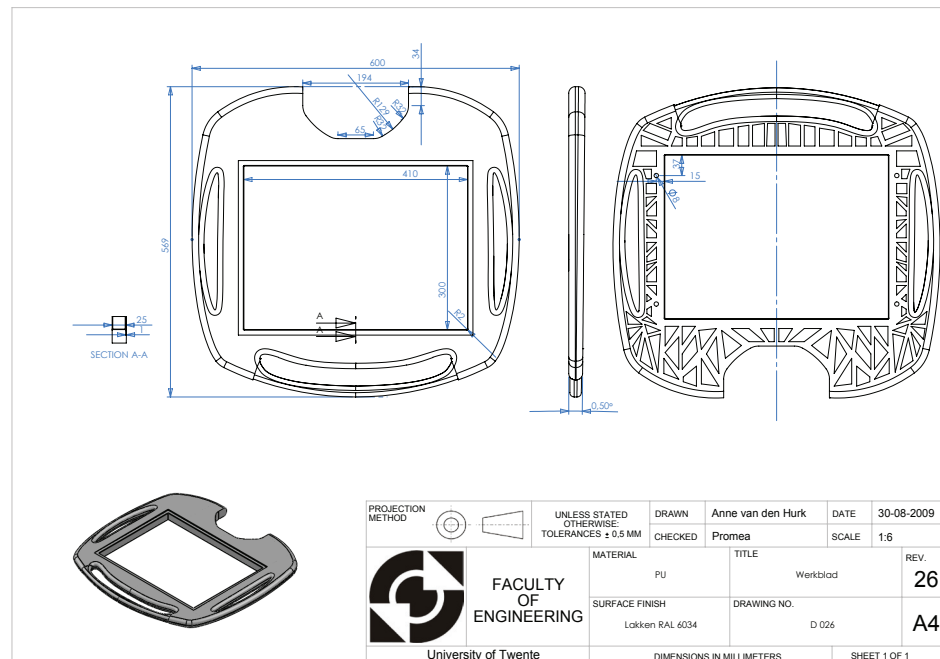
Tabel 3 - BOM



Afbeelding 59 - Volledig bemaate werktekening



Afbeelding 60 - Plaatmateriaal in werktekening



Afbeelding 61 - Deels bemaate werktekening

Werktekeningen

Zoals in de inleiding al gezegd, is van elk onderdeel dat niet ingekocht wordt een werktekening gemaakt aan de hand van welke bedrijven de offerte bepalen. Hoe deze werktekeningen tot stand kwamen, verschilt per soort onderdeel, waarbij er drie richtingen te herkennen zijn;

Volledig bemaate werktekeningen

Zie afbeelding 59. Deze werktekeningen kunnen gemaakt worden wanneer een product niet al te complex is; er zijn bijvoorbeeld geen dubbelgekromde oppervlakken of splines gebruikt bij het maken van het onderdeel.

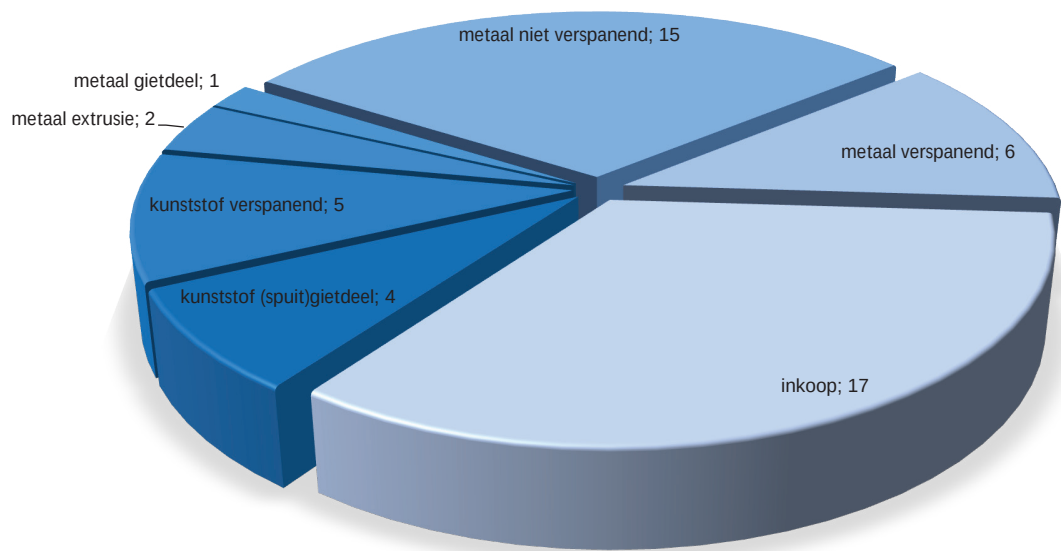
Werktekeningen voor plaatmetaal

Zie afbeelding 60. Deze werktekeningen worden gemaakt voor plaatmetalen onderdelen en bestaan uit een uitgeklapte bemaatte tekening met een afbeelding van het onderdeel zoals het moet worden ernaast.

Deels bemaate werktekeningen

Zie afbeelding 61. Wanneer onderdelen complex worden, is gebruik gemaakt van een deels bemaate tekening met daarbij een 3d-model van het product zoals het moet worden.

Een overzicht van alle werktekeningen is te vinden in bijlage 6.



Taartdiagram 1 - Productiegroepen

Productiegroep	Bedrijf
kunststof (spuit)gietdeel	Pekago en Purtec
kunststof verspanend	Merrem en Naeff
metaal extrusie	Nedal
metaal gietdeel	Peters en Kinheim
metaal niet verspanend	Boz en Suplacon
metaal verspanend	Smits machinefabriek
Inkoop	Technisch bureau Koppe, Lesjöfors, Globe verenfabriek, Accuride, Tente, Skiffy, Conrad, overig
Turn-Key	XYtech, InnoteQ

Tabel 4 - Bedrijven

Productiegroepen

De productiegroepen zoals weergegeven in de taartdiagram 1. De gehele lijst met onderdelen verdeeld in productiegroepen is te vinden in bijlage 7.

Inkooponderdelen	17
Metaal niet verspanend	15
Metaal verspanend	6
Kunststof verspanend	5
Kunststof (spuit)gietdeel	4
Metaal extrusie	2
Metaal gietdeel	1

Het aandeel van inkooponderdelen in de productiegroepen, alsmede dat van niet verspanend metaal is zo groot omdat dit de goedkoopste productiemethoden zijn. De CoW is ontworpen om zo goedkoop mogelijk geproduceerd te kunnen worden en hoe meer je inkoopt, hoe minder speciaal voor jou gemaakt hoeft te worden, hoe goedkoper het is. De volgende goedkoopste optie is dan plaatmetaal; dit is een goedkope grondstof en de bewerkingen zijn niet duur.

Bedrijven

Per productiegroep zijn er twee bedrijven gezocht binnen de bedrijven met wie Promea contacten heeft. Wanneer die er niet waren, werden er andere geschikte bedrijven gezocht. Daarnaast zijn er nog twee turn-key bedrijven (bedrijf dat de gehele productie en assemblage voor zijn rekening neemt) gezocht die het product kant en klaar afleveren. Voor de inkooponderdelen geldt dit niet, maar is gezocht naar een geschikt bedrijf dat de producten voor goede prijs kan leveren. De bedrijven waarvan een offerte is ontvangen staan in tabel 4.



Smits Machinefabriek

OFFERTE

Klantnaam	Promea Industrial Design	Offertenummer	0937-916
Contactpersoon	Alexander van Diggele	Offertedatum	16 september 2009
Uw referentie	Computermeubel		

Hiermee bieden wij u vrijblijvend aan:

Tekeningnummer	Omschrijving	Aantal	Prijs p/st	Mat.	Opmerkingen
1 D001	Achterdeel	500 st 2.000 st	€ 12,56 € 11,31	Alu. 51 st	
1 D002	Voordeel	500 st 2.000 st	€ 8,41 € 7,79	Alu. 51 st	
1 D003	Kogel	500 st 2.000 st	€ 10,53 € 9,84	RVS 303	
1 D006	Draaipunt	500 st 2.000 st	€ 1,99 € 1,81	RVS 303	
1 D010	As	500 st 2.000 st	€ 7,59 € 6,97	RVS 303	
1 D025	As	500 st 2.000 st	€ 3,41 € 3,15	RVS 303	

Let op: bij het calculeren van deze offerte zijn wij uitgegaan van de gangbare, bij ons bekende, materialen en methoden. Indien u specifieke eisen stelt zoals: materiaal-attesten e.d. dient u dit aan ons kenbaar te maken

Bij een materiaalprijsstijging van > 5% behouden wij ons het recht voor de prijzen aan te passen.

Onze levertijd	in overleg	Betalingsconditie	30 dgn na factuurdatum
		Levering	Af fabriek

Met vriendelijke groet,

Bart v Stekelenburg
Productiecoördinator / Verkoop
Tel: 040 - 2074600
b.vanstekelenburg@smits-machinefabriek.com

Postbus 253 • 5550 AG Valkenswaard • De Vest 68 • 5555 XP Valkenswaard
Telefoon: +31 (0)40 207 46 00 • Fax: +31 (0)40 207 46 10 • E-mail: info.smits@smits-nederland.com
Web-site: www.smits-nederland.com • ING bank 68.03.45.086 • KB Overpelt 456-1900281-78
BTW nr. NL007564594B01 • K.v.K. 17042315

Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle met ons gesloten overeenkomsten zijn toepasselijk de METAALUNIEVOORWAARDEN, gedeponeerd ter Griffie van de Rechtbank te Rotterdam, zoals deze luiden volgens de laatstelijk aldaar neergelegde tekst. De leveringsvoorwaarden worden u op verzoek toegezonden.

Offertes

Elke offerte is anders opgesteld. Bij sommige is duidelijk zichtbaar wat het rekenwerk achter de prijzen is, bij andere is dit niet te zien. Sommige offertes bieden extra informatie over de gebruikte machines of matrijzen en andere doen dit niet. De offerte te zien in afbeelding 62 is dan ook een voorbeeld. Alle offertes zijn te vinden in bijlage 8.

Betrouwbaarheid

Wanneer je een offerte aanvraagt doe je dit meestal wanneer het product volledig uitontwikkeld is. Dit lag nu anders, aangezien het binnen een maand onmogelijk is een dergelijk ingewikkeld product volledig uit te ontwikkelen. Bij elk bedrijf is duidelijk aangegeven dat het hier ging om een haalbaarheidsstudie en dat eventuele kleine veranderingen die kosten kunnen verminderen, meegerekend konden worden. Aangezien interpretatie hiervan bij elk bedrijf anders is en er hierover geen terugkoppeling heeft plaatsgevonden, heeft dit invloed op de betrouwbaarheid van de verkregen offertes. Daarnaast was voor de bedrijven vrij duidelijk dat er geen directe productie van de onderdelen aan vast zat en dat er voor hen dus geen financieel voordeel te behalen was op korte termijn. Dit heeft invloed op de moeite die men bereid is te steken in het berekenen van de offertes en dus op de betrouwbaarheid. Verder is van invloed wat er meegerekend wordt bij het maken van de offerte; zoals transportkosten en administratiekosten. Uit niet alle offertes bleek duidelijk of dit allemaal meegerekend werd. Ten slotte varieert de prijs van grondstoffen als aluminium van dag tot dag, waardoor de prijs snel in betrouwbaarheid af kan nemen.

Kostprijs

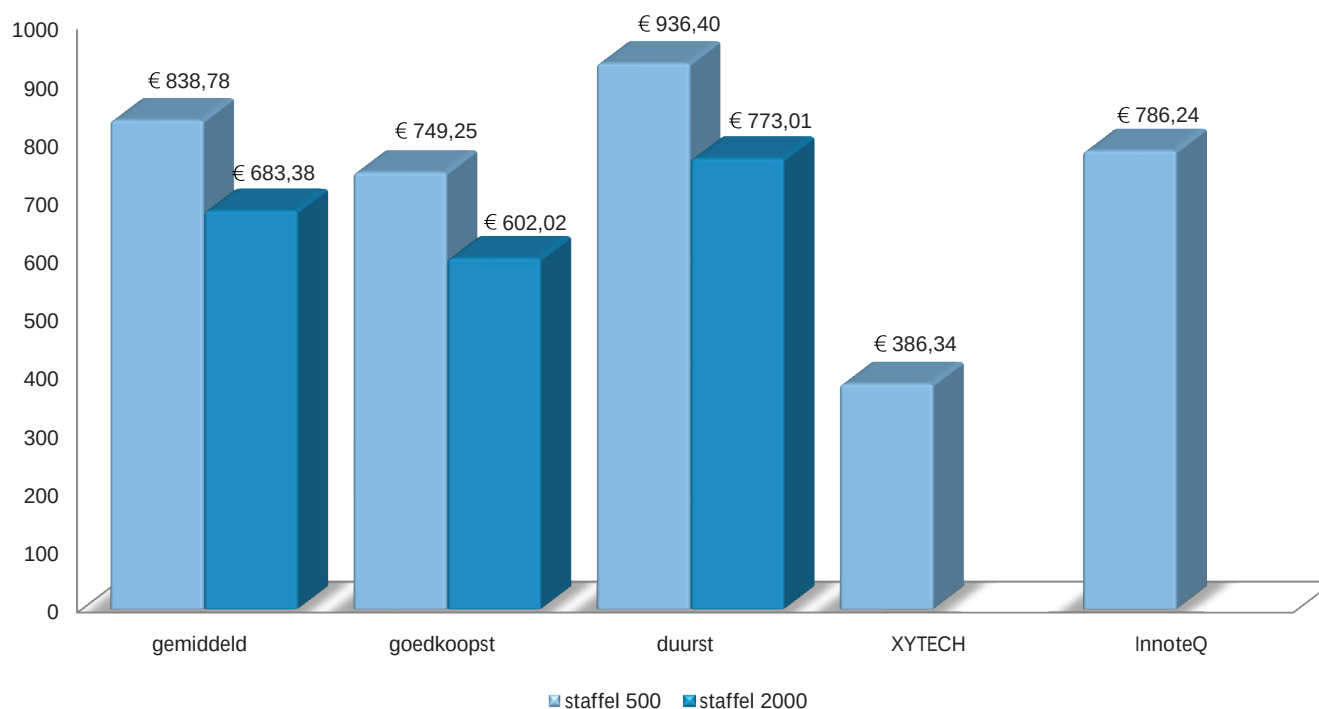
Metaal niet verspanend

	Bedrijf 1			Bedrijf 2			Gemiddelde		Goedkoopst		Duurst	
	500	2000		500	2000		500	2000	500	2000	500	2000
part 004 beeldschermbevestiging huls assembly	1€ 4,18	€ 3,94		€ 4,78	€ 4,78		€ 4,48	€ 4,36	€ 4,18	€ 3,94	€ 4,78	€ 4,78
part 007 beeldschermbevestiging handgreep	1€ 0,70	€ 0,51		€ 1,69	€ 1,69		€ 1,20	€ 1,10	€ 0,70	€ 0,51	€ 1,69	€ 1,69
part 009 beeldschermbevestiging vesa-aansluitplaat	1€ 4,98	€ 4,74		€ 7,92	€ 7,92		€ 6,45	€ 6,33	€ 4,98	€ 4,74	€ 7,92	€ 7,92
part 014 kolom insertstuk	1€ 7,93	€ 7,69		€ 8,45	€ 8,45		€ 8,19	€ 8,07	€ 7,93	€ 7,69	€ 8,45	€ 8,45
part 020 kolom bevestiging veer (aan insert)	1€ 1,98	€ 1,84		€ 2,05	€ 2,05		€ 2,02	€ 1,95	€ 1,98	€ 1,84	€ 2,05	€ 2,05
part 028 computerbak	1€ 18,32	€ 18,11		€ 25,82	€ 25,82		€ 22,07	€ 21,97	€ 18,32	€ 18,11	€ 25,82	€ 25,82
part 033 ladegeleider bevestiging links	1€ 2,44	€ 2,23		€ 3,43	€ 3,43		€ 2,94	€ 2,83	€ 2,44	€ 2,23	€ 3,43	€ 3,43
part 034 ladegeleider bevestiging rechts	1€ 2,44	€ 2,23		€ 3,43	€ 3,43		€ 2,94	€ 2,83	€ 2,44	€ 2,23	€ 3,43	€ 3,43
part 039 ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder rechts	1€ 1,86	€ 1,64		€ 1,79	€ 1,79		€ 1,83	€ 1,72	€ 1,86	€ 1,64	€ 1,79	€ 1,79
part 038 ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder links	1€ 1,91	€ 1,69		€ 1,82	€ 1,82		€ 1,87	€ 1,76	€ 1,82	€ 1,69	€ 1,91	€ 1,82
part 040 toetsenbordhouder	1€ 10,25	€ 9,91		-	-		€ 10,25	€ 9,91	€ 10,25	€ 9,91	€ 10,25	€ 9,91
part 041 muismat	1€ 5,41	€ 5,19		€ 6,45	€ 6,45		€ 5,93	€ 5,82	€ 5,41	€ 5,19	€ 6,45	€ 6,45
part 045 accu bak voor lade	1€ 8,33	€ 8,09		€ 9,89	€ 9,89		€ 9,11	€ 8,99	€ 8,33	€ 8,09	€ 9,89	€ 9,89
part 046 accu lade	1€ 7,48	€ 7,24		€ 9,94	€ 9,94		€ 8,71	€ 8,59	€ 7,48	€ 7,24	€ 9,94	€ 9,94
Totaal	€ 78,21	€ 75,05		€ 87,46	€ 87,46		€ 87,96	€ 86,21	€ 78,12	€ 75,05	€ 97,80	€ 97,37

Tabel 5 - Prijsopstelling metaal niet verspanend

Deelprijzen

Van elke groep is er een tabel gemaakt met een optelling van de deelprijzen, zoals hier links weergegeven in tabel 5 voor niet verspanende metaalbewerking. Zo kan goed bekeken worden wat de duurste onderdelen en productiegroepen zijn. In deze tabel is bijvoorbeeld de computerbak een relatief duur onderdeel, net als de toetsenbordhouder. Hieruit blijkt dat de invloed op de prijs vooral het benodigde plaatoppervlak is.



Staafdiagram 1 - Totale prijs

Totale prijs

Aan de hand van staafdiagram 1 kunnen een aantal verschillen gedefinieerd worden;

Verskil tussen een staffel van 500 en 2000 stuks

Dit verschil heeft vooral te maken met de eenmalige kosten, zoals malkosten, die bij een productie van 2000 stuks over meerdere producten verdeeld kunnen worden en dus minder zijn per product dan bij een productie van 500 stuks.

Verskil tussen de goedkoopste en duurste opties

Dit verschil heeft met twee dingen te maken. Ten eerste met het verschil tussen bedrijven, het werkt nu eenmaal zo dat het ene bedrijf een goedkoper aanbod heeft dan het andere bedrijf. Ten tweede heeft het te maken met het feit dat aangegeven is dat er kleine aanpassingen gedaan mogen worden ten behoeve van het verlagen van de kostprijs. Hoogstwaarschijnlijk heeft het ene bedrijf hier wel gehoor aan gegeven en het andere bedrijf niet.

Verskil tussen de aanvraag bij een turn-key bedrijf (XYtech en InnoteQ) en de aanvraag bij gespecialiseerde bedrijven

Een turnkey-bedrijf werkt via connecties in landen waar erg goedkoop geproduceerd en geassembleerd kan worden, wat vooral te maken heeft met het lage uurloon van de werknemers. Zelfs met de extra transportkosten die ontstaan door het moeten vershippen van de assemblage van deze lageloonlanden naar Nederland is dit toch ongeveer 200 euro per stuk goedkoper.

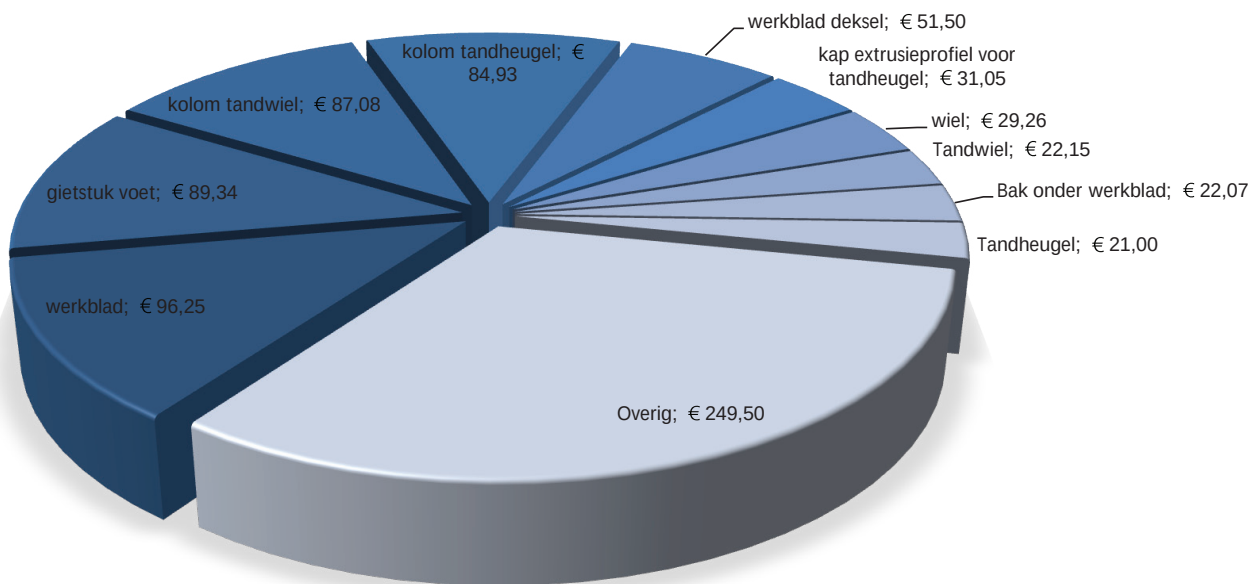
De prijsopstelling in tabelvorm is te vinden in bijlage 9.

Prijsinvloeden

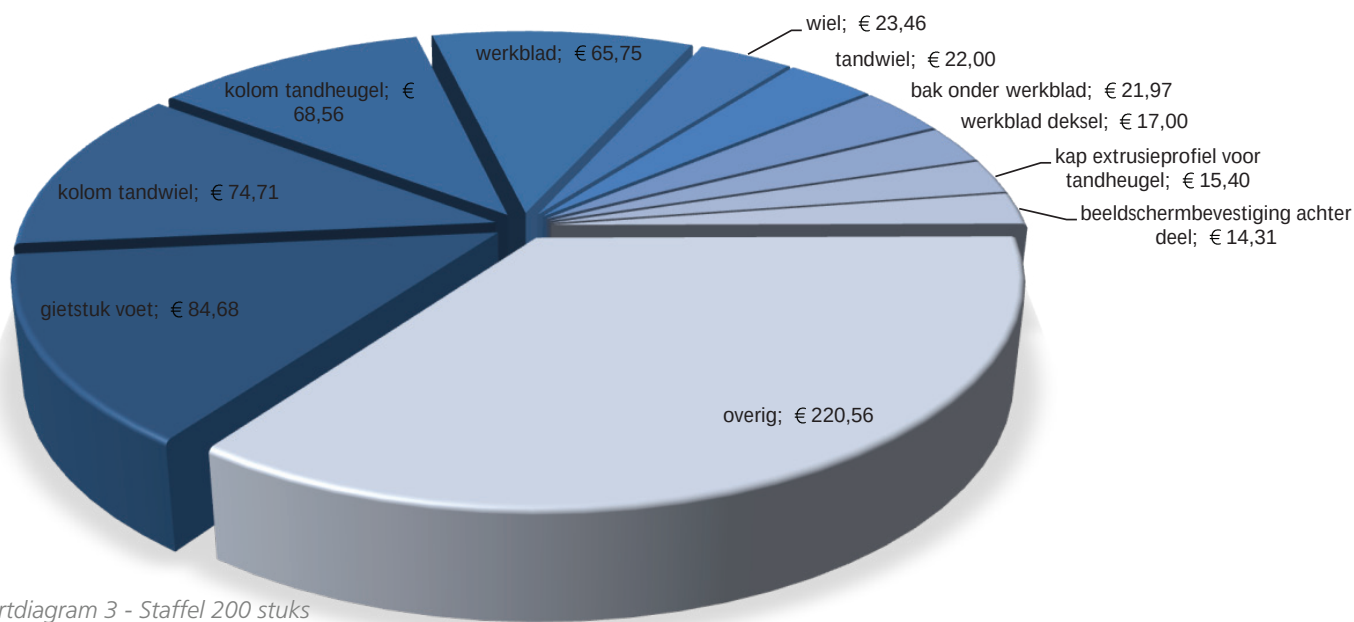
In taartdiagram 2 zijn voor een staffel van 500 de duurste onderdelen te zien. In taartdiagram 3 zijn deze voor een staffel van 2000 te zien. De categorie 'overig' zijn de rest van de onderdelen.

De reden dat de eerste onderdelen, zoals het werkblad, de kolommen en het gietstuk van de voet, zo duur uitvallen, is dat er voor al die onderdelen een mal gemaakt moet worden. De kosten voor deze mal worden verdeeld over een relatief kleine hoeveelheid producten, waardoor ze per stuk duurder worden. De onderdelen daarna, zoals het wiel, tandwiel en de tandheugel, zijn allemaal inkooponderdelen. De prijs van deze onderdelen komt door de materiaal- en productiekosten, die hoog zijn. Daar komt nog de winstmarge bovenop.

Uit het contact met enkele bedrijven was al naar voren gekomen dat de prijs van sommige onderdelen vrij hoog zou uitvallen, aangezien ze moeilijk te produceren zijn of omdat er nog veel uitgespaard kan worden, maar dit nog niet gedaan is. De nu gegeven prijzen zouden dus lager kunnen worden.



Taartdiagram 2 - Staffel 500 stuks



Taartdiagram 3 - Staffel 2000 stuks

Conclusie

Offertes aanvragen bij bedrijven is een lastig punt in het ontwerpproces, omdat je uit moet gaan van wat zij je vertellen. Voor bedrijven is een offerte-aanvraag een potentiële klant en zij zullen er dus alles aan doen om hun aanbod zo aantrekkelijk mogelijk te maken. Dit en andere dingen beschreven in dit hoofdstuk beïnvloed de betrouwbaarheid van de resultaten van het onderzoek. Ondanks dat is er een duidelijk prijsverschil tussen verschillende opties en is ook duidelijk hoe die prijs eventueel nog verder verlaagd kan worden.

Resultaten uit dit hoofdstuk geven antwoord op de volgende vragen;

Is het mogelijk om met eigen inkoopbronnen een COW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer voor een goede kostprijs (deze is vastgesteld op 1500 euro)

Wat is het aandeel van de ontwikkelkosten in de kostprijs van de bestaande COW's?

Het is lastig om van bestaande CoWs aan te geven wat de ontwikkelingskosten zijn, vooral omdat deze bedrijven daar zelf geen informatie over zullen verstrekken. Echter aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat binnen de gegeven marge van 1500 euro geen ruimte overblijft voor het verdelen van de ontwikkelingskosten over de producten. Deze zullen hier nog bovenop komen, iets wat met Alpatron Medical al was overeengekomen.

Wat is het aandeel van de productiekosten in de kostprijs van de bestaande COW's?

De productiekosten zijn het grootste aandeel van de kostprijs van bestaande COWs. Dit is wederom niet iets wat bedrijven zelf aangeven, maar uit het prijsoverzicht dat in dit hoofdstuk is gecreeërd blijkt dit gegeven.

Wat is het aandeel van de assemblagekosten in de kostprijs van de bestaande COW's?

Hiervoor geldt hetzelfde als voor de twee bovenstaande vragen, maar er kan ingeschat worden dat dit ongeveer even groot is als in dit hoofdstuk gegeven wordt. Dit houdt in dat het aandeel zo'n 10 procent is, maximaal. Wanneer de assemblage is een lageloonland gedaan wordt kan het aandeel geschat worden op 2 procent maximaal.

Conclusies en aanbevelingen

Inleiding

Het doel was om te onderzoeken of het mogelijk is om met eigen inkoopbronnen een CoW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer, voor maximaal 1500 euro. Daarnaast zou het onderzoek aangeven of het mogelijk is om (op ruw conceptueel niveau) een eigen CoW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat het resultaat wel aan de eisen voldoet van de Beneluxmarkt, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door deze innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs.

Aan de hand van het ontwikkelde concept en het kostenoverzicht, beide besproken in dit verslag, kan gesteld worden dat het doel behaald is. Het ontwikkelde concept is van conceptueel niveau, wat inhoudt dat er, voor het een eindontwerp kan worden, nog veranderingen en verbeteringen plaats zullen vinden. Echter kan gesteld worden dat het technisch, functioneel en esthetisch gezien aan de gestelde eisen van de doelgroep en Alphasat Medical voldoet. Het ontwerp is echter nog niet getest, wat inhoudt dat het niet met zekerheid aan de normen voldoet.

De conclusies en aanbevelingen zullen verder toegelicht worden nadat de terugkoppeling door Alphasat Medical besproken is.

Terugkoppeling Alphasat Medical

Bij Alphasat Medical is een eindpresentatie van de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek gehouden, in combinatie met aanvullende resultaten van Promea in de vorm van een vormgevingsstudie. Bij deze presentatie waren een technicus, verkoper, industrieel ontwerper en de manager aanwezig. Uit het commentaar konden de volgende conclusies getrokken worden;

- Het ontwerp voldoet niet aan alle eisen die gegeven waren en is nog niet compleet; hoewel hierbij toegevoegd wordt dat het niet mogelijk was om binnen de gegeven tijd verder in detail te treden dan gedaan is.
- De resultaten zijn voldoende betrouwbaar om hier verdere acties op te kunnen baseren, hoewel duidelijk is dat er voorwaarden zijn onder welke deze prijs aannemelijk blijft.
- Gedurende het onderzoek is de intentie van Alphasat Medical gewijzigd van een zo goedkoop mogelijk, doch aan de eisen voldoende ontwerp naar een compleet herontwerp, zo veel mogelijk binnen de prijs. Dit zet de resultaten van dit onderzoek in een ander perspectief en maakt ze maar tot op zekere hoogte bruikbaar.
- Er zal in ieder geval gekozen worden voor de productie bij een turn-key bedrijf, omdat dit inhoudt dat de producten compleet aangeleverd zullen worden. Dit heeft minder invloed op de werkzaamheden bij Alphasat Medical dan wanneer assemblage in eigen beheer wordt gedaan.

Conclusies en Aanbevelingen

De hoofdconclusie die getrokken kan worden aan de hand van dit onderzoek is dat het haalbaar is om in eigen beheer een CoW te ontwikkelen onder de 1500 euro inclusief accu met een staffel van 500. Dit is echter alleen zo wanneer gekozen wordt om de productie en assemblage over te dragen aan een turn-key bedrijf als XYtech.

Aan deze conclusie zitten enkele voorwaarden vast, zoals dat deze alleen voor het huidige ontwerp geldt. Uit het onderzoek is gebleken dat kleine veranderingen, zoals verandering in materiaal of diameter van de extrusieprofielen, de prijs veel kunnen beïnvloeden. Daarnaast is de conclusie alleen geldig met de aanvragen die gedurende de uitvoering van het onderzoek zijn gedaan; zoals al eerder aangegeven, zijn materiaalprijzen en dergelijke aan verandering onderhevig. Er is onderzoek gedaan naar de eisen en wensen van de doelgroep, Alphasat Medical en de eisen die uit de normen voortkomen. Het ontwerp is gebaseerd op deze eisen, maar in het tijdsbestek was het niet mogelijk het ontwerp ook daadwerkelijk aan al deze eisen te testen. Voor deze fase in het proces was dat ook niet nodig, gezien het een ruw concept is. Het ontwerp was voldoende uitontwikkeld om de offertes aan te vragen, waaruit een duidelijke conclusie getrokken kon worden.

De CoW die ontwikkeld is tijdens deze haalbaarheidsstudie is, zoals gezegd, niet uitontwikkeld. Daarnaast is de doelstelling van Alphasat Medical gedurende de haalbaarheidsstudie veranderd, wat op het onderzoek geen invloed had, maar wat wel invloed heeft op de aanbevelingen. Alphasat Medical wilde in eerste instantie een zo goedkoop mogelijk ontwerp, wat daarnaast voldeed aan de eisen van de Beneluxmarkt. Inmiddels is de focus van kostprijs verschoven naar een opvallend en vernieuwend ontwerp, dat ergonomisch goed in elkaar zit. Deze ontwikkeling meegenomen kunnen de volgende aanbevelingen gedaan worden:

- Baseer het herontwerp niet op het product dat in deze haalbaarheidsstudie ontwikkeld is, maar neem de bevindingen die gedaan zijn in dit onderzoek wel mee.
- Een CoW is een vrij complex product dat kennis vereist van verschillende gebieden. Voor de ontwikkeling zou het dan ook bij kunnen dragen een team samen te stellen van mensen met verschillende achtergronden, zoals ontwerpers, ergonomici, informatici en engineers.
- De prijs zoals in dit verslag beschreven zegt minder over het eindproduct wanneer er grote veranderingen in het ontwerp plaats zullen vinden. Doe daarom nogmaals een prijsberekening verder in proces, wanneer duidelijker wordt welke richting gekozen zal worden.
- De verschillen tussen prijzen die bedrijven opgaven waren erg groot, doe daarom meer achterliggend onderzoek naar de oorzaken hiervan.
- Test het ontwerp gedurende het ontwikkelingsproces regelmatig aan de gestelde eisen, maar test het ontwerp ook samen met gebruikers, zo kunnen de fouten die concurrenten wel gemaakt hebben voorkomen worden.

Bronnenlijst

Boeken

Eger, A.O., 2004, "Productontwerpen", LEMMA BV, Utrecht

Kals, H.J.J., 2003, "Industriële productie", Het voortbrengen van mechanische producten, ten Hagen & Stam uitgevers, Den Haag

Documenten

Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 2006, "NEN-EN-IEC 60601-1, Medical electrical equipment - part 1: General requirements for basic safety and essential performance (IEC 60601-1:2005,IDT)", NEN, Delft

Internet

Algemene informatie

Promea, www.promea.nl, bekeken op 1 juni t/m 1 september 2009

Alphatron Medical, www.alphatronmedical.com, bekeken op 1 juni t/m 1 september 2009

Elkerliek ziekenhuis, www.elkerliek.nl, bekeken op 1 juli 2009

Indukey, medische toetsenborden, www.induproof.com, bekeken op 5 augustus 2009

DINED, 'Nederlandse volwassenen', Populatie 'DINED 2004 (20-60 jaar)', dined.io.tudelft.nl, bekeken op 17 juli 2009

NPD-solutions, brainstormen, www.npd-solutions.com, bekeken op 15 juni 2009

Advantech, medische computers, www.advantech.nl, bekeken op 5 augustus 2009

Concurrentie

Humanscale, CoW, www.humanscalehealthcare.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Enovateit, CoW, www.enovateit.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

MDG medical, CoW, www.mdgmedical.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Ergotron, CoW, www.ergotron.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Rubbermaid medical, CoW, www.rubbermaidmedical.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Metro Lionville, CoW, www.lionville.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

ITD, CoW, www.itd-cart.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Infologix, CoW, www.infologix.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Metro Flo, CoW, www.flohealthcare.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Stinger, CoW, www.stingermedical.com, bekeken op 10 juni t/m 10 juli 2009

Onderdelen

Beluma, telescoopgeleiders, www.beluma.be, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

Rollon, geleiders, www.rollon.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

Thomas Regout, geleiders, www.thomasregout.com, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

Schreuder en co, geleiders, www.siebol.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

TFT-solutions, beeldschermhouders, www.tft-plaza.nl, bekeken op 10 t/m 20 juni 2009

Vogels, beeldschermhouders en liftsystemen, www.vogels.com, bekeken op 10 t/m 20 juni 2009
VESAmount, beeldschermhouders, www.vesamount.co.uk, bekeken op 10 t/m 20 juni 2009

Steinco, wielen, www.steinco.de, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009
Wielencentrale B.V., wielen, www.wielen.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009
Konijnenburg wielen, wielen, www.konijnenburg.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009
Blickle wielen, www.blickle.com, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

Winco Easylift, blokkeerbare gasveren, www.winco-easylift.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009
Holland gasspring b.v., blokkeerbare gasveren, www.holland-gasspring.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009
Springmasters, blokkeerbare gasveren, www.springmasters.nl, bekeken op 5 t/m 25 juli 2009

Eriks aandrijvetechniek, lineaire aandrijving, www.elmeq.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 augustus 2009
Stamhuis lineairtechniek, lineaire aandrijving, www.stamhuislineair.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 augustus 2009
Groneman bv, lineaire aandrijving, www.groneman.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 augustus 2009

Offerte-aanvragen

Skiffy, kunststof en metalen onderdelen, <http://www.skiffy.nl/>, bekeken op 20 augustus 2009
Naeff, kunststoftechniek, www.naeff.nl, bekeken op 20 augustus t/m 10 september 2009
Conrad, usb-aansluitingen, www.conrad.nl, bekeken op 20 augustus t/m 10 september 2009
Tente, wielen, www.tente.be, bekeken op 5 juli t/m 10 september 2009
Lesjofors, veren, www.lesjofors.nl en www.lesjofors.com, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009 (ook de catalogus)
Pekago, kunststofbewerking, www.pekago.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Purtec, kunststofbewerking, www.purtec.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Merrem, kunststofbewerking, www.merrem-kunststoffen.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Nedal, aluminium gieten, www.nedal.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Accuride, ladegeleiders, www accuride.com, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Peters, metaal gieten, www.mgp.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Kinheim, metaal gieten, www.mgk.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Boz, plaatbewerking, www.bozgroup.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Suplacon, plaatbewerking, www.suplacon.com, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Smits machinefabriek, metaal verspanend, www.smitsmachinefabriek.com, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Technisch bureau Koppe, tandwiel en tandheugel, www.koppe.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
Globe verenfabriek, veren, www.globeveren.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
XYtech, turn-key, www.xytech.com, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009
InnoteQ, turn-key, www.innoteq.nl, bekeken op 10 juli t/m 10 september 2009

Computer on Wheels

Haalbaarheidsstudie

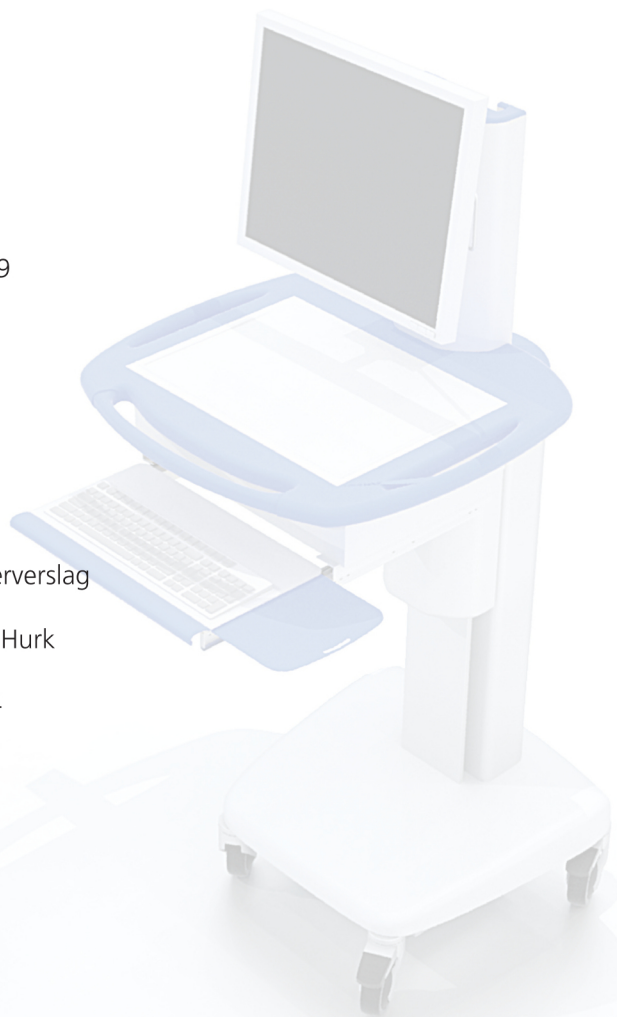
Bijlagen

1-12-2009

Bachelor afstudeerverslag

Anne van den Hurk

s0118354



Bijlage 1: Hoofd- en deelvragen

- Is het mogelijk om met eigen inkoopbronnen een COW te ontwikkelen, produceren en assembleren in eigen beheer voor een goede kostprijs (deze is vastgesteld op 1500 euro)
 - o Wat is de kostprijs van bestaande COW's?
 - Wat is het aandeel van de ontwikkelkosten in de kostprijs van de bestaande COW's?
 - Wat is het aandeel van de productiekosten in de kostprijs van de bestaande COW's?
 - Wat is het aandeel van de assemblagekosten in de kostprijs van de bestaande COW's?
 - o Welke aanpassingen (op ontwikkel-, productie-, en assemblageniveau) kunnen gedaan worden om de kostprijs te reduceren tot 1500 euro, met kwaliteitsbehoud?
 - Uit welke onderdelen bestaan een COW?
 - Uit welke materialen bestaan de onderdelen van een COW?
 - Op welke manieren worden de onderdelen van een COW geproduceerd?
 - Op welke manieren worden de onderdelen van een COW geassembleerd?
 - Welke van de vier bovenstaande delen laten nog ruimte voor verbetering?
- Is het mogelijk om (op ruw conceptueel niveau) een eigen COW zodanig technisch, functioneel en esthetisch te innoveren dat resultaat wel aan de eisen voldoet van de actoren, een duidelijke meerwaarde heeft ten opzichte van de concurrentie en mede door innovatie zal voldoen aan de gestelde kostprijs.
 - o Wat zijn de eisen van de actoren?
 - o Welke van de eisen van de actoren worden vervuld door de bestaande COW's?
 - o Welke innovaties aan de hand van de eisen van de actoren zijn haalbaar binnen gestelde kostprijs?

Bijlage 2: Aanbod CoWs

 Egiptron Styview LCD	 TTD Pro Cart U35	 TTD Pro Cart €1875 incl batt.	 TTD Compact Cart	 Egiptron Styview non excl lades excl batt. €1900	 Rubbermaid M21 mob med	 Rubbermaid mob medication cart	 Emerson Flo 1750	 Emovate-IT	 Emovate-IT +drawers	 mdg smartcart
 NA Ware LS laptop FI	 Egiptron Powercart	 NA Ware LS Med Workstation	 Earo Rx	 Atronic Tx2	 Rubbermaid w38	 Egiptron Styview Powered	 Lionville I-Point 0	 Emerson Flo 1800 excl bord muis incl batt. €2850	 Humanscale Emovate-IT	
 Lionville I-Point 3	 Mobius Computer Cart Power Systems	 Singer Front Levitator	 GCOX vhtc	 Atronic MC 30	 Atronic NX 10 laptop	 InfoLogix Ultra ZXP Mobile	 Hygia Single Mobile Computer Cart	 Hygia All In One Mobile Computer Cart		
 Herman Miller	 van Egmond Healticare 860 C									

Bijlage 3: Brainstorms

Een CoW is een behoorlijk complex product. Het bevat veel onderdelen, er komen veel mensen mee in aanraking en het zal dus aan een groot aantal eisen moeten voldoen. Om het ontwerpproces wat gedeeltelijk tijdens, maar vooral na het onderzoek zal plaatsvinden, goed te laten verlopen, is het belangrijk een goed Programma van Eisen (PvE) samen te stellen. Hiervoor zijn er twee brainstorms gehouden.

De eerste brainstorm is gehouden met 3 medewerkers van Promea. Zij hebben een halve dag vanuit oogpunt als ontwerper de bestaande producten bekeken en hier een oordeel over gegeven.

Het programma van deze brainstorm was als volgt:

- Korte inhoudelijke introductie afbeeldingenwand
- Per merk CoW worden vier meningen op vier verschillende post-its geschreven. Twee meningen moeten positief zijn en twee negatief. Deze meningen moeten op de wand geplakt worden.



- De meningen worden één voor één opgelezen en zo verdeeld worden in groepen. Die groepen ontstaan tijdens het proces. Tijdens dit verdelen, vinden er discussies plaats. Na dit verdelen worden de meningen per groep van de wand gehaald en op stapels gelegd.



- De meningen worden beoordeeld op belangrijkheid. Dit gebeurt in de vorm van een tabel op de wand. Per groep worden de meningen onder nummer I, II, of III geplakt. Hierbij is III het minst belangrijk en I het meest. Tijdens dit verdelen vinden er wederom discussies plaats en worden de meningen omgevormd naar eisen.



De tweede brainstorm is gehouden met vier medewerkers van Alphon Medical. Hierbij aanwezig waren de manager, verkoper, technische dienst en iemand met veel ergonomische achtergrond. Hetzelfde programma werd aangehouden, maar de duur werd teruggebracht naar 2.5 uur, wat de brainstorm ten goede kwam.



Conclusie

Bij beide brainstormen werden de voor- en nadelen in ongeveer gelijke groepen ingedeeld. Uit de beoordeling van belangrijkheid van eisen die hiermee gevormd werden, zijn ongeveer de volgende algemene conclusies te trekken.

Design/ vormgeving

Het product wordt hierbij geplaatst in de klinische omgeving en moet hierin aansluiten op de huidige aanwezige producten. Daarnaast moet het een mooi product zijn.

Gebruik/ergonomie

Het product moet voldoen aan alle ergonomische eisen en moet vooral gemakkelijk in het gebruik zijn.

Techniek (onderhoud/ installatie)/ Techniek/ Constructie

Het product moet van goede kwaliteit zijn en hiermee ook gemakkelijk te onderhouden. Dit is belangrijker dan de prijs van het product.

Kwaliteit

Het product moet duurzaam zijn en 'nurse proof', wat wil zeggen dat het tegen ruwe handelingen moet kunnen.

Veiligheid/ hygiëne

Het product moet voldoen aan de veiligheids- en hygiëne-normen die in ziekenhuizen gelden.

Prijs

Zonder verlies van kwaliteit moet de prijs zo laag mogelijk zijn.

Accessoires

De mogelijkheid voor het aansluiten van accessoires moet zoveel mogelijk geboden worden. Dit kan zijn van barcode-scanner tot docking station voor MCA.

Bijlage 4: Normen

Een CoW moet niet alleen voldoen aan de eisen van de klant, maar ook aan een aantal normen. De belangrijkste algemene norm is de NEN-EN-IEC 60601-1. Dit is een norm waaraan alle medische apparatuur moet voldoen qua veiligheid en essentiële prestatie. Belangrijke eisen die hieruit naar voren komen en van toepassing zijn op dit onderzoek zijn hieronder weergegeven. Hieruit zijn de eisen aan de stroomvoorziening weggelaten, omdat deze voorziening compleet aangeleverd zal worden.

Deze samenvatting is naar eigen interpretatie gemaakt, er kunnen hier geen beslissingen aan worden gebonden, zonder dat de lezer/gebruiker eerst de gehele norm doorneemt.

- Er moet een 'risk management proces' plaatsvinden. Hiermee is het mogelijk om risico's terug te brengen tot een acceptabel niveau.

Pagina 79 4.2

Markeringen

- Indien aangesloten het aan stroomnetwerk moet de CoW voldoen aan de eisen voor klasse 1 en 2 medisch-electrische apparaten.

- Markering met informatie zoals in paragraaf 7.2.6 aangegeven.
 - het ingestelde voltage of het bereik voltage waaraan de CoW wordt aangesloten.
 - aard van de voorziening, met de hoeveelheid fasen en stroomtype.
 - frequentiebereik in Hertz
 - voor klasse 2 medische apparaten tabel D1 (onderstaande figuren)

NEN-EN-IEC 60601-1:2006
60601-1 © IEC:2005 – 631 –

Table D.1 – General symbols

No.	Symbol	Reference	Title
1		IEC 60417-5032	Alternating current
2		IEC 60417-5032-1	Three-phase alternating current
3		IEC 60417-5032-2	Three-phase alternating current with neutral conductor
4		IEC 60417-5031	Direct current
5		IEC 60417-5033	Both direct and alternating current
6		IEC 60417-5019	Protective earth (ground)

NEN-EN-IEC 60601-1:2006
60601-1 © IEC:2005 – 633 –

Table D.1 (continued)

No.	Symbol	Reference	Title
7		IEC 60417-5017	Earth (ground)
8		IEC 60417-5021	Equipotentiality
9		IEC 60417-5172	CLASS II equipment
10		ISO 7000-0434A	Caution In case of application as a safety sign, the rules according to ISO 3864-1 are to be adhered to. See safety sign ISO 7010-W001 (Table D.2, safety sign 2).
11		ISO 7000-1641	Operating instructions
12		IEC 60417-5007	"ON" (power)

Table D.1 (continued)

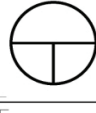
No.	Symbol	Reference	Title
13		IEC 60417-5008	"OFF" (power)
14		IEC 60417-5010	"ON" / "OFF" (push-push) NOTE Each position, "ON" or "OFF", is a stable position.
15		IEC 60417-5011	"ON" / "OFF" (push button) NOTE "OFF" is a stable position, whilst the "ON" position only remains during the time the button is depressed.
16		IEC 60417-5264	"ON" for part of equipment
17		IEC 60417-5265	"OFF" for part of the equipment
18		IEC 60417-5638	Emergency stop

Table D.1 (continued)

No.	Symbol	Reference	Title
19		IEC 60417-5840	TYPE B APPLIED PART NOTE Subclause 7.2.10 requires that, for clear differentiation with symbol 20, symbol 19 is not to be applied in such a way as to give the impression of being inscribed within a square.
20		IEC 60417-5333	TYPE BF APPLIED PART
21		IEC 60417-5335	TYPE CF APPLIED PART
22		IEC 60417-5331	CATEGORY AP equipment
23		IEC 60417-5332	CATEGORY APG equipment
24		IEC 60417-5036	Dangerous voltage

Table D.1 (continued)

No.	Symbol	Reference	Title
25		IEC 60417-5841	DEFIBRILLATION-PROOF TYPE B APPLIED PART
26		IEC 60417-5334	DEFIBRILLATION-PROOF TYPE BF APPLIED PART
27		IEC 60417-5336	DEFIBRILLATION-PROOF TYPE CF APPLIED PART
28		ISO 7000-1051	Do not reuse

- Indien niet aangesloten aan stroomnetwerk moet de CoW voldoen aan de eisen voor intern van stroom voorziene medisch-electrische apparaten.

- Maximale gebruikstijd en minimale laadtijd moeten weergegeven worden.

- Classificatie wat de graad van bescherming tegen indringen van water en andere stoffen moet weergegeven als IP-12 nummer zoals in onderstaande tabel D.3.

Table D.3 – General codes

1	N	IEC 60445	Connection point for the neutral conductor on PERMANENTLY INSTALLED equipment
2	IPN₁N₂	IEC 60529	N₁ = 0 Non-protected 1 Protected against solid foreign objects of 50 mm Ø and greater 2 Protected against solid foreign objects of 12,5 mm Ø and greater 3 Protected against solid foreign objects of 2,5 mm Ø and greater 4 Protected against solid foreign objects of 1,0 mm Ø and greater 5 Dust-protected 6 Dust-tight N₂ = 0 Non-protected 1 Protection against vertically falling water drops 2 Protection against vertically falling water drops when ENCLOSURE tilted up to 15° 3 Protected against spraying water 4 Protected against splashing water 5 Protected against water jets 6 Protected against powerful water jets 7 Protected against the effects of temporary immersion in water 8 Protected against the effects of continuous immersion in water NOTE When a characteristic numeral is not required to be specified, it is replaced by the letter "X" ("XX" if both numerals are omitted).

- De wijze van sterilisatie van de CoW moet aangegeven worden.
- Er moet aangegeven worden dat de CoW niet voor continue gebruik is.
- De markeringen moet altijd duidelijk leesbaar zijn vanuit gebruikspositie van onderdeel.
- De naam van de producent en identificatie van het onderdeel moeten op elk onderdeel staan.
- Plaats waar aarde wordt gemaakt moet aangegeven worden.
- Type batterij en manier van plaatsing moeten worden aangegeven.
- Aan- en uitpositie van aan- en uitknop moet ondubbelzinnig weergegeven worden.
- Indicatielichten moeten aan kleurcode voldoen, weergegeven in onderstaande tabel.

Table 9 – Material group classification

Material group	Comparative tracking index (CTI)
I	600 ≤ CTI
II	400 ≤ CTI < 600
IIIa	175 ≤ CTI < 400
IIIb	100 ≤ CTI < 175

- Het product moet begeleid worden van documenten met tenminste de gebruiksinstructies en technische beschrijving zoals aangegeven in paragraaf 7.9 en 16.2

Pagina 123 paragraaf 7.9
Pagina 603 paragraaf 16.2

Bescherming

- Gaten en kieren moeten voldoen aan de eisen in onderstaande tabel.

Part of body	Adult gap a mm	Children gap a mm	Illustration
Body	>500	>500	
Head	>300 or <120	>300 or <60	
Leg	>180	>180	
Foot	>120 or <35	>120 or <25	
Toes	>50	>50	
Arm	>120	>120	
Hand, wrist, fist	>100	>100	
Finger	> 25 or < 8	> 25 or < 4	

* The values in this table are taken from ISO 13852:1996.

- Wanneer gaten en kieren niet voldoen aan de eisen in bovenstaande tabel, moeten ze beschermd worden door niet gemakkelijk te omzeilen bescherming, of bescherming die niet losgemaakt kan worden zonder gereedschap.
- Zonder gereedschap verwijderbare bescherming moet vast blijven zitten aan het product en moet daarnaast voldoen aan de volgende eisen
 - Bewegende onderdelen mogen niet beginnen met bewegen terwijl ze in bereik zijn van mensen.
 - Terwijl een bewegend onderdeel beweegt, mag de zone waarin de beweging plaatsvindt, de zogenaamde 'trapping zone' niet te bereiken zijn. Als deze wel bereikbaar is, moet de beweging stoppen als deze bereikt wordt. In het laatste geval mag geen gevaar of beschadiging plaatsvinden.
 - Mocht er bij een fout met de bescherming een onacceptabel risico ontstaan, dan moet er een noodstop aanwezig zijn in het medisch apparaat dat voldoet aan eisen in paragraaf 9.2.4.

pagina 269 paragraaf 9.2.4
- Wanneer de trapping zone wel toegankelijk is, is de zone geen mechanisch gevaar, wanneer;
 - de beweging in het gezichtsveld van de gebruiker is
 - wanneer de bediening van de beweging door de gebruiker continue is en de reactie van de gebruiker om de beweging te stoppen met zekerheid gevaar voorkomt.
 - wanneer bij een fout in de continue aanzet tot beweging door de gebruiker een onacceptabel risico kan ontstaan moet een noodstop aanwezig zijn die voldoet aan de eisen in paragraaf 9.2.4.

pagina 269 paragraaf 9.2.4
- Ruwe oppervlakken, scherpe hoeken en randen die risico kunnen vormen zijn niet toegestaan.
- Het product mag niet omgestoten kunnen worden wanneer dit in transportpositie staat op een vlak met helling van 10 graden. (dit heet tip over)
- Bij normaal gebruik, wanneer niet getransporteerd, mag het product niet omgestoten kunnen worden op een vlak met helling van 5 graden.
- Het product mag niet omvallen door erop te zitten of stappen, tenzij hier waarschuwing voor is aangebracht.
- Terwijl het product geparkeerd is, mag het geen risico vormen door de methode van verplaatsen. Hiervoor moeten de wielen zodanig op slot gezet worden dat een beweging niet mogelijk is.
- Kracht die nodig is voor het in beweging zetten van het product mag niet meer zijn dan 200 N.
- Wanneer zwaarder dan 45 kg. zal het apparaat over een drempel van 20 mm. moeten kunnen rijden.
- Handgrepen voor transport moeten het gewicht en de kracht die erop komen te staan, aankunnen.
- Het materiaal waarmee het product geproduceerd is, moet voldoen aan de eisen in onderstaande tabel 21.

Situation			Minimum TENSILE SAFETY FACTOR ^a	
No.	System Part	Elongation	A ^b	B ^c
1	Support system parts not impaired by wear	Metallic material ^d having a specific elongation at break equal to or greater than 5 %	2,5	4
2	Support system parts not impaired by wear	Metallic material ^d having a specific elongation at break of less than 5 %	4	6
3	Support system parts impaired by wear ^e and no MECHANICAL PROTECTIVE DEVICE	Metallic material ^d having a specific elongation at break equal to or greater than 5 %	5	8
4	Support system parts impaired by wear ^e and no MECHANICAL PROTECTIVE DEVICE	Metallic material ^d having a specific elongation at break of less than 5 %	8	12
5	Support system parts impaired by wear ^e and with MECHANICAL PROTECTIVE DEVICE (or primary system of multiple support systems)	Metallic material ^d having a specific elongation at break equal to or greater than 5 %	2,5	4
6	Support system parts impaired by wear ^e and with MECHANICAL PROTECTIVE DEVICE (or primary system of multiple support systems)	Metallic material ^d having a specific elongation at break of less than 5 %	4	6
7	MECHANICAL PROTECTIVE DEVICE (or back-up system of multiple support system)		2,5	4
^a The TENSILE SAFETY FACTORS are intended to take account of conditions defined in 15.3.7 (i.e. environmental effects, impairing effects of wear, corrosion, material fatigue or ageing). ^b Case A = The material TENSILE STRENGTH and all external forces to be expected are quantifiable and known accurately. ^c Case B = Other than case A; specifically, the material TENSILE STRENGTH and all external forces to be expected are known approximately, but not with sufficient accuracy to justify the TENSILE SAFETY FACTOR for case A. ^d For non-metallic materials, particular standards can prescribe adequate TENSILE SAFETY FACTORS (see rationale in Annex A, Subclause 9.8). ^e Components considered impaired by wear include: chains, cables (wire rope), belts, jack screw nuts, springs, pneumatic or hydraulic hoses, gaskets or rings of pneumatic or hydraulic pistons.				

Veiligheid

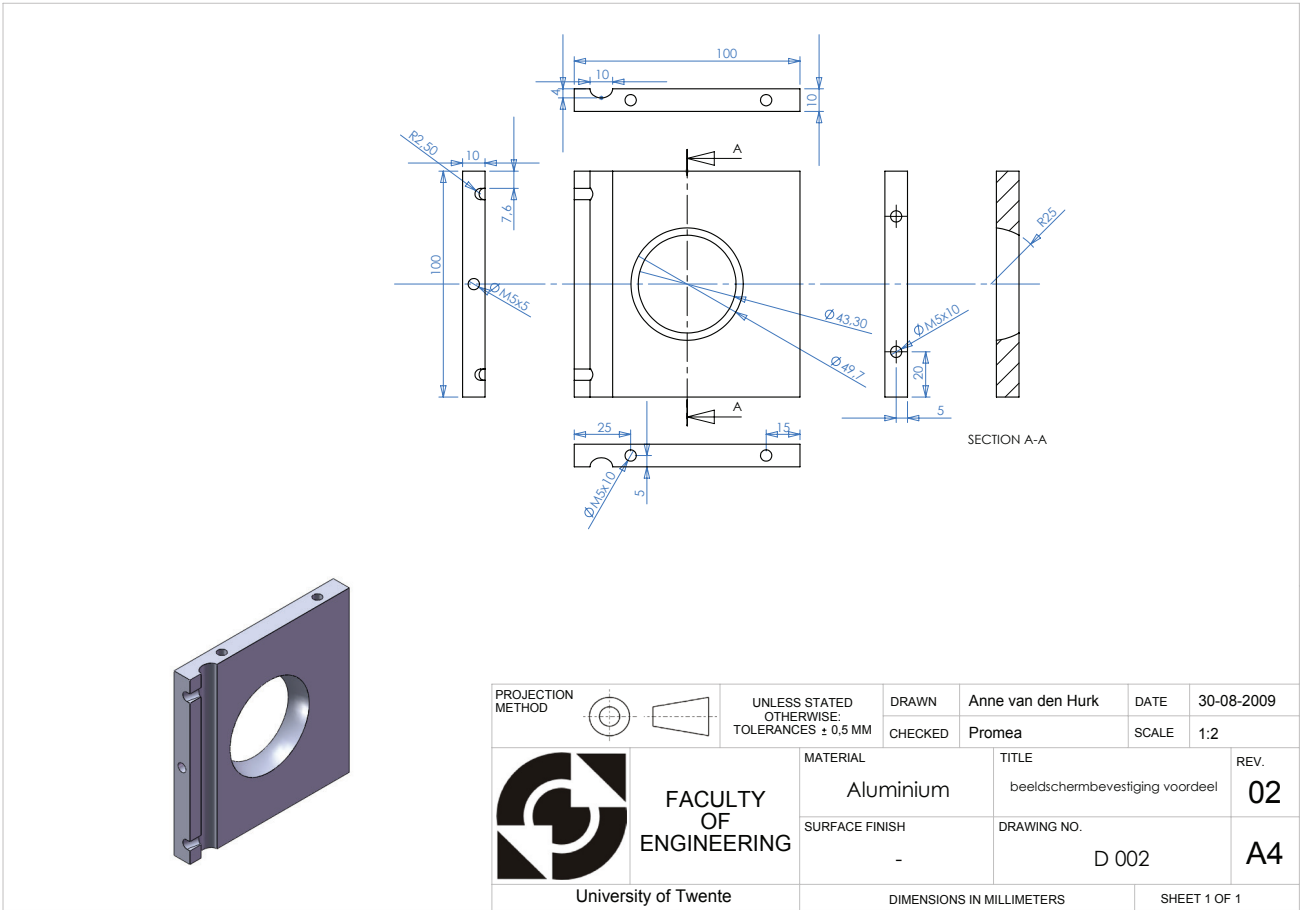
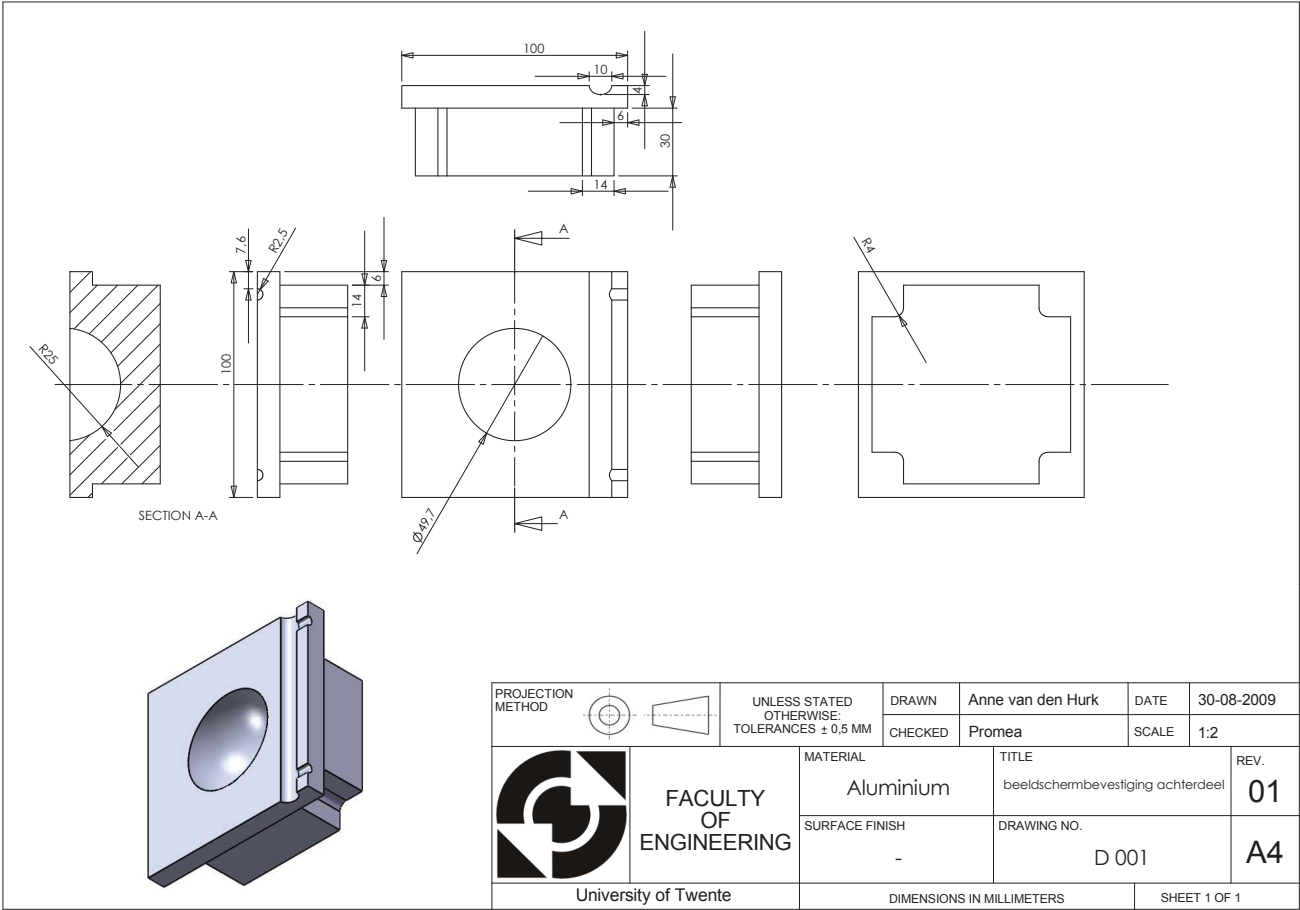
- Morsen van vloeistoffen mag geen risico vormen.
 - Er moeten geen risico's ontstaan bij het gebruik van het apparaat met de vloeistoffen waarvoor het bedoeld is.
 - Er mogen geen risico's ontstaan bij tijdelijke interruptie van de stroomvoorziening.
 - Het product moet de tests doorstaan zoals genoemd in paragraaf 15.3.2, 15.3..3, 15.3.5 en 15.3.6.
- Hierin worden de testomstandigheden besproken.

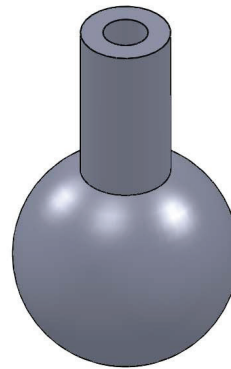
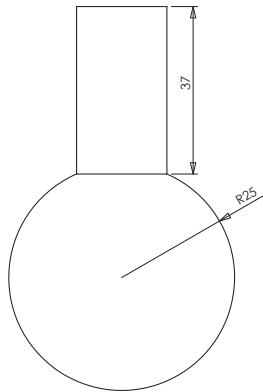
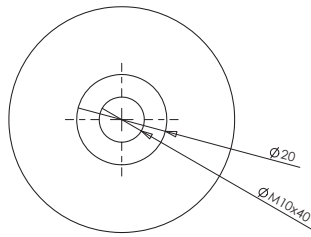
Pagina 593 paragraaf 15.3.2, 15.3..3, 15.3.5 en 15.3.6.

Bijlage 5: Bill of Materials

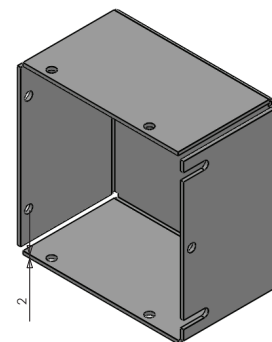
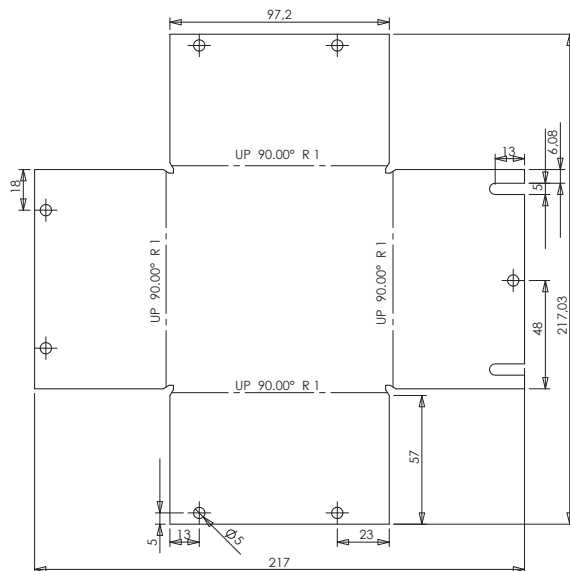
Nummer	Naam	Drawing	Aantal/ product	staffel 500	staffel 2000	Groep	Materiaal	Nabewerking
part 001	beeldschermbevestiging achter deel	x	1	500	2000	metaal verspanend	Aluminium	
part 002	beeldschermbevestiging voor deel	x	1	500	2000	metaal verspanend	Aluminium	
part 003	beeldschermbevestiging kogel	x	1	500	2000	metaal verspanend	RVS	
part 004	beeldschermbevestiging huls assembly	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 005	beeldschermbevestiging veer		4	2000	8000	inkoop		
part 006	beeldschermbevestiging draaipunt	x	1	500	2000	metaal verspanend	RVS	
part 007	beeldschermbevestiging handgreep	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	RVS	
part 009	beeldschermbevestiging vesa-aansluitplaat	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	RVS	
part 010	kolom remsysteem as	x	1	500	2000	metaal verspanend	RVS	
part 011	kolom remsysteem stopblok	x	1	500	2000	kunststof verspanend	POM	neutraal
part 012	kolom remsysteem drukveer		2	1000	4000	inkoop		
part 013	kolom remsysteem geleiders	x	2	1000	4000	kunststof verspanend	POM	neutraal
part 014	kolom insertstuk	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	zincor	
part 015	kolom kap extrusieprofiel tandheugel	x	2	1000	4000	kunststof gietdeel	ABS	
part 016	kolom kap extrusieprofiel tandwiel	x	1	500	2000	kunststof gietdeel	ABS	
part 017	kolom geleiders	x	4	2000	8000	kunststof verspanend	Nylon	neutraal
part 018	kolom tandheugel	x	1	500	2000	metaal extrusie	Aluminium	Poedercoaten RAL 9003
part 019	kolom tandwiel	x	1	500	2000	metaal extrusie	Aluminium	Poedercoaten RAL 9003
part 020	kolom bevestiging veer (aan insert)	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	
part 021	mechaniek touw voor veer		1	500	2000	inkoop		
part 022	mechaniek tandheugel		1	500	2000	inkoop		
part 023	mechaniek tandwiel		1	500	2000	inkoop		
part 024	mechaniek katrol	x	1	500	2000	kunststof verspanend	POM	neutraal
part 025	mechaniek as	x	1	500	2000	metaal verspanend	Roestvrij staal	
part 026	werkblad	x	1	500	2000	kunststof gietdeel	Roestvrij staal	lakken RAL 6034
part 027	werkblad deksel	x	1	500	2000	kunststof gietdeel	PU	lakken RAL 9003
part 028	computerbak	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 03012	usb hub totaal		1	500	2000			
part 033	ladegeleider bevestiging links	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 034	ladegeleider bevestiging rechts	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 035	ladegeleiders		2	1000	4000			
part 038	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder links	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staalr	poedercoaten RAL 9003
part 039	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder rechts	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 040	toetsenbordhouder	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 041	muismat	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 043	wiel		4	2000	8000			
part 044	gietstuk voet	x	1	500	2000	metaal gietdeel	Aluminium	poedercoaten RAL 9003
part 045	accu bak voor lade	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 046	accu lade	x	1	500	2000	metaal niet verspanend	Roestvrij staal	poedercoaten RAL 9003
part 047	accu lade klem		1	500	2000			
part 048	accu lade geleider links	x	2	1000	4000	kunststof verspanend	nylon	neutraal
part 050	accu lade geleider pin		4	2000	8000			
part 051	grote veer kolom		1	500	2000			
A	hendel		1	500	2000			
B	remkabel		2	1000	4000			
C	kabelhouders		8	4000	16000			

Bijlage 6: Werktekeningen

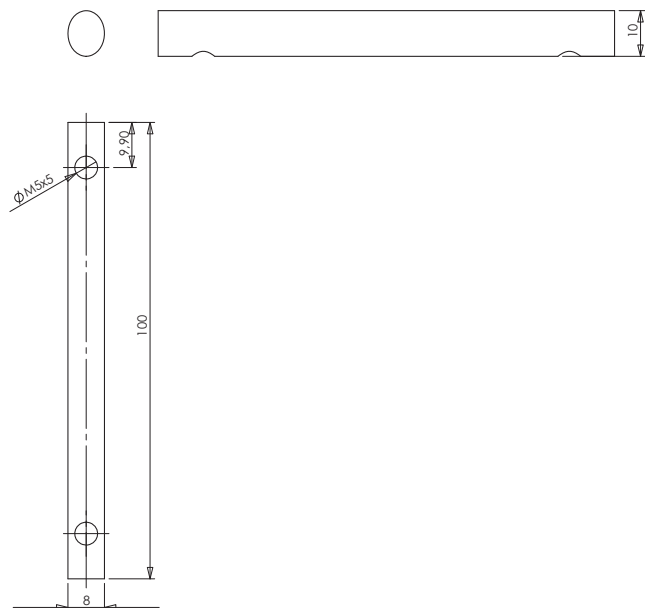




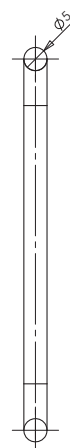
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1	
 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL		TITLE			REV.	
	RVS		beeldschermbevestiging kogel			03	
	SURFACE FINISH		DRAWING NO.				
		-		D 003			A4
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:2
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	TITLE			REV.
		zincor	beeldschermbevestiging huls assembly			04
		SURFACE FINISH	DRAWING NO.			A4
		poedercoat RAL 9003	D 004			
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	

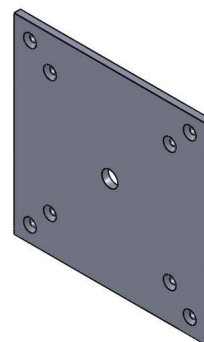
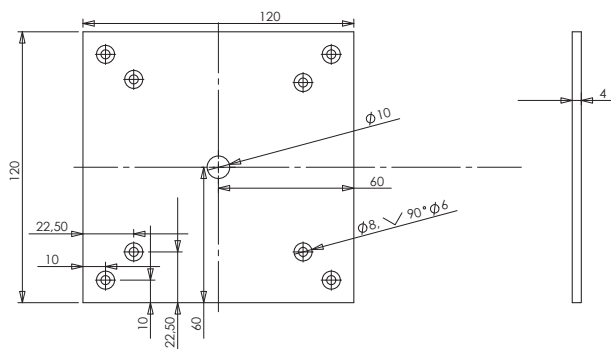


PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009		
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1		
 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	RVS	TITLE		Beeldschermbevestiging draaipunt		REV.	06
	SURFACE FINISH	-	DRAWING NO.		D 006		A4	
	University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1		

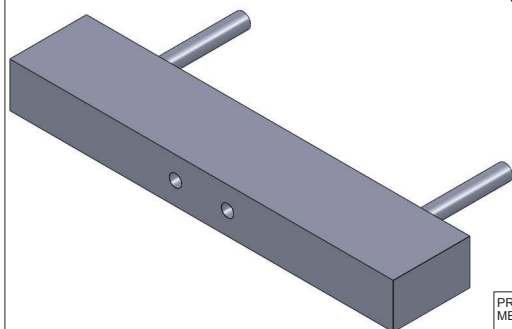
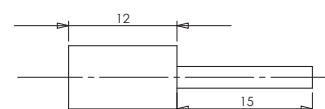
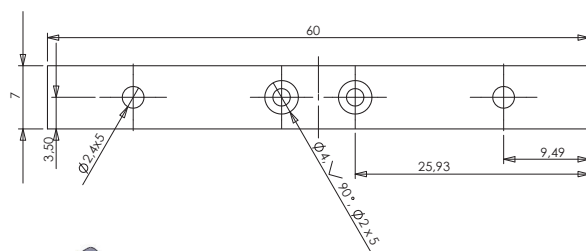


Total length= 401,4

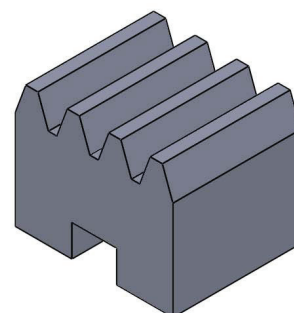
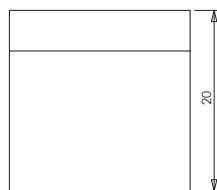
PROJECTION METHOD	 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1
 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	RVS	TITLE		Beeldschermbevestiging handgreep	REV. 07
	SURFACE FINISH	-	DRAWING NO.		D 007	A4
	University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	



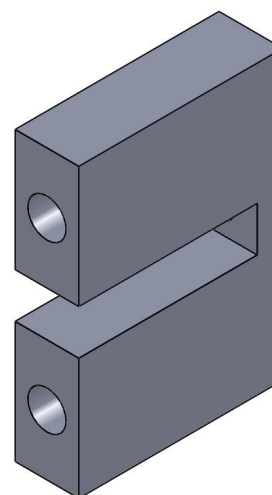
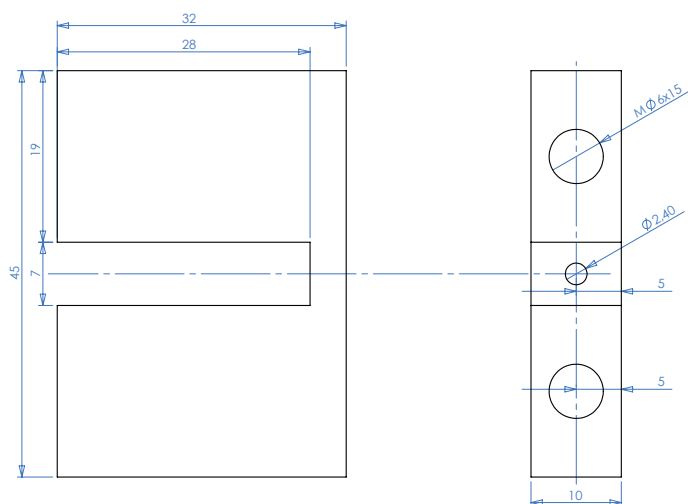
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:2
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	RVS	TITLE		REV.
		SURFACE FINISH	-	DRAWING NO. D 009		A4
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



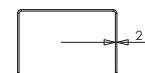
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	2:1	
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	RVS		TITLE Kolom remsysteem as		REV. 10
		SURFACE FINISH	-		DRAWING NO. D 010		A4
		University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1



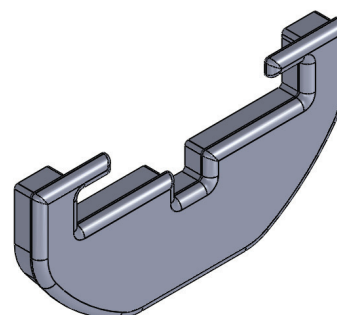
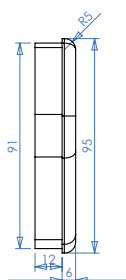
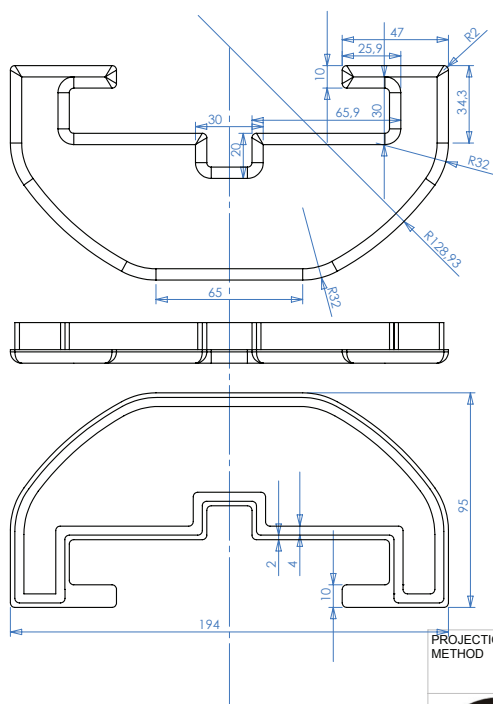
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	2:1
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	POM	TITLE	Kolom remsysteem stopblok	REV. 11
		SURFACE FINISH	-	DRAWING NO.	D 011	A4
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



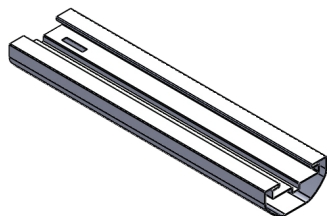
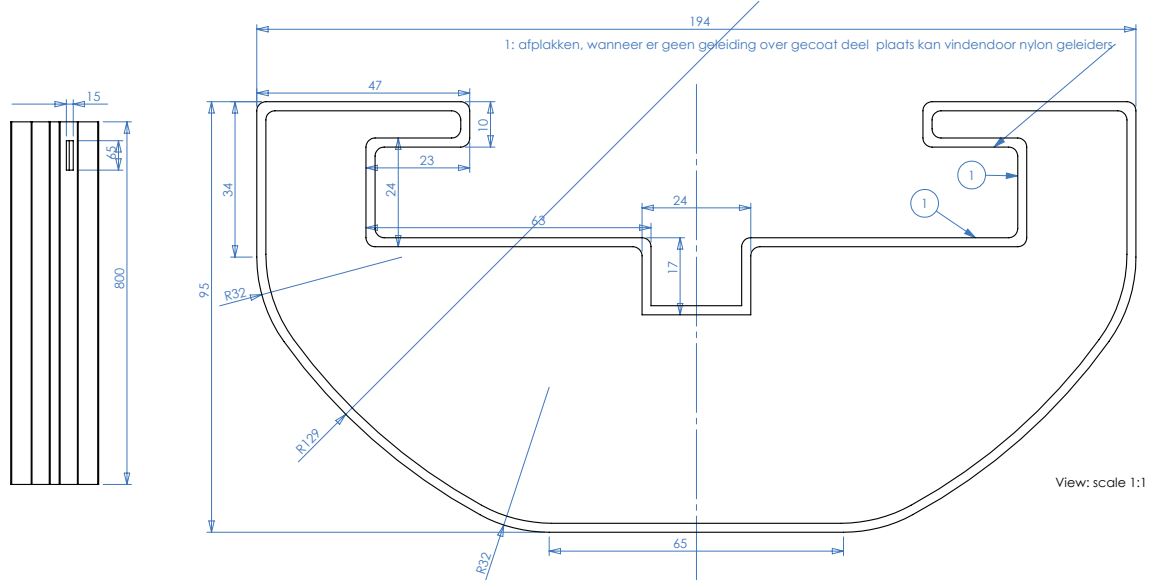
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES : 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	2:1
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	POM	TITLE	kolom remsysteem geleiders	REV. 13
		SURFACE FINISH	-	DRAWING NO.	D 013.1.2	A4
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



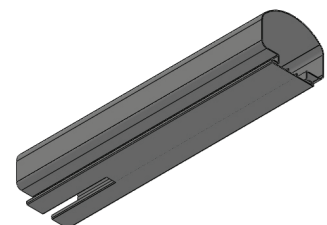
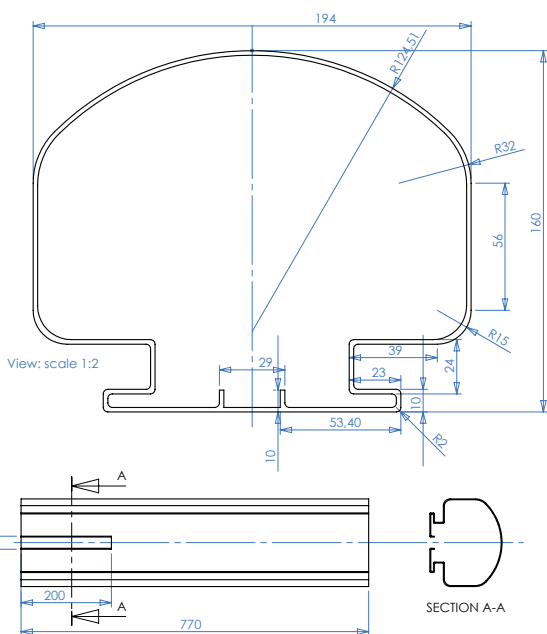
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	1:6	
	scale 1:2 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	Zincor		TITLE	kolom insert	REV. 14
		SURFACE FINISH	-		DRAWING NO.	D 014	A4
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1		



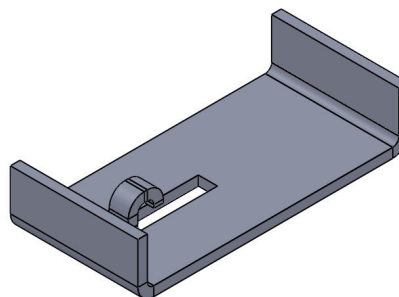
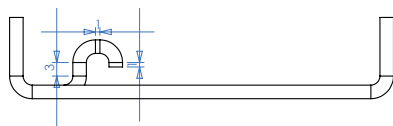
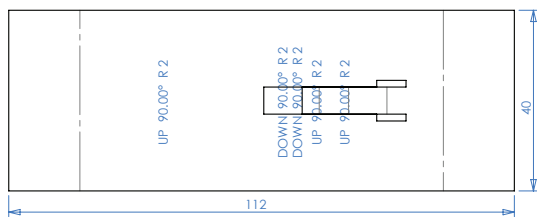
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES $\pm 0,5$ MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:2
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	ABS slagvast			REV. 15
		COLOUR	RAL 6034			A4
University of Twente		DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	



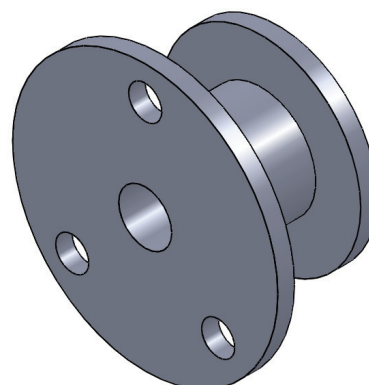
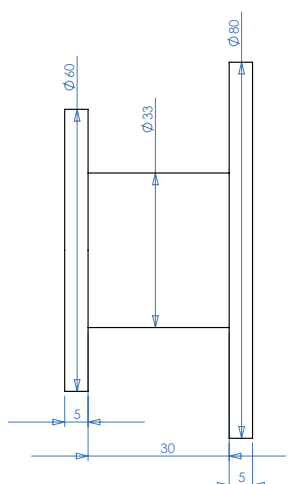
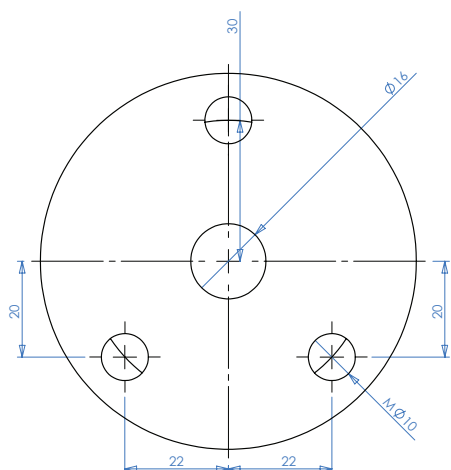
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:10
FACULTY OF ENGINEERING University of Twente		MATERIAL	aluminium	TITLE	kolom tandheugel	REV.
		SURFACE FINISH	poedercoat RAL 9003	DRAWING NO.	D 018	18 A4
			DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	



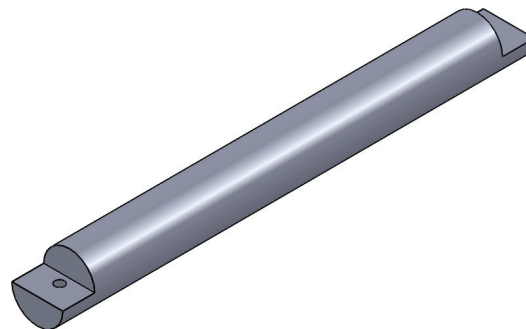
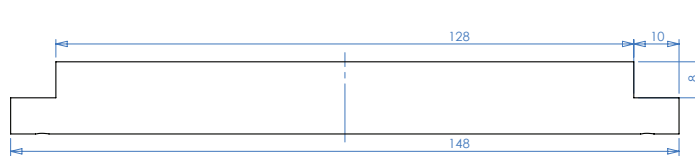
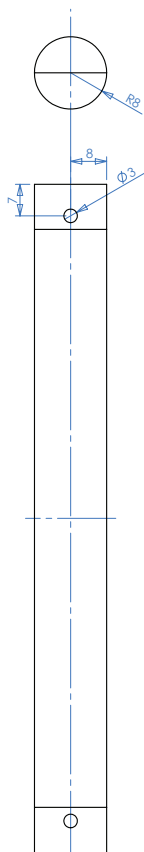
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:10
FACULTY OF ENGINEERING University of Twente		MATERIAL	aluminium	TITLE	kolom tandwiel	REV.
		SURFACE FINISH	Poedercoat RAL 9003	DRAWING NO.	D 019	19 A4
			DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	



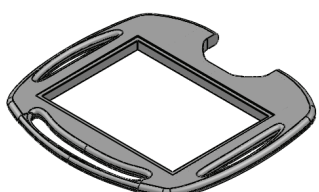
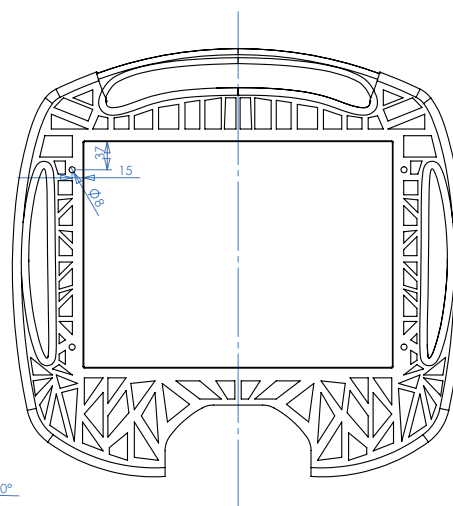
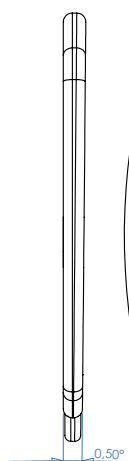
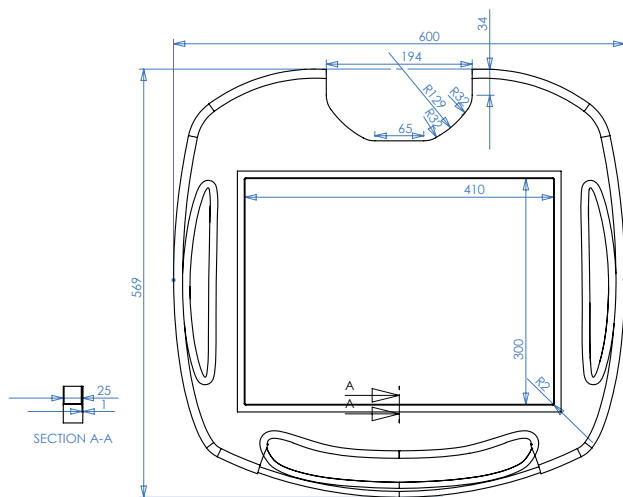
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	TITLE		REV.	
		aluminium	bevestiging veer aan insert		20	
		SURFACE FINISH	DRAWING NO.		A4	
		-	D 020			
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1



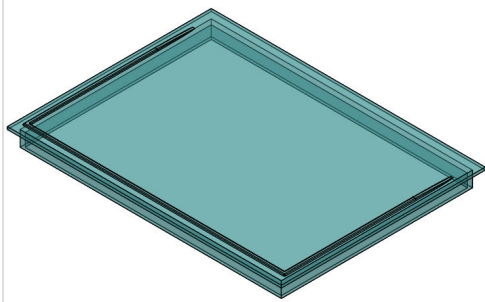
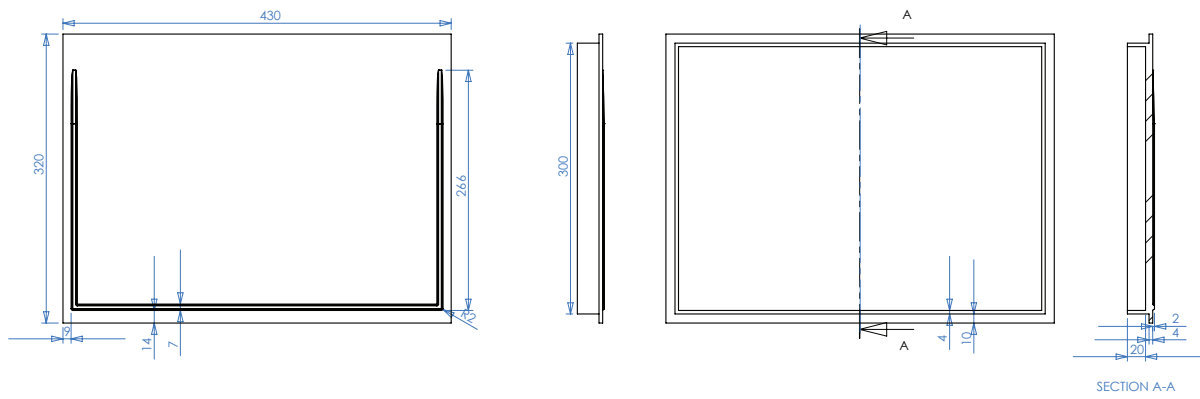
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	TITLE		REV.	
		POM	mechaniek katrol		20	
		SURFACE FINISH	DRAWING NO.		A4	
		-	D 024			
DIMENSIONS IN MILLIMETERS					SHEET 1 OF 1	



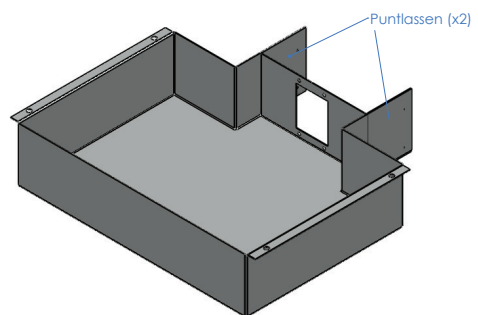
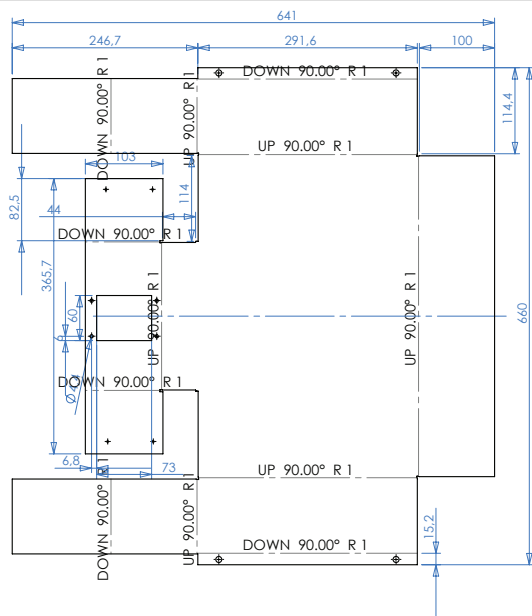
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES : 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:1
 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL		TITLE		REV.	
	RVS		Mechaniek as		25	
	SURFACE FINISH		DRAWING NO.			
	-		D 025		A4	
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1



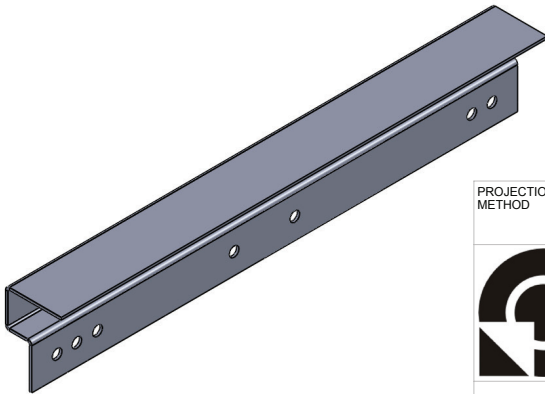
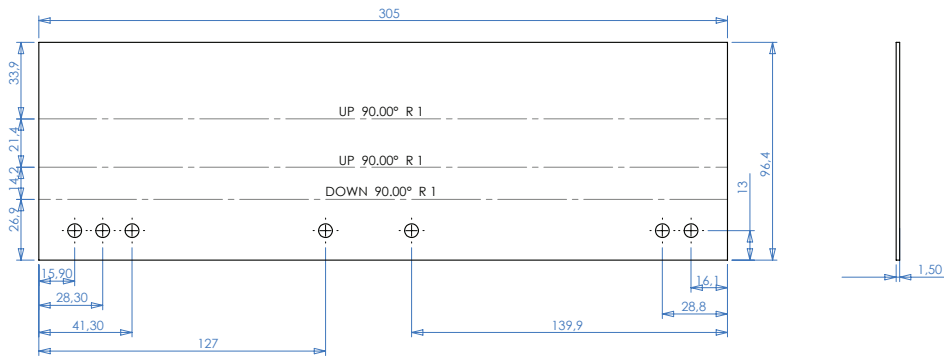
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES : 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:6
 FACULTY OF ENGINEERING University of Twente	MATERIAL		TITLE		REV.	
	PU		Werkblad		26	
	SURFACE FINISH		DRAWING NO.		A4	
	Lakken RAL 6034		D 026			
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1



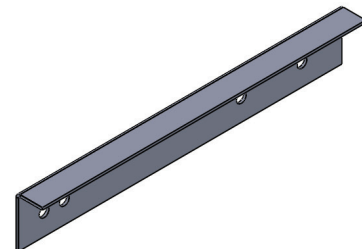
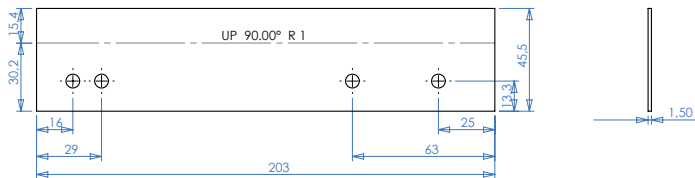
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009			
			CHECKED	Promea	SCALE	1:5			
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	PU		TITLE werkblad deksel		REV. 27		
			SURFACE FINISH lakken RAL 9003		DRAWING NO. D 027		A4		
		University of Twente						DIMENSIONS IN MILLIMETERS	SHEET 1 OF 1



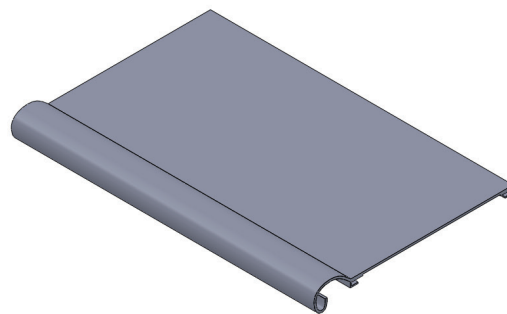
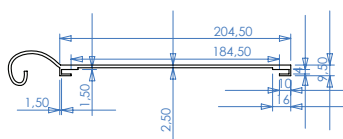
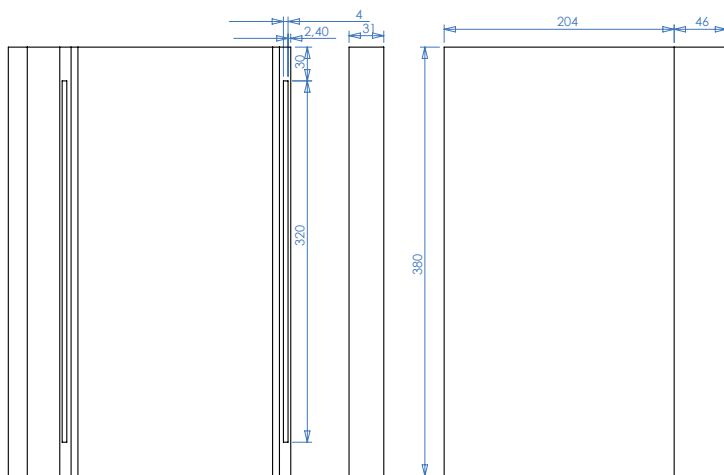
PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	1:6	
	FACULTY OF ENGINEERING	University of Twente	MATERIAL		TITLE		REV.
			steel		computerbak		28
			SURFACE FINISH		DRAWING NO.		A4
			Poedercoaten RAL 9003		D 028		
DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1				



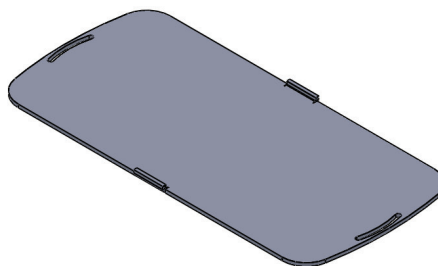
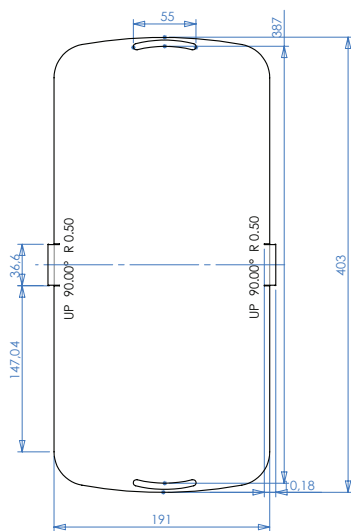
PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009
		CHECKED	Promea	SCALE	1:2
FACULTY OF ENGINEERING University of Twente	MATERIAL	zincor		TITLE	ladegeleider bevestiging links
	SURFACE FINISH	-		DRAWING NO.	D 033
				REV.	33
				A4	
		DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	



PROJECTION METHOD 	UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	24-08-2009
		CHECKED	Promea	SCALE	1:2
FACULTY OF ENGINEERING University of Twente	MATERIAL	zincor		TITLE	ladegeleider bevestiging toetsenbord links
	SURFACE FINISH	poedercoaten RAL 9003		DRAWING NO.	D 038
				REV.	38
				A4	
		DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	

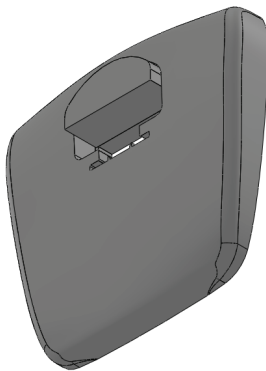
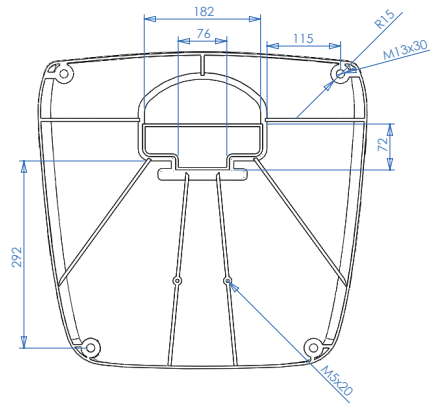
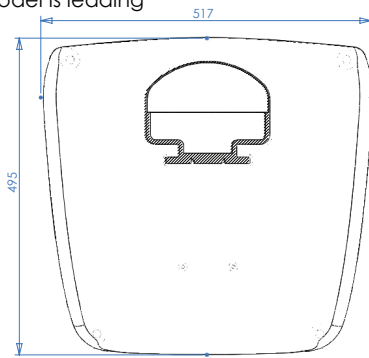


PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES : 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	31-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	1:4	
	FACULTY OF ENGINEERING	UNIVERSITY OF TWENTE	MATERIAL		TITLE		REV.
			zincor		Toetsenbordhouder		40
			SURFACE FINISH		DRAWING NO.		A4
			Poedercoaten RAL 9003		D 040		
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	

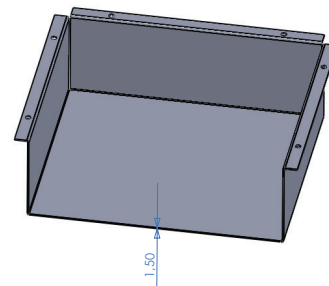
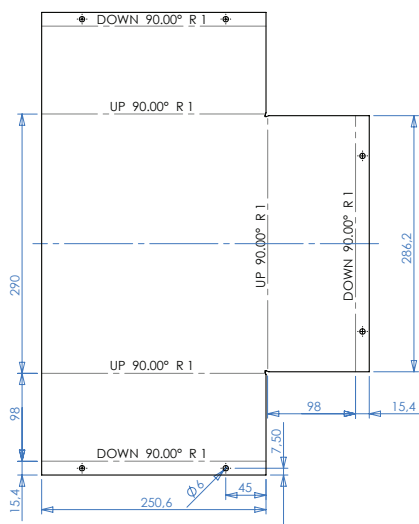


PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	31-08-2009	
			CHECKED	Promea	SCALE	1:4	
	FACULTY OF ENGINEERING	UNIVERSITY OF TWENTE	MATERIAL		TITLE		REV.
			zincor		muismat		41
			SURFACE FINISH		DRAWING NO.		A4
			poedercoat RAL 9003		D 041		
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1	

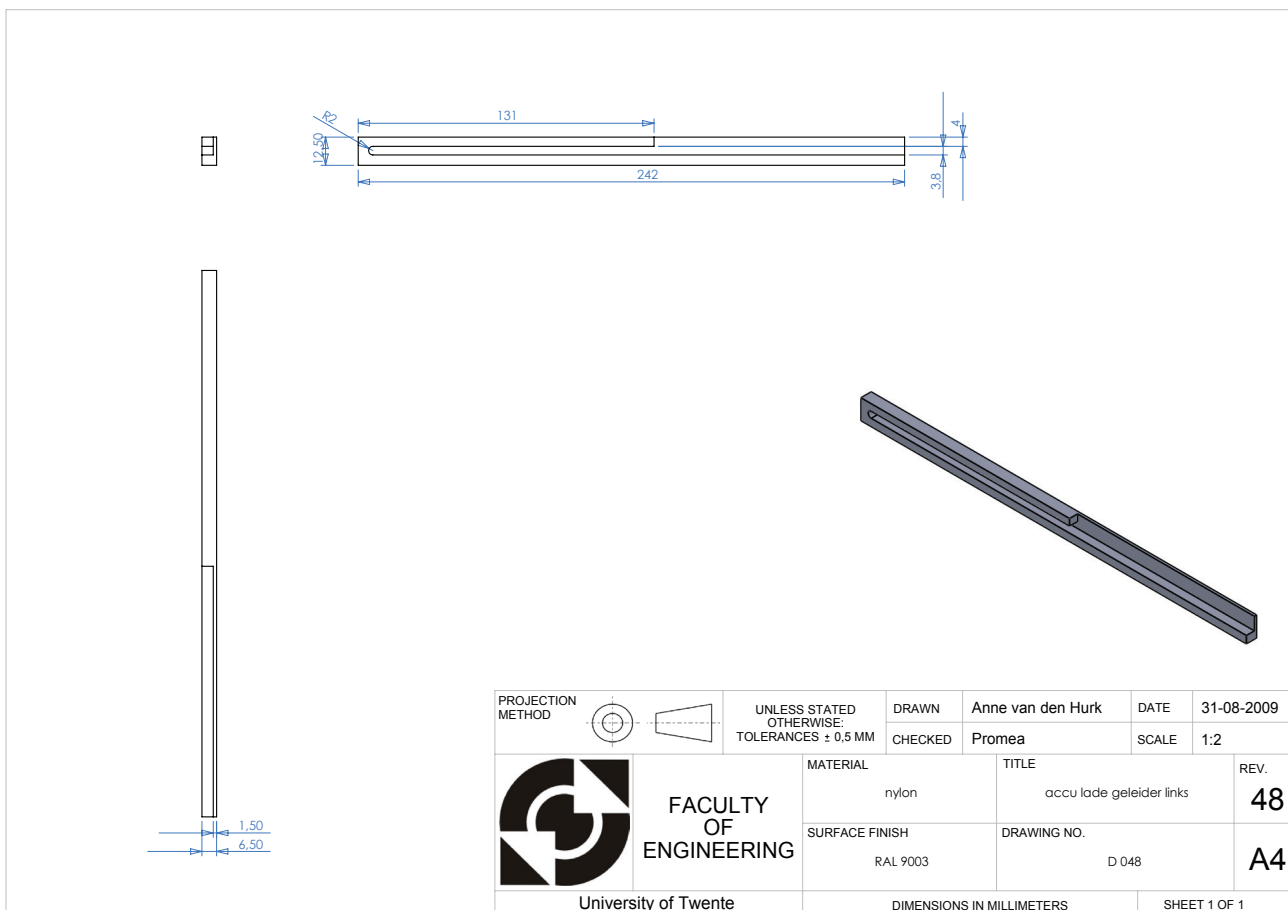
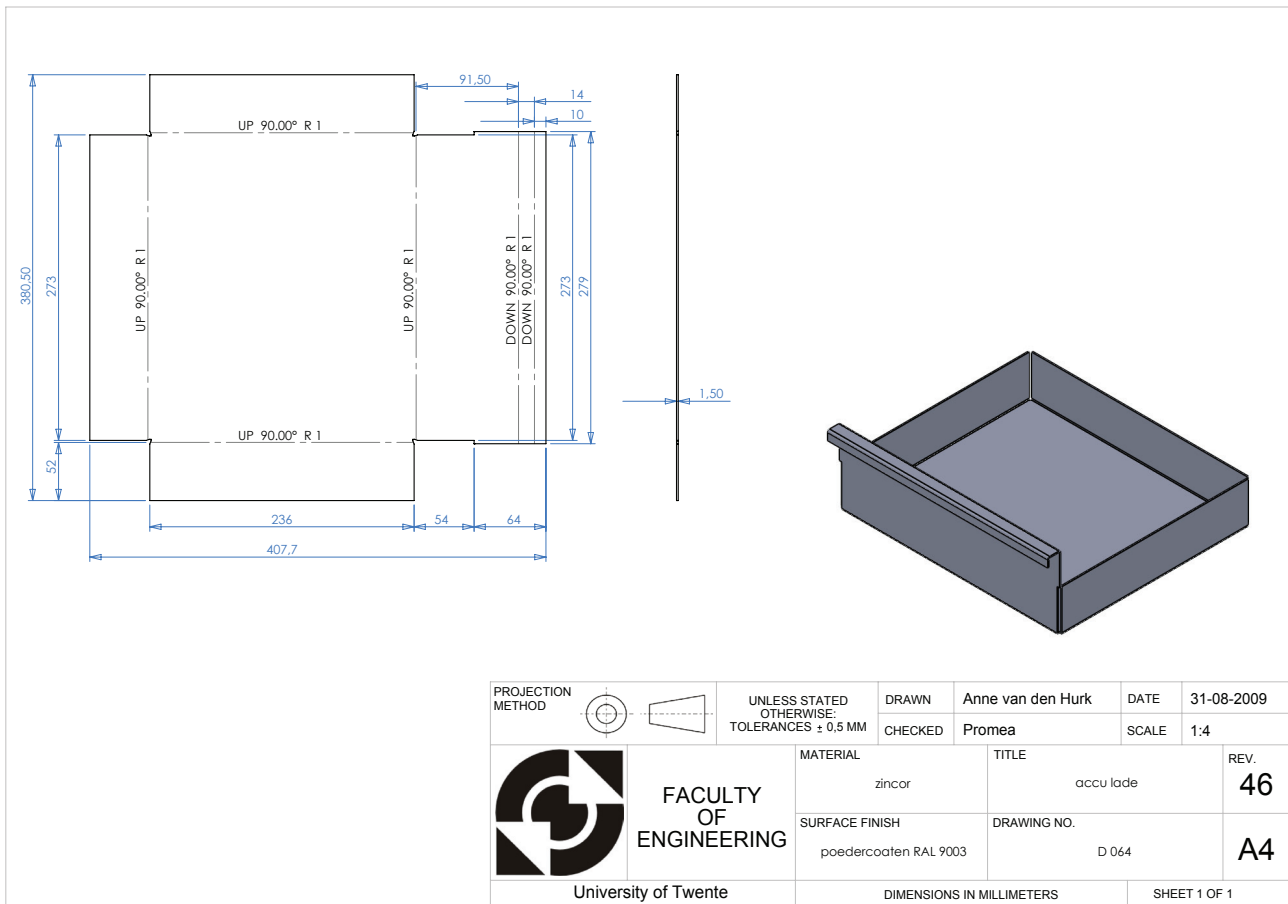
model is leading



PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES : 0,5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	30-08-2009				
			CHECKED	Promea	SCALE	1:7				
	FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL	aluminium			TITLE	gietstuk voet		REV.	44
		SURFACE FINISH	Poedercoaten RAL 9003			DRAWING NO.	D 044			A4
		University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS			SHEET 1 OF 1		



PROJECTION METHOD		UNLESS STATED OTHERWISE: TOLERANCES ± 0.5 MM	DRAWN	Anne van den Hurk	DATE	31-08-2009
			CHECKED	Promea	SCALE	1:5
 FACULTY OF ENGINEERING	MATERIAL		TITLE		REV.	
	zincor		accu bak voor lade		45	
	SURFACE FINISH		DRAWING NO.		A4	
	poedercoaten RAL 9003		D 045			
University of Twente			DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SHEET 1 OF 1	



Bijlage 7: Verdeling in productiegroepen

Groep	Nummer	Naam
kunststof (spuit)gietdeel	part 015	kolom kap extrusieprofiel tandheugel
kunststof (spuit)gietdeel	part 016	kolom kap extrusieprofiel tandwiel
kunststof (spuit)gietdeel	part 026	werkblad
kunststof (spuit)gietdeel	part 027	werkblad deksel
kunststof verspanend	part 011	kolom remsysteem stopblok
kunststof verspanend	part 013	kolom remsysteem geleiders
kunststof verspanend	part 017	kolom geleiders
kunststof verspanend	part 024	mechaniek katrol
kunststof verspanend	part 048	accu lade geleider links
metaal extrusie	part 018	kolom tandheugel
metaal extrusie	part 019	kolom tandwiel
metaal gietdeel	part 044	gietstuk voet
metaal niet verspanend	part 004	beeldschermbevestiging huls assembly
metaal niet verspanend	part 007	beeldschermbevestiging handgreep
metaal niet verspanend	part 009	beeldschermbevestiging vesa-aansluitplaat
metaal niet verspanend	part 014	kolom insertstuk
metaal niet verspanend	part 020	kolom bevestiging veer (aan insert)
metaal niet verspanend	part 028	computerbak
metaal niet verspanend	part 029	hub behuizing
metaal niet verspanend	part 033	ladegeleider bevestiging links
metaal niet verspanend	part 034	ladegeleider bevestiging rechts
metaal niet verspanend	part 038	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder links
metaal niet verspanend	part 039	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder rechts
metaal niet verspanend	part 040	toetsenbordhouder
metaal niet verspanend	part 041	muismat
metaal niet verspanend	part 045	accu bak voor lade
metaal niet verspanend	part 046	accu lade
metaal verspanend	part 001	beeldschermbevestiging achter deel
metaal verspanend	part 002	beeldschermbevestiging voor deel
metaal verspanend	part 003	beeldschermbevestiging kogel
metaal verspanend	part 006	beeldschermbevestiging draaipunt
metaal verspanend	part 010	kolom remsysteem as
metaal verspanend	part 025	mechaniek as
inkoop	part 005	beeldschermbevestiging veer
inkoop	part 012	kolom remsysteem drukveer
inkoop	part 021	mechaniek touw voor veer
inkoop	part 022	mechaniek tandheugel
inkoop	part 023	mechaniek tandwiel
inkoop	part 03012	usb hub totaal
inkoop	part 030A	hub switch
inkoop	part 031	hub usb ingang dubbel
inkoop	part 032	hub usb male connector
inkoop	part 035	ladegeleiders
inkoop	part 043	wiel
inkoop	part 047	accu lade klem
inkoop	part 050	accu lade geleider pin
inkoop	part 051	grote veer kolom
inkoop	A	hendel
inkoop	B	remkabel
inkoop	C	kabelhouders

Bijlage 8: Offertes



Metaalwerken Bergen op Zoom B.V.

Onderdeel van BOZ Group

Metaalwerken Bergen op Zoom B.V.

Postbus 164 - 4600 AD Bergen op Zoom □ Nederland

Bongaertsweg 8 - 4612 PL Bergen op Zoom

Tel.: +31(0)164 240910 Fax: +31(0)164 252965

E-mail: boz@bozgroup.nl - www.bozgroup.nl

Bank: ING 65.56.10.197

K.v.K. Breda: 20046498

BTW nr.: NL0072.88.050.B01

E-mail : info@promea.nl
Naam : Promea Industrial Design
T.a.v. : De heer A. van Diggele
Datum : -2009
Onze Ref. : CvO/MV/990920
Uw Ref. : E-mail 03-09-2009
Betreft : Computer meubel
Aantal pag. : 1

Engineering
Plaatbewerking
Poedercoaten
Assemblage

Geachte heer van Diggele,

Bedankt voor uw aanvraag. Hierbij hebben wij het genoegen u het volgende aan te bieden.

Pos	Aantal	Artikelnr.	Omschrijving	Prijs/st.	Instelkn.	Eenm.kn.
01	500/2000	D 040	Toetsenbordhouder	□ 9,80	□ 75,00	□ 80,00
02	500/2000	D 007	Beeldschermbevest.	□ 0,45	□ 30,00	□ 25,00
03	500/2000	D 020	Bevestiging veer	□ 1,75	□ 50,00	□ 40,00
04	500/2000	D 064	Accu lade	□ 7,15	□ 50,00	□ 45,00
05	500/2000	D 045	Accu bak voor lade	□ 8,00	□ 50,00	□ 45,00
06	500/2000	D 041	Muismat	□ 5,10	□ 40,00	□ 45,00
07	500/2000	D 039	Ladegeleider rechts	□ 1,55	□ 40,00	□ 45,00
08	500/2000	D 038	Ladegeleider links	□ 1,60	□ 40,00	□ 45,00
09	500/2000	D 034	Ladegeleider rechts	□ 2,15	□ 40,00	□ 35,00
10	500/2000	D 033	Ladegeleider links	□ 2,15	□ 40,00	□ 35,00
11	500/2000	D 029	Hub behuizing	□ 2,95	□ 45,00	□ 40,00
12	500/2000	D 028, 2mm dik	Computerbak	□ 17,90	□ 80,00	□ 60,00
13	500/2000	D 014	Kolom insert	□ 7,60	□ 50,00	□ 45,00
14	500/2000	D 009	Beeldscherm aansluiting	□ 4,65	□ 50,00	□ 45,00
15	500/2000	D 004	Beeldschermbevestiging	□ 3,85	□ 50,00	□ 45,00

Opmerking:

- Pos. 3: Eenmalige Gereedschapskosten □ 1.060,00

Prijs : Exclusief BTW en exclusief verpakkingsmaterialen.
Creditering van emballage vindt plaats na retourzending op uw kosten
Betaling : Nader overeen te komen.
Levertijd : Nader overeen te komen
Levering : Af fabriek.



Goedemorgen,

Wij kunnen de veren als volgt aanbieden :

500 stuks tegen de prijs van ☐ 1,55 per stuk.

2000 stuks tegen de prijs van ☐ 1,35 per stuk.

levertijd : ca. 2 week

levering : af fabriek

met vriendelijke groeten,

Verenfabriek Globe b.v.

Lieuwe de Haan

Kinheim Casting BV
Kleine Broekstraat 7
5831 AP Boxmeer
Telefoon 0485 571805
Fax 0485 576268
E-mail kinheim@kinheim.info
Internet www.kinheim.info

Promea Industrial design
T.a.v. dhr. van Mensvoort
Charles Petitweg 5-10
4827 HJ Breda

Email 1 pag

Kinheim Casting BV

uw ref.:

onze ref.: AS

Datum: 14 september 2009

Betreft: offerte

Geachte heer van Mensvoort,

Naar aanleiding van uw aanvraag, heb ik het genoegen u navolgend, geheel vrijblijvend en conform onze levervoorwaarden, een prijsopgave te doen voor het gieten van onderstaande gietstukken volgens toegezonden bestanden in het door ons toegepaste vacuümvormproces:

Gietstuk	Opstartkosten per serie	Prijs/stuk excl. BTW	Modelkosten excl. BTW
Voet computermeubel	€ 110,00	€ 112,50	€ 5750,00

Afwerking : gebraamd, gestraald, verder onbewerkt
Materiaal : 239 G-ALSi10Mg
Levering : af fabriek
Levertijd : in overleg
Betaling : modelkosten bij opdracht,
gietwerk 30 dagen na levering netto

Met vriendelijke groeten,
Kinheim Casting BV

Anton Stark

Ps. Ook voor seriewerk in het vacuümvormproces, of bij voldoende afname in het geautomatiseerde coquilletgietproces kunnen wij voor u een offerte uitbrengen.

Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle met ons gesloten overeenkomsten zijn toepasselijk de General Conditions of Contracting for European Foundries welke zijn gedeponeerd bij de afdeling Douane van de Handelsrechtbank te Parijs (F), zoals deze luiden volgens de laatstelijk aldaar neergelegde tekst. De leveringsvoorwaarden worden op verzoek kosteloos toegezonden.

OFFERTE

Promea Industrial Design
T.a.v. Mw Anne van den Hurk
Charles Petitweg 5 - 10
4827 HJ Breda

Offerte Nr.: **090361**
Uw aanvraag: 03-09-2009

Onze referentie	Uw referentie	Datum
Stockspring	Specifieke veren	04-09-2009
Leveringsconditie	FCA	Hartelijk dank voor uw aanvraag,
Algemene voorwaarden	ORGALIME S 2000	wij bieden u als onderstaand aan.
Verval datum	04-10-2009	Met vriendelijke groet,
Betalings termijn	30 dagen na factuurdatum netto	André Boskemper
Valuta	Euro	LESJÖFORS Benelux

Artikel	Aantal	Prijs per stuk.	Levertijd *)
2339, SF-TF 2,5X16X55	1.000	0,36	Ca. 1 wk.
	4.000	0,23	Ca. 4 wkn. *)
1829, SF-TF 4,5X16X35	1.000	0,69	"
	4.000	0,55	"
9685, DF-A 4,00X45,00X163,00	500	2,69	"
	2.000	2,17	"

*) Kleinere aantallen uit voorraad leverbaar, tussentijdse verkoop voorbehouden.

Mocht u naar aanleiding van deze offerte nog vragen hebben, aarzelt u dan niet om contact met ons op te nemen, wij zijn u graag van dienst!

Spring tolerances according to DIN 2098 and DIN 2097, where nothing else is stated in the drawing or other, by us approved, document for spring design. Prices are valid with given quantity and during the validity of the quotation, with reservation for changes in material prices larger than 5% and changes in exchange rate larger than 3%. Delivery time is subject to intervening sales. For products manufactured to customer specifications, we reserve the right to deliver an excess quantity maximum of 10%. Shipment within the European Union. Free of V.A.T. according to Paragraph 6a UStG.

We trust that our customers have the NL01 regulations according to ORGALIME. If you don't please tell us so and we will of course send you a copy.

The complete spring package



Post adres	Telefoon Nr.	Fax Nr.	BTW Nr. *)	Bank*)
Lesjöfors Benelux Postbus 1016 7550 BA Hengelo	+31 (0)74-2673180	+31 (0)74-2673179	DE 812397971	Nordea Bank DE90514303006315490001

Lesjöfors Benelux is het Nederlands verkoopkantoor van Lesjöfors Springs GmbH voor de Lesjöfors Group in de Benelux en medische industrie. Deze offerte is niet bindend totdat orderbevestiging is ontvangen, bij bestelling graag ons offertenummer en datum vermelden.

***)Bevestiging, transport en facturering worden afgehandeld door het centraal logistiek centrum Lesjöfors Springs GmbH, Spannstiftstrasse 2, 58119 Hagen-Hohenlimburg, Duitsland. Kamer van Koophandel Hagen, HRB 3647.**

Hallo mevrouw Van den Hurk,

Hiermee hebben wij het genoeg u onderstaand op grond van onze algemene voorwaarden als volgt aan te bieden:

2000x	PA6G naturel kolom geleiders 25.9x20x10 vlgs tek D017.1.2.3.4 rev 17	€
1.45 / stuk		
8000x	PA6G naturel kolom geleiders 25.9x20x10 vlgs tek D017.1.2.3.4 rev 17	€
1.23 / stuk		
500x	POM-C naturel kolom remsysteem stopblok 25x20x20 vlgs tek D011 rev 11	
€ 5.65 / stuk		
2000x	POM-C naturel kolom remsysteem stopblok 25x20x20 vlgs tek D011 rev 11	
€ 4.85 / stuk		
1000x	POM-C naturel kolom remsysteem geleiders 56x32x10 vlgs tek D013.1.2 rev 13	
€ 3.95 / stuk		
4000x	POM-C naturel kolom remsysteem geleiders 56x32x10 vlgs tek D013.1.2 rev 13	
€ 3.55 / stuk		
500x	PA6G naturel acculade geleider links 242x12.5x6.5 vlgs tek D048 rev 48	€
4.35 / stuk		
2000x	PA6G naturel acculade geleider links 242x12.5x6.5 vlgs tek D048 rev 48	
€ 3.85 / stuk		
500x	POM-C naturel mechaniek katrol ø80x40 vlgs tek D024 rev 24	€ 3.60 /
stuk		
2000x	POM-C naturel mechaniek katrol ø80x40 vlgs tek D024 rev 24	€ 3.05 /
stuk		

Prijzen: netto, exclusief BTW

Prijsvast: tot 30 dagen na offertedatum

Levering: af magazijn, Boven € 500 franco huis

Betaling: binnen 14 dagen na factuurdatum, mits anders overeengekomen

Wij vertrouwen erop u hiermee een passende aanbieding te hebben gemaakt en zien uw opdracht met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet, Mit freundlichen Grüßen, With kind regards,

Ineke ter Horst

Merrem kunststoffen

Helmkamp 39

7091 HS Dinxperlo

T: 0031-315-655518

F: 0031-315-652465

I : www.merrem-kunststoffen.nl

Promea Industrial Design
t.a.v. mevrouw Anne van den Hurk
Charles Petitweg 5 - 10

4827 HJ Breda

16-09-09

Blad 1

Uw referentie

Mail 07-09-09

Behandeld door

Wesley Hillebrand

Telefoon

+31 (0)573 22 27 12

Telefax

+31 (0)573 22 27 02

E-mail

WH@naeff.nl

Buitendienst

Rayon 1

Prijsopgaaf

Offerte nr. 44669-2

Artikelnummer/omschrijving	Aantal	Prijs per eenheid
Wij danken u voor uw aanvraag en bieden u vrijblijvend aan:		
Kolom stopblok D011 in POM naturel bij afname van	2.000 stuks 500 stuks	2,49 EUR per stuk 2,76 EUR per stuk
Kolom geleiders D 013.1.2 in POM naturel bij afname van	4.000 stuks 1.000 stuks	1,59 EUR per stuk 1,72 EUR per stuk
Kolom geleiders D 017.1.2.3.4 in PA 6 naturel bij afname van	8.000 stuks 2.000 stuks	0,97 EUR per stuk 1,04 EUR per stuk
Mechaniek Katrol D 024 in POM naturel bij afname van	2.000 stuks 500 stuks	3,56 EUR per stuk 3,83 EUR per stuk
Acculade geleider D 048 in PA 6 naturel bij afname van	2.000 stuks 500 stuks	3,10 EUR per stuk 3,48 EUR per stuk

Vervolg ...

Geachte mevrouw van den Hurk,

Het e.e.a. heb ik door onze TC afdeling laten berekenen.

Profielen zijn te produceren na een aantal kleine aanpassingen. Hierbij een richtprijs voor levering van deze profielen.

- matrijskosten per profiel €4250 per stuk
- kg prijs voor levering in Q4 2009 ligt tussen de €3,30 - €3,55.- per kg(op basis van LME €1,38 per kg) metaal prijzen worden door Nedal per kwartaal bepaald.
- voor de nabewerking kunnen we erg lastig een prijs afgeven. zal rond de €5 a €10 per stuk liggen bij order grote van minimaal 500 stuks
- het coaten van een stuk profiel op lengte van 700 mm zal zonder afplakken rond de €29 a €35 per stuk. Ook dit is afhankelijk van diverse factoren

Op dit moment is dit het beste wat wij voor u kunnen betekenen.

Uiteraard zijn wij altijd berijdt om u een gespecificeerd offerte te doen toe komen op het moment dat dit productie in productie genomen dient te worden.

Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. En succes met uw verdere studie.

Metvriendelijke groet,
Nedal Aluminium bv

Mischa van Doorn
Verkoop binnendienst benelux
Tel: 030-2925729
Fax: 030-2935712
mischavandoorn@nedal.nl
www.nedal.nl

Pekago

Nieuwkerksedijk 19
NL-5051 HS Goirle
Postbus 263 NL-5050 AG Goirle
www.pekago.nl

Tel. +31 (0)13 534 84 34
Fax +31 (0)13 534 34 03

ABN-AMRO 46.26.46.521
Postbank 3151074
K.v.K. 18030744
BTW NL007864796B01

Promea Industrial Design

T.a.v. Dhr. Willem van Mensvoort, industrieel ontwerper
Charles Petitweg 5-10
4827HJ Breda
Nederland

Goirle , 23 september 2009
Betreft: Indicaties voor computertrolly
Offerte nummer : 29940

Beste Willem,

Conform afspraak geven wij je hierbij de eerste indicaties voor een 4 tal kunststofproducten op basis van de files en materiaal specificaties zoals je die d.d. 2 september 2009 tijdens je bezoek aan Pekago overhandigd hebt. Voor meer details verwijs ik je graag naar de bijgevoegde matrijs- en productspecificaties.

De prijs indicaties zijn zoals gevraagd gebaseerd op productie en afname van de orders in batches van 500 en alternatief 2000 stuks.

Bij onze prijsindicaties zijn wij er van uitgegaan dat het zichtdelen betreft. Het werkblad kan naar ons idee het beste doormiddel van de TSG techniek gemaakt worden. De ribben structuur aan de onderkant kan dan vervallen. Na productie dit TSG deel in RAL 6034 gecoat. De ander 3 delen zijn normale spuitgietdelen, deze worden vooralsnog niet gelakt i.v.m. kosten besparing. (lakken is wel tegen meerprijs mogelijk).

Matrijsbouw is voorzien bij een van onze vaste Chinese partners a.d.h.v. onze specificaties en afname protocollen , productie vindt plaats in onze fabriek in Goirle.

De ontvangen files zijn nog in een conceptueel ontwerpstadium en behoeven nog input van op gebied van maakbaarheid en verdere uitengineering. Verder staat vast dat het ontwerp door Promea drastisch herzien wordt. Vandaar dat we nu volstaan met het geven van ruwe indicaties c.q. schattingen.

Begin volgend jaar maken we graag een meer gedetailleerde offerte op basis van de dan meer definitieve ontwerpen.

Maakbaarheidssadvis en uitengineering in 3D CAD voeren we graag voor Promea uit. De kosten hiervoor worden op basis van nacalculatie verrekend . Een kostenraming hiervoor maken we t.z.t op basis van het herziene ontwerp.

Mogelijk levert een uitengineering nog beparing op door bijvoorbeeld wandiktereductie. Zaken zoals lossing, deellijnen, producttoleranties, afrondingen, radii, aansluitplaats zullen dan zeker aan de orde komen.

Prototyping

Ter beoordeling van het ontwerp en ten behoeve van marketingdoeleinden geven wij u in overweging prototypes door middel van lasersintering (SLS) of d.m.v. frezen te maken, na afronding van de engineering. Graag doen wij u hiervoor t.z.t. een aanbieding.



De toepasselijkheid van de door de afnemer gehanteerde algemene voorwaarden wordt uitdrukkelijk van de hand gewezen. Op al onze aanbiedingen, overeenkomsten en werkzaamheden zijn van toepassing onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Brabant te Tilburg onder nummer 18030744. Een exemplaar wordt u op aanvraag toegezonden.

Pekago

Nieuwkerksedijk 19
NL-5051 HS Goirle
Postbus 263 NL-5050 AG Goirle
www.pekago.nl

Tel. +31 (0)13 534 84 34
Fax +31 (0)13 534 34 03

ABN-AMRO 46.26.46.521
Postbank 3151074
K.v.K. 18030744
BTW NL007864796B01

OVERZICHT PRIJSINDICATIES :

	Prod.prijs Serie 500	Prod.prijs Serie 2000	Matrijsprijs (schatting)
Werkblad (gecoat) (TSG)	34,50 €	32,00 €	39.000 €
Werkblad deksel(SPG)	7,50 €	6,00 €	22.000 €
Kappen extrusieprofiel (SPG)*	5,00 €	3,00 €	30.000 €

*) prijs is per set, worden geleverd als set van 2, afkomstig uit een 1+1 matrijs

GRONDSLAG INDICATIES

Genoemde prijzen zijn netto en exclusief BTW. Kostenverhogingen van onze leveranciers en/of milieukosten worden na overleg in rekening gebracht. De ontvangen tekeningen en de bijgevoegde specificaties (bijlage 2) liggen ten grondslag aan deze offerte. Wijzigingen hierin kunnen van invloed zijn op component- en of matrijskosten. Indien hiervan sprake is wordt je voorafgaand aan uitvoering van de werkzaamheden geïnformeerd.

Facturering : Gereedschapskosten: 50% bij opdracht,
40% bij levering proefspuiting (FOT)
10% bij vrijgave productie of opdracht tot wijziging.
Productkosten: bij levering
Betaling : Gereedschap- en engineeringskosten: binnen 8 dagen na factuurdatum.
Producten binnen 30 dagen na factuurdatum.
Levering : Af fabriek Goirle, prijzen zijn exclusief verpakking.
Levertijd : Samples : 8 werkbare weken na vrijgave files
Valutabasis : 1 Euro = 9.6291 CNY (t.b.v. .Matrijs China); indien de actuele koers meer dan 3% afwijkt op moment van facturatie vindt verrekening plaats.

Indicaties geldig tot: 30 Oktober 2009

Wij hopen hiermee een voorstel te hebben gedaan in overeenstemming met je wensen en verwachtingen.

Ik neem volgende week nog even contact met je op over de mogelijke vervolgacties.

Met vriendelijke groeten,

PEKAGO COVERING TECHNOLOGY

Floris Winkelman
Sr. account manager

Bijlagen

- algemene levering- en verkoopvoorwaarden
- product en matrijs specificaties



De toepasselijkheid van de door de afnemer gehanteerde algemene voorwaarden wordt uitdrukkelijk van de hand gewezen. Op al onze aanbiedingen, overeenkomsten en werkzaamheden zijn van toepassing onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Brabant te Tilburg onder nummer 18030744. Een exemplaar wordt u op aanvraag toegezonden.

BIJLAGE 2: PRODUCT EN MATRIJS SPECIFICATIES:

Product: Werkblad (zonder ribben)
File nummer: D 026 d.d. 30-8-2009
- Materiaal en kleur van het basis materiaal: ABS zwart. - Technologie: TSG - Rekenprijs van het materiaal: 1,75 €/Kg - Aanname: ribben zijn uit het ontwerp verwijderd - Gewicht bepaald op basis van uw file is: 3000 gram - Gecoat in standaard lak met fijne spat textuur, RAL 6034 - Verpakking : exclusief
Matrijs
- Materiaal van de matrijs: staal P20 - Matrijs is open/ dicht, zonder schuiven - Aantal caviteiten van de matrijs: 1 - Verwachte standtijd van de matrijs: 20.000 shots - Oppervlakte afwerking buiten zijde matrijs: technisch glad - Oppervlakte afwerking binnen zijde matrijs: technisch glad - Uitwerpsysteem: pennen - Aanspuitsysteem: duikboot aanspuitingen op meerdere plaatsen - Datum klok: inclusief - Levertijd van de matrijs/FOT delen na vrijgave CAD files: 8 weken, inclusief 2 voorbeeld producten

Product: Werkblad deksel
File nummer: D 027 d.d. 30-8-2009
- Materiaal en kleur van het product: ABS, ingekleurd met masterbatch RAL 900 - product wordt niet gecoat. - Technologie: compact spuitgieten - Rekenprijs van het materiaal 1,60€/Kg, MB 2% a 13€/Kg - Aanname: ontwerp bevat geen ribben. - Gewicht bepaald op basis van uw file is: 1250 gram - Verpakking: exclusief
Matrijs
- Aanname: matrijs is open/dicht - Materiaal van de matrijs: staal P20 - Aantal caviteiten van de matrijs: 1 - Verwachte standtijd van de matrijs: 20.000 shots - Oppervlakte afwerking buiten zijde product: ets textuur, n.o.t.k. - Oppervlakte afwerking binnen zijde product: technisch glad - Aanspuitsysteem: duikboot. - Uitwerpen d.m.v. penen - Datum klok: inclusief - Levertijd van de matrijs/ FOT delen na vrijgave CAD files: 8 weken, inclusief 2 producten

Pekago

Nieuwkerksedijk 19
NL-5051 HS Goirle
Postbus 263 NL-5050 AG Goirle
www.pekago.nl

Tel. +31 (0)13 534 84 34
Fax +31 (0)13 534 34 03

ABN-AMRO 46.26.46.521
Postbank 3151074
K.v.K. 18030744
BTW NL007864796B01

BIJLAGE 2 vervolg PRODUCT EN MATRIJS SPECIFICATIES:

Product: Kap extrusieprofiel tandwiel /kap extrusieprofiel tandheugel	
File nummer: D016 en d015.1.2 d.d. 30-8-200930-8-2009	
- Materiaal en kleur van het product: ABS naturel, ingekleurd RAL 6034 benaderd, - Producten worden niet gecoat - Technologie: compact spuitgieten - Worden als set gemaakt in 1 +1 matrijs en ook als set in gelijke aantallen geleverd . - Rekenprijs van het materiaal 1,60€/Kg. MB 2% a13€/kg - Gewicht bepaald op basis van uw file is: 295 gram per set - Verpakking is exclusief	
Matrijs	
- Aannee: Matrijs is open dicht geen schuiven nodig - Materiaal van de matrijs: staal P20 - Aantal caviteiten van de matrijs; 1 +1 familie matrijs - Verwachte standtijd van de matrijs: 20.000 shots - Oppervlakte afwerking buiten zijde product: ets textuur, n.o.t.k. - Oppervlakte afwerking binnen zijde product: technisch glad - Aanspuitsysteem: duikboot. - Datum klok: inclusief - Levertijd van de matrijs/ FOT delen na vrijgave CAD files: 8 weken, inclusief 2 producten	



Metaalgieterij Peters

Telefax

aan Ptomea Industrial Design
t.a.v. Willem van Mensvoort
datum 22-9-2009
offerte nr. 8065

Metaalgieterij F. Peters & Zn bv
Spikwelen 37, 5943 AC Lomm
Postbus 533, 5900 AM Venlo Nederland
Telefoon +31-(0)77-4731888
Fax +31-(0)77-4732299
Mail: mpp@mpp.nl
Mail: t.vijgenboom@mpp.nl
Website: www.mpp.nl
Postbank 11.22.442
ABN-Amro 48.40.54.481
Swift adres: ABNANL2R
K.v.K. Venlo 12032313
BTW nr. NL.8029.33.361.B.01

Geachte heer / mevrouw,
Met dank voor uw aanvraag, hebben wij het genoegen u als volgt geheel vrijblijvend aan te bieden:

Gietstuk Voet D044

Instelkosten	: €	43,00	per order
Berekend gewicht p.st	:	4,00	kilogram
Materiaal	: Alu	226	
Materiaalbasis	: €	2,00	per kilogram
Meer of minder gewicht zal worden verrekend met	: €	2,64	per kilogram
Te berekenen materiaal-toeslag op dit moment	: €	0,19-	per kilogram
Eenmalige kosten:			
Modelkosten	: €	4.890,00	
Spanmal bewerking	: €	655,00	
Productkosten:			
Gietprijs	: €	29,12	per stuk
Bewerkingsprijs	: €	4,23	per stuk
Richtprijs poedercoaten	: €	5,95	per stuk

Levertijd : Nader overeen te komen
Levering : Niet franco, exclusief verpakking
Betaling : 30 dagen netto, na factuurdatum

Wij hopen u hiermee een passende offerte te hebben gemaakt en zien uw nadere berichten met belangstelling tegemoet.

Hoogachtend,

T. Vijgenboom.

Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle met ons gesloten overeenkomsten zijn toepasselijke algemene verkoop- en leveringsvoorwaarden van de Europese gietvereniging, voor het eerst gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 26 april 1991 onder nummer 63/1991, volgens de aldaar laatstelijk neergelegde versie. Een exemplaar van de voorwaarden wordt u op verzoek toegezonden.



Geachte heer van Mensvoort,

Zoals besproken een indicatieve offerte op basis van wijzigingen en nader te bespreken uitvoering. Ik baseer de indicatie op de 500 stuks, bij 2000 is er nog wel voordeel te behalen, maar het lijkt mij in eerste instantie nuttig om naar een mogelijke opstart te kijken.

Het materiaal is een hard type PU ca. 80 Shore D, in een zeer slagvaste uitvoering. De kleur kan aangepast worden binnen redelijke grenzen aan de wensen van jullie klant, waarbij wel opgemerkt dient te worden dat PU vergeelt onder invloed van UV.

Het monster welke ik jullie heb toegestuurd is in dit type PU gemaakt. De voorzijde heeft een oppervlakte afwerking welke representatief is voor dit soort producten, de zijkanten zijn - het is uiteindelijk een demo - niet 100% afgewerkt. De achterzijde is een gladde gietspiegel, eventueel kunnen hier beugeltjes mee gegoten worden etc., dit is nader te bespreken.

De afdekplaat voor het tandwiel circa EUR 10,00 / stuk, i.d. voor tandheugel circa EUR 8,50 / stuk.
Opstartkosten circa 900 euro per stuk.

Het werkblad is door de dikte zeer volumneus en het verdient sterk de aanbeveling om uithollingen te maken, een voorzichtige schatting is dat het gewicht circa 4 kg zal zijn, in dat geval komen we op een stukprijs van circa 65 euro. Opstartkosten ca. 2500 euro.

In alle gevallen geldt wel dat de uitvoering, finish, kleur etc. nog goed besproken dienen te worden. Zeker bij het werkblad valt met uitvoering te besparen (of ook te verhogen!).

M.vr.gr.

Dick de Bruijn, Jr.

Purtec Kunststoftechniek B.V.

Amperestraat 40

NL-1704 SN Heerhugowaard

tel. +31 72 57 40 306

fax +31 72 57 151 13

e-mail dickjr@purtec.nl

website www.purtec.nl

kvk 370 59596

VAT NL809398497B01



OFFERTE

Klantnaam	Promea Industrial Design	Offertenummer	0937-916
Contactpersoon	Alexander van Diggele	Offertedatum	16 september 2009
Uw referentie	Computermeubel		

Hiermee bieden wij u vrijblijvend aan:

Tekeningnummer	Omschrijving	Aantal	Prijs p/st	Mat.	Opmerkingen
1 D001	Achterdeel	500 st 2.000 st	€ 12,56 € 11,31	Alu. 51 st	
1 D002	Voordeel	500 st 2.000 st	€ 8,41 € 7,79	Alu. 51 st	
1 D003	Kogel	500 st 2.000 st	€ 10,53 € 9,84	RVS 303	
1 D006	Draaipunt	500 st 2.000 st	€ 1,99 € 1,81	RVS 303	
1 D010	As	500 st 2.000 st	€ 7,59 € 6,97	RVS 303	
1 D025	As	500 st 2.000 st	€ 3,41 € 3,15	RVS 303	

Let op: bij het calculeren van deze offerte zijn wij uitgegaan van de gangbare, bij ons bekende, materialen en methoden. Indien u specifieke eisen stelt zoals: materiaal-attesten e.d. dient u dit aan ons kenbaar te maken

Bij een materiaalprijsstijging van > 5% behouden wij ons het recht voor de prijzen aan te passen.

Onze levertijd in overleg

Betalingsconditie 30 dgn na factuurdatum
Levering Af fabriek

Met vriendelijke groet,

Bart v Stekelenburg
Productiecoördinator / Verkoop
Tel: 040 - 2074600
b.vanstekelenburg@smits-machinefabriek.com

Postbus 253 • 5550 AG Valkenswaard • De Vest 68 • 5555 XP Valkenswaard
Telefoon: +31 (0)40 207 46 00 • Fax: +31 (0)40 207 46 10 • E-mail: info.smits@smits-nederland.com
Web-site: www.smits-nederland.com • ING bank 68.03.45.086 • KB Overpelt 456-1900281-78
BTW nr. NL007564594B01 • K.v.K. 17042315

Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle met ons gesloten overeenkomsten zijn toepasselijk de METAALUNIEVOORWAARDEN, gedeponeerd ter Griffie van de Rechtbank te Rotterdam, zoals deze luiden volgens de laatstelijk aldaar neergelegde tekst. De leveringsvoorwaarden worden u op verzoek toegezonden.

OFFERTE

Promea
Charles Petitweg 5-10
4827 HJ BREDA

T.a.v. DHR A. van Diggele

SUPLACON BV

ASSEMBLAGEWEG 11
PO BOX 1058
NL 8300 BB EMMELOORD

PHONE +31 (0)527 636800
FAX +31 (0)527 636819

ING BANK 65.18.51.718

Relatienummer: 3443

Offertenummer : 20091274 revisie: 1	Bladnummer : 1 uit 2
Offertedatum : 15-09-09	Telefoon : 076-5720796
Geldigheidsduur : 30 dagen	Fax :
Levering : Af fabriek	Uw referentie : e-mail 03-09-2009
Levertijd : in overleg.	Betaalconditie : 30 dagen mits accord Coface

Memo : Materiaal: St.12-3 blanke plaat 1 mm, zincor plaat 1.5, 2 mm, RVS304 plaat 4 mm, RVS304 Ø5 mm, Aluminium plaat 3 mm.
Bewerking: lasersnijden, boren/verzinken en kanten.
Oppervlakte behandeling: poedercoaten RAL9003.

Artikel	Omschrijving	Tekeningnummer	Aantal	Eenheidsprijs in €	Bedrag
3443001	Beeldschermbevestiging huis	D004	500 stuks	4,78	2.390,00
3443002	Beeldschermbevestiging handgreep	D007	500 stuks	1,69	845,00
3443003	Beeldschermbevestiging vesa aansl.	D009	500 stuks	7,92	3.960,00
3443004	Kolom insert	D014	500 stuks	8,45	4.225,00
3443005	Bevestiging veer aan insert	D020	500 stuks	2,05	1.025,00
	zoals het nu op tekening staat kunnen wij het niet vervaardigen, voorstel is om een "T" vorm uit te snijden en daar de veer achter te haken.				
3443006	Computerbak	D028	500 stuks	25,82	12.910,00
3443007	Hub behuizing	D029	500 stuks	3,32	1.660,00
3443008	Ladegeleider bev. links	D033	500 stuks	3,43	1.715,00
3443009	Ladegeleider bev. rechts	D034	500 stuks	3,43	1.715,00
3443010	Ladegeleider bev. toetsenbord links	D038	500 stuks	1,82	910,00
3443011	Ladegeleider bev. toetsenbord recht	D039	500 stuks	1,79	895,00
3443013	Muismat	D041	500 stuks	6,45	3.225,00
	excl. opstaande randjes, deze kunnen wij zo klein niet aanbrengen.				
3443014	Accu bak voor lade	D045	500 stuks	9,89	4.945,00
3443015	Accu lade	D046	500 stuks	9,94	4.970,00

tekening van het toetsenbordhouder is voor ons op deze wijze niet te vervaardigen, derhalve is deze ook niet aangeboden.

Totaal exclusief BTW: € 45.390,00



AL ONZE OFFERTES ZIJN GEBASEERD OP DE HUIDIGE GRONDSTOFFPRIJZEN EN EVENTUELE TOESLAGEN. WIJ BEHOUDEN ONS HET RECHT VOOR BIJWIJZIGING HIERVAN ONZE PRIJZEN DIENOVEREENKOMSTIG AAN TE PASSEN.

OP ALLE AANBIEDINGEN TOT EN OVEREENKOMSTEN INZAKE DOOR ONS TE VERRICHTEN LEVERINGEN EN/OF DIENSTEN ZIJN VAN TOEPASSING DE ALGEMENE VERKOOP- EN LEVERINGSVOORWAARDEN VOOR DE METAAL- EN ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE, ZOALS LAATSELIJK DOOR DE VERENIGING FME-CWM GEDEPONEERD TER GRIFFIE VAN DE ARRONDISSEMENTSRECHTBANK TE DEN HAAG. ANDERSLUIDENDE VOORWAARDEN WORDEN UITDRUKKELIJK AFGEWEZEN.

Geachte mevrouw Van den Hurk,

Hierbij bieden wij u aan:

241.110.72

500 stuks € 21,00

2.000 Stuks € 12,85

241.603.00

500 stuks € 22,15

2.000 stuks € 22,00



Bovengenoemde prijzen zijn **richtprijzen**.

Levertijd: in overleg

Afname: één levering

Levering: franco huis inclusief verpakking

Prijzen: zij netto per stuk ex BTW en gelden bij genoemde aantallen en posities.

Met vriendelijke groet,

Technisch bureau Koppe bv
Hugo Joling

Price Breakdown

Exchange rates	www.xe.com	25-8-2009
1 EUR	1,460 USD	10,000 RMB

Customer:	Alphatron Medical / Promea
F.a.o.	Willem van Mensvoort
RFQ.	-
Drawing #	-
Revision	-
Description	Trolley

Our reference:	PX08-193
Date of Quote:	23-9-2009

QTY / yr	0
# of years	0

1. MATERIAL COSTS	EUR	
Components as per the bill of material (Direct Material Costs)	187,26	(DMC)
Palletizing, wrapping & strapping	15,00	
Purchased parts shipping cost to XPS (duty, insurance & freight)	3,75	(DIF)
Subtotal DMC + DIF (Supplier to XPS)		206,00
MRO (5,95%)		12,26
TOTAL MATERIAL	218,26	(TM)

2. LABOUR COSTS	EUR	
Standard time	60 min.	
Xytech Manufacturing facility	Suzhou	
Fully loaded labour costs	EUR 7 /hr	
TOTAL LABOUR	7,00	

3. LOGISTICS COSTS	EUR	
EXW SUZHOU (depending on delivery condition)		
TOTAL LOGISTICS	-	

4. SALES & ADMINISTRATION	EUR	
Sales, Admin. & profit	12,5 [%]	28,16
TOTAL SALES & ADMIN.	28,16	

TOTAL PART PRICE:	€ 253,42	1+2+3+4
TOTAL TOOLING CHARGES:	€ 25.000,00	
NRE	€ 10.000,00	
MASTER SAMPLES (2x)	€ 500,00	
LOT SIZE PER DELIVERY:		PC.
LEAD TIME FOR FULL SAMPLE SUBMISSION		Wks
RESPONSE TIME ON SUBMISSION:		Wks
FULL SAMPLE SUBMISSION LEVEL	Xytech Standard	

Payment tools:

TBD

Payment components:

TBD

Our conditions of Sales & Delivery apply. We will send you a copy at your request.

Conditions / remarks:

- ☐ Free of obligations
- ☐ This quote is valid 30 days after above quoted date.
- ☐ All price differences >3% caused by actual exchange rates will be implemented after notification.
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

SIGNATURES:

Quote provided by:

Name:

Signature:

Marketing and Sales Manager:

Ron Hegger

Signature:

Bijlage 9: Prijsopstelling

		gemiddeld		goedkoopst		duurst	
		500	2000	500	2000	500	2000
A	hendel	€ 6,00	€ 4,00	€ 6,00	€ 4,00	€ 6,00	€ 4,00
B	remkabel	€ 1,10	€ 0,95	€ 1,10	€ 0,95	€ 1,10	€ 0,95
C	kabelhouders	€ 5,44	€ 5,44	€ 5,44	€ 5,44	€ 5,44	€ 5,44
part 001	beeldschermbevestiging achter deel	€ 15,56	€ 14,31	€ 15,56	€ 14,31	€ 15,56	€ 14,31
part 002	beeldschermbevestiging voor deel	€ 11,41	€ 10,79	€ 11,41	€ 10,79	€ 11,41	€ 10,79
part 003	beeldschermbevestiging kogel	€ 10,53	€ 9,84	€ 10,53	€ 9,84	€ 10,53	€ 9,84
part 004	beeldschermbevestiging huls assembly	€ 4,48	€ 4,36	€ 4,18	€ 3,94	€ 4,78	€ 4,78
part 005	beeldschermbevestiging veer	€ 2,88	€ 1,84	€ 2,88	€ 1,84	€ 2,88	€ 1,84
part 006	beeldschermbevestiging draaipunt	€ 1,99	€ 1,81	€ 1,99	€ 1,81	€ 1,99	€ 1,81
part 007	beeldschermbevestiging handgreep	€ 1,20	€ 1,10	€ 0,70	€ 0,51	€ 1,69	€ 1,69
part 009	beeldschermbevestiging vesa-aansluitplaat	€ 6,45	€ 6,33	€ 4,98	€ 4,74	€ 7,92	€ 7,92
part 010	kolom remsysteem as	€ 7,59	€ 6,97	€ 7,59	€ 6,97	€ 7,59	€ 6,97
part 011	kolom remsysteem stopblok	€ 4,21	€ 3,67	€ 2,76	€ 2,49	€ 5,65	€ 4,85
part 012	kolom remsysteem drukveer	€ 2,76	€ 2,20	€ 2,76	€ 2,20	€ 2,76	€ 2,20
part 013	kolom remsysteem geleiders	€ 5,67	€ 5,14	€ 3,44	€ 3,18	€ 7,90	€ 7,10
part 014	kolom insertstuk	€ 8,19	€ 8,07	€ 7,93	€ 7,69	€ 8,45	€ 8,45
part 015	kolom kap extrusieprofiel tandheugel	€ 31,05	€ 15,40	€ 18,80	€ 12,00	€ 43,30	€ 18,80
part 016	kolom kap extrusieprofiel tandwiel	€ 16,74	€ 8,90	€ 11,80	€ 6,00	€ 21,67	€ 11,80
part 017	kolom geleiders	€ 4,98	€ 4,40	€ 4,16	€ 3,88	€ 5,80	€ 4,92
part 018	kolom tandheugel	€ 84,93	€ 68,56	€ 84,93	€ 68,56	€ 84,93	€ 68,56
part 019	kolom tandwiel	€ 87,08	€ 74,71	€ 87,08	€ 74,71	€ 87,08	€ 74,71
part 020	kolom bevestiging veer (aan insert)	€ 2,02	€ 1,95	€ 1,98	€ 1,84	€ 2,05	€ 2,05
part 021	mechaniek touw voor veer	€ 1,00	€ 0,70	€ 1,00	€ 0,70	€ 1,00	€ 0,70
part 022	mechaniek tandheugel	€ 21,00	€ 12,85	€ 21,00	€ 12,85	€ 21,00	€ 12,85
part 023	mechaniek tandwiel	€ 22,15	€ 22,00	€ 22,15	€ 22,00	€ 22,15	€ 22,00
part 024	mechaniek katrol	€ 3,72	€ 3,31	€ 3,60	€ 3,05	€ 3,83	€ 3,56
part 025	mechaniek as	€ 3,41	€ 3,15	€ 3,41	€ 3,15	€ 3,41	€ 3,15
part 026	werkblad	€ 96,25	€ 65,75	€ 80,00	€ 51,50	€ 112,50	€ 80,00
part 027	werkblad deksel	€ 51,50	€ 17,00	€ 51,50	€ 17,00	€ 51,50	€ 17,00
part 028	computerbak	€ 22,07	€ 21,97	€ 18,32	€ 18,11	€ 25,82	€ 25,82
part 030.1.2	usb hub totaal	€ 3,00	€ 1,95	€ 3,00	€ 1,95	€ 3,00	€ 1,95
part 033	ladegeleider bevestiging links	€ 2,94	€ 2,83	€ 2,44	€ 2,23	€ 3,43	€ 3,43
part 034	ladegeleider bevestiging rechts	€ 2,94	€ 2,83	€ 2,44	€ 2,23	€ 3,43	€ 3,43
part 035	ladegeleiders	€ 16,50	€ 14,00	€ 16,50	€ 14,00	€ 16,50	€ 14,00
part 038	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder links	€ 1,87	€ 1,76	€ 1,82	€ 1,69	€ 1,91	€ 1,82
part 039	ladegeleider bevestiging toetsenbordhouder rechts	€ 1,83	€ 1,72	€ 1,86	€ 1,64	€ 10,25	€ 9,91
part 040	toetsenbordhouder	€ 10,25	€ 9,91	€ 10,25	€ 9,91	€ 6,45	€ 6,45
part 041	muismat	€ 5,93	€ 5,82	€ 5,41	€ 5,19	€ 9,89	€ 9,89
part 043	wiel	€ 29,26	€ 23,46	€ 29,26	€ 23,46	€ 29,26	€ 23,46
part 044	gietsstuk voet	€ 89,34	€ 84,68	€ 60,01	€ 50,85	€ 118,67	€ 118,67
part 045	accu bak voor lade	€ 9,11	€ 8,99	€ 8,33	€ 8,09	€ 9,89	€ 9,89
part 046	accu lade	€ 8,71	€ 8,59	€ 7,48	€ 7,24	€ 9,94	€ 9,94
part 047	accu lade klem	€ 0,40	€ 0,30	€ 0,40	€ 0,30	€ 0,40	€ 0,30
part 048	accu lade geleider links	€ 7,83	€ 6,95	€ 6,96	€ 6,20	€ 8,70	€ 7,70
part 049	accu lade geleider rechts	€ 7,83	€ 6,95	€ 6,96	€ 6,20	€ 8,70	€ 7,70
part 050	accu lade geleider pin	€ 0,60	€ 0,44	€ 0,60	€ 0,44	€ 0,60	€ 0,44
part 051	Grote veer kolom	€ 2,12	€ 1,76	€ 1,55	€ 1,35	€ 2,69	€ 2,17
	Schroeven/bouten/moeren	€ 15,00	€ 13,00	€ 15,00	€ 13,00	€ 15,00	€ 13,00
	Eventueel gemiste onderdelen	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 20,00
	Assemblage	€ 60,00	€ 60,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 70,00	€ 70,00
TOTAAL		€ 838,78	€ 683,38	€ 749,25	€ 602,02	€ 936,40	€ 773,01

XYTECH**500**

administratie	€ 28,16
assemblage	€ 7,00
productie	€ 300,00
tooling	€ 50,00
nre	€ 20,00

Totaal € 370,00