

Bachelor eindopdracht

PRAKTIJKKAST VOOR IN TANDHEELKUNDIGE BEHANDELRUIMTEN

Door:

WESSEL JAAP DE VRIES
STUDENT INDUSTRIEEL ONTWERPEN
STUDENTNUMMER: S0185876

Examendatum:

Vanuit:

UNIVERSITEIT TWENTE
POSTBUS 217
7500 AE ENSCHEDE

Uitgevoerd bij:

PARTOUT DENTAL INTERIORS
GILDENVELD 10B
3892 DC ZEEWOLDE

1^e examiner:

Julia Garde

2^e examiner:

André de Boer(?)

Begeleider Partout:

Marcel Baten

Datum:

Datum:

Datum:

Datum druk: xx-xx-xxxx

Documenten: Hoofdverslag + Bijlagen

Oplage: 3

Voorwoord

Al vanaf dat ik vier jaar oud was heb ik gezegd dat ik tandarts wilde worden. Al dat gepriegel en gesleutel op de vierkante centimeter, reuze interessant vind ik het! Het vereist tegelijk een technisch inzicht, een goede motoriek en een oog voor schoonheid. Allemaal eigenschappen waarvan ik denk ze te hebben.

Helaas geldt hier in Nederland dat je moet loten voor een opleidingsplek tandheelkunde en heb ik drie keer de domme pech gehad om niet de studie van mijn eerste keus te mogen proberen. Na drie keer proberen mag je bovendien niet meer meeloten, en hield het dus voor mij op. Gelukkig vond ik na de eerste keer loten al een studie waarin dezelfde eigenschappen van pas komen, namelijk industrieel ontwerpen.

Omdat de interesse voor tandheelkunde nooit echt is verdwenen, is het als onderwerp voor mijn bachelor opdracht denk ik een hele geschikte. Naast die interesse is er in de tijd, dat er nog werd gestreden om een opleidingsplek, zoveel gelobbyd met verschillende tandartsen dat ik ook denk een streepje voor te hebben wat betreft inzicht in de doelgroep t.o.v. iemand die zich net met het onderwerp is gaan verdiepen.

Zodoende ben ik voor mijn bachelor opdracht in eerste instantie opzoek gegaan naar een ontwikkelaar van tandheelkundig instrumentarium, maar die bleken vooral in Italië en het zuiden van Duitsland te zitten en daarvoor was het te kortdage om het nog te willen regelen. Dus ging ik opzoek naar een bedrijf in Nederland met een beschikbare opdracht met ook een tandheelkundig onderwerp en kwam ik terecht bij Partout Dental Interiors. Partout houdt zich normaal meer bezig met de interieurinrichting van tandartspraktijken, maar toevallig lag er bij Partout al langer het idee om een eigen praktijkkast te ontwikkelen; een project wat erg geschikt bleek om eens met het oog van een industrieel ontwerper (in opleiding) naar te kijken.

Tot slot zou ik hier de mensen willen bedanken die me hebben geholpen met het komen tot een ontwerp voor de nieuwe praktijkkast en de totstandkoming van dit verslag: de mensen bij de dental depots voor alle informatie en folders, alle tandartsen die tijd voor me wilden vrij maken voor een interview, Julia en Marcel voor de begeleiding en iedereen bij Partout voor hun gastvrijheid.

Inhoud

Voorwoord	3
Inhoud	4
Samenvatting	6
Summary	7
Inleiding	8
1. Partout Dental Interiors	9
1.1 Bedrijf	9
1.2 Opdracht	9
1.3 Eisen van Partout Dental Interiors	10
1.4 Wensen van Partout Dental Interiors	11
2. Inspectie van de Gezondheidszorg	12
2.1 WIP-richtlijnen	12
2.2 Eisen van de IGZ	12
2.3 Wensen van de IGZ	13
3. Tandartsen	14
3.1 Huidige situatie praktijkkast	14
3.2 Gewenste situatie praktijkkast	15
3.3 Vormgeving	16
3.4 Eisen van de tandartsen	16
3.5 Wensen van de Tandartsen	17
4. Marktanalyse	18
4.1 Concurrenten	18
4.2 Oplossingen in de huidige markt	18
4.3 Prijs	21
4.4 Vormgeving	22
4.5 Overige wensen	22
5. Eisen- en wensenlijst	23
5.1 Eisen voor het ontwerp van de praktijkkast	23
5.2 Wensen voor het ontwerp van de praktijkkast	24
6. Concept genereren	25
6.1 Uitrustingsmogelijkheden	25
6.2 Handschoenen-, tissue- en bekerdispenser (1)	26
7. Geavanceerde werkblad	28
7.1 Verspringing in het werkblad	28
7.2 Opstaande achterwand	29
7.3 Plaatsing van de praktijkkast	29
8. Definitief concept	31
8.1 Verdere uitleg concept	31
8.2 Plaatsing van de verschillende onderdelen t.o.v elkaar	32
9. Concept uitwerking	33
9.1 Afmetingen	33
9.2 Handschoenen-, tissue- en bekerdispenser (2)	34

9.3 Kraan	35
9.4 Stopcontacten	35
9.5 Computerbeeldscherm	35
9.6 Gootsteenkastje	36
9.7 Trolleys	37
9.8 Staanders	39
10. Materialen	40
10.1 Staander	40
10.2 Ladefronten	40
10.3 Kastcorpus	41
10.4 Werkblad	41
11. Productie	43
11.1 Productiebedrijven vinden en onderdelen inkopen	43
11.2 Werktekeningen maken en facturen opvragen	43
11.3 Producten kiezen en ontwerp optimaliseren voor productie	43
11.4 Produceren	44
11.5 Assembleren	44
12. Realisatie werkblad	45
Resultaten	56
Aanbevelingen	48
Bronnen	50

Samenvatting

Het doel van deze opdracht was om Partout Dental Interiors te helpen met het ontwikkelen van een tandheelkundige praktijkkast waarmee de concurrentie kon worden aangegaan met aanbieders in het topsegment van de markt. In de vorm van tekeningen, renders en documentatie moest een modulaair concept worden ontworpen wat zo ver mogelijk was uitgewerkt voor productie.

Het doel werd bereikt door de eisen en wensen te verzamelen van de verschillende betrokken partijen bij het ontwerp van de praktijkkast. Ook werd er gekeken naar Partout's mogelijke concurrentie en welke oplossingen er voor de verschillende aspecten van de praktijkkast in de huidige markt te vinden waren. De eisen en wensen die hieruit voortvloeiden, werden samengevoegd in een overzicht.

Gelet op dit programma van eisen en wensen werd er toegewerkt naar een haalbaar eindconcept voor de praktijkkast. Van dit eindconcept werd vervolgens bekeken waarvan en hoe deze het best gemaakt kon worden.

De verschillende betrokken partijen voor het ontwerp van de praktijkkast waren in dit geval: Partout Dental Interiors, de Inspectie van de Gezondheidszorg en de tandartsen. Voor Partout was het van belang dat de praktijkkast zo modulaair mogelijk kon worden aangeboden en dat deze uniek was in de markt. Voor de IGZ gold dat de kast hygiënisch en overzichtelijk werk mogelijk moest maken. De tandartsen wilden vooral een praktische, betaalbare en mooie kast die up-to-date was met de laatste eisen van de IGZ.

Als werd gekeken naar de concurrentie die Partout aanging, waren het vooral dentale groothandels waar rekening mee moest worden gehouden. Vooral de manier van aanbieden (afgestemd op de persoonlijke voorkeur van de tandarts) was er een die Partout moest afkijken.

Voor elk aspect van de praktijkkast waren de oplossingen in de markt talloos en varieerden die van heel simpel tot geavanceerd. De geavanceerdere voldeden vaak het beste aan de hygiëne-eisen van de IGZ maar waren dan ook meestal het duurst.

Met een opgesteld plan van eisen en wensen werd er toegewerkt naar een definitief concept voor de praktijkkast. In dit definitieve concept lag de nadruk op het uitrusten van het werkblad met alle onmisbare onderdelen voor een tandarts in de behandelruimte zodat de praktijkkast niet langer een opslagmeubel was, maar meer een compleet tandheelkundig werkstation. Voor de indeling van de kast werd vooral gelet op de route die de tandarts tijdens zijn behandeling moest maken langs de kast en werd er een verspringing in het werkblad ontworpen die de tandarts moest stimuleren in een hygiënische en geroutineerde werkwijze.

Het definitieve concept werd zo ver uitgewerkt dat ook kon worden gekeken naar de materialen waarvan het vervaardigd ging worden en hoe dit dan geproduceerd ging worden. Hiervoor werd contact gezocht met verschillende gespecialiseerde bedrijven.

Summary

The goal of this assignment was to help Partout Dental Interiors with developing their own dental cabinet, which were to compete with other dental cabinets that were in the top segment of the market. In the form of drawings, renders and documentation a modular concept was developed which was made as much ready for production as possible.

The goal was achieved by gathering the requirements of all the different parties that were involved with designing this new dental cabinet. Also Partout's possible competition was analyzed, as were the current solutions to all the different aspects of the dental cabinet. All the requirements resulting from this were summarized in an overview.

Given the program of requirements, a feasible final concept for the dental cabinet was developed. This final concept was reviewed on what it was best to be made of and how it would be produced.

The parties involved in the designing of this new dental cabinet were Partout Dental Interiors, the inspection of health care and dentists. For Partout it was important that the new design could be offered as modular as possible and that it had a certain uniqueness compared to other dental cabinets on the market. For the inspection of health care it was of importance that the new dental cabinet allowed the dentists to work hygienic and orderly. The dentist themselves mostly wanted a dental cabinet that was practical and affordable, but also looked nice and was up-to-date with the latest inspection requirements.

Looking at the competitors Partout had to compete with when they decided to introduce their own dental cabinet, these were mostly dental depots. And especially the way these competitors offered their dental cabinets (fully customized to the needs of the dentist), is one Partout should have considered copying.

Solutions to all the different aspects of the dental cabinet were numerous and varied from simple to advanced. Advanced, often directly meeting the strict inspection requirements but also the more expensive solution.

With all requirements known, a definitive concept was developed for the dental cabinet. In this definitive concept the emphasis was mostly on equipping the worktop of the cabinet with all the indispensable tools for a dentist in his treatment room so that the dental cabinet would no longer be merely a cabinet for storage, but more a complete dental workstation. For the organization of the cabinet the route the dentist had to follow along the cabinet while in treatment, was particularly considered. Also an offset in the worktop was designed which was to stimulate the dentist in a more hygienic and experienced working method.

The definitive concept was as much elaborated that the production materials and -methods were able to be determined. Several specialized companies were approached for this.

Inleiding

Het beroep 'tandarts' heeft een beetje een stoffig imago; het zou voor grijze muizen zijn met saaie behandelkamers waar je het liefst zo snel mogelijk weer buiten staat. Toch zie je steeds vaker dat tandartsen hun best doen om hun praktijk er leuker uit te laten zien en het zijn bedrijven als Partout Dental Interiors die erbij helpen dit 'van binnenuit' te veranderen.

Partout heeft nu het idee aangevat voor het ontwikkelen van een eigen tandartsmeubel, een praktijkkast welteverstaan. De praktijkkast is de plek waar de tandarts zijn handen aan wast, zijn instrumentarium in opslaat en waarop ook vaak het computerscherm voor de patiëntadministratie staat. De praktijkkast is eigenlijk het tandheelkundige aanrecht; een onmisbaar meubel wat ondersteunt tijdens de patiëntbehandeling.

Als hulp bij het ontwikkelen van de praktijkkast was het oog van een industrieel ontwerper erg welkom en daarom werd ook besloten tot deze opdracht.

Als eerste zal er uitgebreid onderzoek worden gedaan naar eisen en wensen van verschillende betrokken partijen in het ontwerp van een praktijkkast. Ook zal hierbij worden gekeken naar de potentiële concurrentie van Partout en de huidige markt met oplossingen voor de praktijkkast. Vervolgens zal, met het programma van eisen en wensen in het achterhoofd, door middel van schetsen en renders worden toegewerkt naar een definitief concept. Het definitieve concept zal worden uitgewerkt op dat de materialen en een globaal productieplan bepaald zijn.

In **hoofdstuk 1** is de opdrachtgever van deze bachelor beschreven, Partout Dental Interiors. Hier is in kaart gebracht waarom zij een praktijkkast willen ontwikkelen en waar deze volgens hun aan moet voldoen.

Hoofdstuk 2 gaat over de Inspectie van de Gezondheidszorg. Zij beoordelen de werkruimte en -wijze van de tandartsen en het is dus belangrijk dat de praktijkkast aan hun strenge eisen voldoet.

Hoofdstuk 3 analyseert de tandarts en hun omgang met de praktijkkast. Hoe is het gebruik van de praktijkkast nu en hoe zouden ze dit idealiter zien, zijn enkele vragen die hier beantwoord worden.

Hoofdstuk 4 beschouwt de concurrentie en de huidige markt van de praktijkkast. Hier staat wie de concurrenten van Partout worden als ze een eigen praktijkkast op de markt brengt en welke oplossingen er voor de verschillende aspecten aan een praktijkkast worden geboden.

Hoofdstuk 5 voegt alle verzamelde eisen en wensen van de partijen uit de voorgaande hoofdstukken samen in een overzicht.

In **hoofdstuk 6** valt te lezen hoe is begonnen met het bedenken van nieuwe concepten en hoe met de integratie van verschillende praktijkkastonderdelen in het werkblad een basisconcept tot stand is gekomen.

In **hoofdstuk 7** wordt het geavanceerd werkblad als basisconcept beschreven en wordt gekeken naar hoe de praktijkkast zal blijven staan.

Hoofdstuk 8 beschrijft het definitief gekozen concept en legt uit waarom welk onderdeel waar zit. Ook wordt de mogelijkheid voor vaste en mobiele kastjes beschreven.

Hoofdstuk 9 is de uitwerking van het definitieve concept. Als eerste wordt hier aandacht besteed aan de afmetingen, vervolgens aan de precieze oplossingen voor de verschillende onderdelen van de praktijkkast en ook of alle onderdelen passen en bereikbaar blijven na installatie.

In **hoofdstuk 10** worden de materialen van de nog te produceren onderdelen bepaald.

Hoofdstuk 11 omschrijft globaal het realisatieplan voor de praktijkkast(onderdelen) met daarin dat de productie voor de nog te produceren onderdelen zal worden uitbesteed aan gespecialiseerde bedrijven.

In **hoofdstuk 12** valt de feedback te lezen van een bedrijf wat zich gespecialiseerd in de productie van het werkblad, die tijdig genoeg heeft gereageerd om nog mee te worden genomen in dit verslag.

1. Partout Dental Interiors

Deze bachelor opdracht wordt uitgevoerd bij Partout Dental Interiors, een bedrijf wat zich specialiseert in de realisatie en inrichting van tandheelkundige praktijken. Partout Dental Interiors ontwerpt, levert en installeert modulaire praktijkinrichtingen en dentale behandelapparatuur. Hiervoor maakt het bedrijf in overleg met klanten ontwerpvoorstellen voor een praktijk(inrichting) en kan er indien gewenst ook op toezien dat de realisatie van het ontwerp in goede banen verloopt¹.

1.1 Bedrijf

Partout heeft vier werknemers in dienst: een directeur, twee ontwerpers en een administratief medewerkster. Na te zijn begonnen met ontwerpen van interieurs voor de retail, is ooit meegedaan aan een 'pitch' voor een tandheelkundige praktijk. Hoewel Partout de opdracht daarvoor uiteindelijk niet heeft gekregen, is toen wel kennisgemaakt met de tandheelkundige wereld en is ingezien dat hier een markt in zit met mogelijkheden. Tandartsen hebben nu eenmaal een beetje een stoffig imago, maar de laatste jaren doen ze wel steeds meer hun best om zich op een andere manier te profileren. En daar kunnen ze in ondersteund worden, zo is de gedachte. Zodoende is Partout begonnen met het leveren van tandheelkundige apparatuur en het geven van advies over de praktijkinrichting aan tandheelkundigen. Met de komst van de economische crisis heeft het bedrijf besloten haar diensten nog breder aan te bieden en specialiseert Partout zich sindsdien ook in het ontwerpen van de indeling van praktijken, algehele praktijken en daar waar gewenst ziet het bedrijf ook toe op een goed verloop van de realisatie.

De ontwerpwijze van Partout verloopt eigenlijk zoals elk ontwerpproces: uit de vraag van de klant worden de belangrijkste eisen en wensen gedestilleerd die aan het ontwerp zullen worden gesteld, hieruit ontstaan ideeën voor mogelijke conceptontwerpen en zal uiteindelijk worden toegewerkt naar een haalbaar definitief ontwerp.

Partout Dental Interiors' ontwerpvisie kenmerkt zich door het creëren van *"spanning door eenvoud en een balans tussen 'te veel' en 'te weinig'."* Het bedrijf zal met het gebruik van meestal drie tot vier materialen en kleuren een tijdloos en duurzaam ontwerp proberen af te leveren, waardoor een gevoel van rust, ruimte, functionaliteit en comfort moeten overheersen. Ook vindt Partout dat je als ontwerper in dienst staat van de klant en er dus altijd moet worden gezocht naar een ontwerpoplossing waar zowel de ontwerper als de klant tevreden mee is.

1.2 Opdracht

Partout Dental Interiors ontwerpt dus voor zowel tandartsen als mondhygiënist als orthodontisten en hoewel dit hele andere tandheelkundige beroepen zijn is toch gebleken dat al deze specialisten baat hebben bij een (in grote lijnen) zelfde soort praktijkkast in hun behandelruimte. Dit zal voor deze opdracht dan ook de doelgroep en de ruimte zijn waarvoor zal worden ontworpen.

Tot nu toe moet Partout steeds naar een derde partij (bijvoorbeeld een 'dental depot') om zich te laten adviseren over praktijkkasten en de mogelijkheden voor een ontwerp hiervoor. Het bedrijf wil nu de mogelijkheid hebben om een eigen praktijkkast op maat aan te kunnen bieden aan haar klanten en heeft daarom besloten tot deze opdracht.

Partout Dental Interiors weet vrij duidelijk waar op de markt de kast moet komen te staan. Het moet een BMW worden onder de praktijkkasten; een BMW met alle extra's. Het moet een luxe praktijkkast worden die de concurrentie aangaat met de top van het marktsegment. Partout gelooft namelijk dat dezelfde luxe, die nu wordt geboden door grote dure producenten, ook aan te bieden is voor een

lagere prijs (lees: €12.000 i.p.v. €18.000). Partout gelooft dat nou juist daar een gat in de markt zit wat zij kunnen gaan vullen.



Figuur 1: Voorbeeld van een praktijkkast uit het topsegment

Het is belangrijk voor Partout dat de praktijkkast zo vrij mogelijk is in te delen. Verschillende tandartsen betekenen namelijk verschillende pakketten aan voorkeuren en werkwijzen. Zo zou het vervelend zijn als de tandarts die vanaf rechts patiënten behandelt, na de behandeling helemaal om de stoel naar links moet lopen om zijn handen te wassen omdat het praktijkkastontwerp van Partout het niet toestaat dat de wastafel rechts zit gemonteerd. Het is dus van belang voor Partout Dental Interiors dat de praktijkkast zo modulair mogelijk is ontworpen zodat deze helemaal kan worden aangepast op de behoeftes en werkwijze van de klant.

Wat er precies allemaal op en aan de praktijkkast moet komen staat nog niet vast hoewel er, als de concurrentie met de top van het marktsegment moet worden aangegaan, er toch minimaal enkele onderdelen standaard op, in en aan de praktijkkast moeten komen te zitten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een kraan met een wasbak die naadloos aansluit op het werkblad.

Er zijn ook onderdelen die nu nog niet standaard geïntegreerd zitten in de praktijkkast maar die voor de tandarts tijdens zijn routine toch onmisbaar zijn (bijvoorbeeld een zeepdispenser). Om de tandheelkundigen een nog completer werkstation te bieden kan worden gekeken hoe deze onderdelen ook te verwerken zijn in de kast.

1.3 Eisen van Partout Dental Interiors

De praktijkkast moet:

- In de top van het marktsegment van praktijkkasten concurreren;
 - o Innovatieve oplossingen bieden voor verschillende onderdelen van de praktijkkast;
 - o Uit hoogwaardige materialen opgebouwd zijn;
 - o Goedkoper zijn dan andere aanbieders in deze prijsklasse;
- Minimaal bevatten:
 - o Een werkblad met aan de achterkant een opstaande rand zodat niet hoeft worden gekit bij de achterwand;
 - o Een werkblad vervaardigd uit solid surface materiaal*;
 - o Een Cleankeys-computertoetsenbord**;
 - o Opbergruimte voor instrumentarium;
 - o Een wastafel met kraan;
 - o Een geïntegreerde prullenbak;
 - o Stopcontacten voor de aan te sluiten elektronische apparatuur;
 - o Ruimte voor een computersysteem.

1.4 Wensen van Partout Dental Interiors

De praktijkkast moet het liefst:

- Zo modulair mogelijk op te bouwen zijn;
- Af te stemmen zijn op de wensen van de klant;
 - Qua materiaalgebruik;
 - Qua afmetingen;
 - Qua kleuren;
- Dispensers voor handalcohol en zeep bevatten;
- Een systeem voor het drogen van de handen bevatten;
- Een dispenser voor medische handschoenen en wegwerpbekertjes bevatten.

^{*)} Solid surface materiaal is een soort steen, vaak geproduceerd uit acryl of polyester, wat qua gewicht en stijfheid veel wegheeft van beton, maar het is te thermovormen en naadloos te verlijmen wat het mogelijk maakt, gemakkelijk erg hygiënische oppervlakten te creëren². Hierdoor is het materiaal uitermate geschikt voor het werkblad van bijvoorbeeld een praktijkkast. Partout heeft aangegeven dat ze graag ziet dat het werkblad van solid surface materiaal wordt gemaakt.

^{**) Cleankeys-toetsenborden zijn computertoetsenborden speciaal ontwikkeld voor in de medische omgeving³. Het lijkt eigenlijk niet meer dan een plexiglasplaat met touch-bediening. In het toetsenbord zit een muis geïntegreerd, vergelijkbaar als op een laptop (een mousepad). Wat het toetsenbord geschikt maakt voor in de medische omgeving is dat het toetsenbord gemakkelijk af te nemen is met een doek en zelfs onder de kraan af te spoelen is. Als reseller van deze toetsenborden wil Partout graag dat dit toetsenbord ook terugkomt in het ontwerp van de praktijkkast.}

2. Inspectie voor de Gezondheidszorg

Als tandarts beoefen je een zorgverlenend beroep. Het is dus begrijpelijk dat er streng op wordt toegezien dat de hygiëne op de werkplek van de hoogste kwaliteit is. De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) is hiervoor de toezichthouder. Zij houdt op verschillende manieren controles, beoordeelt de risico's van verschillende aspecten binnen zorginstellingen en kan indien nodig overgaan op het treffen van maatregelen. Deze maatregelen kunnen variëren van het geven van advies en stimulering voor het nog verder aanscherpen van de praktijkhygiëne, tot het nemen van strafrechtelijke stappen en zelfs het dwingen tot het sluiten van een praktijk⁴.

2.1 WIP-richtlijnen

Als tandheekkundige wil je de inspectie dus te vriend houden door zo goed mogelijk aan de hygiëne-eisen te voldoen. Dit is alleen wel lastig omdat er niet echt een duidelijke wet- of regelgeving bestaat die voorschrijft hoe deze hygiëne gerealiseerd moet zijn. Het oordeel over de praktijkhygiëne van de IGZ zal dus altijd een subjectieve zijn, waarbij de tandarts er maar vanuit moet gaan dat de inspecteur zijn werk naar de toppen van zijn kunnen doet. Anderzijds moet er van de inspectie het vertrouwen zijn dat de tandheekkundige zijn uiterste best doet de hoogst mogelijk hygiëne te realiseren.

Om beide partijen toch enige houvast te geven heeft de stichting Werkgroep Infectie Preventie (WIP), de WIP-richtlijnen opgesteld. In dit document staan voor alle aspecten van de tandheekkundige werkzaamheden (persoonlijke verzorging, patiëntbehandeling, praktijkindeling, schoonmaak etc.) richtlijnen die tandheekkundigen kunnen naleven om zo hoogwaardige hygiëne te garanderen in hun praktijk. Tegelijk kan de inspectie deze richtlijnen als checklist gebruiken om te controleren of een tandarts alle mogelijke maatregelen getroffen heeft. De richtlijnen worden dan ook door de IGZ gezien als de professionele standaard waarop wordt gecontroleerd.

Het laatste WIP-document is van oktober 2007 (revisie: oktober 2012) en schrijft in 28 pagina's meerdere richtlijnen voor, hoe maximale hygiëne kan worden bereikt in de tandheekkundige praktijk⁵. Een volledig overzicht van de richtlijnen die relevant zijn voor het ontwerp van een praktijkkast staat, vanwege zijn omvang, in bijlage A. Deze zijn vertaald naar de onderstaande eisen en wensen.

2.2 Eisen van de IGZ

De praktijkkast moet:

- Dagelijks te reinigen zijn;
 - Gereinigd kunnen worden met een sopje (allesreiniger);
 - Gedesinfecteerd kunnen worden met alcohol (80%) of 0,025 – 0,1% vrij chloor;
- De mogelijkheid bieden instrumentarium op een droge, schone en stofvrije wijze op te slaan;
- De tandarts de mogelijkheid bieden zijn/haar handen te wassen;
 - Een wasbak bevatten zonder overloop;
 - Een kraan bevatten die te bedienen is zonder handaanraking (elleboog-/voetbediening);
 - Als deze in de kast geïntegreerd zit, handalcohol- en zeepdispenser bevatten die zonder handaanraking te bedienen zijn;
 - Als deze in de kast geïntegreerd zit, handalcohol- en zeepdispenser bevatten die gebruik maken van wegwerpreservoirs;
 - Als deze in de kast geïntegreerd zit, een tissuedispenser bevatten die gebruik maakt van papieren wegwerphanddoekjes om de handen mee te drogen;

- Als deze in de kast geïntegreerd zit, een afvalbak bevatten waarin behandelaafval afgesloten weg kan worden gegooid;
- Een plek bieden voor de naaldencontainer om op te staan;
- Als deze in de kast geïntegreerd zit, een computersysteem bevatten waar van het toetsenbord en de muis af te dekken zijn met plastic wegwerphoezen/goed te reinigen zijn.

2.3 Wensen van de IGZ

De praktijkkast moet het liefst:

- Gemakkelijk te reinigen zijn;
 - o Zo min mogelijk naden en kieren bevatten;
 - o Zoveel mogelijk gladde oppervlakken bevatten;
- Een kraan bevatten die zonder algehele aanraking te bedienen is (sensor);
- Als deze in de kast geïntegreerd zit, een handalcohol- en zeepdispenser bevatten die zonder algehele aanraking te bedienen is (sensor);
- Een duidelijke routing bevorderen (van vies naar schoon?)^{*}.

^{*})De laatste wens komt voort uit een richtlijn die niet geldt voor in de behandelkamer, maar wordt geëist in de sterilisatieruimte. De sterilisatieruimte is de ruimte waar het instrumentarium heen gaat nadat het gebruikt is, de WIP-richtlijnen schrijven tegenwoordig voor dat deze fysiek gescheiden kan worden van de behandelruimte. In de sterilisatieruimte moet er echter ook een fysieke scheiding aanwezig zijn, en wel tussen de 'vieze' en de 'schone' kant. Er moet een zichtbaar gescheiden plek zijn voor gebruikt instrumentarium en schoon instrumentarium. Vies instrumentarium kan via allerlei schoonmaakapparatuur (autoclaaf, instrumentenwasmachine, etc.) in de sterilisatieruimte weer schoon worden. Er wordt dan gesproken van een zogeheten routing: de vaste route die vies instrumentarium volgt door de sterilisatieruimte om weer schoon te worden.

Hieruit is deze laatste wens ontstaan; om ook over de praktijkkast (en dus in de behandelruimte) een bepaalde scheiding te benadrukken waardoor de hygiëne hopelijk vergroot wordt. En als het dat niet doet, zou de scheiding op zijn minst de werkhandeling van de tandarts (om te werken langs een bepaalde route) alleen nog maar verder moeten 'automatiseren'.

3. Tandartsen

Er wordt een praktijkkast ontworpen voor in de behandelruimte van algemene tandheelkundigen. Misschien nog wel veel belangrijker dan wat Partout Dental Interiors of de IGZ wil, is dus wat de tandartsen zelf willen! Zij moeten uiteindelijk gebruik gaan maken van de praktijkkast en het is dus (ook voor Partout) van belang dat ze dit met plezier doen.

Om in kaart te brengen hoe het huidige gebruik van de praktijkkast nu is, waar eventuele moeilijkheden optreden en wat eventueel toekomstig gebruik zou moeten zijn, is met vier verschillende tandartsen, een mondhygiënist en een orthodontist gesproken over hun praktijkkast. Ter verbreding zijn ook een tandprotheticus en een tandtechnicus geïnterviewd om zo een inzicht te krijgen in de meer technische handelingen die eventueel aan een praktijkkast zouden moeten kunnen worden uitgevoerd.

3.1 Huidige situatie praktijkkast

De huidige situatie is dat alle tandartsen een praktijkkast hebben die op maat is gemaakt of is opgebouwd uit verschillende modules. Alle praktijkkasten zijn qua indeling afgestemd op de persoonlijke werkwijze van de tandartsen. Zo wil de linkshandige tandarts zijn wasbak bijvoorbeeld op de linker hoek van zijn kast, de rechtshandige op de rechter hoek. Ook qua uiterlijk is de kast geheel naar de wens van de tandarts opgesteld. Alle geïnterviewden geven aan dat ze bij aanschaf van hun praktijkkast veel overleg is geweest met van de leverancier van kast, waardoor ze veel invloed hebben gehad op het zowel uiterlijk als de indeling. Veel tandartsen zeggen hierdoor dan ook hun kast min of meer zelf ontworpen te hebben, wat leidt tot een grotere tevredenheid over hun praktijkkast.

Alle tandartsen zijn goed op de hoogte van wat de WIP-richtlijnen voorschrijven en proberen deze ook zo goed mogelijk na te leven. Echter, in veel praktijken zitten nog naden en kieren in het werkblad, zitten er vieze kitranden daar waar de kast tegen de muur staat of worden er zelfs nog kranen met handbediening gebruikt. De verbeteringen komen vaak in stappen: als tandarts koop je niet meteen een nieuwe praktijkkast maar laat je oude handkraan vervangen voor een sensorkraan. Het jaar erop, “als er weer geld is”, laat je het werkblad vervangen. De meeste tandartsen lopen dus wat achter op de inspectieregels, maar niet genoeg om op hun donder te krijgen van de IGZ. Wat opvalt aan het huidige gebruik van de praktijkkast is dat hier weinig echt aan gewerkt wordt. Het werkblad wordt vooral gebruikt om vol te bouwen met elektronische hulpapparatuur, wat de inspectie liever niet heeft. De hoofdfunctie van de praktijkkast is toch vooral het opslaan van instrumentarium in kastjes en lades en het bieden van een wastafel om de handen in te wassen. Het opslaan van de instrumenten gebeurt nu vooral in lades en kastjes met greepjes om ze te openen. Dit wordt als vervelend ervaren omdat elk aangeraakt oppervlak van de praktijkkast tijdens een behandeling, deze na de behandeling moet worden schoongemaakt. Naadjes, kiertjes, hoekjes en greepjes maken dit lastiger.

De indeling van de lades is bij alle tandartsen hetzelfde: het veelgebruikte instrumentarium ligt in de bovenste lades, het minder gebruikte onderin. Vaak zijn de veelgebruikte instrumenten ook meteen de kleinste, waardoor de bovenste lades het minst hoog zijn. Toch is ook wat groter instrumentarium wat vaker nodig (een drooglamp bijvoorbeeld) waardoor er toch bovenin de kastjes ook een grote lade is te vinden.

Alle geïnterviewde tandheelkundigen maken gebruik van een mobiel kastje of trolley, hierin wordt ook instrumentarium opgeslagen en in sommige gevallen zelf hulpapparatuur. Voor dat laatste moet het kastje wel uitgerust zijn met een verlengsnoer voor netstroom. De tandartsen ervaren de trolley allemaal als zeer nuttig, omdat het hun werkruimte mobieler maakt waardoor ze bij de patiënt kunnen blijven zitten tijdens de behandeling.



Figuur 2: Trolley met lade indeling 'klein naar groot'

In alle bezochte praktijken zat er ook een wasbak verwerkt in de praktijkkast: altijd verzonken in het werkblad. Op deze plek wassen en desinfecteren de tandartsen na een behandeling hun handen, in elke praktijk was dan ook op nog geen halve meter van de wastafel vandaan een kraan met warm en koud water, dispensers voor zeep en handalcohol, een papieren tissue dispenser en een doosje handschoenen te vinden. Sommige tandartsen hadden ook een bekertjesdispenser in de buurt hangen, voor zichzelf of om de patiënt water aan te kunnen bieden om zijn mond te spoelen. Onder de wastafel zat in alle gevallen ook een prullenbak in het gootsteenkastje, bij de wastafel is dan ook de plek waar de tandarts zijn handschoenen uit doet en moet kunnen weggooien. Sommige tandartsen hebben ook een extra wasbak apart in de behandelruimte staan voor patiënten om hun afval in weg te gooien.

De administratie van de tandheelkundigen gebeurt tegenwoordig overal met de computer, dit is sneller, makkelijk en hygiënischer dan als er per patiënt een papieren document bij moet worden gezocht. Ook is het mogelijk om röntgenfoto's op de pc te bekijken waardoor in veel praktijken de ouderwetse lichtbak al is verdwenen. Het computerscherm staat in alle bezochte praktijken met zijn voet op het werkblad, de computerkast zit onder in het gootsteenkastje en de muis en het toetsenbord zitten vaak in een platte lade vlak onder het scherm. Het toetsenbord en de muis zitten nu verpakt in plastic folie omdat de inspectie dit voorschrijft, voor veel tandartsen is toch wel de grootste ergernis, omdat na elke behandeling een nieuw folie over de computerbesturing heen moet worden gedaan.

Tot slot wordt het werkblad van de praktijkkast in de huidige situatie vooral blootgesteld aan water, alcohol en allesreiniger. Soms wordt er wel met andere chemicaliën op het blad gewerkt maar dan zorgen de tandartsen er altijd voor dat er iets onder ligt, zodat corrosieve stoffen het werkblad niet wegvreten.

3.2 Gewenste situatie praktijkkast.

Op de vraag waar de tandartsen bij eventuele aanschaf van een nieuwe praktijkkast op zouden letten geven de tandartsen unaniem aan dat deze in eerste instantie gemakkelijk schoon te maken moet zijn, op de tweede plaats komt de betaalbaarheid. De kast moet vooral praktisch zijn en tijdens de behandeling goede ondersteuning bieden. De kast kan dan nog zo mooi en duur zijn, als hij niet prettig werkt haken de meeste tandartsen af.

Wat betreft de indeling van de lades en kastjes maar ook de algehele indeling van het meubel (lees: positie van de wastafel) rekenen de tandartsen op deskundig advies van de leverancier van de praktijkkast. Met name de beginnende tandartsen, die nog niet vele jaren ervaring hebben met het werken met een praktijkkast, rekenen erop dat, in dit geval Parout, goed advies levert over de indeling hiervan.

Met het oog op een gemakkelijk schoon te maken kast zien tandartsen ook graag de greepjes van de lades en kastjes verdwijnen (waar mogelijk), evenals de naden, kieren, hoekjes en randen in het werkblad. Een opstaande rand waar de kast tegen de muur staat maakt het schoonmaken ook gemakkelijker, mits deze een afgeronde hoek maakt met het werkblad. Ook zijn de tandartsen allemaal bekend met de huidige technieken om de wasbak naadloos in het werkblad over te laten lopen, en zien ook dit vanwege groter schoonmaakgemak graag terug in de toekomstige praktijkkast.

Het moet wel een (afge)ronde wasbak zijn, waar met gemak een doekje doorheen kan worden gehaald.

Bij de wasbak horen volgens de tandartsen ook standaard oplossingen voor een kraan met warm en koud water en zeep-, alcohol-, tissue-, bekertjes-, en handschoenendispensers, omdat deze allemaal nodig zijn tijdens het handen reinigen. De dispensers voor zeep en alcohol en de kraan dienen te werken met sensorbediening.

Over het computersysteem op hun werkblad zijn de tandartsen redelijk tevreden, het beeldscherm moet wel makkelijk bijgedraaid kunnen worden maar verder hoeft hier weinig aan te veranderen. Waar wel duidelijk iets voor moet worden gevonden is de muis en het toetsenbord, dat deze niet na elke behandeling opnieuw hoeven worden verpakt in plasticfolie.

Tot slot geven de tandartsen allemaal aan in een eventueel toekomstige praktijkkast genoeg stopcontacten te willen, omdat er steeds meer elektrische hulpapparaten in de behandelruimte komen staan en hier allemaal stroom voor nodig is. Ook moet er de mogelijkheid komen voor meer stroomvoorziening in de mobiele kastjes.

Wat niet direct is gezegd bij het bezoeken van de verschillende tandheelkundigen maar wel tussen neus en lippen door naar voren kwam, is dat steeds meer tandartsen gaan samenwerken in groepspraktijken: praktijken waar meerdere tandheelkundigen in een gebouw hun werk uitoefenen. De privépraktijk verdwijnt steeds meer, waardoor de werkwijze ook aan moet worden gepast. Waar vroeger al het instrumentarium in de praktijkkast in de behandelruimte werd opgeslagen, verplaatst het opslaan van instrumentarium zich steeds meer naar een aparte ruimte. Er ontstaat steeds vaker de situatie waarin een centrale opslag-/sterilisatieruimte de verschillende, omliggende behandelkamers voorziet van gebruikklaar instrumentarium, wat na gebruik ook weer daar terug wordt gebracht voor sterilisatie. Dit zorgt er niet alleen voor dat er steeds minder opslagruimte in de behandelkamers zelf nodig is (dus in de praktijkkast), maar maakt het gebruik van kant-en-klare behandelsets ook steeds handiger. Setjes standaard instrumenten (een haakje, spiegeltje, etc.) worden hierbij op een tray gelegd en worden gezamenlijk verpakt. Per zes tot acht worden die vervolgens op geslagen in de praktijkkast zodat de assistente van de tandarts voor elke nieuwe behandeling niet steeds de nieuwe instrumenten bij elkaar hoeft te zoeken. Zo worden de werkzaamheden van de tandartsen ook steeds sneller en wordt ingespeeld op de wens van de IGZ om meer te werken met een soort wegwerpsysteem voor het behandel materiaal.

3.3 Vormgeving

Over wat de tandartsen qua vormgeving graag zien in hun praktijkkast is moeilijk iets eenduidigs te zeggen. De een wil dat de praktijkkast iets huiselijks en vertrouwds uitstraalt om de patiënt op hun gemak te stellen in de behandelruimte. De ander is voorstander van een meer zakelijke uitstraling, die een serieuze sfeer moet creëren tussen de patiënt en de tandarts. Hoewel dit dus heel persoonlijk blijkt, zijn wel alle tandartsen het erover eens dat de praktijkkast hygiëne moet uitstralen. En dit gaat vaak gepaard met een bepaalde kleurkeuze voor de praktijkkast: lichte kleuren moeten zorgen voor de hygiënische uitstraling doordat je op deze kleur oppervlakte viezigheid goed kan zien zitten.

3.4 Eisen van de tandartsen

De praktijkkast moet:

- Gemakkelijk schoon te maken zijn:
 - Zo min mogelijk randjes, naden en groeven bevatten;
 - Zo min mogelijk handgrepen bevatten;
- Voldoende opslagruimte voor instrumentarium en hulpapparatuur in de behandelruimte bieden ($\pm 900\text{L}$);
- Instrumentarium gesorteerd kunnen opslaan;

- Stopcontacten bevatten in en aan de kast;
- Een aantal vaste onderdelen bevatten:
 - Een vrij in te delen uitrijdbaar kastje:
 - Met ruimte voor extra instrumentarium, hulpapparaten, een extra afvalbak, etc.;
 - Waarin elektriciteit te realiseren is;
 - Met een bovenkant die kan fungeren als verlengde van het werkblad;
 - Een werkblad:
 - Dat ruimte biedt voor het afleggen/neerzetten van spullen;
 - Met aan de kant van contact met de muur, een opstaande rand met afgeronde hoek met het werkblad;
 - Dat bestand is tegen de chemicaliën die veel voorkomen in een tandheelkundige behandelruimte (alcohol, water, zeep, amalgaam etc.);
 - Dat krasbestendig is;
 - Een wasbak:
 - Die diep genoeg is om bakjes in kwijt te kunnen om instrumentarium te laten weken;
 - Die niet spettert;
 - Afgeronde hoeken heeft;
 - Een kraan:
 - Die zonder handen te bedienen is;
 - Waar warm en koud water uit komt;
 - Dispensers voor zeep en handalcohol:
 - Die zonder handen te bedienen zijn;
 - Die werkt met wegwerpverpakkingen;
 - Die in de buurt zitten van de wastafel;
 - Dispensers voor papieren wegwerphanddoekjes, behandelhandschoenen en wegwerpbekertjes bevatten in de buurt van de wastafel;
 - Een prullenbak:
 - Die weggewerkt zit in de buurt van de wastafel;
 - Waarin zonder handen iets kan worden gedeponeerd;
 - Een computersysteem:
 - Waar röntgenfoto's/patiëntadministratie op kan worden bekeken;
 - Waar röntgenfoto's/patiëntadministratie op kan worden getoond;
 - Wat vervangen kan worden;

3.5 Wensen van de tandartsen

De praktijkkast moet het liefst:

- Gemakkelijk schoon te maken zijn:
 - Geen randjes, naden en groeven bevatten;
 - Geen handgrepen bevatten;
- Tussen de 10.000 en 15.000€ kosten;
- Zoveel mogelijk tegemoetkomen aan de inspectierichtlijnen;
- Zoveel mogelijk door de tandarts zelf in te delen/ontwerpen zijn;
- Een toetsenbord en muis bevatten die gemakkelijk schoon te maken zijn.
- De mogelijkheid bieden later een gas en/of perslucht aansluiting te realiseren;
- Een hygiënische en overzichtelijke uitstraling hebben;

4. Marktanalyse

Voordat een praktijkkast wordt ontworpen is het belangrijk een beeld te hebben met wie Partout de concurrentie aangaat, op welke manieren de concurrentie hun praktijkkasten aanbiedt en wat de huidige mogelijkheden zijn op de markt van praktijkkasten.

Er is dan ook een concurrentie- en marktonderzoek verricht waarvoor twee groothandelaren van tandheelkundige spullen (dental depots) en verscheidene ‘keuken- en badkamerboeren’ zijn bezocht. Die laatste zijn bezocht omdat een praktijkkast toch iets wegheeft van een keukenkast/aanrecht en tegelijk de hygiëne moet uitstralen van een badkamer. Deze keuken- en badkamerboeren hebben bovendien kennis van de nieuwste lade- en wastafelsystemen.

4.1 Concurrenten

Als Partout een praktijkkast introduceert in het topsegment van deze markt, gaat het bedrijf de concurrentie aan met verschillende bedrijven. Ten eerste de dental depots (zoals Dental Union en Henry Schein), zij zijn resellers van bekende praktijkkastproducenten als Dental Art (IT) en Baisch (DE). Naast het verkopen van de bekende merken, hebben de dental depots ook allemaal een meubelmaker in dienst wat het voor het bedrijf mogelijk maakt praktijkkasten op maat aan te bieden. Hierin zullen ze worden gepasseerd door Partout wat, als het een eigen kast op de markt brengt, niet langer bij hun hoeft aan te kloppen voor het leveren van een praktijkkast. Echter zal Partout voor dispensers e.d. nog wel bij de dental depots willen aankloppen evenals dat ze de dental depots kunnen gebruiken om hun praktijkkast aan te prijzen.

Dat is namelijk precies Dutch Dental Design doet: hun praktijkkast in de showroom van Dental Union laten aanprijzen. Dutch Dental Design is een tak van Passion Design, een bedrijf wat zich net als Partout specialiseert in de inrichting en realisatie van tandheelkundige praktijken. Dutch Dental Design (en dus eigenlijk Passion Design) heeft ook een eigen praktijkkast ontwikkeld voor in het topsegment van de markt en leveren deze ook geheel afgestemd op de eisen en wensen van de klant.

Sommige tandartsen nemen een keukenbouwer in de arm of stellen hun praktijkkast samen met kastjes van de IKEA, deze zou je dus ook kunnen zien als concurrenten van Partout. Maar deze leveren op zulke kleine schaal aan tandartsen of kasten van heel andere kwaliteit dan het topsegment dat ze niet hoeven worden meegerekend tot de directe concurrentie.

Wat je ziet is dat de concurrentie van Partout zich heel erg bezig houdt met het op maat aanbieden van de praktijkkast. Partout doet er dus goed aan om dit ook zoveel mogelijk te doen: de kast geheel op persoonlijke voorkeur van de klant af te stemmen en met behulp van een meubelmaker de kast produceren. Bovendien scheelt een meubelmaker de klant al gauw 20 tot 30% op de prijs in vergelijking met een voorgeproduceerde merk kast van Dental Art of Baisch, wat het aantrekkelijker maakt om een op die manier gefabriceerde kast aan te schaffen.

4.2 Oplossingen in de huidige markt

Bij de twee grootste dental depots in Nederland, Henry Schein en Dental Union, is de showroom bezocht om te kijken naar huidige oplossingen voor praktijkkasten. Keukenboeren en zelfs een IKEA zijn bezocht om te kijken naar innovatieve kast- en ladesystemen.

Bij de dental depots is naar voren gekomen dat de kasten die nu worden verkocht allemaal modulair zijn opgebouwd (dus op te bouwen naar behoeften van de klant). Vaak heeft een tandarts voor in zijn behandelruimte nu behoefte aan een kast van 4 a 5 kastjes breed, maar doordat steeds minder opslag ruimte nodig is in de behandelruimte wordt verwacht dat dit er uiteindelijk nog minder worden.

Wat betreft de laatste trends, is bij de dental depots verteld dat de hoekopstelling voor de kast er begint uit te raken. Zo'n grote logge kast is niet meer nodig en het is simpelweg ook niet hip meer. Tandartsen willen nu een simpele, robuust ogende kast met een dik werkblad, het liefst zo compact en praktisch mogelijk.



Figuur 3: Praktijkkast in een hoekopstelling

De opslag van instrumenten in de praktijkkast gebeurt nu nog altijd in lades en kastjes met grepen, maar er zijn inmiddels ook systemen om greeploos en automatisch te openen (Blum Servo-Drive of Grass Nova Sensomatic). Echter komen deze elektrische systemen ook met een prijs (€200,- per lade) wat voor de meeste tandartsen teveel is. Bij de IKEA is ook een greeploos systeem gevonden: vergelijkbaar met het kliksysteem in een balpen, moet er een keer gedrukt worden op het frontje van de lade of de kast waarna deze met een veer gedeeltelijk wordt opengedruwd. Het probleem dat de lade dan alsnog verder met de hand moet worden opengedaan wordt opgelost door Blum met hun Blumotion Tip-On systeem.



Figuur 4: Greeploos Tip-On ladesysteem

Er worden veel verschillende trolleys aangeboden, sommige zijn afgestemd op het uiterlijk van de rest van de praktijkkast en horen dus bij dezelfde lijn, maar de trolleys zijn ook los verkrijgbaar. Naast opslag voor instrumentarium, kan het kastje ook worden uitgerust met elektriciteitsaansluitingen waardoor er ook hulpapparaten in kunnen worden opgeslagen. Het nadeel dan wel is dat er een snoer vanuit het mobiele kastje naar een stopcontact moet lopen voor de stroomvoorziening. Veel trolleys hebben ook een topblad van hetzelfde materiaal als het werkblad van de praktijkkast. Uitgeschoven kunnen de trolleys dan dienen als verlengde van het werkblad, maar dit topblad kan ook opzij worden geschoven om bij de inhoud van de bovenste lade te kunnen.



Figuur 5: Verrijdbare tandarts trolleys met rechts uitschuifbaar topblad

Bovenkasten vinden ook steeds meer hun gebruik in de behandelruimte. Waar nu nog geen duidelijke plek is voor de dispensers van tissues, handschoenen, bekertjes, zeep en alcohol, kunnen deze allemaal worden ingepast in een bovenkast van Freuding bijvoorbeeld. Ook kan de bovenkast worden uitgerust voor het gebruik van het kant-en-klare traysysteem.



Figuur 6: Bovenkast uitgerust als dispenserkast

Het blad van de praktijkkasten die nu worden verkocht, worden gemaakt van gecoat staal of aluminium, glas, HPL of zelfs steen, maar steeds vaker worden ook solid surface materialen als Corian of HI-MACS gebruikt. Het grote voordeel van deze twee ten opzichte van de andere is dat dit materiaal naadloos te verlijmen is⁴. Hierdoor kan een erg hygiënisch oppervlak worden gecreëerd wat uitermate geschikt is als werkblad voor een praktijkkast. Nog een bijkomend voordeel is dat als de wastbak van hetzelfde materiaal wordt genomen deze ook naadloos te verlijmen is in het werkblad, wat het geheel nog hygiënischer maakt. Partout heeft aangegeven dat het werkblad het liefst van dit materiaal wordt gemaakt.



Figuur 7: HI-MACS naadloos werkblad met wastafel

De systemen voor kranen en dispensers die nu bij de dental depots worden besteld, werken eigenlijk alleen nog maar met sensor, de elleboogbediening begint ook te verouderen. Sinds kort is er wel een kraan op de markt die al deze elementen in een kraan heeft geïntegreerd: de Miscea medische kraan⁶. Met deze kraan, die volledig zonder aanraking te bedienen is, is een kraan voor warm en koud water en dispenser voor zeep en alcohol in een. Zeep en alcohol zitten in wegwerpreservoirs (volledig naar WIP-richtlijnen) en de kraan wordt bestuurd vanuit een simpel besturingskastje wat onder in het gootsteenkastje moet worden opgehangen.



Figuur 8: V.l.n.r. elleboogdispenser, sensordispenser en de geïntegreerde medische kraan

Voor het verwerken van de prullenbak in de praktijkkast zijn geen noemenswaardig bijzondere systemen. De prullenbakken moeten dan ook elke dag worden geleegd, dus een simpel systeem is vereist. Wat wel door veel tandartsen wordt gebruikt is dat de deur van het gootsteenkastje met een kniedruk is te openen waardoor de prullenbak naar buiten kantelt, hierdoor kan een handgreep achterwege blijven.



Figuur 9: Prullenbak die met de knie te openen is

Voor de ergernissen van het toetsenbord en de muis bestaat een oplossing in de vorm van een Cleankeys-toetsenbord. Deze toetsenborden zijn speciaal ontwikkeld voor de medische omgeving, hebben geen losse toetsen, hebben een geïntegreerde muispad in het toetsenbord wat niet meer is dan een touch-gevoelige plexiglasplaat en is bovendien onder een kraan af te spoelen. Partout is reseller van de kraan en ziet dit toetsenbord graag terug in de nieuwe praktijkkast.



Figuur 10: Cleankeys medisch toetsenbord

4.3 Prijs

Wat betreft de prijs komen de praktijkkasten in drie verschillende prijsklassen: standaard, topsegment en high-end. Het materiaal wat wordt gekozen om de praktijkkast van te maken speelt een grote rol in de prijs.

De standaardkasten kosten €10.000 - 12.000. Deze kasten zijn gemaakt van 'simpelere' materialen, vaak helemaal van aluminium. De kasten uit deze klassen zijn wel speciaal ontworpen voor tandartsen maar bevatten verder weinig bijzonderheden en details in de afwerking. Dit zijn gewoon de praktijkkasten in hun meest functionele vorm. Lades gaan open d.m.v. handgrepen.

De kasten uit het topsegment (waar ook Partout wil gaan leveren) kosten €12.000 - 15.000. Deze kasten hebben al een veel chiquer en duurzamer uiterlijk dan de standaardkasten, voor het ontwerp is hier meer tijd besteed aan de details. De materialen gebruikt voor deze kasten zijn ook hoogwaardiger, het werkblad is in deze gevallen vaak helemaal Corian of HI-MACS en kastjes zijn van chique hout of RVS. Ook deze lades worden geopend met handgrepen.

De high-end kasten zijn echt het crème de la crème van de praktijkkasten en kosten dan ook €15.000 – 18.000. Deze kasten zijn helemaal gemaakt van Corian of HI-MACS en hebben elektrische ladegeleidersystemen. Bij deze kasten kunnen heel veel extra's worden besteld en is het zelfs

mogelijk om de frontjes van de lades met persoonlijke print te bedrukken of muziekboxen in de kast te laten inbouwen.

4.4 Vormgeving

Als wordt gekeken naar het huidige aanbod van de praktijkkasten lijkt het erop alsof de praktijkkast qua vorm zit vastgeroest (bijlage B). Het is steeds een rechthoekige kast, met zoveel mogelijk opslagruimte voor instrumentarium, een wasbak en een kraan. Het lijkt erop alsof alle producenten de huidige vorm van de praktijkkast hebben aanvaard als uiteindelijke vorm en nu alleen nog maar bezig zijn met dezelfde inhoud in een andere vorm te gieten. Een gele praktijkkast met een glazen werkblad en een speciaal laatje voor het computertoetsenbord ziet er anders uit dan een groene kast met een Corian werkblad met een speciaal laatje voor de drooglamp, maar eigenlijk is het precies hetzelfde ding.



Figuur 11: 'Gewoon' een mooie kast

Het lijkt ook alsof weinig rekening wordt gehouden met de WIP-richtlijnen; op de kast van Dutch Dental Design na heeft geen enkele praktijkkast standaard een opstaande rand aan de kant waar de kast tegen de muur staat. Ook ontbreken nog standaard de dispensers voor zeep en alcohol. Met de eerder besproken veranderende werkwijze van de tandartsen – steeds minder instrumentarium, steeds mobieler, steeds sneller – waarvan inmiddels toch bekend is wat ze gebruiken tijdens een behandeling, zou je toch verwachten dat de praktijkkast net zo drastisch mee verandert. De ontwikkeling lijkt (te?) langzaam te gaan.

4.5 Overige Wensen

De praktijkkast moet het liefst;

- Qua materiaal, vormgeving en indeling nog zoveel mogelijk op de persoonlijke eisen en wensen van de klant af te stemmen zijn;
- Up to date zijn met de laatste WIP-richtlijnen;
- Onderscheidend zijn qua ontwerp;
- Zoveel mogelijk zijn afgestemd op de toekomstige werkwijze van tandartsen.

5. Eisen- en wensenlijst

Nu bekend is wat de eisen en wensen van Partout Dental Interiors, de IGZ en de tandartsen zelf zijn en bekend is tussen wat voor andere praktijkkast het ontwerp op de markt komt te staan kan een lijst met concrete eisen en wensen opgesteld worden.

Alle eisen en wensen uit de vorige hoofdstukken zijn hieronder samengevoegd in een overzicht.

5.1 Eisen voor het ontwerp van de praktijkkast

De praktijkkast moet:

- De mogelijkheid bieden instrumentarium op een droge, schone en stofvrije wijze op te slaan;
- Instrumentarium gesorteerd kunnen opslaan;
- Voldoende ruimte bieden om instrumentarium en hulpapparatuur in op te slaan ($\pm 900\text{L}$);
- Veilig te gebruiken zijn;
- Gemakkelijk te reinigen zijn;
 - Zo min mogelijk naden en kieren bevatten;
 - Zoveel mogelijk gladde oppervlakken bevatten;
 - Zo min mogelijk handgrepen bevatten;
- In de top van het marktsegment van praktijkkasten concurreren;
 - Innovatieve oplossingen bieden voor verschillende onderdelen van de praktijkkast;
 - Uit hoogwaardige materialen opgebouwd zijn;
 - Goedkoper zijn dan andere aanbieders in deze prijsklasse.
- Minimaal bevatten:
 - Een vrij in te delen uitrijdbaar kastje:
 - Met ruimte voor instrumentarium, hulpapparaten, een extra afvalbak, etc. ($\pm 300\text{L}$);
 - Waarin elektriciteit te realiseren is;
 - Met een uitschuifbaar topblad;
 - Een naadloos werkblad:
 - Vervaardigd uit solid surface materiaal;
 - Dat oppervlakte biedt voor het afleggen/neerzetten van spullen;
 - Dat oppervlakte biedt voor de naaldencontainer om op te staan;
 - Met aan de kant van contact met de muur, een opstaande rand met afgeronde hoek waar deze haaks staat op het werkblad;
 - Dat bestand is tegen dagelijkse blootstelling met alcohol(80%), chloor (0,1%), water, zeep en allesreiniger;
 - Dat krasbestendig is;
 - Een wasbak:
 - Die diep genoeg is om bakjes in kwijt te kunnen om instrumentarium te laten weken;
 - Die niet spettert;
 - Met afgeronde hoeken;
 - Een kraan:
 - Die zonder handen te bedienen is;
 - Waar warm en koud water uit komt;
 - Dispensers voor zeep en handalcohol:
 - Die zonder handen te bedienen zijn;
 - Die werkt met wegwerpverpakkingen;

- In de buurt van de wastafel;
- o Dispensers voor papieren wegwerphanddoekjes, behandelhandschoenen en wegwerpbekertjes in de buurt van de wastafel;
- o Een prullenbak:
 - Die weggewerkt zit onder het werkblad in de buurt van de wastafel;
 - Waar zonder handaanraking iets in kan worden gedeponeerd;
- o Een computersysteem:
 - Waar röntgenfoto's/patiëntadministratie op kan worden bekeken;
 - Waar röntgenfoto's/patiëntadministratie op kan worden getoond;
 - Wat bereikbaar is;
 - Met een Cleankeys-toetsenbord;
 - Met een beeldscherm wat gemakkelijk bij te draaien is;
- o Stopcontacten (op en in de praktijkkast);

5.2 Wensen voor het ontwerp van de praktijkkast

De praktijkkast moet het liefst:

- Zo modulair mogelijk op te bouwen zijn;
- Up to date zijn met de laatste WIP-richtlijnen;
- Zoveel mogelijk zijn afgestemd op de toekomstige werkwijze van tandartsen.
- Een duidelijke routing bevorderen;
- Een kraan, zeep en- alcoholdispenser bevatten die zonder algehele aanraking te bedienen zijn (sensor);
- Tussen de 10.000 en 15.000€ kosten;
- Qua afmetingen zo ergonomisch mogelijk zijn;
- Een hygiënische en overzichtelijke uitstraling hebben;
- Onderscheidend zijn qua ontwerp;
- Zoveel mogelijk door de tandarts zelf in te delen/ontwerpen zijn;
- Af te stemmen op de wensen van de klant:
 - o Qua materiaalgebruik;
 - o Qua afmetingen;
 - o Qua kleur;
- De mogelijkheid bieden later een gas en/of perslucht aansluiting te realiseren;

6. Concepten genereren

Nu dat het pakket eisen en wensen bekend is voor dit project, is als eerste affiniteit opgedaan met tekenen van praktijkkasten (bijlage C) en is een duidelijke ontwerpaanpak bepaald (bijlage D). Met de eisen- en wensenlijst nog steeds in het achterhoofd is vervolgens gekeken waar de praktijkkast precies uit zal worden opgebouwd en wat nieuwe concepten hiervoor kunnen zijn. Hiervoor is als eerst een morfologisch schema opgesteld waarin is gekeken wat de verschillende mogelijkheden zijn voor elk van de verschillende onderdelen op en aan de praktijkkast (bijlage E).

6.1 Uitrustingsmogelijkheden

Uiteindelijk is er bepaald dat de praktijkkast zal worden aangeboden middels een optietabel waaruit alle uitrustingsmogelijkheden voor de praktijkkast blijken en zoals die vaak bij auto's worden gezien. Voor het ontwerp is hierbij gekozen om als uitgangspunt te nemen dat er zowel een standaard als een luxe variant van de kast zal worden aangeboden en dat het ontwerp van de kast dus uit te rusten moet zijn met zowel de standaard als de luxe onderdelen. De tandarts kan hierin dan zelf bepalen met welke extra's hij of zij de praktijkkast laat uitrusten.

De optietabel staat hieronder in het klein weergegeven om hem zo het gemakkelijkst uit te kunnen leggen, een leesbaardere uitvergroting staat in bijlage F.

Praktijkkast komt standaard met:			
			
Tissue dispenser systeem	Bekertjesdispenser systeem	Handschoenen dispenser systeem	
			
Gemakkelijke hoogteverstelling werkblad (voor installatie)	Elektriciteitsaansluiting op het werkblad	Wastafel	
Er kan worden gekozen voor:			
			
Vaste of mobiele kastjes	OF	Elektriciteitsaansluiting in de kastjes	OF
			
Custom print op de frontjes van lades en kastjes	OF		OF

Model	Standard	Advanced
Onderdeel		
Ladesysteem	 Handgrepen	 Greeploos tip-on ladesysteem
Kraan	 Sensor waterkraan	 Miscea medische kraan
Dispensers zeep & alcohol	 Losse dispensers*	 Miscea medische kraan
Computerscherm	 Losse monitor op werkblad*	 Monitor op flatscreen arm
Toetsenbord	 Normaal toetsenbord en muis*	 Cleankeys medisch toetsenbord

Figuur 122: Uitrustingsmogelijkheden van de praktijkkast

Linksboven is te zien dat de praktijkkast straks standaard uitgerust zal worden met een aantal onderdelen. Over de gemakkelijke hoogteverstelling hebben tandartsen tijdens de interviews aangegeven dit niet noodzakelijk te vinden, maar als aanbieder/installateur van de kast wil je de kast wel degelijk gemakkelijk waterpas kunnen zetten.

Tijdens de aanschaf zal de tandarts, afhankelijk van zijn persoonlijke voorkeur en stijl, een keuze maken tussen vaste of mobiele kastjes voor onder het werkblad en of deze uitgerust moeten worden met elektriciteitsaansluitingen of niet. Bovendien zal, omdat is gebleken dat tandartsen graag een persoonlijke twist aan hun kast geven, er ook de mogelijkheid zijn om de fronten van de lades en kastjes te bedrukken met een persoonlijke print.

Aan de rechterkant in bijlage F is de daadwerkelijke optietabel te zien waar een onderscheid wordt gemaakt tussen de standaard en de luxe uitrusting. De luxe variant zal logischerwijs duurder worden dan de standaard versie omdat deze geavanceerdere oplossing biedt voor de verschillende keuzeonderdelen van de praktijkkast. Maar zoals al in de marktanalyse naar voren is gekomen, komt deze verhoging van prijs wel met een snellere tegemoetkoming aan de eisen van de inspectie. Als bij de zeep- en alcoholdispenser, beeldschermophanging of het toetsenbord wordt gekozen voor de standaarduitrusting (in de optietabel aangegeven met een *) is het aan de tandarts zelf om deze aan te schaffen en er een geschikte plek voor te vinden. In het luxe model zal er door Partout een oplossing voor de plaatsing van deze onderdelen worden geboden, om het zo aantrekkelijker te maken om voor het luxe model te kiezen.

6.2 Handschoenen-, tissue- en bekertjesdispenser(1)

De dispensers voor handschoenen tissues en wegwerpbekertjes zullen standaard met de kast komen en omdat deze erg bepalend voor de vorm van de praktijkkast blijken, is al in een vroeg stadium van het ontwerpen bepaald wat in grove lijnen de oplossing hiervoor zal worden. Het mooist is als alle dispensers zoveel mogelijk ingebouwd zitten in de kast en daarom is vooral hiervoor naar oplossingen gekeken.

Een moeilijkheid bij het vinden van een geschikte oplossing voor de dispensers is de uitgifterichting en de inbouwruimte waarbij rekening mee moet worden gehouden. De simpelste oplossing is met uitgifte in verticale richting met behulp van zwaartekracht, zoals je bij zogeheten dispenserkasten ziet die in veel praktijken extra zijn aangeschaft en boven het werkblad van de praktijkkast hangen. In een dispenserkast zitten nu alle onderdelen die de tandarts nodig heeft voor zijn behandeling. Voor het nieuwe ontwerp zullen alle dispensers in de praktijkkast zitten geïntegreerd zodat de aanschaf van een dispenserkast niet langer nodig is.



Figuur 13: Dispenserkast van Li-iS Stahlmöbel GmbH met verticale uitgifte (van onder) voor bekertjes, handschoenen en tissues

Er bestaan inbouwdispensers voor zowel tissues als bekertjes als handschoenen die werken met verticale uitgifte, maar deze zijn erg groot en lomp en niet geschikt voor inbouw in een praktijkkast. Bij de handschoenen loop je er bovendien tegenaan dat een verticale uitgifte van ergens onderaf zou moeten gebeuren (een hoger gepositioneerde kast o.i.d.) of vanuit een oppervlak, wat in dit geval het werkblad zal moeten zijn maar wat geen optie is vanwege het toevoegen van extra naden en kieren.

Uiteindelijk is voor de handschoenen een optie gevonden voor horizontale uitgifte waarbij de handschoenen met verpakkingendoosje en al worden vastgezet met een veerklem. Deze oplossing zal worden weggewerkt in de praktijkkast waardoor het lijkt alsof de handschoenen uit de praktijkkast komen.

Voor de tissue- en bekertjesdispenser zijn ook twee inbouwoplossingen gevonden met horizontale uitgifte, hierbij is vooral gelet op het navullen van de dispensers. Besloten is namelijk dat deze dispensers zullen worden ingebouwd in de dikte van het werkblad en deze dus alleen van voren bereikbaar zullen zijn.

De dispensers voor tissues en wegwerpbekertjes zullen via dezelfde opening, als waar de uitgifte plaatsvindt, kunnen worden nagevuld. Bij de tissuedispensers kunnen nieuwe tissues gewoon door de voorkant naar binnen worden geduwd door een schuifmechanisme, bij de bekerdispenser gebeurt dit door de nieuwe bekertjes langs een silicone ring naar binnen te drukken.



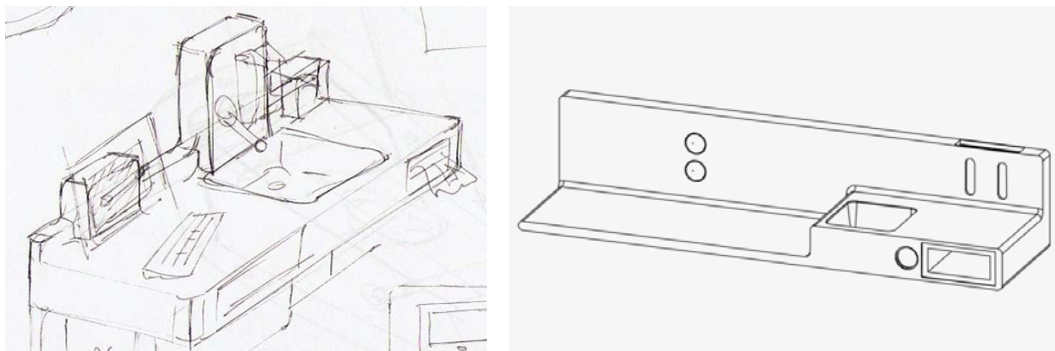
Figuur 14: V.l.n.r. inbouwdispensers voor handschoenen, tissues en wegwerpbekertjes

7. Geavanceerd werkblad

Met de keuze voor geïntegreerde dispensers voor handschoenen, wegwerpbekertjes en tissues in de praktijkkast, is de nadruk voor het ontwerp steeds meer komen te liggen op het uitrusten van het werkblad tot een compleet workstation voor tandartsen (bijlage G). Minder nadruk is komen te liggen op het bieden van opslagruimte voor het instrumentarium, maar de indeling en vorm (vaste of mobiele kastjes) hiervan is uiteindelijk toch voor de tandarts zelf. Dit is ook voordelig voor Partout die op deze manier de kast nog steeds modulair en naar de wens van de klant kunnen aanbieden.

7.1 Verspringing in het werkblad

Besloten is ook dat de dispensers voor de tissues en bekertjes zullen worden geïntegreerd in de hoogte van het werkblad, wat hierdoor erg dik zal worden. Voor de overige loze ruimte in het werkblad is gekeken of hier een efficiënter doeleinde voor te vinden is. Hieruit is het idee ontstaan om een verspringing aan te brengen in het werkblad.



Figuur 15: Links het dikke werkblad met veel loze ruimte, rechts het werkblad met verspringing

De verspringing in het werkblad zal een scheiding op de praktijkkast moeten benadrukken tussen de verschillende handelingen die de tandarts uitvoert voor, tijdens en na een behandeling.

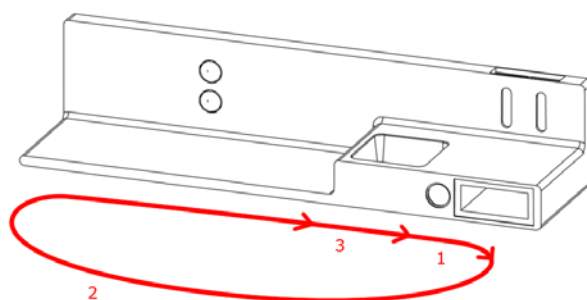
Als in het hogere deel de kraan en de wastafel wordt geplaatst met daar in de buurt de prullenbak en alle dispensers voor zeep, alcohol, tissues, handschoenen en bekertjes, zal dit het gedeelte van het werkblad zijn waar de tandarts staat werkt. Staand wast de tandarts zijn handen, bereidt hij zijn behandeling voor en rondt hij die af.

Als de tandarts bezig is met zijn behandeling zit hij of zij vaak. Hier is het lagere deel dan geschikt voor. Hierop zal het computerscherm dan staan en kan de tandarts dit deel van de praktijkkast gemakkelijk gebruiken als bureau.

Met een verspringing in het werkblad is, vergelijkbaar met in de sterilisatiekamer, een soort 'schone' en 'vieze' kant ontstaat. Uiteraard is dit ver van hetzelfde omdat in de behandelruimte de bacteriën overal kunnen komen, maar op je werkblad heb je met de verspringing wel meer te maken met een werkgedeelte (vies) en een soort schoonmaakstation (schoon) waarbij tegelijk viezigheid wordt belemmerd om naar het schone deel te gaan doordat dit deel hoger ligt dan het vieze deel.

De tandarts zal vanaf het hoge deel 'schoon' vertrekken, de behandeling uitvoeren en 'vies' worden aan het lage deel om vervolgens weer terug te keren naar het hoge deel om weer 'schoon' te worden. Dit zal zich gedurende de werkdag steeds herhalen. Naast een hygiënischer werk wordt hierdoor ook een bepaalde routing gestimuleerd.

Op de volgende pagina is een afbeelding te zien van de routing zoals die ongeveer zal moeten verlopen. Voor het leesgemak zal het hoger gelegen deel vanaf nu de waskant worden genoemd en het lager gelegen deel de werkkant.



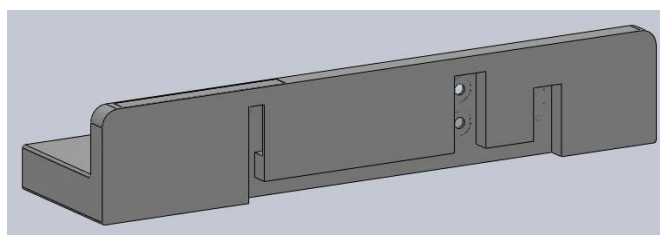
Figuur 16: Routing langs de praktijkkast

De tandarts begint staand bij de waskant(1). Voordat wordt begonnen met de behandeling wast en reinigt de tandarts hier zijn handen met water, zeep en alcohol. De tandarts droogt daarna zijn handen met papieren tissues en pakt een nieuw paar handschoenen. Vanaf de waskant gaat tandarts over tot de behandeling waarvoor hij plaatsneemt op zijn kruk (2). Al zittend kan de tandarts onder de werkkant rijden om dit deel te gebruiken als bureau: even de patiëntadministratie bekijken op de computer of zijn hulpapparatuur gebruiken die hier staan. Als de tandarts klaar is met behandelen keert hij terug naar de waskant(3). Vanaf hier biedt hij de patiënt nog een bekertje water aan, gooit zijn handschoenen weg, schudt de patiënt zijn hand en vervolgt dan weer naar (1).

7.2 Opstaande achterwand

Een opstaande rand achter op het werkblad is iets wat nog niet alle huidige praktijkkasten hebben, daar waar de praktijkkast nu tegen de muur staat zal die dan ook gekit moeten worden van de IGZ. Een kitrand is minder hygiënisch dan een opstaande rand doordat deze uiteindelijk verslijt. De nieuwe praktijkkast zal wel een werkblad hebben met een opstaande rand, en wel een die aan afgeronde hoek maakt met het werkblad zodat er gemakkelijk met een schoonmaakdoekje doorheen kan worden gegaan.

Besloten is om de achterwand zo hoog en dik te maken dat hier de dispenser voor handschoenen in kan worden gebouwd maar ook de kraan, de stopcontacten en het computerbeeldscherm zullen hierin worden bevestigd.

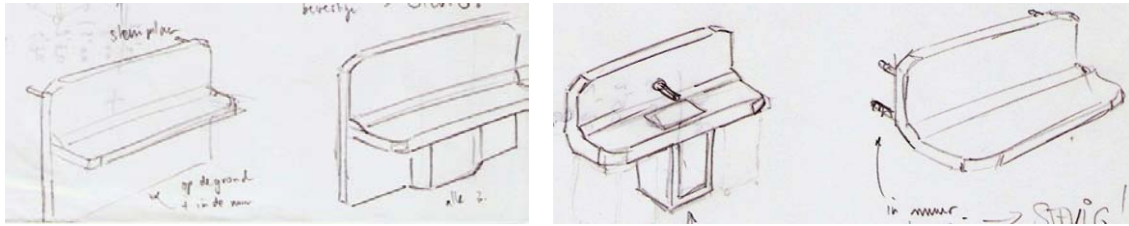


Figuur 17: Uitsparingen aan de achterkant van de opstaande wand voor de kabels en leidingen

In het materiaal van de achterwand zal materiaal worden uitgespaard waar het leiding- en kabelwerk doorheen zal lopen naar het centrale punt voor elektriciteit- en wateraansluiting van de kast. De uitsparingen zullen worden afgedekt door middel van een achterplaat die eraf te schroeven is, zodat bij een defect met de waterleidingen of elektriciteitskabels deze nog wel bereikbaar zijn. De waarschijnlijk zware kast zal hiervoor wel van de muur moeten worden getrokken.

7.3 Plaatsing van de praktijkkast

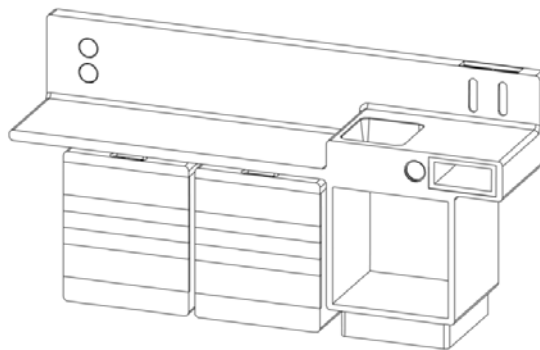
Hoewel het ontwerp van de praktijkkast vooral draait om de uitrusting van het werkblad is het ook belangrijk om te kijken hoe de kast uiteindelijk zal moeten blijven staan in de behandelruimte. Partout heeft aangegeven een zwevend uiterlijk mooi te vinden voor de praktijkkast en de mogelijkheden hiervoor zijn dan ook onderzocht.



Figuur 18: Verschillende schetsvoorstellen voor de bevestiging/plaatsing van de kast.

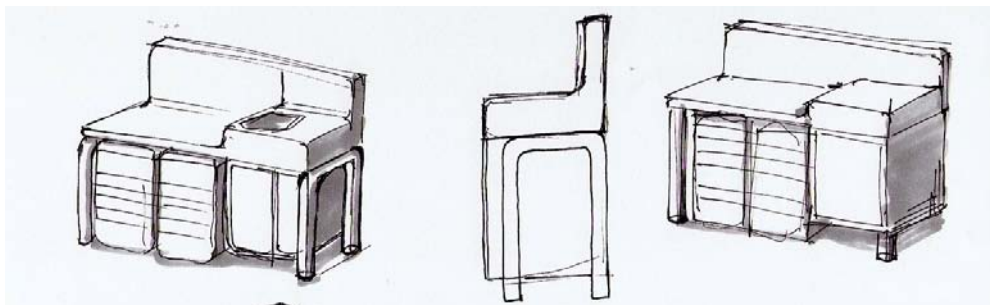
Verankering in alleen de muur lijkt geen optie omdat het werkblad waarschijnlijk erg zwaar wordt waardoor er minstens een betonnen muur nodig zou zijn om deze dan in te bevestigen. Niet elke behandelruimte heeft echter betonnen muren en bovendien is ophanging hierin moeilijk zo precies recht te krijgen als gewenst is.

Deels verankeren in de muur en via een in de grond verankerd kastje nog ondersteuning bieden aan de kast is ook onderzocht als mogelijkheid, maar ook hiervan is afgezien. De praktijkkast zal vrijwel zeker blijven staan, maar twijfel die bij deze optie ontstaat, is over de vraag hoeveel het werkblad zal gaan doorzakken op het moment dat de tandarts op de hoek van het blad zou gaan leunen. De opstaande achterwand geeft waarschijnlijk genoeg stijfheid aan het werkblad om krachten te kunnen dragen maar het is natuurlijk geen prettig gevoel als de kast gaat doorhangen op het moment van belasting. Hiervoor is nog gekeken naar oplossingen maar is uiteindelijk geen enkele bevredigend gebleken (bijlage H).



Figuur 19: Voorstel voor deels bevestigen in muur en deels verankeren aan de grond

Uiteindelijk is besloten om het werkblad op staanders te zetten omdat dit toch de meest handige optie blijkt. Op deze manier zal de praktijkkast onafhankelijk van de ruimte (lees: muren) waar hij in komt te staan geplaatst kunnen worden en is de kast het gemakkelijkst waterpas te stellen. Ook kan met staanders het gewenste zwevende uiterlijk nog steeds worden benaderd door een juist ontwerp (bijlage I).



Figuur 20: Ideeën voor een poot om de 'zwevende' praktijkkast staande te houden

8. Definitief Concept

Na nog veel schets- en modellerwerk (bijlage J) en te hebben afgewogen en besloten over de integratie van alle verschillende praktijkkastonderdelen is er een definitief concept voor de praktijkkast bedacht waarin zoveel mogelijk van de eisen en wensen van Partout, de IGZ en de tandartsen zitten verwerkt.



Figuur 21: Definitief concept

8.1 Verdere uitleg concept

Het ontwerp van de praktijkkast concentreert zich, zoals al eerder gezegd, meer om het werkblad en de daarop aansluitende achterwand. De achterliggende gedachte van de vorm van het werkblad is in het vorige hoofdstuk al uitgelegd, maar kort samen gevat moet het stimuleren tot een hygiënische en geroutineerde werkwijze doordat een verspringing in het werkblad een scheiding creëert tussen verschillende handelingen van de tandarts tijdens een behandeling.

Zoveel mogelijk hoeken op de praktijkkast zullen afgerond zijn zodat er gemakkelijk met een schoonmaakdoekje overheen kan worden gehaald en viezigheid niet in kleine hoekjes gaat zitten.

Met name bij de binnenhoeken die ontstaan door de achterwand en de verspringing in het werkblad is hierop gelet.

In de achterwand zullen twee sleuven naast elkaar komen waarachter een dispenser komt voor twee verschillende handschoendoosjes. Het hoeft namelijk niet altijd zo te zijn dat de tandarts en de assistent(e) dezelfde maat handschoenen gebruiken en dus moeten er twee opties worden geboden.

Wat er onder het werkblad komt te staan zal, op het gootsteenkastje na, geheel zelf door de tandarts te bepalen zijn. Hier zullen zowel vaste als mobiele kastjes (trolley's) onder kunnen worden geplaatst; wel of niet uitgerust met elektriciteit. Het kastje onder de wastafel komt standaard met de kast omdat deze ruimte zal bieden aan de prullenbak, de sifon van de wastafel, de computerkast en het besturingskastje van de kraan. Om deze onderdelen nog ergens kwijt te kunnen is dit ene vaste kastje onmisbaar gebleken.

De kast zal staande worden gehouden door twee metalen poten die onafhankelijk in hoogte te verstellen zijn, zodat de kast na plaatsing gemakkelijk waterpas kan worden gesteld. De vorm van deze staanders is zo gekozen dat deze een zwevend uiterlijk van de kast benadrukken en passen bij de rest van de vormtaal van de kast.

8.2 Plaatsing van de verschillende onderdelen t.o.v. elkaar

De verschillende geïntegreerde onderdelen in de praktijkkast moeten door hun logische plaatsing ook bijdragen aan een zo goed mogelijke routing langs de praktijkkast.

In de waskant zitten verwerkt: een wandkraan die zowel warm als koud water en zeep en handalcohol uitgeeft, de wasbak, de dispensers voor handschoenen, tissues en bekertjes en de prullenbak voor het behandelafval (in het gootsteenkastje). Ze zijn zo gepositioneerd in de kast dat als de tandarts vanaf de werkkant komt, hij/zij als eerste bij de prullenbak en de wastafel met kraan komt te staan. Hier doet de tandarts zijn behandelhandschoenen uit, gooit ze weg en wast hierna zijn handen. De wastafel vormt ook meteen een soort waterbarrière tussen het vieze en het min of meer schone deel van het werkblad. Rechts van de wasbak bevindt zich een leeg oppervlak waar 'schone' spullen op kunnen worden afgelegd. Hier kunnen ook vanuit de voorzijde van het werkblad (het verdikte deel) tissues en bekertjes worden gepakt en vanuit de achterwand nieuwe behandelhandschoenen. De tissue dispenser zit het dichtst bij de wasbak zodat de tandarts na het wassen van de handen het snelst bij de tissues is. Hier kan hij/zijn nog even een bekertje water nemen om vervolgens nieuwe behandelhandschoenen aan te doen. Om de tandarts nog steeds geen stap verwijderd is van de prullenbak blijft het gemakkelijk om ook nu het afval (gebruikte tissues en bekertjes) snel weg te gooien. Hierna kan de tandarts weer door naar de behandeling (werkkant).



Figuur 22: Werkkant (links) en de waskant

De werkkant bevat minder onderdelen dan de waskant, namelijk: de stopcontacten, het computerbeeldscherm en het toetsenbord. Het computerbeeldscherm zal op een flatscreen-arm op de achterwand van de praktijkkast worden bevestigd zodat deze niet langer met een poot op het werkblad hoeft te staan. Hierdoor verdwijnen, net als door het gebruik van een wandkraan, extra randjes en kiertjes op het werkblad en is het dus hygiënischer. Het toetsenbord zal draadloos werken en ligt los op het lager geleden werkbladdeel. In de achterwand zullen de stopcontacten komen waar hulpapparatuur op kan worden aangesloten, er is overigens goed nagedacht over de hoeveelheid hiervan. Tandartsen geven in de interviews namelijk aan veel stopcontacten op/aan/bij hun praktijkkast te willen hebben om al hun apparatuur op aan te kunnen sluiten. Dit heeft alleen wel tot gevolg dat het hele werkblad binnen de kortste keren is volgebouwd met apparatuur, waarvan de IGZ op hun beurt zegt dit liever niet te zien. De tandartsen zullen met dit ontwerp 'in bescherming worden genomen tegen zichzelf' en worden ontmoedigd hun hele werkblad vol te zetten met hulpapparatuur. Om deze reden is ervoor gekozen om op het werkblad slechts 2 (eventueel 3) stopcontacten te plaatsen en de rest van de stroomvoorziening in de kastjes te laten plaatsvinden. Door dit laatste zal de tandarts ook meer worden aangemoedigd zijn/haar apparaten in de kastjes op te slaan, wat de IGZ liever ziet.

9. Uitwerking concept

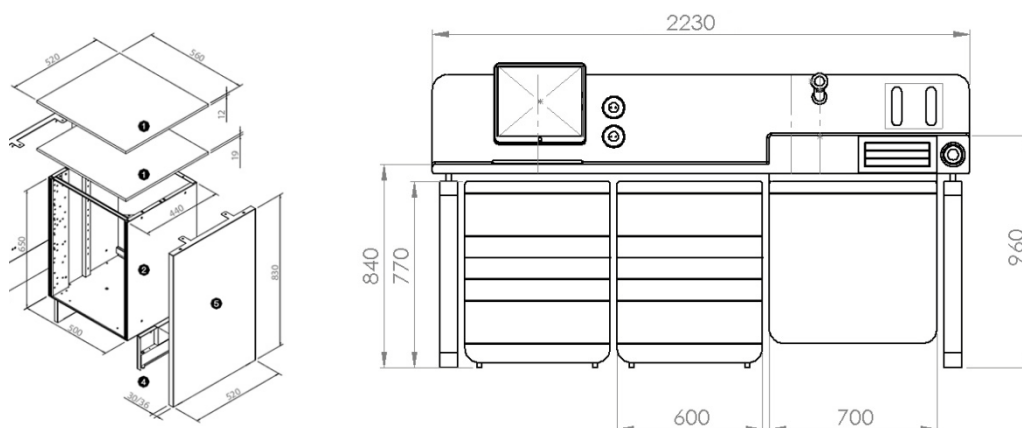
Het definitieve concept heeft een scenariotest ondergaan om te kijken of het echt alle onderdelen bezit waarvan de tandartsen hebben aangegeven deze het liefst terug te zien in de praktijkkast en of deze echt wel op de meest logische plek zitten (bijlage K). Uit de test blijkt dat het definitief gekozen concept geen grote aanpassingen behoeft maar dat er wel enkele punten zijn waarbij in de uitwerking nog wel extra aandacht aan zal moeten worden besteed.

Voor de uitwerking zullen eerst de uiteindelijke afmetingen van de praktijkkast worden bepaald waarna de keuze voor de precieze oplossingen voor de verschillende onderdelen van de kast zullen worden verklaard. Ook zal er verder worden ingegaan op de uitwerking van de trolleys, het gootsteenkastje en de standers.

9.1 Afmetingen

Bij het bepalen van afmetingen is zoveel mogelijk gelet op het hanteren van ergonomisch aanvaardbare maten. Zo is de gemiddelde ergonomische bureaubladhoogte (zithoogte) 730mm en de ergonomische aanrechtbladhoogte (stahoogte) 930mm⁸. Afkijkend bij de concurrentie is echter gebleken dat dit niet de maten zijn die standaard gehanteerd worden. De trolleys zijn vrijwel altijd 770mm hoog en passen dan nog steeds onder het werkblad, het werkblad waar de tandarts dan zittend aan werkt ligt hierdoor vaak op 840mm hoogte⁹. Deze afwijkende maten zijn te verklaren doordat de kruk waarop tandartsen vaak zitten hoger is dan een normale bureaustoel (lees: 10 á 15cm hoger). Er is bij dit ontwerp dan ook gekozen om deze maten te hanteren: trolley van 770mm hoog en een werkblad 840mm. Zo kan de tandarts zittend op zijn/haar kruk werken op zowel het werkblad van de praktijkkast als de trolley.

Het hoger gelegen deel van het werkblad (de waskant) verhuist met het lagere deel mee omhoog en komt zo op 960mm te liggen. Dit is nodig omdat in de hoogte van het werkblad de tissuedispenser moet passen, waardoor een hoogteverschil van 120mm tussen de werkoppervlakken van de werk- en de waskant ontstaat. Het werkblad ligt dus 40mm te hoog, maar besloten is dat dit nog steeds een acceptabele hoogte is. Een andere oplossing zou zijn geweest om de werkkant omhoog te halen (tot 850mm) en de waskant op 960mm te laten. Maar hierdoor zou het hoogteverschil tussen was- en werkkant minder worden en hiervan is besloten dat dit esthetisch gezien geen mooie oplossing zou zijn (bijlage L).

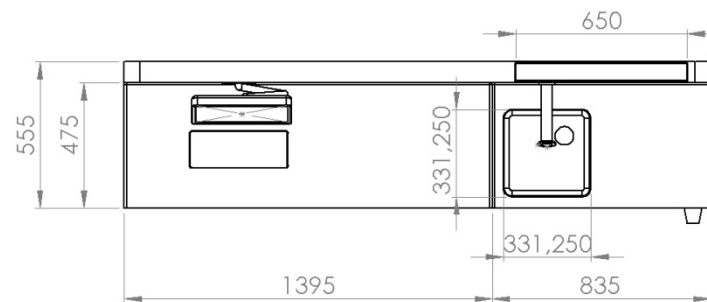


Figuur 23: Maatvoering bij Dental Art (links) en de afmetingen van het definitief concept (vooraanzicht)

De breedte van de opslagkastjes en het gootsteenkastje bepalen de uiteindelijke breedte van het werkblad, voor het tekengemak en met een voorzichtige blik op de toekomst waarin steeds minder opslagruimte in de behandelkamer nodig is wordt de kast hier steeds getekend met een

gootsteenkastje en twee opslagkastjes. Met de breedte van de kastjes zoals hieronder beschreven komt daardoor het werkblad op een totale breedte van 2230mm.

De breedte van de vaste en de mobiele kastjes is ook afgekeken van de concurrenten deze hanteren vooral modulaire kastjes van 600mm breed waar vervolgens lades in worden gemonteerd. Het gootsteenkastje is iets breder geworden (700mm) omdat deze om esthetische redenen zoveel mogelijk doorloopt onder de waskant (835mm) van de praktijkkast en de waskant op zijn beurt niet minder breed kan worden doordat de tissuedispenser en wasbak naast elkaar in het werkblad zitten. Dit is dus een vormkeuze die tegelijk een onderscheid duidelijk maakt tussen kastjes voor opslag van instrumentarium en het gootsteenkastje met daarin de prullenbak e.d.



Figuur 24: Afmetingen van het definitief concept (bovenaanzicht)

De diepte voor het werkblad is deels afgekeken van concurrenten. Zij hanteren vaak een diepte van ongeveer 500mm en hebben geen opstaande rand. Het concept heeft een redelijke dikke opstaande rand van 80mm maar besloten is dat dit nog een acceptabele dikte is. Hier zullen de stopcontacten in verzonken worden, de leidingen van de kraan in lopen en de handschoendoosjes in worden geplaatst. Om de kast met opstaande achterwand niet te lomp te maken is er ook voor gekozen om het werkblad iets minder diep te maken (475mm) dan bij concurrenten het geval is. Zo steekt de kast slechts 55mm dieper de kamer in dan bij concurrenten het geval zou zijn.

9.2 Handschoenen-, tissue- en bekertjesdispenser(2)

Zoals gezegd is al in een vroeg stadium bepaald wat de oplossingen zullen zijn voor deze dispensers (lees ook: H6). De tissue- en bekertjesdispenser zullen worden ingebouwd in het hoge deel van het werkblad en zo op heuphoogte bereikbaar zijn. Omdat ze helemaal zullen worden ingebouwd is rekening gehouden met dat de navulling van voren moet kunnen. Ook moet rekening worden gehouden met dat er een defect kan optreden en dat de dispenser moet kunnen worden losgehaald. Deze dispensers zullen van onder in het gootsteenkastje worden vastgezet met een schroef die indien nodig gemakkelijk zal kunnen worden losgehaald.

De handschoendispenser zal worden ingebouwd in de achterwand van de praktijkkast. Hierin zal een ruimte worden uitgespaard waarin veerklemmen de handschoendoosjes op hun plek houden achter de daarvoor bestemde sleuf. De navulling van de handschoenen zal via een klep bovenop de achterwand gebeuren. Via deze klep kunnen de oude lege doosjes worden weggehaald en nieuwe worden ingeschoven. Ook zal via deze klep reparaties aan de veerklemmen kunnen worden gedaan.



Figuur 135: Links nogmaals de dispensers, uiterst rechts in ingebouwde toestand

9.3 Kraan

De kraan samen met de stopcontacten en het computerbeeldscherm in de achterwand worden vastgezet. Voor de kraan valt bij aanschaf te kiezen voor een gewone sensor wandkraan of de **Miscea medische wandkraan**. In beide gevallen wordt gekozen voor een wandkraan zodat moeilijk schoon te maken randjes op het werkblad worden voorkomen.

Als wordt gekozen voor de gewone sensor wandkraan is het aan de tandarts zelf een geschikte oplossing te vinden voor de dispensers voor zeep en alcohol, in de kast werd namelijk geen geschikte oplossing gevonden om deze vaak erg logge dingen weg te werken.

Als wordt gekozen voor de medische kraan is het probleem van de dispensers direct opgelost. In deze kraan zitten de dispenser voor zeep en alcohol namelijk geïntegreerd en werken ze, geheel volgens de WIP-richtlijnen, met wegwerpreservoirs. Tevens is de kraan geheel zonder aanraking te bedienen, ook het warmer en kouder maken van het water. Deze kraan wordt wel door een besturingskastje aangestuurd met buitenmaten 450mm x 260mm x 130mm, waar rekening mee moet worden gehouden met de indeling van het gootsteenkastje waar dit besturingskastje komt te hangen. Voor zowel de sensor als de medische kraan is in de achterwand minimaal 50mm vrij ruimte nodig voor het afbuigen van de waterleidingen e.d. en daar moet dus ook rekening mee worden gehouden.



Figuur 26: Links: gewone kraan en twee zeepdispensers, rechts: de alles-in-een medische kraan

9.4 Stopcontacten

Voor de stopcontacten, waar er dus maar twee (maximaal drie) van boven het werkblad zullen worden gemonteerd, is als oplossing voor het **Niko Mysterious** stopcontact gekozen¹⁰. Dit stopcontact is geheel te verzinken in de achterwand, wat de esthetiek van de kast ten goede komt. Maar het maakt het ook gemakkelijker even een doekje over de achterwand te halen om die schoon te maken doordat er geen extra randjes en hoeken ontstaan zoals bij normale wandcontactdozen het geval zou zijn. Voor de inbouw van deze stopcontacten moet wederom rekening worden gehouden met 50mm inbouwdiepte.



Figuur 27: Niko Mysterious stopcontacten

9.5 Computerbeeldscherm

Om de zelfde redenen dat voor de kranen voor een wandmodel wordt gekozen zal het computerbeeldscherm op een flatscreen-arm op de achterwand worden bevestigd. Dit maakt het makkelijker om een doekje over het werkblad te halen, daar waar de computer nu met zijn voetsteun nog moeilijk schoon te maken randjes en hoekjes op het werkblad creëert. Er zijn ontelbaar veel

flatscreen-armen op de markt, maar een redelijk simpele zoals in het onderstaande plaatje is waarschijnlijk voldoende voor de praktijkkast. Opgelet moet worden dat de plek waar de flatscreen-arm op de achterwand wordt bevestigd genoeg ondersteuning biedt voor het zware beeldscherm om aan te hangen. Dit zal worden gerealiseerd door in de achterwand extra materiaal aan te brengen waar schroeven dieper in kunnen worden vastgezet.



Figuur 28: Mogelijke flatscreen-arm

9.6 Gootsteenkastje

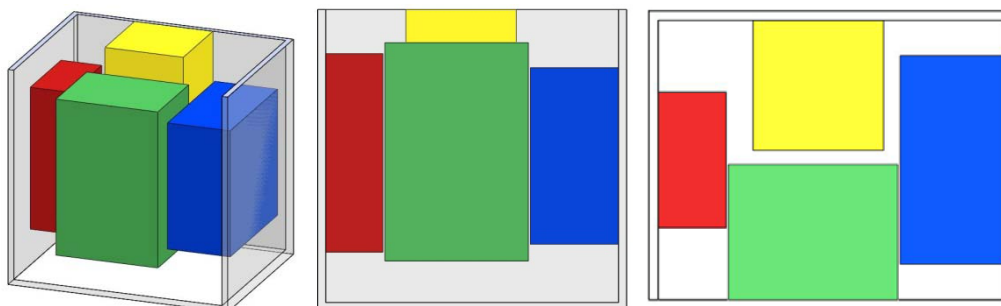
Het gootsteenkastje wordt het kastje waar veel onderdelen ‘samenkomen’, dit is dan ook het kastje wat, ongeacht of er wordt gekozen voor vaste kastjes of trolleys, altijd dezelfde vorm en plek zal hebben: onder de waskant met als inhoud de uitloop van de wasbak, de sifon, de besturingskasten van de computer en de kraan en de prullenbak. Het is dus belangrijk om te kijken of dit allemaal wel gaat passen.



**Figuur 29: Onderdelen die in het gootsteenkastje plaats moeten krijgen:
V.l.n.r. de computerkast, het Miscea systeem, de wasbak met sifon en de prullenbak**

Er is om dit te testen uitgegaan van de moeilijkste maten voor de verschillende onderdelen. Voor het besturingskastje van de kraan zijn de benodigde inbouwafmetingen overgenomen uit de installatie handleiding, voor de computerkast is uitgegaan van het grootst mogelijke model en voor de prullenbak is rekening gehouden met een inhoud van 25 liter. Voor de computer en prullenbak zijn maten genomen die eigenlijk overdreven zijn voor een tandarts om in de behandelruimte te hebben, maar er wordt uitgegaan van een worst case scenario.

De onderdelen zullen niet lukraak in het gootsteenkastje worden gemonteerd, er zijn ontwerpbeperkingen waarmee ook rekening moet worden gehouden. Zo komt de prullenbak tegen het kastdeurtje aan te zitten zodat deze tegelijk met het deurtje naar buiten klapt, en daarom moet deze tegen de voorkant van het kastje aan worden gemodelleerd. Ook moet de computer zwevend aan de binnenzijde van het gootsteenkastje worden gemodelleerd. Deze komt in hetzelfde kastje als de sifon te zitten en in geval van lekkage mag deze niet in een plas met water komen te staan. Al deze beperkingen meegenomen, zijn alle onderdelen in het gootsteenkastje gemodelleerd. Op de volgende pagina is te zien hoe het allemaal in het kastje past. Rood is het systeemkastje van de kraan, blauw de computer, groen de prullenbak en geel de plek waar de sifon kan komen te hangen.



Figuur 30: Indelingsmogelijkheid gootsteenkastje, respectievelijk dimetrisch, voor- en bovenaanzicht

Zoals te zien is passen alle onderdelen maar net naast elkaar, maar bedacht moet worden dat hier de meest ongunstige situatie is uitgebeeld en dat deze waarschijnlijk niet zal voorkomen. Voor de prullenbak zijn bijvoorbeeld de afmetingen genomen van een 25 liter grote prullenbak, maar deze zou kleiner kunnen een bovendien een hele andere vorm kunnen hebben. Veel gemakkelijker zou bijvoorbeeld zijn om in de ruimte die naast de sifon, kraan systeemkast en de computerkast nog overblijft een soort kooi op te hangen waar vervolgens een vuilniszak in kan worden gehangen. Op deze manier is de prullenbak zoveel mogelijk in afmetingen variabel en kan de ruimte in het gootsteenkastje zo efficiënt mogelijk gebruikt worden. Dit zal dan ook de oplossing worden zoals die in de praktijkkast zal worden geboden.

Het deurtje waarachter de prullenbak zit gemonteerd zal overigens openen als een lade (zie onderstaand plaatje). Van de veelgebruikte uitklapdeur die in hoofdstuk 4 is aangehaald, wordt afgezien omdat hierdoor de computer en het besturingskastje van de kraan moeilijker bereikbaar worden. En dit zijn juist twee onderdelen die vaak gebruikt zullen worden, bijvoorbeeld voor het invoeren van een cd-rom of vervangen van een dispenservulling.



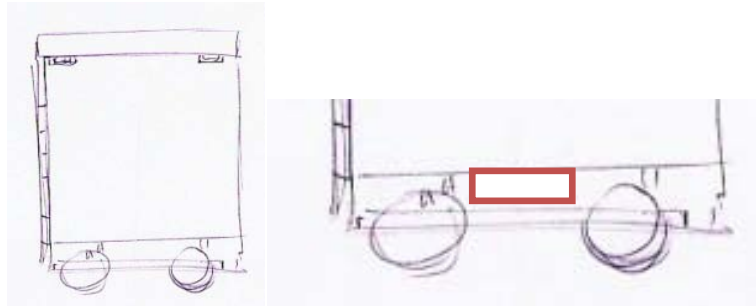
Figuur 31: I.p.v. een standaard prullenbak, een kooiconstructie voor de vuilniszak

9.7 Trolleys

Het gootsteenkastje zal net als trolleys kunnen worden geopend met tip-on bediening, hetzelfde geldt voor als gekozen wordt voor vaste kastjes. Door simpele druk op het frontje van de lade/kastdeur zal de lade opspringen en in zijn geheel naar buiten rollen als deze niet wordt tegengehouden. Dit is de beste optie waarbij de hygiëne het grootst is en de praktijkkast nog betaalbaar blijft.

De vaste of mobiele kastjes waaruit de tandarts kan kiezen bij de aanschaf zijn eigenlijk precies hetzelfde behalve dat er onder de trolleys wielen zitten en er een uitschuifbaar topblad op zit gemonteerd, in deze paragraaf gaat de aandacht meer uit naar de uitwerking van de trolleys.

In beide soorten kastjes (mobiel of vast) zullen ook elektriciteitsaansluitingen kunnen worden gerealiseerd. In dat geval zullen de trolleys wel altijd met een snoer ergens aan de muur vast zitten. De wielen van het kastje zullen zoveel mogelijk in de trolley zitten verwerkt omdat dit simpelweg het mooist is. Achter een soort plint zullen wielen komen die voor maximale bewegingsvrijheid afzonderlijk 360 graden kunnen draaien en waartussen het kastje voor de elektriciteitstoevoer kan worden bevestigd zodat ook deze uit het zicht onttrokken wordt.



Figuur 32: Links: wielen weggewerkt achter een plint, rechts: kastje voor elektriciteitstoevoer

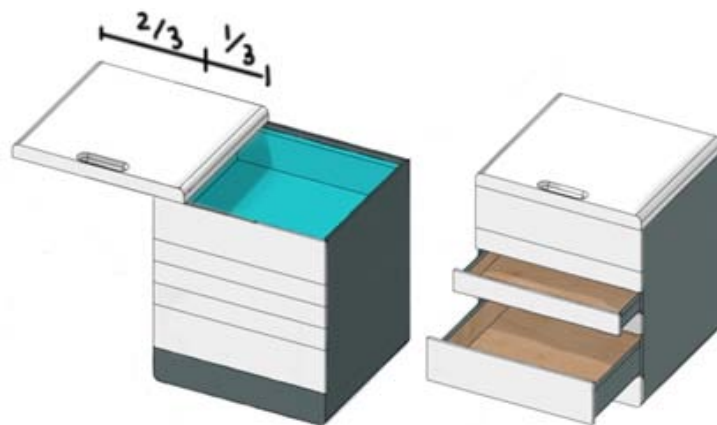
De trolleys krijgen een topblad van hetzelfde materiaal als het werkblad en deze zal kunnen worden uitgetrokken om zo als verlengde van het werkblad te dienen of bij de inhoud van de bovenste lade te kunnen. Bij het bezoeken van de tandartspraktijken voor de interviews werd al bij enkele tandartsen een trolley aangetroffen met een uitschuifbaar topblad. Iets wat echter niet mooi wordt gevonden is dat bij het uitschuiven van het topblad de ladegeleiders zo duidelijk zichtbaar worden wat afdoet aan de rest van het uiterlijk van de trolley.



Figuur 33: Uitschuifbaar topblad zoals werd gevonden bij een van de geïnterviewde tandartsen

Besloten is om voor de nieuwe trolleys de ladegeleiders een kwartslag te draaien t.o.v. het bovenstaande plaatje en hier als het ware het topblad op te laten rusten. Hierdoor kan het topblad beter worden vormgegeven en zijn de ladegeleiders slechts zichtbaar in de trolley als het topblad wordt uitgeschoven. Om de ladegeleiders enigszins te ontzien van de krachten die werken op het redelijk zware topblad zal het topblad maar voor 2/3 uitschuifbaar zijn, dit wordt voldoende geacht om nog makkelijk bij de inhoud van de bovenste lade te kunnen.

In het topblad zit een handgreep verwerkt die het de tandarts mogelijk maakt de trolley gemakkelijk naar zich toe te trekken. In dezelfde richting als waar de tandarts de trolley naar zich toe kan trekken, kunnen ook de lades bewegen. Haaks hierop zal het topblad kunnen uitschuiven om te voorkomen dat deze steeds uitschuift op het moment dat de tandarts de trolley naar zich toetrekt. Er zal bij deze oplossing een uitsparing in de zijkant van het topblad moeten worden gemaakt. Dit is namelijk nodig om de ladegeleiders uit te kunnen laten schuiven en tegelijkertijd zitten de ladegeleiders dan zo vrij mogelijk zodat ze gemakkelijk schoon kunnen worden gemaakt.



Figuur 34: Trolley met uitschuifbaar topblad en lades

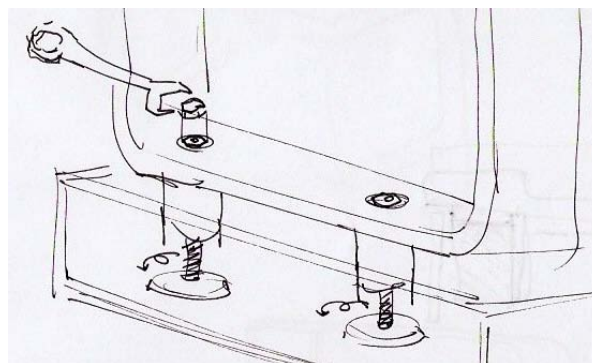
Door de keuze te bieden tussen vaste kastjes en trolleys en om deze uit te rusten met elektriciteit of niet, is de praktijkkast te plaatsen in de behandelruimte van nu (weinig mobiliteit; apparaten op het werkblad) maar is hij ook zeker voorbereid op de toekomst: een steeds mobielere 'opgeruimdere' behandelruimte.



Figuur 35: Optie met vaste kastjes of trolleys

9.8 Staanders

Tot slot: de uitwerking van de staanders. Hoewel de kast op een vaste hoogte wordt geleverd (waskant 960mm, werkkant 840mm) kan het natuurlijk voorkomen dat de vloer waarop de kast komt te staan niet helemaal waterpas is. De kast zal dus de mogelijkheid moeten hebben om iets in hoogte te verstellen zijn. Dit zal gebeuren via de staanders van de kast. Onder de staanders zullen plastic of rubberen doppen komen om de vloer te beschermen en net als bij veel bureaus en tafels, zal door middel van een schroefmechanisme bij deze beschermdoppen de praktijkkast in hoogte te stellen zijn.



Figuur 36: Schetsvoorstelling van de stelbaarheid van de praktijkkast

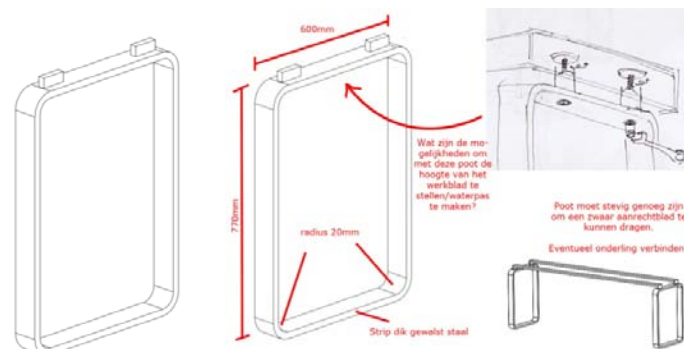
10. Materialen

Nu bekend is wat de afmetingen van de kast zullen zijn en welke onderdelen waar en hoe zullen worden geïntegreerd, is het tijd om na te denken over waar de praktijkkast van gemaakt gaat worden. Omdat veel onderdelen als kant-en-klaar zullen worden ingekocht en ingebouwd (bijvoorbeeld de tissuesdispenser) hoeft hier uiteraard niet over worden nagedacht. Er zal hier dan alleen worden gekeken naar de nog te produceren onderdelen. Te noemen: de staanders, de ladefronten, de kastjes (zowel de vaste als de trolleys) en het werkblad van gemaakt zullen worden.

10.1 Staanders

Voor de staanders onder de kast is metaal de beste optie. Dit materiaal is het makkelijkst in de gewenste vorm te produceren waarbij deze dan ook nog stevig genoeg is om het zware werkblad te dragen. Het liefst wordt natuurlijk gekozen voor aluminium omdat zo de staanders hanteerbaar blijven voor montage en installatie van de praktijkkast. Ze zijn dan relatief lichtgewicht en hebben toch de stevigheid die nodig is voor de constructie. Om toch te kunnen voldoen aan de wens om de kast zo 'customizable' mogelijk te houden voor de tandartsen, zal het mogelijk zijn de staanders met een kleur te laten coaten of te laten borstelen op verzoek van de klant.

Voor de mogelijkheden om staanders in de onderstaande vorm te laten produceren met nog steeds de optie om deze in hoogte te verstellen en dat deze stevig genoeg is, zijn verschillende metaalverwerkingsbedrijven benaderd voor feedback over het ontwerp (bijlage M).



Figuur 37: Staanders die de kast omhoog houden met links het voorstel voor eventuele productie (voor vergroting zie bijlage M)

10.2 Ladefronten

De fronten van de lades kunnen eigenlijk van elk soort materiaal gemaakt worden maar met het oog op, wederom, de aanpasbaarheid voor de klant is uiteindelijk gekozen om deze te maken van hout, en dan HPL (High Pressure Laminate).



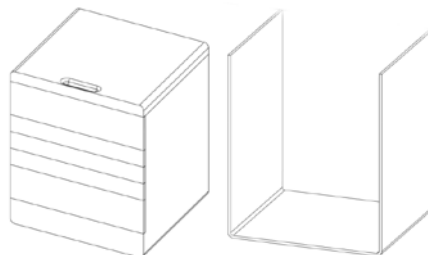
Figuur 38: Ladefronten van HPL, bedrukt met een persoonlijke print

HPL is een plaatmateriaal opgebouwd uit lagen houtvezels die bij elkaar worden gehouden door fenolhars¹¹. Het materiaal wordt veelgebruikt in meubels omdat de buitenste laag houtvezels kan worden voorzien van een kleur of gemakkelijk kan worden beplakt met een houtfineer. Zo is de kern van het materiaal relatief licht en te verwerken als elk ander hout maar kan de plaat een uitstraling hebben van een heel ander soort materiaal. Er kan zelfs worden gekozen om het HPL te laten bedrukken met een persoonlijke print en er is dan ook hierom besloten om deze optie voor de ladefronten ook aan de tandartsen te bieden. Er is ook besloten om de achterkant van de trolleys (en de andere kastjes) met HPL te bekleden zodat deze aan de achterkant dezelfde uitstraling hebben als de voorkant als deze zijn uitgereden.

10.3 Kastcorpus

In eerste instantie zou de 'behuizing' van de kastjes ook van HPL worden geproduceerd zodat ook deze kan worden bedrukt met een persoonlijke print maar nog belangrijker, om er gemakkelijk ladegeleiders in kunnen te bevestigen. Met HPL is het alleen heel moeilijk om de gewenste afronding te krijgen die de kastjes hun karakteristieke uiterlijk geven. Verschillende bedrijven zijn hiervoor geïnformeerd¹² en dit bleek wel mogelijk door een plaat HPL (Trespa in dit geval) in te frezen op de plek waar de plaat een afronding moet maken, vervolgens de plaat te buigen en het uitgefreesde gootje vol te gieten met een hars (bijlage N). Maar zou altijd handwerk zijn, waarbij de precieze diameter van de ronding hierbij nooit te voorspellen is. Hierdoor moest worden afgezien van deze optie.

Metaal zou ook kunnen worden gekozen als materiaal om de behuizing van te maken. Maar dan zullen de ladegeleiders gepuntlast moeten worden op de binnenzijde van de kastjes en dat is niet gewenst daar waar de tandartsen later nog de mogelijkheid moeten hebben hun lade-indeling aan te passen. Als de ladegeleiders zitten vast gelast gaat dit niet of lastiger.



Figuur 39: Beoogde vorm van een trolley en de corpusvorm van het kastje

Er is uiteindelijk besloten de buitenkant van het kastje te maken van metaal (staal of aluminium). Metaal is namelijk het gemakkelijkst in de gewenste radius te verwerken. Vervolgens zal in deze metalen U-vorm een kastje worden bevestigd van populieren multiplex (een goedkoop hout, veelgebruikt in de meubelmakerij) waar de ladegeleiders in kunnen worden gehangen. Zo zal het hout dus meer dienen voor de constructie en de metalen buitenkant meer als uiterlijk van het kastje. Ook hiervoor is met verschillende productiebedrijven contact gezocht met een vraag naar commentaar op de haalbaarheid van dit ontwerp. Helaas is er niet tijdig genoeg een reactie terug ontvangen om nog te worden opgenomen in dit verslag.

10.4 Werkblad

Tot slot is er voor het werkblad bepaald van welk materiaal dit gemaakt zal worden. Hoewel een eis van Partout al is dat het werkblad van solid surface materiaal wordt gemaakt, is toch gekeken naar andere materialen of deze niet gemakkelijker te verwerken en goedkoper zijn. Simpelweg dus of het werkblad voordeliger kan.

Hout, glas en steen vallen af bij het eerste selectiecriterium, namelijk: het aantal naden en kieren wat ontstaat in/op/aan het werkblad bij het gebruik van dat materiaal. Dit is namelijk erg bepalend voor

hoe hygiënisch er met het werkblad te werken valt. Bij de keus voor deze materialen zal er altijd sprake zijn van een naad daar waar het werkblad overgaat in het werkblad. Er zijn moeilijk wasbakken te realiseren in een werkblad van hout, steen of glas die naadloos overlopen in elkaar. Bij deze materialen zul je altijd moeten kiezen voor een onderbouw of inzet wasbak en dan zul je altijd een naad hebben waar de twee op elkaar aansluiten; een naad waarin bacteriën zullen ophopen en waar de inspectie niet blij mee zal zijn.



Figuur 40: Onderbouw wasbak en een inzet wasbak

Als wordt gekozen voor metaal, kunststof of solid surface als materiaal kan de wasbak naadloos in het werkblad worden verwerkt en bestaat het bovenstaande probleem niet. En hoewel hiervan metaal en kunststof waarschijnlijk het gemakkelijkste productieproces zullen hebben (resp. dieptrekken en spuitgieten) zijn dit ook niet beste keuzes.

Waar namelijk rekening mee moet worden gehouden is dat voor zowel dieptrekken en spuitgieten een mal zou moeten worden gemaakt waar ontzettend veel geld in gaat zitten (€30.000 – €40.000). Pas bij een serie van 500 per jaar zou je deze er financieel misschien uit kunnen halen en voor een bedrijf als Partout met weinig ervaring met het produceren in oplage met dit product dat zich nog moet bewijzen is dit dan riskante optie.

De praktijkkast zal, in ieder geval voorlopig, meer moeten worden benaderd als een op maat gemaakt meubel: gemaakt door een gespecialiseerd bedrijf wat elk afzonderlijk werkblad apart benaderd, in overleg met de klant en Partout. Daarom is ook afgezien van opties voor metaal en kunststof en zijn verschillende bedrijven benaderd voor het produceren van het werkblad uit solid surface materiaal (bijlage O).

Solid surface is een soort plaatmateriaal wat voelt als steen, te thermovormen is en tegelijk bewerkbaar (zagen, boren, frezen) is als hout. Ook heeft het een betere chemische resistentie dan de meeste kunststoffen. Al met al is dit materiaal veel geschikter om op kleinere schaal te produceren, iets wat voor deze fase van de praktijkkast veiliger is.

Door het gebruik van solid surface materiaal en te kiezen voor de productie door een gespecialiseerd bedrijf, kunnen specifieke eisen en wensen van de klant gemakkelijker worden doorgevoerd in het ontwerp dan wanneer deze met honderden tegelijk wordt gemaakt. Dit draagt bij aan extra mogelijkheden tot afstemming op de behoeftes van de klant. Daarnaast komt het materiaal ook nog in allerlei kleuren waarmee ook veel andere materialen (vooral steensoorten) kunnen worden nagebootst.



Figuur 14: Enkele 'kleuren' van LG HI-MACS

11. Productie

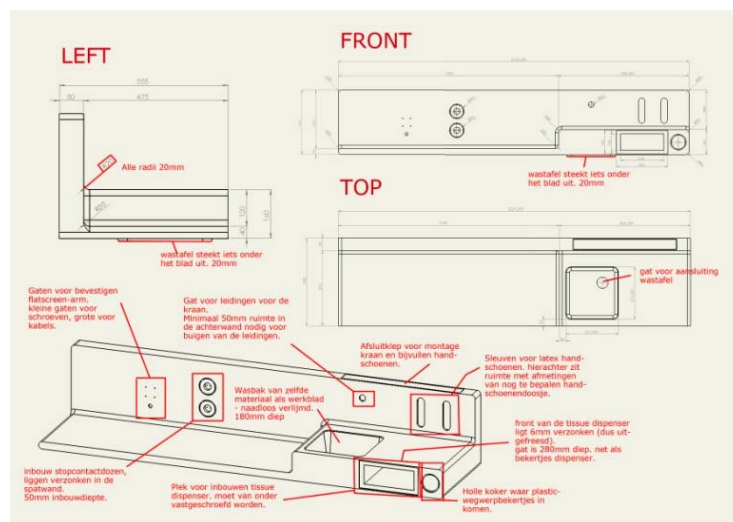
Er is nu ook bekend van welk materiaal de praktijkkast gemaakt zal worden en dus kan er een productieplan worden opgesteld voor de praktijkkast. Zowel de productie van het werkblad, ladefronten, de kastjes als de staanders zullen worden uitbesteed.

11.1 Productiebedrijven vinden en onderdelen inkopen

Zoals in het vorige hoofdstuk al aangegeven zijn voor het werkblad, de kastjes en de staanders bedrijven worden gevonden die zich specialiseren in het verwerken van de juiste materialen. Voor het werkblad bedrijven die zich specialiseren in solid surface materialen, voor de staanders en de buitenkant van de kastjes een metaalverwerkingsbedrijf en voor de binnenkant en de frontjes van de kastjes een houtverwerkingsbedrijf. Er is hierbij gezocht naar bedrijven die Partout willen adviseren over het realiseren van het ontwerp en eventueel later willen overgaan op productie van de kast. Naast het vinden van geschikte bedrijven kunnen ook al de kant-en-klare onderdelen van de praktijkkast worden ingekocht zoals de tissue- en bekerdispensers. Deze onderdelen zullen ingekocht worden bij groothandels voor sanitair, horecabenoedigheden en dentale apparatuur.

11.2 Werktekeningen maken en offertes opvragen

De tweede stap is het maken van tekeningen die de productiebedrijven duidelijk maken wat het beoogde product moet worden. Ook zullen hierbij maattekeningen worden gemaakt zodat de bedrijven een idee hebben van de afmetingen van het product en commentaar kunnen geven op de haalbaarheid van het product. Er zal hier ook gevraagd worden aan de bedrijven om een schatting te geven van de productiekosten, zodat de goedkoopste producent kan worden gekozen of het ontwerp nog kan worden aangepast om het goedkoper te kunnen laten produceren.



Figuur 42: Uitleg en werktekening van het beoogde werkblad

11.3 Producent kiezen en ontwerp optimaliseren voor productie

Als de goedkoopste producent is gevonden zal hier verder mee worden gecommuniceerd. Waarschijnlijk zal het bedrijf voorstellen doen om het ontwerp aan te passen zodat het makkelijker te produceren is en daardoor wellicht goedkoper zal worden. Er zal hiervoor steeds heen en weer moeten worden gecommuniceerd tussen de producent en Partout totdat beide partijen tevreden genoeg zijn om over te gaan op de productie.

11.4 Produceren

Als er overeenstemming is bereikt tussen de producenten en Partout kan worden overgegaan op de daadwerkelijke realisatie van de onderdelen:

- Het werkblad zal in zijn grove vorm eerst worden opgebouwd uit populieren multiplex om vervolgens bekleed te worden met solid surface materiaal, hierna zullen met een CNC-frees alle afrondingen, uitsparingen en gaten worden gerealiseerd (bijlage P).
- De staanders zullen waarschijnlijk uit een lange strip metaal of (indien mogelijk) een buisprofiel worden gewalst/gebogen in de gewenste vorm waarna de uiteinden aan elkaar worden gelast. Hierna zullen de versteldoppen eraan gelast worden zodat de poot in hoogte te verstellen is.
- De kastjes/trolleys zullen worden uitbesteed aan een meubelmaker. Zoals eerder uitgelegd zal eerst een U-vorm worden gebogen in de gewenste afmetingen van metaal, waarna hier een kastje op maat in zal worden gezet van populieren multiplex. De ladegeleiders voor de lades en eventueel het topblad zullen worden bevestigd, waarna deze hierop kunnen worden bevestigd. Het topblad (ook van solid surface) zou eventueel door de meubelmaker zelf gemaakt kunnen worden omdat het een weinig complexe vorm is en dit materiaal zich hier ook voor leent. Uitgezocht zou moeten worden of het voordeliger is om dit ook machinaal te laten doen bij een solid surface specialist.
Als laatste zullen de wielen onder het kastje worden bevestigd en de ladefronten worden vastgeschroefd.

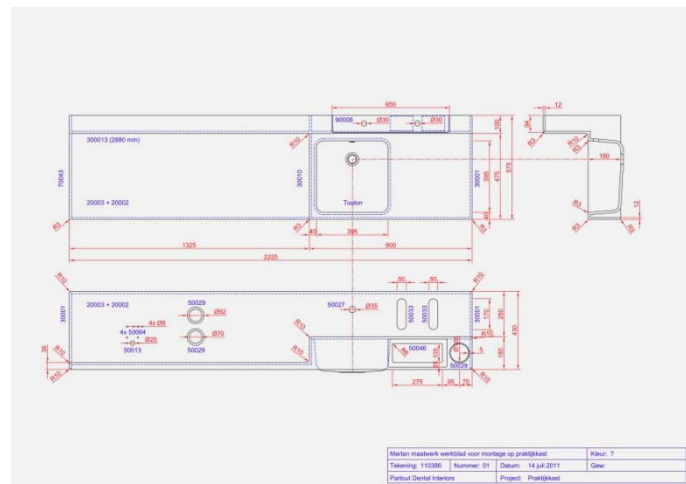
11.5 Assembleren

De praktijkkastonderdelen – bestaande uit het werkblad met alle geïntegreerde onderdelen, de staanders en de kastjes/trolleys – zullen uiteindelijk in de behandelruimte van de tandarts pas in elkaar worden gezet omdat het waarschijnlijk onmogelijk is de hele geassembleerde kast door de deur naar binnen te tillen. Wel zal eerst elders (in een werkplaats o.i.d.) worden gekeken of alle onderdelen passen.

Ter plaatse zal dus het werkblad op zijn staanders worden gezet, zullen de kastjes onder het werkblad worden bevestigd en zullen de waterleidingen en elektriciteitskabels worden aangesloten. In het geval van trolleys zullen deze wel kant-en-klaar naar binnen kunnen worden gerold en onder het werkblad worden geplaatst.

12. Realisatie werkblad

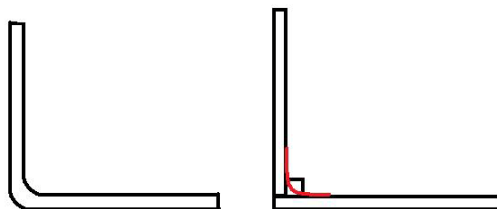
Nog voor het einde van deze bachelor opdracht is contact gezocht met bedrijven om het werkblad, de kastjes en de staanders te produceren. Alleen is dit gebeurd toen de vakantie periode net was begonnen. Hierdoor hebben de meeste bedrijven niet op tijd gereageerd om hun reactie nog op te kunnen nemen in dit verslag. Voor het werkblad is wel door enkele bedrijven op tijd gereageerd en kan zelfs al een prijsindicatie worden gegeven voor de realisatie van het werkblad.



Figuur 43: Aangepaste maattekening van Polylac Holland BV

Van Polylac Holland BV, een Nederlandse fabrikant van solid surface materiaal Marlan, is een uitgebreide reactie binnengekomen. Er is een aangepaste tekening terug ontvangen met toelichting op de aanpassingen en een prijsindicatie voor het aangepaste ontwerp. Uit de reactie blijkt dat het werkblad goed te maken is, maar dat het produceren van het werkblad goedkoper is als de aanpassingen die zij hebben getekend worden doorgevoerd.

In het ontwerp wat Polylac is toegestuurd zitten veel afrondingen met een radius van 20mm. Tijdens het ontwerp is er namelijk vanuit gegaan dat deze radii van 20mm goed te thermovormen (buigen) zouden zijn, maar zulke kleine radii blijken niet mogelijk met solid surface materiaal. Polylac stelt daarom voor een afgeronde hoek te creëren door twee platen haaks op elkaar te zetten en in de hoek een blokje solid surface te lijmen en deze vervolgens uit te frezen. Omdat Marlan in platen van maximaal 12mm dik komt zou de afronding hierdoor maximaal 12mm in radius zijn als een blokje met een de materiaaldikte in de hoek wordt verlijmd. Voor een radius van 20mm zouden meerdere blokjes in de hoek moeten verlijmd, wat meer tijd in beslag neemt en daardoor meer geld kost.



Figuur 44: Buigen vs. uitfrezen

Met radii van 10mm heeft Polylac aangegeven het werkblad te kunnen produceren voor ongeveer €2300,-. Dit is de prijsindicatie die overigens meer bedrijven hebben gegeven (bijlage Q), maar deze andere bedrijven vragen ook een grotere afname dan een enkel werkblad van Partout. Dus als eerste prototype is het voor Partout waarschijnlijk het veiligst om voor nu met Polylac in zee te gaan.

Resultaten

Partout Dental Interiors is geholpen met het ontwikkelen van een tandheelkundige praktijkkast waarmee concurrentie kan worden aangegaan met aanbieders in het topsegment van de markt. In de vorm van tekst, schetsen en renders wordt in dit verslag advies gegeven over een modulair concept waarvoor nu over kan worden gegaan tot het zoeken van producenten van de verschillende onderdelen.



Figuur 45: Uiteindelijk ontwerp voor de nieuwe praktijkkast van Partout Dental Interiors

Om tot een ontwerp te komen is in de vorm van interviews, observaties en het lezen van literatuur onderzoek verricht naar de partijen die betrokken zijn bij het bedenken van dit nieuwe ontwerp voor de praktijkkast, namelijk: Partout Dental Interiors, de Inspectie van de Gezondheidszorg en de tandartsen zelf. Hun eisen zijn vooral dat de praktijkkast functioneel moet zijn en hygiënisch werk mogelijk moet maken. Voor Partout komt daar bij dat de kast uniek moet zijn op de markt en dat deze aan te passen is aan de eisen en wensen van de klant.

Ook is er onderzoek verricht naar de potentiële concurrentie van Partout en wat huidige oplossingen in de markt van de praktijkkasten zijn. Hier is gevonden dat het vooral de resellers van praktijkkasten in Nederland – de dentale groothandels – zijn waarmee de concurrentie wordt aangegaan. Wat deze concurrentie goed doet, is het op maat aanbieden van hun praktijkkasten. Partout doet er goed aan om hun kast op dezelfde manier aan te bieden. Wat betreft oplossingen in de huidige markt: dit zijn er talloze, maar de focus ligt hierbij vooral op hoe hygiënisch (zo min mogelijk aanraking) er met de oplossing gewerkt kan worden. Vaak geldt dat hoe hygiënischer er met de oplossing gewerkt kan worden, des te hoger is de prijs.

Uit de onderzoeken is een beeld verkregen van de eisen en wensen waar het nieuwe ontwerp van de praktijkkast aan moet voldoen, deze, samengevoegd in een overzicht, is vervolgens gebruikt om tot een nieuw ontwerp te komen.

Na veel schetsen en brainstormen over nieuwe ontwerpen is er uiteindelijk toegewerkt naar een concept waarin de nadruk vooral ligt op het uitrusten van het werkblad met alle onderdelen waarvan de tandartsen en IGZ hebben aangegeven deze graag terug te zien. De verschillende onderdelen zullen op een logische plek ten opzichte van elkaar in het werkblad worden ingebouwd. Er zal kunnen worden gekozen voor vaste kastjes of trolleys voor de opslag van instrumentarium wat het ontwerp modulair maakt en daardoor gemakkelijker af te stemmen op de wensen van de klant.

Overigens zal er in het werkblad een verspringing worden ontworpen die moet bijdragen aan hygiënischer werk aan de praktijkkast en moet aanzetten tot verdere automatisering van het werken via een bepaalde routing (vies → schoon) die in de rest van de tandartsenpraktijk ook al wordt toegepast.

Om de praktijkkast onafhankelijk van de behandelruimte waarin die moet komen te staan te kunnen plaatsen, is besloten om de kast op staanders te zetten die afzonderlijk in hoogte te verstellen zijn zodat de kast waterpas kan worden gezet.

Met een definitief concept eenmaal bekend, zijn de precieze afmetingen van de praktijkkast bepaald en is gekeken naar de exacte keus voor de kant-en-klare onderdelen. Voor afmetingen is geprobeerd zoveel mogelijk aan ergonomisch maatvoering vast te houden voor de werkbladhoogte, maar deze zijn in de tandheelkundige behandelruimten niet geheel van toepassing en daarom is er vooral afgekeken bij concurrent. Met de gekozen maatvoering is bewezen dat wel alle verschillende te integreren onderdelen zullen passen in de praktijkkast en dat, de onderdelen waarbij dit gewenst is, weg te werken zijn.

Van de onderdelen die nog zullen moeten worden geproduceerd is bepaald van welk materiaal ze gemaakt zullen worden door een afweging te maken tussen de kosten, prestaties en hygiëne. De staanders zullen hierdoor van metaal worden gemaakt, de ladefronten van HPL, de kastjes van metaal (exterieur) en hout (interieur) en het werkblad van solid surface materiaal.

Tot slot is een globaal productieplan opgesteld waarin de stappen om van het definitieve uitgewerkte concept tot een gerealiseerd ontwerp te komen, waarbij alle nog te produceren onderdelen zullen worden uitbesteed aan gespecialiseerde bedrijven. Met de verschillende gespecialiseerde bedrijven is nog voor het eind van deze bachelor opdracht contact gezocht, maar door de vakantieperiode is er alleen voor het werkblad tijdig een reactie ontvangen om nog te worden meegenomen in dit verslag. Uit de reactie is gebleken dat het werkblad te realiseren is voor ongeveer €2300,- als er enkele kleine aanpassingen in het ontwerp worden gedaan.

Partout is met dit verslag geholpen in het ontwikkelen van hun eigen modulaire praktijkkast, die door de achterliggende gedachte van de vorm uniek is in de markt en door de gekozen materialen en onderdelen past in het topsegment van de markt. De praktijkkast is zo ver in detail uitgewerkt dat inmiddels ook contact is gezocht met potentiële producenten waardoor gezegd kan worden dat de vooraf gestelde doelstellingen van deze opdracht zijn gehaald.

15. Aanbevelingen

Hoewel er zo hard mogelijk is gewerkt om elk aspect van het ontwerp te belichten en elk onderdeel zo goed mogelijk uit te werken, zijn er ook dingen die wegens tijdgebrek niet aan bod zijn gekomen of waar niet meer over is nagedacht. Hieronder staan enkele punten die voor het ontwerp van deze praktijkkast en het bijbehorend onderzoek nog enige aandacht verdienen.

- Om een beeld te krijgen van wat de behoeftes zijn van tandartsen voor een praktijkkast zijn zeven tandheelkundigen geïnterviewd, waarvan twee (de tandtechnicus en tandprotheticus) niet echt meetellen voor de beoogde doelgroep, zo is achteraf gebleken. Om een nog beter beeld te krijgen van de behoeftes van de tandartsen zouden natuurlijk liever meer tandartsen zijn geïnterviewd. Echter is het moeilijk gebleken om tandartsen te vinden die bereid zijn om tijd vrij te maken voor een interview.
Ook zouden liever observaties zijn gedaan in combinatie met interviews. Hierdoor zou een beter beeld zijn verkregen over: welke handelingen de tandarts in welke volgorde maakt, welke handeling soepel gaan en welke juist niet. Die aantekeningen hadden dan kunnen worden meegenomen in het nieuwe ontwerp. Dit observeren blijkt helaas niet mogelijk omdat – geheel begrijpelijk – de tandarts liever niet heeft dat er ‘een vreemde’ in de behandelkamer aanwezig is op het moment van behandelen. Zij het omdat de tandarts liever niet op de vingers gekeken wordt, omdat de tandarts zich bezwaard voelt dit aan de patiënt te moeten vragen of omdat de patiënt het zelf ongemakkelijk vindt.
- Tijdens het onderzoek naar de rol van de IGZ voor het ontwerp is gebleken dat dit nogal een bepalende partij is voor het slagen van de praktijkkast. Tijdens het ontwerpen is zo goed mogelijk geprobeerd te letten op de WIP-richtlijnen en wat de IGZ wil zien, maar uiteindelijk zal pas blijken als de praktijkkast is aangeschaft, in gebruik is genomen en een inspecteur op bezoek komt of de IGZ het gebruik van de kast ‘goedkeurt’. Als dat niet het geval is – bijvoorbeeld omdat de inspectie de integratie van de tissuedispenser of het gebruik van een flatscreen-arm ziet als een bron van besmetting – is dat natuurlijk geen goede reclame voor de praktijkkast.
Eigenlijk zou nu, voordat de praktijkkast in productie gaat, het ontwerp moeten worden beoordeeld door de IGZ om te kijken hoe de kast wordt beoordeeld; of de kast de tandarts echt ondersteund in het hygiënisch werken of dat de IGZ ergens problemen voorziet die de tandarts anders zelf later zou moeten aanpassen. De IGZ is met dit verzoek meerdere malen benaderd maar heeft dit verzoek steeds van de hand gedaan. Begrijpelijk natuurlijk dat een overheidsinstantie zich niet wil mengen in de commercie, maar het zou wel degelijk een waardevol oordeel zijn voor het ontwerp.
- Een ander belangrijk oordeel zou nog moeten worden verkregen van de tandartsen. Een ontwerpevaluatie zou uitwijzen of tandartsen het nieuwe ontwerp in gebruik kunnen voorstellen, of ze dingen juist wel of echt niet zien zitten en of ze de praktijkkast überhaupt wel mooi vinden. Want dat is toch ook bepalend voor deze groep om de kast aan te schaffen. Helaas was er niet meer de tijd (mede i.v.m. vakanties) om nieuwe afspraken te maken bij tandartsen en net als eerder voor de interviews is gebleken dat weinig tandartsen bereid zijn om er tijd voor vrij te maken.
- Voor het ontwerp van de praktijkkast zijn ook nog enkele aanbevelingen. Een punt is bijvoorbeeld de integratie van een gas- en persluchtaansluiting in de praktijkkast. Een enkele tandarts heeft aangegeven dit een prettig hulpmiddel te vinden, maar er is tijdens het ontwerpen niet gekeken hoe deze ingebouwd zouden kunnen worden. Waar het voor een

enkele tandarts echter een prettig hulpmiddel is, bleken de tandtechnicus en -protheticus deze niet te kunnen missen. Ze zijn dan beide weliswaar niet de beoogde doelgroep voor dit ontwerp maar met een gas- en persluchtaansluiting zouden ze wel degelijk gebruik kunnen maken van de praktijkkast. Er zou dus nog kunnen worden nagedacht over hoe deze aansluiting toch te realiseren en daarmee ook tandtechnici en -protheticici te betrekken als potentiële klanten.

Iets waar verder ook niet bij is stilgestaan tijdens het ontwerpen is een bumper op de trolleys. Deze staan los onder het werkblad, worden in en uitgereden waardoor er, zeker met meerdere trolleys, de kans ontstaat dat ze een keer tegen elkaar aan botsen. Er is niet nog uitgebreid nagedacht over hoe deze bescherm kunnen worden tegen beschadiging, maar een simpele oplossing zou zijn om rondom op de plint van de trolleys een soort rubberen strip te plakken die kan fungeren als bumper.

- Tot slot zou graag ook nog een kostenschatting voor de productie van de hele praktijkkast worden gegeven maar daar is niet meer aan toegekomen binnen het tijdsbestek van deze bachelor opdracht. Wel zijn, zoals eerder aangegeven, naar verschillende bedrijven (maat)tekeningen gestuurd met uitleg over het beoogde product en vraag om commentaar en een prijsopgave, maar is er door de vakantieperiode (behalve voor het werkblad) niet tijdig genoeg gereageerd om nog te worden opgenomen in dit verslag. Hieruit zou overigens ook de precieze productiemethode van de praktijkkast moeten blijken die nu slechts globaal beschreven is.

Bronnen

1. www.partoutdental.nl
2. Auteur onbekend. (april 2011). *Solid surface* – *Wikipedia, the free encyclopedia*. Geraadpleegd april 2011, en.wikipedia.org/wiki/Solid_surface
3. www.cleankeys.com/
4. www.igz.nl
5. Werkgroep Infectiepreventie. (oktober 2007). *Infectiepreventie in de tandheelkundige praktijk*. Binnengehaald mei 2011 van www.wip.nl/free_content/Richtlijnen/tandheelkundige%20praktijk071016def.pdf
6. www.miscea.nl
7. Linker schets met dank aan Marcel Baten
8. www.ergonomiesite.be
9. www.dental-art.it
10. www.mysterious.be/index_nl.html#/socketoutlet
11. Auteur onbekend. (juni 2011). *Trespa* – *Wikipedia*. Geraadpleegd juni 2011, nl.wikipedia.org/wiki/Trespa
12. www.bag.be