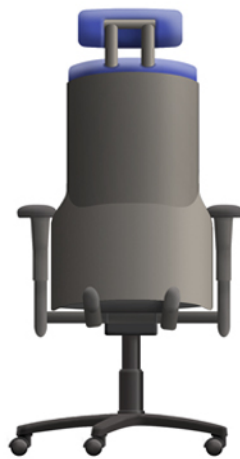




axia 24/7

Uitgangspunten voor de ontwikkeling van een nieuwe 24/7 stoel



AXIA 24/7

Uitgangspunten voor de ontwikkeling van een
nieuwe 24/7 stoel

Bacheloropdracht Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

Auteur: Bart Schuring
Begeleiders BMA: Maarten Middelkoop
Harmen Leskens
Begeleider UTwente: Tom Vaneker

Enschede, 02-07-2006

Samenvatting

Het bedrijf BMA ergonomics is producent van ergonomisch verantwoorde bureaustoelen. Vanwege de toenemende concurrentie is BMA bezig met het ontwikkelen van producten voor niche markten. In het kader van deze uitbreiding heeft BMA een stoelenrange opgezet voor 24/7 gebruik. De huidige range voldoet echter nog niet aan de wensen van BMA. De belangrijkste stoel in het 24/7 segment is de Controller. Deze stoel bestaat uit een ingekocht bovendeel en een BMA onderstel. De Controller beschikt echter niet over de instelbaarheid die in de standaard bureaustoelen worden toegepast. Ook de vormgeving sluit niet aan bij de overige bureaustoelen.

Om de range beter aan te laten sluiten bij de markt wordt er een nieuwe 24/7 stoel ontwikkeld. Deze stoel moet degelijker worden en beter in stelbaar zijn dan de Controller. Daarnaast moet de stoel ook aansluiten bij de vormtaal van de bestaande BMA stoelen.

In het kader van dit project is een voorstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden van een nieuwe 24/7 stoel. Allereerst is de 24/7 markt in kaart gebracht. Aan de hand daarvan zijn de eisen voor de stoel opgezet. Vervolgens zijn de belangrijkste probleempunten bij het herontwerp van de stoel in kaart gebracht. Tot slot zijn er diverse deelconcepten bedacht en is er een totaalconcept voor een 24/7 stoel gemaakt.

De 24/7 markt

De 24/7 markt is klein en gesegmenteerd. Veel 24/7 werkplekken zijn meld- of controlekamers. De belangrijkste trends binnen de markt zijn:

- groeiende markt
- steeds meer beeldschermwerk
- meer nadruk op controle in plaats van bediening
- eindgebruiker krijgt meer invloed op de keuze voor een stoel

De keuze voor een bepaalde stoel wordt over het algemeen gemaakt door de werkgever of een projectbureau. Deze partijen selecteren voornamelijk op degelijkheid, normen en uiterlijk. Steeds vaker wordt ook een gebruikerspaneel samengesteld, dat invloed heeft op de keuze. Gebruikers letten voornamelijk op het comfort en het gebruiksgemak van de stoel. Vanwege de diversiteit aan werkplekken waar 24/7 stoelen worden ingezet, variëren de wensen van verschillende klanten onderling sterk.

Voor 24/7 stoelen bestaan binnen Europa geen verplichte normen. Er zijn echter verschillende normen voor beeldschermstoelen waarmee 24/7 stoelen worden vergeleken. Dit zijn de NPR 1813 en de NEN 1335-1 op het gebied van maatvoering. Voor sterkte en veiligheid zijn dit de NEN-EN 1335-2&3 en de BS 5459.

Er zijn maar weinig 'echte' 24/7 stoelen op de markt. Deze heavy duty stoelen hebben vaak beperkte instelmogelijkheden. Uit het marktonderzoek is gebleken dat er ruimte is binnen de 24/7 markt voor het introduceren van een nieuwe stoel. Hierbij zal de nadruk liggen op productonderscheiding. Om een goede ingang te hebben in de 24/7 markt is het belangrijk om samenwerkingsverbanden aan te gaan met projectbureau's die meld- en controlekamers inrichten.

De prijs van de stoel zal tussen de 1300,- en 1600,- Euro moeten liggen. Vanwege de kleine markt zal het product sterk op de Europese markt moeten worden gericht.

Unique selling points (USP's)

Om het product te onderscheiden van de concurrentie zijn er een aantal USP's opgesteld waar de nieuwe stoel over moet beschikken.

- Robuust
- Ergonomisch verantwoord zitten
- Persoonlijk
- Uitstraling
- Service

Concept voorstel

Tijdens het onderzoek zijn verschillende probleempunten bij het herontwerp in kaart gebracht en geanalyseerd. Op basis van deze probleempunten is een conceptontwerp gemaakt voor de nieuwe 24/7 stoel. Het concept dat is gebaseerd op de Axia Office, beschikt over de volgende eigenschappen:

- Optie voor meebewegende armleggers door de bestaande armleggers aan het rugframe te monteren.
- Ergoflex-zitting
- Zitdiepteverstelling door het heen en weer schuiven van de zitting. Het aansluiten van de rugleuning op de zitting wordt bereikt door het gat af te schermen met de rugschaal.
- Lendesteunverstelling op basis van wrijving waarbij een aparte lendensteun beweegt binnen de rugleuning.
- De rugleuning wordt opgebouwd uit een externe vormhouten rugschaal met een los kussen. De rughoek kan onafhankelijk van de zithoek worden ingesteld.
- Een nieuwe hoofdsteun op basis van de Axia XL hoofdsteun.
- Het reconditioneren van de stoel wordt bereikt door dunne verwisselbare kussens toe te passen. Op de hoofdsteun wordt een verwisselbare hoes geplaatst, die per gebruiker kan worden verwisseld.

Conclusie

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat er een voldoende grote markt is om een nieuwe 24/7 stoel te ontwikkelen, waarvan er per jaar ongeveer 5000 kunnen worden verkocht. Om succesvol te zijn op de 24/7 markt moet de stoel beschikken over de in hoofdstuk 3 opgestelde USP's en functies.

Het opgestelde concept voldoet aan deze eisen. Daarnaast is het concept zo veel mogelijk uit bestaande BMA componenten opgebouwd. Hierdoor blijven de ontwikkel- en productiekosten laag, zodat de stoel voor een concurrerende prijs op de markt kan worden gebracht.

Door de modulaire opzet van de stoel, in combinatie met de andere BMA 24/7 modellen, wordt een range gecreëerd die inspeelt op de grote diversiteit aan werkplekken in de 24/7 markt.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inhoudsopgave.....	4
Voorwoord.....	5
Hoofdstuk 1 - Inleiding.....	6
1.1 BMA Ergonomics.....	6
1.2 Projectkader.....	8
1.3 Doelstelling.....	9
Hoofdstuk 2 - Markt analyse.....	10
2.1 De 24/7 werkplek.....	10
2.2 De 24/7 markt.....	12
2.3 Concurrentie.....	14
2.4 Marketing.....	17
Hoofdstuk 3 - Product definitie.....	19
3.1 Unique Selling Points.....	19
3.2 Functionaliteit.....	20
3.3 Normen.....	22
3.4 Programma van eisen.....	23
Hoofdstuk 4 – Belangrijke aandachtspunten bij het herontwerp.....	25
4.1 Armleggers.....	26
4.2 Aansluiting tussen rug & zitting.....	27
4.3 Rugleuning.....	28
4.4 Hoofdsteun.....	28
4.5 Gewichtsinstelling.....	28
4.6 Reconditioneren.....	29
4.7 Directie variant.....	29
4.8 Conclusie.....	29
Hoofdstuk 5 - Concepten.....	30
5.1 Armleggers.....	30
5.2 Zitdiepte.....	32
5.3 Rugleuning.....	33
5.4 Hoofdsteun.....	34
5.5 Instellen.....	35
5.6 Reconditioneren.....	36
5.7 Conceptkeuze.....	37
5.8 Stoelconcept.....	42
5.9 Directievariant.....	43
Hoofdstuk 6 - Conclusies.....	44
6.1 Conclusies.....	44
6.2 Aanbevelingen.....	46
Literatuur.....	47
Figuren.....	48
Bijlagen.....	49

Voorwoord

In het kader van de afrondende opdracht voor de Bacheloropleiding Industrieel ontwerpen aan de Universiteit Twente heb ik een onderzoek uitgevoerd bij BMA. Dit onderzoek betrof een studie naar de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een nieuwe 24/7 stoel binnen de productrange van BMA. In dit verslag zijn de resultaten van het onderzoek vastgelegd.

Ik heb voor deze opdracht gekozen omdat het mij een uitdagende opdracht leek met veel verschillende aspecten op het gebied van ontwerpen. Door de beslissing om de stoel daadwerkelijk te gaan ontwikkelen kwam er een duidelijk doel. Hierdoor verschoof de nadruk van het maken van een ontwerp naar het vooronderzoek voor de 24/7 stoel. Naast het werken op de ontwikkelafdeling heb ik ook enkele vergaderingen met het ontwerp bureau Den Hartog Musch kunnen bijwonen. Daarnaast heb ik twee interessante bedrijfsbezoeken kunnen maken bij toeleveranciers van BMA. Het is een leuke en zeer leerzame ervaring geweest om bij BMA te werken.

Tot slot wil ik graag de mensen bedanken die hebben meegeholpen bij het uitvoeren van de opdracht. Allereerst de begeleiders, Maarten en Harmen bij BMA en Tom als begeleider van de universiteit. Daarnaast alle mensen van productontwikkeling bij BMA en Ben en Sander voor de hulp bij het maken van de prototypes.

Bart Schuring
Juni 2006

Hoofdstuk 1 - Inleiding

In het kader van de afronding van de Bacheloropleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente, is een Bacheloropdracht uitgevoerd bij het bedrijf BMA Ergonomics (BMA). In dit verslag worden de uitvoering en de bevindingen van deze opdracht beschreven.

In dit hoofdstuk wordt het kader van de opdracht gegeven. Allereerst wordt ingegaan op het bedrijf BMA.. Daarna wordt ingegaan op het projectkader en de doel- en vraagstelling van het project.

1.1 BMA Ergonomics

BMA is in 1988 opgericht als Biomechanisch Adviesbureau. De activiteiten van BMA waren in eerste instantie het analyseren van en adviseren over werkplekken op basis van ergonomische uitgangspunten. In 1996 is gestart met de ontwikkeling van een eigen beeldschermstoel, de Axia (figuur 1.2). Dit gebeurde naar aanleiding van de constatering dat er weinig goede ergonomische hulpmiddelen op de markt waren. Inmiddels is BMA uitgegroeid tot een belangrijke marktspeeler met vestigingen in Nederland, België, Duitsland, Groot-Brittannië en Ierland. Daarnaast worden de BMA stoelen onder licentie gefabriceerd voor de Scandinavische markt [BMA, (1)].

Missie

De missie van BMA is het produceren van ergonomisch verantwoorde en comfortabele (werk)stoelen voor de Nederlandse en internationale markt. BMA staat voor hoge kwaliteit, innovatieve technieken en goed doordachte stoelen, die medische klachten voorkomen.

Huidige activiteiten

BMA ontwikkelt en assembleert (beeldscherm)stoelen in Zwolle. Het produceren van de verschillende halfabrikaten is uitbesteed aan diverse toeleveranciers. Sinds augustus 2005 vindt het stofferen van de stoelen ook in Zwolle plaats. Naast de verschillende stoelen zijn ook een voetsteun en een stahulp ontwikkeld. Een overzicht van de BMA producten is opgenomen in bijlage A. BMA produceert ongeveer 60.000 stoelen per jaar. Het streven is om dit aantal in de komende jaren te verhogen naar 70.000.

De verkoop van de verschillende producten geschiedt via dealers in binnen- en buitenland. De dealers staan via de dealermanagers in contact met BMA.

De vormgeving en branding wordt uitbesteed aan externe adviesbureau's, terwijl de technische ontwikkeling van de producten bij BMA zelf plaatsvindt.

Op dit moment wordt er gewerkt aan een update van de Axia Office. De stoel wordt aangepast aan de nieuwe NPR 1813 richtlijn. Dit betekent een uitbreiding van de instelbereiken. De Axia update gaat de oude Axia-lijn vervangen. Hiermee komt de Axia XL als extra sterke uitvoering van de Axia Office-lijn te vervallen. Verder wordt er gewerkt aan een nieuwe hoofdsteun voor de Axia XL, deze stoel wordt dan ingezet voor de 24/7 range.

Tot slot wordt er gewerkt aan de afronding van het Profit-project en diverse verbeterprojecten.



Figuur 1.1: BMA Ergonomics logo



Figuur 1.2: Axia Office

De 'BMA manier van zitten'

Als Adviesbureau heeft BMA veel kennis opgedaan op het gebied van ergonomisch verantwoord zitten. Vanuit deze kennis heeft BMA een eigen filosofie ontwikkeld op het gebied van zitten. Dit is een belangrijk speerpunt binnen BMA. Het is de basis voor de bestaande stoelenlijn. Een nieuwe BMA stoel moet hierbij aansluiten.

Deze 'BMA manier van zitten' komt op de volgende punten naar voren binnen de Axia stoelen [BMA, (2)]:

- *Dynamisch zitten*, de gebruiker kan de zitting in een bepaalde hoek vast zetten, of vrij laten meebewegen met de bewegingen van de gebruiker. De stoel is zo vormgegeven dat hierbij de rug en de onderarmen altijd goed worden ondersteund. Het dynamisch zitten bevordert de bloedsomloop;
- *ErgoFlex-zitting*, door de gedeelde zitting blijft het voorste deel van de zitting gefixeerd en beweegt alleen de achterkant naar boven en beneden (figuur 1.3). Daardoor wordt de gebruiker in alle gevallen goed ondersteund, terwijl de hoek van de knieën en de zithoogte gelijk blijven;
- *Bracing*, voor een optimale ondersteuning van de rug bewegen de rugleuning en de zitting gelijktijdig (synchroon). Door een samenspel van steunpunten in de rugleuning en zitting wordt het bekken altijd juist ondersteund. Zo worden rugklachten voorkomen;
- *Rugleuning*, het draaipunt van de rugleuning is onder de zitbeenderen gepositioneerd. Hierdoor verschuift de rugleuning niet ten opzichte van de rug tijdens het instellen van de rughoek. Ook kan de rugleuning in hoogte worden versteld voor een optimale ondersteuning van het bekken;
- *Armleggers*, de armleggers bewegen niet mee met het kantelen van de zitting. Hierdoor blijven de armleggers altijd op de juiste hoogte ten opzichte van het bureaublad tijdens beeldschermwerk. Door de gebogen vorm worden de armen in elke stand van de zitting goed ondersteund;
- *Gewicht*, door een unieke hefboomconstructie kan snel en zonder inspanning het gewicht van de gebruiker worden ingesteld. Zo levert de stoel tijdens het dynamisch zitten de juiste tegendruk;
- *Bediening*, de Axia stoelen beschikken over een groot aantal traploze instelmogelijkheden. De functies die tijdens het zitten worden gebruikt zijn zowel links als rechts te bedienen. Persoonsgebonden instellingen die meestal maar één keer worden gebruikt zijn centraal gepositioneerd;
- *Click on - click off*, het FastClick-systeem zorgt ervoor dat kussens gemakkelijk kunnen worden losgemaakt voor vervanging of reiniging. Ook kan zo gemakkelijk worden gewisseld tussen verschillende modellen kussens;
- *Duurzaamheid*, De Axia is duurzaam en nagenoeg onderhoudsvrij. In de verschillende draaipunten zijn naaldlagers toegepast, die de levensduur van de stoel verlengen.
- *Keuze*, er zijn vele variaties mogelijk binnen de Axia modellen. Zo kan de stoel worden aangepast aan de specifieke wensen van de klant.

De bovenstaande punten zijn de belangrijkste kenmerken van de BMA beeldschermstoelen. Hiermee is een hoogwaardig product gecreeerd. Een nieuwe 24/7 stoel moet aansluiten bij de BMA filosofie.



Figuur 1.3: ErgoFlex zitting

1.2 Projectkader

Het is een strategische doelstelling van BMA om niche markten te bedienen. Het gaat hierbij om hoogwaardige producten met een grote marge. Dit sluit goed aan bij het specialisme dat BMA heeft op het gebied van zitten. Zo zijn er een bezoekersstoel en een ESD stoel ontwikkeld. Ook is BMA bezig met het opzetten van een range van 24/7 stoelen. In het kader van dit project wordt een nieuwe 24/7 stoel ontworpen.

De 24/7 branche bestaat uit bedrijven waar 24 uur per dag gewerkt wordt. Dit betekent dat ook de werkstoel 24 uur per dag gebruikt wordt. De werkzaamheden die worden uitgevoerd op de verschillende 24/7 werkplekken verschillen onderling zeer sterk. Onder 24/7 stoel wordt een stoel met grote degelijkheid en een hoofdsteun verstaan. [Huppel, 2004] Omdat deze omschrijving niet afdoende is voor dit onderzoek zal een nieuwe definitie voor een 24/7 stoel worden gebruikt:

24/7 stoel: Een solide en comfortabele stoel, geschikt voor gebruik op een werkplek gedurende 16 uur of meer per dag, met een levensduur van minimaal 2 jaar.

BMA 24/7: Een 24/7 stoel die aansluit bij de filosofie van BMA en waarvan de vormgeving past bij de overige BMA Ergonomics producten.

De 24/7 range van BMA bestaat op dit moment uit:

- *BMA Controller*, (figuur 1.4) de Controller is speciaal ontwikkeld voor de vraag naar 24/7 stoelen. De stoel bestaat uit een ingekochte zitting en rugleuning die op een bestaand Axia mechaniek worden bevestigd. De stoel is in de loop der jaren aangepast om de degelijkheid te vergroten. BMA geeft 2 jaar volledige garantie op de stoel. De stoel beschikt echter niet over alle punten van de BMA manier van zitten. De Controller is gericht op de heavy duty 24/7 markt.
- *Axia XL*, de Axia XL is een versterkte versie van de Axia beeldschermstoel. Deze stoel is vooral geschikt voor de lichtere 16/7 markt.
- *Axia Max*, De Axia Max is de directiestoel uit het assortiment van BMA. De Max wordt gebruikt voor de minder intensieve 24/7 markt. De stoel moet daarmee het gat tussen de Axia XL en de Controller opvullen.



Figuur 1.4: BMA Controller

De bestaande 24/7 stoelen van BMA sluiten niet goed aan bij het gebruik van stoelen in controlekamers. De aangepaste bureaustoelen zijn nog teveel gericht op beeldschermwerk, terwijl de bestaande Controller vooral geschikt is voor controlekamers in de zware industrie.

Vooraf voor werkplekken waar verschillende werkzaamheden worden uitgevoerd en het observeren van beeldschermen een belangrijk deel van de bezigheden is, voldoen de huidige stoelen niet aan de wensen van de gebruikers. Voor het gat in de range tussen de Controller en de Axia XL wil BMA een nieuwe stoel ontwikkelen. Het ontwerp bureau Den Hartog Musch heeft een conceptschets (figuur 1.5) gemaakt die als uitgangspunt zal dienen voor de verdere ontwikkeling van de stoel.

Daarnaast onderzoekt BMA of er ook mogelijkheden zijn om een directievariant te maken van de nieuwe 24/7 stoel.



Figuur 1.5: Conceptschets van de Axia 24/7 stoel

1.3 Doelstelling

Het ontwikkelen van een nieuwe stoel is een complex en langdurig proces. Het ontwerpen van een 24/7 range past dan ook niet in een onderzoek van 3 maanden. Om toch tot een afgerond geheel te komen, zal het onderzoek zich richten op een deel van het ontwerpproces. De volgende doelstelling is geformuleerd om het onderzoek verder af te bakenen binnen het projectkader:

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het uitvoeren van een voorstudie naar de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een nieuwe 24/7 stoel door BMA. Door middel van een marktonderzoek wordt inzicht verkregen in de voorwaarden waaraan de stoel moet voldoen. Aan de hand hiervan worden de Unique selling points (USP's) opgesteld die zorgen voor een concurrerende stoel. Deze USP's zullen als uitgangspunt dienen voor de conceptontwikkeling van een aantal deelfuncties en een voorstel voor de 24/7 stoel.

Ter ondersteuning van de doelstelling zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- 1 Hoe ziet de markt voor 24/7 stoelen er uit?
- 2 Over welke USP's moet de 24/7 stoel beschikken?
- 3 Welke functionaliteiten moet de 24/7 stoel hebben?
- 4 Aan welke normen moet de 24/7 stoel voldoen?

Afbakening

Op het moment van aanvang van dit onderzoek lag het project stil. Er werd voornamelijk aan gewerkt door verschillende stagiairs. Gedurende het onderzoek is door BMA besloten om de stoel verder te gaan ontwikkelen en is er een projectleider aangesteld.

Dit heeft geleid tot de behoefte aan een duidelijke productdefinitie. De nadruk ligt in dit onderzoek dan ook bij het vastleggen van de USP's en de gewenste eigenschappen van de stoel, die voortkomen uit het marktonderzoek.

Om ook het ontwerpen aan bod te laten komen wordt, aan de hand van de productdefinitie, een voorstel uitgewerkt voor de nieuwe 24-7 stoel.

Hoofdstuk 2 - Markt analyse

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de 24/7 markt. Allereerst wordt een beeld gegeven van de 24/7 werkplek. Daarna wordt er op de 24/7 markt in het algemeen ingegaan. Vervolgens wordt de marktpositie van BMA en de concurrentie geanalyseerd. Aan de hand van de marktanalyse zal tot slot worden ingegaan op de marketingstrategie. Het marktonderzoek is gebaseerd op verschillende studies binnen BMA naar de 24/7 markt in binnen en buitenland. Deze informatie is aangevuld doormiddel van interviews met enkele dealermanagers en de directeur van BMA Duitsland. Per paragraaf zullen kort de belangrijkste bevindingen op een rij gezet worden.

2.1 De 24/7 werkplek

De term 24/7 werkplek wordt toegekend aan werkplekken die 24 uur per dag bezet zijn. Het is een verzamelnaam voor een grote verscheidenheid aan werkplekken. Een groot deel van deze werkplekken bestaat uit meld- en controlekamers, hierop zal in deze paragraaf dieper worden ingegegaan.

Op 24/7 werkplekken worden zeer verschillende werkzaamheden verricht. Deze variëren van voornamelijk beeldschermwerk, zoals op een standaard bureauwerkplek, tot het continu observeren van monitoren, procesbesturing of het uitvoeren van receptietaken. Veel werkplekken kennen een combinatie van deze verschillende werkzaamheden. De meld- en controlewerkplek kan globaal met de volgende kenmerken worden omschreven:

- Langdurig werk achter meerdere beeld- en televisieschermen;
- Werken met meerdere keyboards en bedieningspanelen;
- Kijkrichting vaak boven de horizontale kijklijn en in de breedte;
- Vaak in ploegen: 24 uur, 7 dagen per week;
- Met de stoel wordt vaak heen en weer gereden door de ruimte;
- Combinatie van verschillende werkzaamheden op één werkplek;
- Verschillende mensen maken gebruik van dezelfde werkplek;
- 24/7 gebruikers zijn slopers. Alles wat kapot kan gaan aan een stoel gaat ook kapot.

Bij de werkzaamheden in een controlekamer kan zware belasting van de werknemer optreden. Dit verschilt van de omstandigheden op een normale kantoorwerkplek. Bij het ontwerpen van een 24/7 stoel moet hier rekening mee worden gehouden. Het gaat hierbij volgens het Arbo-themacahier [Huppel, 2004] om de volgende belastingen:

Mentale belasting

- (zeer) grote verantwoordelijkheid;
- (zeer) grote verschillen in werkdruk (incidenteel hoge pieken versus langere tijd lage belasting);
- vaak werken in ploegdienst/onregelmatige uren;
- hinder door geluid van collega's, bezoekers en apparatuur.

Fysieke belasting

- langdurig werken in één (zit)houding;
- vaak scheef zitten i.v.m. de vele schermen en bedieningsmiddelen;
- soms intensieve bedientaken;
- belastende oogtaak (veel schermen/kritische verlichting);
- hinder van klimaatinstallatie.



Figuur 2.1: 24/7 werkplek

Vaak wordt observatiewerk aangevuld met actieve taken en opdrachten om verveling/vermoeding tegen te gaan.

De 24/7 stoel

“In veel meld en controlekamers geeft men aan dat men gebruik wil maken van een zogenaamde 24-uursstoel. Waarin een 24-uursstoel afwijkt van een gewone beeldschermstoel is niet duidelijk gedefinieerd. Het is meer een marketingterm dan een aanduiding van bepaalde productkenmerken. In de praktijk worden vooral stoelen met een hoofdsteun (eigenlijk neksteun) bedoeld, en verder zou de degelijkheid van 24-uursstoelen groter zijn. De noodzaak voor een nek- of hoofdsteun is niet zo duidelijk. De noodzaak voor een grote degelijkheid is wel reëel.” [Huppes, 2004].



Figuur 2.1b: 24/7 werkplek met beeldschermen boven de horizontale kijklijn

Vanwege de grote verscheidenheid aan 24/7 werkplekken kan eigenlijk geen sprake zijn van één 24/7 stoel. De verschillende werkzaamheden stellen immers verschillende eisen aan de stoel.

Een algemene eis voor de 24/7 stoel is de degelijkheid. Door het intensievere gebruik slijt de stoel snel. Ook wordt er minder voorzichtig met stoelen omgegaan wanneer deze niet persoonlijk zijn. De 24/7 stoel wordt 4 tot 5 keer zo veel gebruikt als een standaard bureaustoel. (168 uur t.o.v. <40 uur per week)

De noodzaak van een hoofdsteun is in bepaalde gevallen wel degelijk aanwezig. Wanneer de stoel wordt ingezet bij het observeren van monitoren boven de horizontale kijklijn (zie figuur 2.1b), dan dient een hoofdsteun gebruikt te worden ter ondersteuning van het hoofd [BMA, 2002]. Daarnaast is een hoofdsteun gewenst voor het achteroverzitten in een stoel tijdens een nachtdienst.

Door de zeer verschillende taken die worden uitgevoerd op een 24/7 werkplek wordt er ook in zeer verschillende houdingen gewerkt. In tabel 2.1 [Huppes, 2004] staat een overzicht van deze verschillende houdingen.

<i>Zithouding</i>	<i>Taak</i>	<i>Opmerkingen</i>
Voorovergebogen	Aandachtig lezen van details op het beeldscherm/bedienen van knoppen op de tafel	Houding alleen voor korte duur
Rechtop	Schrijven, typen en bedienen van knoppen	Houding bij werken met het toetsenbord
Achterovergeleund	Bewaken van informatie op beeldscherm	Houding bij bewaken van beeldscherm
Ontspannen achterovergeleund	Praten, bewaken van informatie op meerdere beeldschermen	In deze houding niet reiken

Tabel 2.1: zithoudingen tijdens het werk

2.2 De 24/7 markt

De markt voor 24/7 stoelen is relatief klein en gesegmenteerd, er zijn veel verschillende branches waar 24/7 stoelen worden gebruikt. De meld- en controlekamers beslaan een groot deel van de markt. Een voorbeeld van een 24/7 werkplek is weergegeven in figuur 2.1. 24/7 stoelen worden o.a. gebruikt bij:

- procesbesturing;
- meldkamers;
- verkeersbegeleiding;
- ziekenhuizen;
- bruggen en sluizen;
- bewaking;
- mobiele centra;
- recepties;
- call-centres.

Een uitgebreider overzicht van verschillende meld- en controlekamers, zoals omschreven in het Arbo-themacahier [Huppel, 2004], is opgenomen in bijlage B. Er worden veel verschillende werkzaamheden uitgevoerd op een 24/7 werkplek. De wensen voor een stoel variëren daardoor van werkplek tot werkplek.

De volgende trends zijn waar te nemen op de 24/7 markt [BMA, 2005]:

- centralisatie;
- 24/7 werkplek wordt steeds meer een beeldschermwerkplek;
- combinatie tussen baliewerk en bewakingswerk;
- meer vrouwen in de bewaking / bij baliewerk;
- eindgebruikers krijgen meer invloed op de keuze van de stoel;
- steeds meer bedrijven werken 24 uur per dag;
- door automatisering krijgen werknemers meer een controlerende dan bedienende rol.

De toepassing van computers heeft grote invloed op de 24/7 werkplek. De computer levert veel flexibiliteit in het weergeven van informatie. Dit zorgt er echter wel voor dat de werknemer meer kennis nodig heeft over de interface. Er zijn meer handelingen nodig om de juiste informatie, in het gewenste format, op het scherm te krijgen. Bij analoge bedieningspanelen bestaat de taak meer uit observeren van het bedieningspaneel en de daarop beschikbare informatie [Vicente, 2001]. Nieuwe 24/7 werkplekken worden over het algemeen met de nieuwste technologie uitgerust. Bij oudere meld- en controlewerkplekken wordt nog gewerkt met analoge bedieningspanelen. Het upgraden hiervan vergt grote investeringen. Dit heeft tot gevolg dat computertechnologie nog niet overal wordt toegepast.

De keuze voor een stoel wordt gemaakt door de werkgever of een projectbureau. Deze partijen letten vooral op de degelijkheid, de normen en het uiterlijk. De eindgebruiker krijgt steeds meer invloed op de keuze, de eindgebruiker let vooral op comfort en gebruiksgemak.

Bij de keuze van een 24/7 stoel weegt de 'houdbaarheid' van de stoel het zwaarste (ca 70%) en komt ergonomie pas op de tweede plaats (ca 30%) [Roth, 2005]. Bedrijfsartsen van grote (Duitse) industriële firma's accepteren dat een stoel minder instelmogelijkheden heeft wanneer de stoel daardoor langer meegaat. Bij minder intensief 24/7 gebruik, bijvoorbeeld in call-centres, speelt de prijs een grotere rol.

24/7 stoelen worden meestal in kleine hoeveelheden besteld. De meeste meld- en controlekamers hebben slechts een klein aantal werkplekken (< 10). 24/7 stoelen worden, naast losse aankoop, vaak tegelijk met de inrichting van een nieuwe meld- of controlekamer aangeschaft.

Het komt voor dat er in één keer een groot aantal 24/7 stoelen wordt besteld, het gaat dan om grote projecten zoals grote meld- of controlekamers, of voor een heel bedrijf op meerdere locaties.

Ook komen meerjarige contracten voor waarbij gedurende een bepaalde periode stoelen worden afgenomen door een klant.

Bij grote meld- en controlekamers komt meer nadruk te liggen op een goede werkomgeving. Er wordt gebruik gemaakt van kleur, instelbare werkplekken, goede verlichting en klimaatbeheersing. Ook wordt er meer aandacht besteed aan het dempen van geluid. Het uiterlijk gaat hierbij ook steeds meer een rol spelen. Er komen meer 'design' meubelen op de werkplek. Het uiterlijk mag echter niet teveel doorslaan. Het moet wel functioneel blijven. Ook bij de inzet van 24/7 stoelen op publieke locaties, zoals bij een ziekenhuis of receptie, is de uitstraling van de stoel belangrijk.

Er zijn geen officiële normen voor 24/7 stoelen. Er wordt door klanten echter wel gekeken of de stoel aan de NPR 1813 voldoet. In deze Nederlandse richtlijn worden minimale maten en instelbereiken voor een beeldschermstoel gesteld. Ook normen voor sterkte en veiligheid, zoals de BS 5459 zijn van belang op de 24/7 markt, om aan te geven dat de stoel voldoende sterk is.

Er wordt meestal beperkte garantie gegeven in verband met het intensieve gebruik van 24/7 stoelen. Er wordt gezocht naar een zeer degelijke stoel. Bedrijven uit de zware 24/7 sector weten dat stoelen niet lang meegaan en accepteren een kortere garantieperiode. Meer dan 2 jaar volledige garantie is volgens BMA Duitsland niet reëel. Wanneer de stoel zonder noemenswaardige problemen de eerste 2 jaar doorkomt, zijn klanten bereid om geld uit te geven voor onderhoud na de garantieperiode. Bedrijven die minder ervaring hebben met 24/7 werk, of waar minder intensief gebruik wordt gemaakt van de 24/7 stoelen, zouden hier meer moeite mee kunnen hebben.

De after-sale service is erg belangrijk voor bedrijven. Stoelen in de 24/7 markt mogen niet te lang uit de running zijn voor onderhoudswerkzaamheden.

Internationaal

Er ligt veel potentie in de 24/7 markt. BMA Duitsland ziet grote groeimogelijkheden binnen Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland. Naast deze landen heeft BMA Duitsland ook al projecten gedaan in bijvoorbeeld Qatar en Zagreb. Vanwege het geringe aanbod aan echte 24/7 stoelen is het mogelijk om met een goed product de 24/7 markt binnen te dringen in het buitenland. Met name binnen Europa liggen de eisen redelijk gelijk tussen de verschillende landen. Door de invoering van de Europese norm, NEN-EN 1335 voor bureaustoelen, gelden voor de gehele Europese Unie dezelfde normen. De BS 5459 wordt in verschillende Europese landen erkend als een goede maatstaaf voor de degelijkheid van 24/7 stoelen.

BMA heeft niet de intentie om actief te worden op de Amerikaanse markt vanwege de juridische gevolgen daarvan. In Amerika wordt de FNEW 83-269 als maatstaaf voor 24/7 stoelen gezien. De stoel hoeft geen certificaat van deze norm te hebben. De norm kan door BMA wel gebruikt worden als test voor de stoel. De FNEW 83-269 is vooral gebaseerd op langdurige dynamische tests, terwijl de Europese normen uitgaan van één (of enkele) hoge statische belasting van een onderdeel.

Belangrijkste bevindingen:

- Kleine gesegmenteerde markt;
- Internationale markt;
- Groeiende markt;
- Veel meld- en controlekamers;
- Trend naar beeldschermwerk;
- Trend naar controle in plaats van bediening;
- Variërende wensen per werkplek;
- Eindgebruiker krijgt meer invloed op de keuze voor een stoel;

- Belangrijkste selectie criteria's:
 - o Degelijkheid (klant);
 - o Normen (klant);
 - o Uiterlijk (klant);
 - o Comfort (eindgebruiker);
 - o Bedieningsgemak (eindgebruiker).
- Belangrijke normen:
 - o NEN-EN 1335;
 - o NPR 1813;
 - o BS 5459.
- De after-sale service is belangrijk.

2.3 Concurrentie

BMA heeft in de loop der jaren een goede naam opgebouwd op het gebied van ergonomisch verantwoorde beeldschermstoelen. De stoelen van BMA zijn van een hoge kwaliteit en voor de top van de markt. In de stoelen van BMA zijn diverse technische innovaties verwerkt. Naast goede producten staat BMA bekend om zijn goede service.

Op dit moment is vooral de Controller van BMA succesvol op de 24/7 markt. Dit komt voornamelijk door de degelijkheid van de stoel. Er zijn maar weinig bedrijven die 2 jaar volledige garantie op een 24/7 stoel geven. Daarnaast is het zitcomfort goed en is de stoel relatief gezien niet duur (1372 Euro ten opzichte van 1500-1700 euro voor directiestoelen die worden ingezet in de 24/7 markt). In Duitsland wordt echter ongeveer 1600 euro voor de Controller gevraagd. Dit is omdat BMA Duitsland van mening is dat de kwaliteit van de stoel ook moet worden benadrukt door een hoge prijs.

Op dit moment zet BMA drie stoelen in voor de 24/7 markt:

BMA Controller (24/7 Heavy Duty)

- autostoel;
- verkoopt redelijk;
- wordt als zeer degelijk ervaren;
- gedateerd;
- voldoet niet aan de insteleisen;
- sluit niet aan bij andere BMA producten;
- lomp uiterlijk.

Axia XL (16/7 segment)

- wordt uitgebreid met een hoofdsteun;
- beeldschermstoel.

Axia Max (24/7 segment)

- te luxe voor een 24/7 stoel;
- duur.

De huidige range sluit niet goed aan bij de wensen van de markt. De Controller voldoet niet aan bestaande normen en richtlijnen op het gebied van instelbaarheid. Daarnaast beschikt de Controller niet over de ergonomische eigenschappen van de Axia bureaustoelen.

De Axia XL wordt op dit moment uitgebreid met een hoofdsteun. Er worden hoge verkoopaantallen verwacht voor de Axia XL met hoofdsteun op de bureaustoelenmarkt en in de minder intensieve 24/7 sector.

De Axia Max (zie figuur 2.2.) is eigenlijk niet geschikt voor de 24/7 markt. De stoel wordt ingezet op de 24/7 markt omdat er geen andere stoel is die het gat tussen de Controller en de Axia Office opvult. De Axia Max is echter te luxe voor een 24/7 stoel.



Figuur 2.2: Axia Max Bewaking

In tabel 2.2 zijn de verkoop aantallen van de Controller over de afgelopen jaren opgenomen. De verkoop stijgt met ongeveer 25% per jaar. Vooral in Duitsland krijgt de Controller voet in de markt, maar de verkoopaantallen zijn nog steeds laag voor de omvang van de markt.

Controller	2002	2003	2004	2005
Duitsland	778	788	818	513
België	111	41	100	67
Verenigd Koninkrijk	5	19	5	18
Nederland	205	227	353	184
Totaal	1.099	1.075	1.276	782

Tabel 2.2: Verkoopaantallen van de Controller

Door een stoelenrange te ontwikkelen die beter aansluit bij de wensen van de markt, kan een grotere afzetmarkt worden gecreëerd. Door verschillende stoelen en opties beschikbaar te maken kan de stoel beter worden afgestemd op de werkzaamheden die worden uitgevoerd. Ook moeten de stoelen beter instelbaar zijn dan de huidige Controller.

Er zijn maar weinig andere fabrikanten die zich specifiek richten op stoelen voor de 24/7 werkplek. De belangrijkste concurrenten op dit gebied zijn onder anderen:

- Global: Concorde 24-HR;
- Interstuhl: 24h;
- Brand: #19;
- KAB Controller.

Hiervan zijn de 24h van Interstuhl (figuur 2.3), de Concorde 24-HR (figuur 2.5) van Global en de KAB Controller (figuur 2.6) de stoelen die het meeste lijken op de Controller. Ze hebben een groot volume en beschikken over beperkte instelmogelijkheden ten gunste van de degelijkheid. Volgens R. Roth (BMA Duitsland) is het deze fabrikanten echter nog niet gelukt om de degelijkheid van de BMA Controller te evenaren.

De #19 van Brand is ook speciaal ontwikkeld voor de 24/7 markt. Bij deze stoel is meer rekening gehouden met 'design'. Het gevolg hiervan is dat de stoel een mooi uiterlijk heeft, maar dat de uitstraling niet klopt met het 24/7 werk. Uit de verschillende interviews is naar voren gekomen dat een goede 24/7 stoel een solide en comfortabele uitstraling moet hebben. Vooral bij bewakersstoelen moeten de kussens dik en groot zijn, zodat de persoon in de stoel zich veilig voelt. De open rugleuning, zonder echte kussens, mist de comfortabele uitstraling van een stoel met dikke kussens (zie figuur 2.4). Ook oogt de stoel minder degelijk dan de andere 24/7 stoelen.

Naast een echte 24/7 stoel wordt vaak een directiestoel (met hoofdsteun) gebruikt als 24/7 stoel. Deze stoelen hebben een groot volume en een comfortabele uitstraling. Directiestoelen zijn echter niet degelijk genoeg voor toepassing in de 24/7 markt, ook komt de status van een directiestoel niet overeen met de status van de werknemer. Bovendien zijn directiestoelen duur. Ook wordt gebruik gemaakt van stoelen uit de automotive industrie, deze worden dan op een gasveer gemonteerd. Deze stoelen hebben een zeer robuuste uitstraling, ook worden autostoelen geassocieerd met langdurig en comfortabel zitten. Autostoelen missen echter de instelbaarheid van een goede beeldschermstoel. Ook zijn de verhoogde zijpanden niet



Figuur 2.3: Interstuhl 24h



Figuur 2.4: Brand #19

nodig, en zelfs hinderlijk voor de toepassing op 24/7 werkplekken. De uitstraling is vaak erg lomp door het grote volume van de stoel.

In Engeland ondervindt de Controller zware concurrentie van de KAB Controller. Deze stoel heeft dezelfde bovenkant als de BMA Controller, maar staat op een ander onderstel. De stoel van KAB is niet zo degelijk als de BMA stoel, maar is wel aanzienlijk goedkoper. Bovendien opereert KAB op een thuismarkt. Hierdoor verkoopt de Controller slecht. Met een nieuwe stoel kan BMA zich duidelijk onderscheiden van de KAB stoel. In Engeland zijn een aantal grote projectbureau's actief. Deze bedrijven krijgen vaak een opdracht als hoofdaannemer, deze stelt vervolgens onderaannemers aan. Het is hierbij van belang om in het netwerk van deze bedrijven te komen, om zo mee te kunnen doen met de grote projecten.

In Duitsland worden op dit moment de meeste Controllers verkocht. Het gaat hierbij vooral om de intensieve 24/7 sector. Zo werden er onder anderen stoelen geleverd aan vluchtleidingscentra, brandweer, politie en chemiebedrijven. Veel stoelenfabrikanten nemen de grootste stoel uit het assortiment en bestempelen deze als 24/7 stoel. Dergelijke stoelen zijn echter niet speciaal voor de 24/7 markt ontwikkeld.

De BMA Controller geeft wel de indruk dat de stoel speciaal voor 24/7 gebruik is. De degelijkheid wordt als zeer goed ervaren. De prijs is in deze sector minder van belang. De verkoopaantallen in Duitsland zijn echter niet erg hoog (+/- 1000 per jaar). Wanneer er meer mogelijkheden zijn (bijvoorbeeld op het gebied van uiterlijk en prijs), dan is de kans groot dat er aanzienlijk meer stoelen verkocht worden.

In Amerika is het aantal 24/7 stoelen groter. Hierbij wordt voornamelijk gerefereerd aan de FNEW 83-269 'test methods for intensive use chairs'. Dit is een Amerikaanse maatstaaf voor intensief gebruikte 24/7 stoelen. Ook hier is de instelbaarheid vaak beperkt. In de VS wordt ook gebruik gemaakt van een range stoelen met verschillende maten. De Amerikaanse stoelen worden echter weinig op de Europese markt verkocht. Aangezien BMA niet actief wil worden in Amerika, wordt er weinig concurrentie ondervonden van Amerikaanse stoelen. De Concorde 24-HR (Canadees) wordt op dit moment wel op de Europese markt verkocht. Het is mogelijk dat 24/7 stoelen via internet hun weg gaan vinden naar de Europese markt. De service blijft in dat geval wel achter als gevolg van een gebrek aan leveranciers in Europa.



Figuur 2.5: KAB Controller



Figuur 2.6: Concorde 24-HR

Belangrijkste bevindingen:

- De BMA 24/7 stoelen dekken de 24/7 markt niet goed;
- Weinig echte 24/7 stoelen op de markt;
- Concurrenterende stoelen hebben beperkte instelmogelijkheden;
- Er is ruimte voor een nieuwe 24/7 stoel;
- Er zijn mogelijkheden om een onderscheidend product op de markt te zetten;
- Concurrentie komt voornamelijk uit Europa;

2.4 Marketing

Voor de succesvolle marktintroductie van een nieuwe stoel is het belangrijk om een duidelijk marketing beleid te hebben. In deze paragraaf zal eerst kort op de algemene marketingstrategie van BMA worden ingegaan. Vervolgens zal met behulp van de marketingmix verder worden ingegaan op de specifieke situatie van de 24/7 stoel.

Well Design heeft een merkstrategie opgesteld voor BMA. De positionering van het merk luidt als volgt: Verantwoord Comfort.

“Verantwoord verwijst naar ergonomisch en mensgericht zijn. Verantwoord staat voor veilig, weloverwogen en weldoordacht. Het geeft aan dat BMA ergonomics sterker gericht is op het voorkomen van fysieke problemen dan op het genezen ervan. (...) Comfort verwijst naar begrippen als gemak en solide. De component ‘comfort’ voorkomt dat BMA ergonomics teveel naar de ergonomische kant doorslaat” [Well Design].

Op advies van Well Design is het merk ‘BMA Ergonomics’ sterker in de markt gezet. De sterke productnaam Axia is daarbij iets meer naar de achtergrond gebracht. Zo wordt de naam die is opgebouwd met de Axia ook overgebracht op de producten buiten de Axia-lijn.

Op dit moment wordt er aan een nieuwe merkstrategie gewerkt. Door de introductie van de Axia Profit is de koppeling tussen het logo en de productnaam losgelaten. Wel blijft de nadruk op BMA Ergonomics als merk. De bekendheid van de naam ‘Axia’ wordt hierdoor beter benut.

Product

BMA heeft altijd de strategie van onderscheiding gebruikt om producten in de markt te zetten. De stoelen van BMA zitten in de top van de markt en bevatten diverse innovaties. Hierbij staat de visie van BMA op ergonomisch verantwoord zitten centraal.

In de 24/7 markt zijn nog maar weinig goede stoelen beschikbaar. Door een stoel te ontwikkelen die onderscheidend is van de concurrentie, en die bovendien beter aansluit bij de wensen van de klant, kan een zeer sterke concurrentiepositie worden ingenomen. Op deze onderscheidende kenmerken (USP’s) wordt in hoofdstuk 3 verder ingegaan.

Promotie

Bij de promotie van de nieuwe 24/7 range dient de nadruk te worden gelegd op de USP’s van het product. Ook dient de BMA visie op zitten te worden uitgedragen.

Aan de ene kant dient de nieuwe range onder de aandacht van reeds bestaande klanten in de 24/7 branche te worden gebracht. De nieuwe range zal voor een groot deel de Controller vervangen.

Ook zullen samenwerkingsverbanden moeten worden aangegaan met projectbureau’s en dealers die zich richten op de 24/7 markt. De huidige dealers hebben het alleenrecht op de verkoop van BMA stoelen. De dealers hebben echter aangegeven dat er geen bezwaar is voor het uitbreiden naar nieuwe dealers in niche markten, die niet met de huidige dealers concurreren. De 24/7 markt wordt zo ontkoppeld van de huidige Axia dealers. Op deze manier wordt een betere ingang in de 24/7 markt gecreëerd.

Ook kan publiciteit worden gecreëerd door het presenteren van de stoel op vakbeurzen. Tevens kan de stoel worden ingeschreven voor verschillende (design)prijzen. Verder kan door middel van publicaties in vakbladen de aandacht op BMA en de 24/7 producten worden gevestigd.

Prijs

De mate van prijsconcurrentie verschilt sterk tussen de verschillende segmenten in de 24/7 markt. Voor het zware 24/7 segment is de prijs minder van belang. Klanten zijn vaak al jaren op zoek naar de ideale stoel. Bedrijven zijn dan ook bereid om te investeren in een stoel die aan de wensen voldoet. Er wordt dan met name op de degelijkheid gelet. De maximumprijs van een goede 24/7 stoel ligt zo rond de 1700,- Euro. Door de hoge prijs die klanten bereid zijn te betalen is het mogelijk om investeringen ter verbetering van de stoel, ook met een kleine afzetmarkt, terug te verdienen. De prijs van de nieuwe 24/7 stoel zal tussen de 1300 en 1600 Euro moeten liggen.

In de lichtere 24/7 markt, zoals call-centres, wordt de prijs belangrijker. Op dit gebied kan met de Axia XL een goedkopere 24/7 stoel worden aangeboden.

De Europese aanbesteding via internet begint langzaam op gang te komen. Het probleem is dat klanten hierbij vooral naar de prijs kijken. De klant moet worden overtuigd van de voordelen van de BMA stoelen op het gebied van zitcomfort en het voorkomen van klachten. BMA verkoopt stoelen met een verhaal. Bij online aanbesteding is er helaas te weinig ruimte om dit verhaal te verkondigen.

Plaats

De markt voor 24/7 stoelen in Nederland is klein. Om voldoende afzet van 24/7 stoelen te creëren moet de markt worden uitgebreid naar het buitenland. Op dit moment verkoopt BMA stoelen in Nederland, Duitsland, België, Engeland en Ierland. Voor de Scandinavische markt worden BMA stoelen onder licentie gefabriceerd. De verkoop van de 24/7 range zal in eerste instantie worden gericht op deze landen. In een volgende fase kan de verkoop worden uitgebreid naar andere landen. Binnen Europa zullen de eisen van land tot land weinig verschillen. Wanneer de stoel aan de NEN-EN 1335 en de NPR 1813 voldoet, dan wordt aan de Europese normen voldaan.

De verkoop van de 24/7 range zal worden losgekoppeld van de huidige Axia dealers. De 24/7 markt is een wezenlijk andere markt dan de beeldschermstoelenmarkt. Voor de verkoop van de 24/7 range is het belangrijk om in zee te gaan met verkopers en projectbureaus met een goede ingang in de 24/7 branche.

Doordat de 24/7 range in kleine aantallen op een internationale markt wordt verkocht is de logistiek zeer belangrijk. De 24/7 producten dienen klein te kunnen worden verpakt en verzonden. Op dit punt is een behoorlijke winst te behalen. Er is daardoor budget beschikbaar voor het verbeteren van de transporteerbaarheid. De klant zit echter niet op een bouw pakket te wachten.

Belangrijkste bevindingen:

- Product onderscheiding: nadruk op USP's;
- Ingang creëren bij projectbureaus in de 24/7 branche;
- Prijs tussen de 1300 en 1600 Euro;
- Sterk op de Europese markt gericht.

Hoofdstuk 3 - Product definitie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het programma van eisen voor de nieuwe 24/7 stoel. Allereerst worden de USP's die de nieuwe stoel een goede marktpositie moeten geven vastgelegd. Vervolgens wordt de vereiste functionaliteit van de stoel behandeld en worden de verschillende normen met betrekking tot de 24/7 stoel op een rij gezet. Aan de hand van de USP's, de functionaleisen en de normen is het programma van eisen opgesteld. Dit zal als uitgangspunt dienen voor de verdere ontwikkeling van de 24/7 stoel.

3.1 Unique Selling Points

In deze paragraaf wordt ingegaan op de unieke eigenschappen die de 24/7 stoel onderscheiden van de concurrenten. Deze USP's zijn gebaseerd op de belangrijkste eigenschappen waarover een 24/7 stoel dient te beschikken volgens de geïnterviewde dealermanagers. De USP's vormen de basis voor de verdere ontwikkeling van de 24/7 stoel.

Robuust

De stoel moet bovenal zeer degelijk zijn, dit is het belangrijkste verkooppunt voor de stoel. Klanten zijn vaak al jaren op zoek naar een stoel die niet binnen een jaar uit elkaar valt. Klanten zijn bereid om meer te betalen voor een stoel die lang mee gaat. De degelijkheid van de stoel komt tot uiting in:

- Garantie, door een volledige garantie van 3 jaar te geven wordt aangegeven dat BMA het vertrouwen heeft dat de stoel degelijk genoeg is om ten minste 3 jaar zonder problemen te functioneren;
- Uiterlijk, de stoel moet er degelijk uitzien. De uitstraling van de stoel moet de gebruiker vertrouwen geven in de levensduur van de stoel;
- Certificaten, door te voldoen aan de zwaarste normen op het gebied van sterktetesten wordt aangegeven dat de stoel zeer degelijk is. Deze normen zijn: BS 5459 part 2, NEN-EN 1335 deel 2&3, FNEW 83-269.

Ergonomisch verantwoord zitten

De expertise van BMA op het gebied van zitten komt tot uiting in de stoelen door middel van:

- ergoflex-zitting;
- dynamisch zitten met vaste rughoek;
- bedieningshendels zowel links als rechts;
- Instelbaarheid:
De 24/7 stoel moet geschikt zijn voor de P5 – P95 van de (Nederlandse) beroepsbevolking. De Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR) 1813 voldoet hieraan. Hiermee is de stoel zowel geschikt voor mannen als voor vrouwen.
- Taakafhankelijke optimalisatie:
De werkzaamheden die worden uitgevoerd op verschillende 24/7 werkplekken variëren onderling zeer sterk. BMA geeft advies en levert de juiste stoel bij het uit te voeren werk.
De volgende werkplekken kunnen hierbij als uitgangspunt dienen:
 - o Standaard beeldschermwerkplek;
 - o Werkplek met beeldschermen boven de horizontale kijklijn;
 - o Werkplek met meerdere keyboards en schermen;
 - o Werkplek met kijklijn ver beneden de horizontaal (toren);

- Werkplek waar zitten wordt afgewisseld met andere werkzaamheden;
- Baliewerkplek.

Persoonlijk

De stoel kan worden geïndividualiseerd. Dit kan gelden voor onder anderen de afdeling of de werknemer. Hierdoor wordt de stoel persoonlijker en wordt de gebruiker aangemoedigd om voorzichtiger met de stoel om te gaan. Er moet een mogelijkheid zijn voor het aanbrengen van labels. Dit kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het kenbaar maken bij welke afdeling een stoel hoort. Daarnaast kan met optionele verwisselbare hoezen of kussens een hygiënischer stoel worden gecreëerd. De stoel moet kunnen reconditioneren zodat de werknemer niet het idee heeft in de stoel van een ander te zitten.

Uitstraling

De stoel zal een representatief uiterlijk hebben voor gebruik op publieke locaties. Daarnaast moet de stoel een stabiele, comfortabele en degelijke uitstraling hebben. De stoel wordt qua vormgeving tussen de Controller (autostoel) en de Axia Max (directiestoel) gepositioneerd. De mogelijkheden voor een directieversie van de 24/7 stoel moeten nog worden onderzocht.

Service

Binnen 24 uur wordt een tijdelijke vervanger bij de klant geplaatst, ongeacht het voorval. Vervolgens kan het probleem worden opgelost zonder dat de klant een stoel mist. Deze service zorgt er voor dat de klant niet genoodzaakt wordt om reservestoelen aan te schaffen. Onderhoud geschiedt uiterlijk binnen 14 dagen. Bij de stoel moet rekening worden gehouden met onsite service door:

- klikkussens;
- snel verwisselbaar mechaniek;

Verder geeft BMA advies en wordt er bij de klant instelinstructie gegeven (bij 24/7 stoelen is dit lastiger).

Wanneer het ontwerp over de bovenstaande USP's beschikt, onderscheidt het zich duidelijk van de concurrentie. De USP's hebben een meerwaarde die aansluiten bij de wensen uit de 24/7 markt.

3.2 Functionaliteit

Om een ergonomisch verantwoorde stoel te verkrijgen, dient de nieuwe 24/7 stoel een aantal mogelijkheden te hebben om de stoel op de gebruiker af te stellen. In deze paragraaf wordt ingegaan op de functies die hiervoor nodig zijn.

Basisfuncties

De stoel moet in ieder geval de volgende basisfuncties bevatten om de stoel goed in te kunnen stellen voor de gebruiker:

- zithoogteverstelling;
- zitdiepteverstelling;
- zithoekverstelling;
- lendensteun-hoogteverstelling.

Dynamisch zitten

Uit ergonomisch oogpunt is volgens de NPR 1813 [NNI, 2004] een bepaalde vorm van bewegelijkheid aan te bevelen, het is echter geen eis. Uit onderzoek blijkt dat het lang aanhouden van dezelfde zithouding de kans op rugklachten vergroot [Graf, 1995]. Een stoel met een passief

bewegingsmechanisme (dynamisch zitten) verminderd de spanningen in de wervelkolom. [Van Deursen, 2000] Het dynamisch zitten bevordert de bloedtoevoer naar de wervelkolom en voorkomt zo een tekort aan zuurstof en de ophoping van afvalstoffen.

Per taak verschilt het aantal houdingen dat wordt aangenomen. Bij observatie van beeldschermen, langdurig beeldschermwerk en kassierswerk blijkt dat vaak lang in dezelfde houding wordt gezeten. [Graf, 1995] Het toepassen van een dynamisch zitsysteem in de stoel (zoals in de Axia) is dus wenselijk. Met behulp van een gewichtsinstelling kan de tegendruk van het kantelmechanisme worden aangepast aan de gebruiker.

Ergoflex-zitting

De ergoflex-zitting zorgt er voor dat de achterkant van de zitting kan kantelen, terwijl de voorkant in dezelfde positie blijft. Hierdoor worden de benen niet opgetild of afgekneld tijdens het kantelen. De ergoflex-zitting is door BMA ontwikkeld en gepatenteerd. Het is een belangrijk onderdeel voor het ergonomisch verantwoord zitten.

Zit- en rughoekverstelling

In de NPR 1813 [NNI, 2004] is zowel een rug- als een zithoekinstelling gegeven. Dit kan echter op verschillende manieren worden bereikt. Voor beeldschermwerk is een kantelmechanisme (de hoek tussen zitting en rugleuning blijft gelijk, zoals bij de Axia) het meest geschikt. De rugleuning blijft dan relatief rechtop en zorgt voor een goede ondersteuning terwijl de kijkafstand naar het beeldscherm niet al te groot wordt. [Bos, 2003] Bij actief zitten (zitting voorover gekanteld) blijft de rugleuning het lichaam goed ondersteunen.

Uit gebruikersonderzoek blijkt dat mensen in de bewakingssector graag wat achterover zitten [Adolfsen, 2005], terwijl voor beeldschermwerk een andere houding wenselijk is. Dit kan worden bereikt door middel van een aparte rughoekverstelling (ten opzichte van de zitting). De rughoek mag echter niet te groot worden. Een grote rughoek zorgt voor grote krachten op de stoel en een vermindering van de stabiliteit. Daarnaast is het een werkstoel en niet een stoel om in te slapen [Roth, 2005].

Ook is het apart instellen van de rughoek ten opzichte van de zitting wenselijk, omdat bij een grote hoek van de zitting de afschuifkrachten afnemen bij een grotere rughoek. Bij een kleine hoek van de zitting is ook een kleinere rughoek gewenst om de afschuifkrachten te minimaliseren [Goossens, 1997].

Wanneer er sprake is van een flexwerkplek kan het wenselijk zijn om de rughoek te fixeren.

Armleggers

Volgens de NPR 1813 [NNI, 2004] is de noodzaak van armleggers afhankelijk van de werkzaamheden. Vooral bij intensief beeldschermwerk zijn armleggers gewenst.

Voor beeldschermwerk heeft BMA 'actieve' armleggers ontwikkeld. Dit betekent dat de armleggers aan het hoofdframe zijn bevestigd. Hierdoor bewegen ze niet mee met het kantelmechanisme van de zitting. Het voordeel daarvan is dat de armleggers op de hoogte van het bureau kunnen worden afgesteld. Zo worden de armen altijd goed ondersteund bij gebruik van toetsenbord en muis.

Bij een 24/7 stoel hangt het van de werkzaamheden af wat voor type armlegger wenselijk is. Wanneer de werkzaamheden voornamelijk uit beeldschermwerk bestaan, zijn actieve armleggers de beste optie. Bij het observeren van monitoren is het juist wenselijk om meebewegende (passieve) armleggers toe te passen. De armleggers bewegen mee bij het dynamisch zitten en ondersteunen zo optimaal de armen. De

ondersteuning bij gebruik van een toetsenbord of muis is van minder groot belang, omdat dit slechts af en toe wordt gedaan.

Bij werk op een hoge positie (bv. sluis- of brugwachter, kraanmachinist), waarbij veel naar beneden gekeken moet worden, is het wenselijk dat de armleggers meebewegen met het kantelmechanisme. Uit onderzoek bij kraanmachinisten blijkt dat dit de spanning in rug, nek en armen vermindert [Gustafson-Söderman, 1987].

Bij werkzaamheden waarbij veel bewogen wordt kunnen armleggers juist in de weg zitten en kan het wenselijk zijn om geen armleggers op de stoel te monteren [NNI, 2004] of om de armleggers weg te kunnen klappen.

Bij de 24/7 stoel worden, afhankelijk van de werkzaamheden op de werkplek, vaste (actieve) of meebewegende (passieve) armleggers toegepast.

Hoofdsteun

In een aantal gevallen is het gebruik van een hoofdsteun wenselijk. Wanneer geregeld of langdurig objecten boven de horizontale kijklijn moeten worden bekeken, ontstaan er hoge reactiekrachten. De tussenwervelschijven worden dan behoorlijk belast. Ook zijn de spieren die worden aangespannen niet geschikt om langdurig veel kracht te leveren. Door de onderkant van de schedel te ondersteunen met een hoofdsteun (eigenlijk neksteun), wordt de kracht opgevangen. [BMA, 2002] Zo wordt voorkomen dat een te grote belasting van de nek en rug ontstaat. Een hoofdsteun zal als optie op de stoel worden aangeboden.

Bediening

Om het instellen van de stoel te vergemakkelijken zijn bij de Axia de instelknoppen van de belangrijke instelfuncties dubbel uitgevoerd (zowel links als rechts). Hierdoor wordt de kans op het pakken van de verkeerde hendel verkleind.

Reconditioneren

In de 24/7 sector zijn stoelen vaak continu in gebruik. Dit betekent dat een gebruiker op een stoel komt te zitten die reeds warm en nat kan zijn van de vorige gebruiker. Uit gebruikersonderzoek [Adolfsen, 2005][De Vries, 2005] blijkt dat gebruikers graag iets zouden zien dat zorgt voor de reconditionering van de stoel. De meest aannemelijke oplossing hiervoor is het gebruik van dekkussens of hoezen die kunnen worden verwisseld.

3.3 Normen

De nieuwe 24/7 stoel zal aan verschillende normen en richtlijnen moeten voldoen. Om een beter inzicht te krijgen zijn de verschillende normen op relevantie getoetst.

Een overzicht van de eisen uit de verschillende normen is opgenomen in bijlage C.

Afmetingen

- NEN-EN 1335-1 [NNI, 2000], Europese norm voor de afmetingen van kantoorstoelen. De stoel moet wettelijk aan deze norm voldoen. Omdat de NPR 1813 buiten Nederland geen waarde heeft, gaat de NEN-EN 1335 boven de NPR 1813.
- NPR 1813 [NNI, 2004], Nederlandse praktijkrichtlijn voor de afmetingen van een werkstoel. Geschikt voor +/- 95% van de Nederlandse beroepsbevolking. Aan de NPR 1813 moet worden voldaan tenzij dit strijdig is met de NEN-EN 1335. Met name de hoogte-instelling is lastig, het voldoen aan verschillende normen kan in dit geval worden opgelost met het toepassen van

verschillende gasliften. Veel (Nederlandse) klanten vragen of de stoel aan de NPR 1813 voldoet.

- Arbo themacahier 2, 'werken in meld- en controlekamers' [Huppes, 2004], in dit document worden enkele aanvullingen op de NPR 1813 gegeven. Het is wenselijk om aan deze aanvullingen te voldoen wanneer dit mogelijk is.

Veiligheid en testen

- NEN-EN 1335-2 [NNI, 2000], veiligheidseisen voor kantoorstoelen. De stoel moet hier wettelijk aan voldoen;
- NEN-EN 1335-3 [NNI, 2000], veiligheidsbeproevingen voor kantoorstoelen. De stoel moet hier wettelijk aan voldoen;
- BS 5459-2 [BSI, 2000], Britse norm voor veiligheid en testen. Dit is een zware norm voor stoelen tot 150kg en geschikt voor intensief 24/7 gebruik. De stoel moet aan deze norm voldoen, omdat het als maatstaaf wordt gebruikt voor de degelijkheid van bureaustoelen in de 24/7 markt. Een certificaat voor deze norm dient gehaald te worden;
- ANSI/BIFMA X5.1 [ANSI, 2002], Amerikaanse norm voor bureaustoelen. De stoel hoeft hier niet aan te voldoen, aangezien BMA niet de intentie heeft om actief te worden op de Amerikaanse markt. Binnen Europa wordt weinig gekeken naar de Amerikaanse normen. De op de stoel uit te voeren testen kunnen voor de volledigheid worden aangevuld met testen uit de ANSI/BIFMA. Er hoeft geen certificaat voor deze norm gehaald te worden;
- FNEW 83-269, [Eckelman, 2001], In deze Amerikaanse richtlijn staan testmethoden voor stoelen die intensief worden gebruikt. Door aan deze norm te voldoen kan worden aangegeven dat de stoel zeer degelijk is, het is een extra controle middel. De norm wordt in Europa niet als maatstaaf gezien. Het is niet perse nodig om een certificaat voor deze norm te halen;

3.4 Programma van eisen

De eisen die voortkomen uit de in 3.1 – 3.3 gestelde USP's, gewenste functionaliteit en de normen, zijn opgenomen in het programma van eisen. Het eerste programma van eisen blijft heel globaal en wordt gebruikt tijdens de voorfase en initiële conceptontwikkeling van de 24/7 stoel. Een uitgebreid programma van eisen per deelfunctie is opgenomen in bijlage D. Het uitgebreide programma van eisen dient als uitgangspunt voor de engineeringfase.

Programma van eisen (conceptfase)

Functionaliteit

- ergoflex zitting;
- dynamisch zitten;
- verstelbare zithoek;
- apart verstelbare rughoek;
- zithoogteverstelling;
- zitdiepteverstelling;
- lendensteunverstelling;
- gewichtsinstelling.

Stijfheid en sterkte

- Certificaat voor:
 - o BS 5459-2;
 - o NEN-EN 1335-2&3;
- 3 jaar garantie.

Ergonomie

- Certificaat voor:
 - o NEN-EN 1335-1;
 - o NPR 1813;
- bediening links en rechts.

Configuratie mogelijkheden

- vaste armleggers;
- meebewegende armleggers;
- hoofdsteun.

Vormgeving

- representatief;
- tussen auto- en directiestoel in;
- stabiel;
- comfortabel;
- robuuste uitstraling;
- dikke kussens.

Individualiseren

- verwisselbare (deel)kussens of hoezen;
- mogelijkheid voor labels.

Onderhoud

- klik kussens (verwisselbaar voor onderhoudsdoeleinden);
- snel verwisselbaar mechaniek;
- makkelijk te demonteren;
- vervangende stoel tijdens reparatie.

Hoofdstuk 4 – Belangrijke aandachtspunten bij het herontwerp

De door BMA verwachte afzetmarkt voor 24/7 stoelen ligt rond de 5000 stuks per jaar. Door dit lage aantal is het niet rendabel om een geheel nieuwe stoel te ontwikkelen. De nieuwe 24/7 stoel zal daarom een re-design zijn van de bestaande Axia bureaustoelen. Door het gebruik van bestaande onderdelen uit het BMA product assortiment wordt onder anderen op de volgende punten bespaard:

- De ontwikkelkosten van de nieuwe stoel;
- De investeringen in nieuwe productiegereedschappen;
- Het aantal verschillende onderdelen dat BMA op voorraad moet hebben;
- De stukprijs van een onderdeel wordt goedkoper.

Aan een 24/7 stoel worden echter andere eisen gesteld dan aan een bureaustoel. Hierdoor ontstaan een aantal specifieke problemen met betrekking tot het gebruik van bestaande onderdelen. Een overzicht van deze onderdelen is weergegeven in figuur 4.1. In dit hoofdstuk zullen deze problemen worden onderzocht. De stoel in het figuur is een impressie van de nieuwe 24/7 stoel, die is gemaakt ter illustratie van de verschillende probleempunten en concepten.



Figuur 4.1: Overzicht van de verschillende probleempunten

De belangrijkste aspecten die een rol spelen bij de keuze tussen het ontwikkelen of hergebruiken van een onderdeel zijn:

- Kosten, vanwege het geringe ontwikkelbudget voor de 24/7 stoel spelen de kosten die gekoppeld zijn aan het ontwikkelen van een onderdeel een grote rol;

- Praktische haalbaarheid, het gebruik van bestaande onderdelen kan de mogelijkheden op andere gebieden inperken;
- Vormgeving, de verschillende onderdelen moeten in overeenstemming zijn met het totaalbeeld van de stoel.

Naast het gebruiken van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe onderdelen is er ook de mogelijkheid om een standaardonderdeel van een leverancier te kopen. In tabel 4.1 is voor de belangrijkste onderdelen van de BMA 24/7 stoel aangegeven wat de mogelijkheden zijn.

Onderdelen	Hoofdsteun	Rugkussen	Insert rugkussen	Rugschaal	Lendensteun	Rugframe	Armlegger	Zitting	Insert zitting	Zitschaal	Mechaniek	Hendels	Gaslift	Stervoet	Zwenkwielen
Bestaand	x						x		x	x	x	x			
Re-design	x	x	x	x	x	x	x	x							
Koopdeel													x	x	x

Tabel 4.1: Overzicht van onderdelen

4.1 Armleggers

De bestaande BMA beeldschermstoelen hebben vaste armleggers. Dit houdt in dat de armleggers niet meebewegen met het kantelmechanisme van de zitting. Hierdoor blijft de bovenkant van de armleggers gelijk met het bureaublad, zodat de ellebogen altijd goed worden ondersteund bij het gebruik van muis en toetsenbord.

In paragraaf 3.1 is onder het USP *ergonomisch verantwoord zitten* gesteld dat de stoel moet kunnen worden aangepast aan de werkzaamheden op de 24/7 werkplek. Voor de nieuwe 24/7 stoel wil BMA daarom, naast de bestaande vaste armlegger, de optie voor meebewegende armleggers. De huidige BMA stoelen zijn echter niet ingesteld op dergelijke armleggers. Door de positionering aan de achterzijde ontstaan enkele problemen. Hierop zal later in deze paragraaf worden ingegaan. Naast het ontwikkelen van een nieuwe bewegende armlegger is er de mogelijkheid om een bestaande armlegger om te draaien. In figuur 4.2 is rechts de bestaande vaste armlegger te zien. Links is de armlegger omgedraaid en meebewegend gemonteerd. Aangezien een armlegger één van de duurste onderdelen is om te ontwikkelen, kan hiermee aanzienlijk op de ontwikkelkosten worden bespaard.



Figuur 4.2: Armleggers

Vaste armleggers

Voor de vaste armleggers wordt uitgegaan van bestaande onderdelen die worden toegepast op de 24/7 stoel. Er zijn recent ontwikkelde armleggers die voldoen aan de NPR 1813 richtlijn. Het belangrijkste punt van aandacht hierbij is de sterkte.

De huidige Profit armlegger is bij BMA getest op sterkte. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de resultaten in relatie tot de verschillende eisen.

test	BMA	FNEW 83-269	BS 5459	gehaald?
Dynamisch horizontaal	38.000 x 624 N	75.000 x >650 N		nee
Statisch horizontaal	780 N		600 N	ja
Statisch verticaal	624 N		1200 N	nee

Tabel 4.2: Testresultaten Axia Profit armlegger

Hierbij dient aangemerkt te worden dat de 24/7 geen certificaat van de FNEW 83-269 hoeft te halen. Het verdient echter wel de voorkeur om aan deze norm te voldoen.

Dat de armlegger de derde test uit de tabel niet haalt komt doordat de hoogtevergrendeling doorschiet. Hierdoor ontstaat echter geen kans op letsel bij de gebruiker. Deze manier van falen wordt veilig falen genoemd en de stoel wordt hierop niet direct afgekeurd.

Naast de sterkte kan het vanuit esthetisch oogpunt wenselijk zijn om de armlegger aan te passen. Dit zal blijken tijdens de verdere ontwikkeling van de vormgeving. Kosten spelen hierbij een grote rol. Wanneer echter een onderdeel moet worden aangepast om aan de sterkte-eisen te voldoen dan kan de vormgeving direct worden meegenomen in de ontwikkeling van het nieuwe onderdeel.

Uit gebruikersonderzoek [Adolfsen, 2005] is gebleken dat de gebruikers graag grote armleggers willen hebben. Wanneer er voor de passieve armleggers een nieuwe armleggertop wordt ontwikkeld kan deze ook worden toegepast op de actieve armleggers.

Meebewegende armleggers

Bij het gebruik van twee prototypen is ervaring opgedaan met armleggers die meebewegen met de zitting. Hierbij zijn een aantal problemen naar voren gekomen waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerp van de 24/7 stoel.

De zitschaal die zal worden toegepast in de 24/7 stoel heeft instelknoppen voor de zitdiepte aan de zijkant, achteraan. Deze knoppen bewegen mee met de zitting bij het instellen van de zitdiepte. Bij de prototypen, waarbij gebruik is gemaakt van bestaande armleggers, is gebleken dat de armleggers in de weg zitten voor deze zitdiepteknoppen. In figuur 4.3 geeft een detail in het onderaanzicht van het prototype weer. Hierin is te zien dat de armlegger (1) precies voor de instelknop (2) zit. Wanneer de armleggers voldoende naar buiten staan kunnen de handen tussen de armlegger en de zitting door. Dit is echter weer strijdig met de NPR 1813 richtlijn die stelt dat de minimale breedte tussen de armleggers 36 cm moet zijn. Om dit te bereiken moeten de armleggers tegen het kussen aan worden geplaatst.

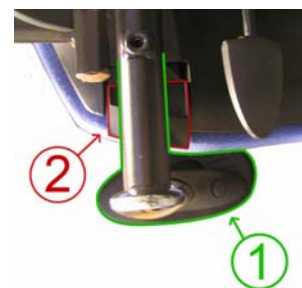
Bij meebewegende armleggers verandert de hoek van het bovenzvlak. Bij een grote hoek van de armleggers worden de armen niet optimaal ondersteund. Er dient te worden onderzocht of een mogelijkheid voor het instellen van de hoek in de armlegger gewenst is.

Als gebruik wordt gemaakt van bestaande armleggers die omgekeerd worden gemonteerd, ontstaan dezelfde aandachtspunten als bij de vaste armleggers, namelijk:

- de sterkte;
- de vormgeving;
- de afmetingen van de armleggertop;

4.2 Aansluiting tussen rug & zitting

De NPR 1813 vereist een zitdiepte instelling van 10 cm. Bij de huidige BMA bureaustoelen wordt de zitdiepteverstelling verwezenlijkt doordat de zitting onder de rugleuning schuift (zie figuur 4.4). Bij de bestaande BMA stoelen zit er ruimte tussen het zitkussen en het rugkussen. Bij de nieuwe 24/7 stoel bestaat echter het streven om de rugleuning en de zitting op elkaar aan te laten sluiten. Dit refereert aan comfortabele autostoelen en creëert een omsluitende uitstraling. De zitdiepteverstelling zal zo moeten worden uitgevoerd, dat de gesloten uitstraling zoveel mogelijk behouden blijft.

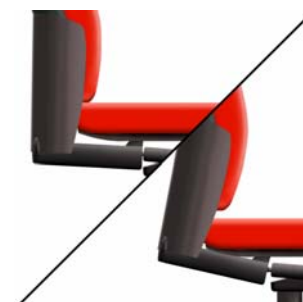


Figuur 4.3: onderaanzicht van de zitting



Figuur 4.4: Zitdiepteverstelling

In paragraaf 3.2 blijkt dat een apart verstelbare rughoek wenselijk is bij een 24/7 stoel. Bij de Axia-range draait de rugleuning om een punt onder de zitting. Dit draaipunt zit in het verlengde van het draaipunt van het bekken om de verplaatsing van de rugleuning ten opzichte van de rug te minimaliseren. Dit heeft echter tot gevolg dat, bij het verstellen van de rughoek, de rugleuning beweegt ten opzichte van de zitting, zoals te zien in figuur 4.5. Het verschil is minder groot dan bij de zitdiepteverstelling. Maar de combinatie van deze twee instelopties zorgen voor een groot gat tussen de leuning en de zitting, waarvoor een oplossing moet komen.



Figuur 4.5: Rughoekverstelling

4.3 Rugleuning

De BMA Controller heeft een degelijke en comfortabele uitstraling doordat de kussens groot zijn en de zitting en de rugleuning op elkaar aansluiten. De bestaande onderdelen die kunnen worden toegepast zijn echter afkomstig uit de Axia stoelen range. De Axia beeldschermstoelen hebben kleinere kussens en zijn zo geplaatst dat er standaard ruimte tussen de rugleuning en de zitting zit. Bovendien wordt de lendensteunverstelling bereikt door de gehele rugleuning op en neer te schuiven. Dat zorgt voor een open uitstraling van de stoel die niet overeenkomt met de gewenste gesloten uitstraling van de nieuwe BMA 24/7 stoel.

4.4 Hoofdsteun

Doordat er op 24/7 werkplekken in bepaalde gevallen wordt gewerkt met beeldschermen boven de horizontale kijklijn is er, in deze gevallen, een directe noodzaak voor een hoofdsteun. Voor de 24/7 stoel zal dus een hoofdsteun als optie beschikbaar zijn.

Het is echter de vraag of een van de bestaande hoofdsteunen kan worden gebruikt. De hoofdsteun van de Axia Max heeft een te elegante uitstraling voor een 24/7 stoel. Bovendien blijkt het gebruiksgemak van de hoofdsteun niet aan de wensen voor de 24/7 stoel te voldoen. Het verdient de voorkeur dat er zo min mogelijk knoppen nodig zijn. De Axia Max hoofdsteun heeft twee instelknoppen die bovendien slecht te vinden zijn.

De hoofdsteun van de Axia XL sluit beter aan bij de wensen doordat de hoofdsteun zonder knoppen kan worden ingesteld. Het is echter de vraag of de hoofdsteun sterk genoeg is en of de hoofdsteun bij de gewenste uitstraling van de stoel past.

4.5 Gewichtsinstelling

Het instellen van een werkstoel is van groot belang. Wanneer de stoel is aangepast aan de gebruiker, neemt de kans op klachten aanzienlijk af. [De Vries, 2005] Op werkplekken waar verschillende mensen gebruik maken van dezelfde stoel moet de stoel, elke keer dat iemand er op gaat zitten, worden ingesteld. Bij het ontwerp moet er voor gezorgd worden dat de stoel de gebruiker stimuleert om de stoel in te stellen.

De meeste instellingen kunnen aan beide zijden van de stoel worden bediend. De gewichtsinstelling is hierop een uitzondering. In figuur 4.6 is te zien dat, met de nieuwe zitdiepteverstelling van 10 cm, de knop slecht bereikbaar is. Het is wenselijk om de gewichtsinstelling beter bereikbaar te maken, aangezien deze bij de nieuwe 24/7 stoel regelmatig moet worden ingesteld [Roth, 2005].



Figuur 4.6: Gewichtsinstelling

4.6 Reconditioneren

Door het continue gebruik van de 24/7 stoel dient er een oplossing te worden bedacht voor het reconditioneren van de stoel. Bij gewone beeldschermstoelen reconditioneert de stoel tijdens de uren dat er niemand op de stoel zit (> 16 uur per dag). De bestaande Axia beeldschermstoelen hebben geen speciale oplossing die zorgt voor het reconditioneren van de stoel, aangezien dit niet nodig is. Voor de nieuwe 24/7 stoel zal wel een oplossing moeten worden gevonden die er voor zorgt dat de stoel kan reconditioneren terwijl de stoel in gebruik is.

4.7 Directie variant

Er wordt overwogen om ook een directievariant te ontwikkelen die is gebaseerd op de nieuwe 24/7 stoel. De markt voor een nieuwe directiestoel is onduidelijk, er kunnen geen aantallen worden genoemd voor een verkoopverwachting. Een nieuwe directiestoel wordt wel als een goede aanvulling van het BMA assortiment gezien [Van Dijk, 2005]. De directiestoel heeft ook een ondersteunende rol voor de bureaustoelen in het assortiment. Bij de ontwikkeling van de 24/7 stoel moet rekening worden gehouden met een directievariant. Dit betekent dat beslissingen die worden genomen een directievariant niet mogen bemoeilijken of uitsluiten. Deze eis levert echter geen concrete aandachtspunten op. Daarom zal er dieper op de verschillen tussen een 24/7 en een directie stoel worden ingegaan.

Bij een 24/7 stoel staat de duurzaamheid van de stoel voorop. De stoel moet uitermate degelijk zijn en dit ook uitstralen. Dit resulteert in een lompe, degelijke uitstraling met dikke kussens, slijtvaste materialen en overgedimensioneerde onderdelen.

Een directiestoel moet vooral de status van de gebruiker benadrukken. De stoel moet in dit geval een luxe, exclusieve en dure uitstraling hebben. Dit resulteert in subtiele componenten met oog voor detail en dure materialen. In figuur 4.7 is een schets van een 24/7 stoel te zien. Ter vergelijking is in figuur 4.8 een studie naar een directievariant van de 24/7 stoel weergegeven, die is gemaakt door het vormgevingsbureau Den Hartog Musch.

De verschillende eisen zorgen er voor dat de meeste nieuwe componenten die worden ontwikkeld voor de 24/7 stoel niet direct toepasbaar zijn voor een nieuwe directiestoel. De kussens zijn te dik en wanneer een rugkap wordt toegepast, is deze waarschijnlijk te groot. Door het verschil in kussendikte kan ook het rugframe niet zomaar worden overgenomen. Om met dezelfde componenten zowel een directie- als een 24/7 stoel te kunnen maken moet er zeer goed over de afzonderlijke componenten worden nagedacht.

4.8 Conclusie

Er is gebleken dat er een aantal problemen ontstaan door het gebruik van bestaande BMA componenten. Omdat het gebruik van bestaande onderdelen een belangrijk punt is in het beperken van het ontwikkelbudget, moet er een oplossing komen voor de in dit hoofdstuk genoemde punten. In het volgende hoofdstuk zal worden ingegaan op de verschillende conceptoplossingen. Er zijn geen punten naar voren gekomen die de verdere ontwikkeling van de stoel bij voorbaat blokkeren.



Figuur 4.7: 24/7 stoel



Figuur 4.8: Directiestoel

Hoofdstuk 5 - Concepten

In dit hoofdstuk zal verder worden ingegaan op de conceptontwikkeling om de in hoofdstuk 4 geformuleerde problemen op te lossen. Allereerst zullen deelconcepten worden gegeven voor de verschillende problemen. Per deelconcept worden kort de voor- en nadelen genoemd. Vervolgens zal op de conceptkeuze worden ingegaan, wat resulteert in een totaalconcept voor de 24/7 stoel. Tot slot wordt er een SWOT analyse uitgevoerd voor het voorgestelde ontwerp.

5.1 Armleggers

Een van de belangrijkste veranderingen voor de 24/7 stoel zijn de omgekeerde armleggers. Het omdraaien van de armleggers betekent een fundamentele verandering in de toepassing van armleggers op BMA stoelen. De bestaande stoelen zijn dan ook niet berekend op het toepassen van meebewegende armleggers. Ze hebben daardoor een grote invloed op het uiteindelijke concept voor de nieuwe 24/7 stoel. In dit onderzoek is daarom de nadruk gelegd op de conceptontwikkeling van de armleggers.

De vaste armleggers

De armleggers die op dit moment worden toegepast op de verschillende BMA stoelen zijn actieve armleggers. Er zijn twee typen die in aanmerking komen voor gebruik bij de nieuwe 24/7 stoel. Dit zijn die van de Axia Profit en de Axia Update. Het toepassen van deze armleggers vergt geen verdere aanpassing aan de armleggers of de stoel, aangezien bestaande basisonderdelen worden gebruikt. De keuze voor het type zal voornamelijk afhangen van de gekozen vormtaal (Profit of Axia). Een andere belangrijke factor voor de keuze is de sterkte van de armlegger. Op dit moment is nog niet duidelijk welk type sterker is. Wanneer de gekozen armlegger niet aan de eis voldoet, kan deze worden aangepast of opnieuw worden ontwikkeld. Dit laatste is echter zeer kostbaar.

De goedkoopste optie in dit geval is de standaard armlegger toepassen. Wanneer de matrijzen aan vervanging toe zijn kan een wijziging worden doorgevoerd om de sterkte van de armlegger te verbeteren. Dit is een behoorlijke kostenbesparing en zal waarschijnlijk opwegen tegen het vroegtijdig vervangen van een aantal kapotte armleggers.

De bewegende armleggers

De bewegende armleggers zijn een belangrijk aandachtspunt bij de ontwikkeling van de nieuwe stoel. Er is onder andere met behulp van een aantal prototypen onderzoek gedaan naar verschillende oplossingen voor de problemen die in paragraaf 4.2 zijn aangegeven.

De armlegger kan op twee manieren meebewegen met de stoel. In beide gevallen bewegen de armleggers mee met de beweging van de zitting, zoals in figuur 5.1 is weergegeven. Het verschil zit in het meebewegen met de rugleuning:

- Aan het zitframe gemonteerd. De armlegger beweegt mee met de zithoekverstelling, maar niet met de rughoek (figuur 5.2) .
 - + De hoek van de armleggertop ten opzichte van horizontaal blijft beperkt;
 - Het zitframe moet worden aangepast.
- Aan het rugframe of de rugleuning bevestigd. De armlegger zal met zowel de zithoek- als met de rughoekverstelling meebewegen (figuur 5.3).



Figuur 5.1: De armlegger beweegt mee met de zitting



Figuur 5.2: De armlegger beweegt niet mee met de rug



Figuur 5.3: De armlegger beweegt mee met de rug

- + De armlegger wordt bevestigd op een nieuw te ontwikkelen onderdeel;
- De hoek van de armleggertop ten opzichte van de horizontaal wordt relatief groot wanneer zowel de rugleuning als de zitting volledig achterover gekanteld zijn.

De meebewegende armleggers kunnen op verschillende plaatsen aan de stoel worden bevestigd:

- Op de plaats waarbij het bovenzvlak van de armlegger overeenkomt met dat van de armleggers op de huidige BMA stoelen (figuur 5.4).
 - + Optimale positie;
 - + Bestaande armlegger kan worden gebruikt;
 - Armlegger zit in de weg voor de zitdiepteinstelknoppen.
- Achter de zitdiepteinstelknoppen (figuur 5.5).
 - + Bestaande armlegger kan worden gebruikt.
 - De armlegger zit dicht op de rugleuning. De breedte van de rugleuning beperkt het minimale instelbereik tussen de armleggers.
- Aan de rugleuning (figuur 5.6).
 - + Hoekverstelling gemakkelijk te verwezenlijken;
 - Er moet een nieuwe armlegger worden ontwikkeld.



Figuur 5.4: Armleggertop komt overeen met de positie van de bestaande armleggers



Figuur 5.5: De armlegger achter de knop van de zitdiepteverstelling

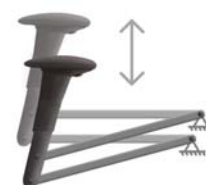


Figuur 5.6: De armlegger aan de rugleuning

Hoekverstelling van de armleggers

Wanneer de armlegger meebewegend wordt gemonteerd zal de bovenkant van de armlegger niet in elke stand van de zitting of de rugleuning horizontaal zijn. Een te grote hoek van de armlegger ten opzichte van horizontaal blijkt de gebruiker oncomfortabel te vinden. De arm heeft dan de neiging om van de armlegger af te geleiden. Er is gekeken naar verschillende mogelijkheden om de hoek te verkleinen of te kunnen instellen:

- Parallele arm. In figuur 5.7 is aangegeven hoe een parallelle armconstructie kan worden gerealiseerd voor het bevestigingspunt van de armlegger. Dit zorgt ervoor dat de armlegger alleen op en neer gaat bij het bewegen van de zitting en eventueel de rugleuning. Hierdoor blijft het bovenzvlak van de armlegger horizontaal.
 - + Geen handeling van de gebruiker nodig;
 - Complexe constructie;
 - Duur;
 - Vergt veel aanpassingen aan bestaande onderdelen;
 - Niet degelijk;
 - Aandacht nodig voor de veiligheid in verband met de bewegende delen.
- Hoekverstelling in de armleggertop (figuur 5.8).
 - + Aanpasbaar aan persoonlijke voorkeur;
 - (deel van) de armlegger moet worden herontworpen;
 - Extra handeling van de gebruiker nodig.



Figuur 5.7: Parallele arm constructie



Figuur 5.8: Hoekverstelling in de armleggertop

- Hoekverstelling van de gehele armlegger (figuur 5.9).
 - + Te combineren met een mogelijkheid om de armlegger weg te kunnen klappen;
 - + Aanpasbaar aan persoonlijke voorkeur;
 - Extra handeling van de gebruiker nodig;
 - Relatief grote krachten op het draaipunt.
- Geen hoekverstelling
 - + Goedkope oplossing
 - + Simpel
 - + Geen handeling van de gebruiker nodig;
 - Ondersteuning van de armen niet optimaal.



Figuur 5.9: Hoekverstelling van de gehele armlegger

5.2 Zitdiepte

De zitdiepteverstelling moet minimaal 10cm zijn. De Axia Profit en de Axia Update hebben beide een zitting die hieraan voldoet. De verstelling wordt verwezenlijkt door de gehele zitting naar voren of achteren te bewegen (zie figuur 5.10).

Bij de nieuwe 24/7 stoel moeten de rugleuning en de zitting echter zo goed mogelijk op elkaar aansluiten. Een verschuivende zitting is in dit geval niet optimaal. Er is daarom gekeken naar een aantal alternatieven:

- Verwisselbare kussens (persoonsgebonden). De zitdiepte wordt ingesteld door een kussen met de juiste lengte op de stoel te bevestigen (figuur 5.11).
 - + Persoonlijke kussens die precies zijn afgesteld op de gebruiker;
 - + De kussens kunnen reconditioneren wanneer een andere gebruiker op de stoel zit;
 - + De stoel wordt persoonlijker waardoor gebruikers er voorzichtiger mee omgaan;
 - Doordat voor iedere gebruiker een kussen moet worden aangeschaft wordt de stoel erg duur;
 - Niet gebruikte kussens moeten ergens opgeslagen worden;
 - De zitdiepte kan niet tijdens het zitten worden ingesteld.
- Draaibare voorkant. De zitdiepte wordt ingesteld door de voorkant van de zitting naar beneden te draaien, zodat de lengte van de zitting korter wordt (figuur 5.12).
 - + De achterkant blijft goed aansluiten bij de rugleuning;
 - + De zitdiepte is gemakkelijk aan te passen tijdens het zitten.
 - Complex en schadegevoelig mechanisme;
 - Duur om te ontwikkelen.
- Zitting heen en weer schuiven. Deze methode wordt toegepast op de bestaande BMA bureaustoelen (figuur 5.10).
 - + Onderdelen zijn reeds beschikbaar;
 - Lastig zittend in te stellen wanneer de zitting achterover gekanteld is;
 - De zitting sluit niet goed aan bij de rugleuning wanneer de zitting is uitgeschoven.



Figuur 5.10: Zitdiepteverstelling door heen en weer schuiven



Figuur 5.11: Zitdiepteverstelling door het verwisselen van kussens



Figuur 5.12: Zitdiepteverstelling door het roteren van de voorkant van de zitting

5.3 Rugleuning

De rugleuning van de nieuwe 24/7 stoel zal helemaal opnieuw worden ontwikkeld. Hierbij zijn de belangrijkste onderdelen, wat de conceptvorming betreft, de lendensteun en de versterking van de rugleuning.

Lendensteun

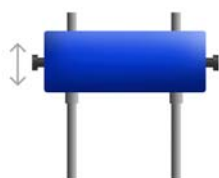
De in hoogte verstelbare lendensteun is van groot belang bij het verantwoord zitten. De lendensteun zorgt er grotendeels voor dat een goede houding wordt aangenomen bij het zitten.

Er zijn 2 opties om de lendensteunverstelling te realiseren. Namelijk door een apart verstelbare lendensteun in de rugleuning, of door de gehele rugleuning te verplaatsen. In het geval van de 24/7 stoel heeft BMA de voorkeur voor een aparte lendensteun. Vanwege de grote rugleuning en het intensieve gebruik is een hoogteverstelling van de gehele rugleuning een zwak punt in de constructie. Daarnaast zorgt een vaste rugleuning voor een betere aansluiting tussen de zitting en de rugleuning, wat wenselijk is voor de uitstraling van de stoel. De volgende concepten zijn bedacht om een aparte lendensteun in de rugleuning te verwezenlijken:

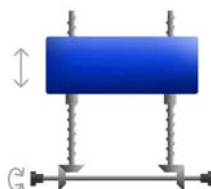
- Klittenband. De lendensteun bestaat uit een los kussen dat met klittenband op de juiste hoogte kan worden bevestigd aan het rugkussen (figuur 5.14).
 - + Simpel;
 - + Goedkoop;
 - Niet instelbaar tijdens het zitten;
 - Klittenband banen zichtbaar op het rugkussen;
 - Losse lendensteun kan zoekraken.
- Wrijving. De lendensteun zit op een geleiding en blijft in de juiste stand staan door wrijving met de geleiding (figuur 5.15).
 - + Simpel;
 - + Instelbaar tijdens het zitten;
 - Instellen gaat zwaar wanneer iemand tegen de rugleuning zit;
 - Lendensteun kan uit zichzelf gaan schuiven.
- Draaiknop met draadspindel. De lendensteun wordt over een geleiding heen en weer bewogen doormiddel van draadspindels (figuur 5.16), of een draadspindel in combinatie met een scharconstructie (figuur 5.17).
 - + Gemakkelijk instelbaar tijdens het zitten;
 - + Goede fixatie van de lendensteun op de ingestelde hoogte;
 - Complexe constructie;
 - Duur.



Figuur 5.14: Lendensteun met Klittenband



Figuur 5.15: Lendensteun op basis van wrijving



Figuur 5.16: Lendensteun met draadspindels



Figuur 5.17: Lendensteun met draadspindel en scharconstructie

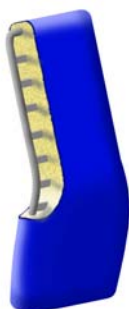
Rugkap

Naast het kussen bevat de rugleuning ook een frame dat sterkte aan de leuning geeft. Bij de nieuwe 24/7 stoel moet dit extra sterk zijn vanwege het intensieve gebruik van de stoel. Deze versteviging kan op verschillende manieren worden gecreëerd:

- Door een extern frame dat ondersteuning biedt aan een schaal in het rugkussen (figuur 5.18).
 - + Mogelijkheden voor een flexibele rugleuning, zoals bij de Axia Profit;
 - Gevoelig voor beschadigingen;
 - Extra versteviging nodig in het kussen;
 - Duur onderdeel.
- Door een intern frame in het rugkussen (figuur 5.19).
 - + Sterk;
 - + Door de slijtvaste stof en extra schuim is de kans op beschadiging aan de achterzijde gering;
 - Stofferen is erg tijdrovend;
 - Het kussen is niet gemakkelijk te vervangen.
- Door een externe rugkap aan de achterzijde van het rugkussen (figuur 5.20).
 - + Vele mogelijkheden wat betreft vorm en materiaal;
 - + Goede mogelijkheden voor het (visueel) dichten van het gat tussen de zitting en de rugleuning;
 - + Robuust uiterlijk;
 - Sterkte moet worden onderzocht.



Figuur 5.18: Extern frame



Figuur 5.19: Intern frame



Figuur 5.20: Externe rugkap

5.4 Hoofdsteun

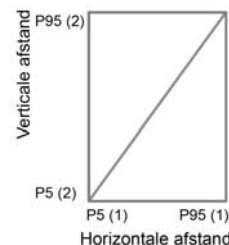
De hoofdsteun is bij een 24/7 stoel een belangrijk onderdeel. In de bestaande normen voor bureaustoelen zijn hiervoor echter nog geen richtlijnen gegeven. Voor de maatvoering zijn de P5 en de P95 voor de nek genomen. Deze gegevens zijn overgenomen uit de studie naar de Axia XL hoofdsteun. In figuur 5.21 is een overzicht van het bereik opgenomen. Hierin is de afstand van het rugkussen tot de nek (1) en de afstand van de zitting tot aan de nek (2) opgenomen. De bijbehorende maten staan in tabel 5.1. De relatie tussen de beide maten is niet

P5 (1)	60 mm
P95 (1)	175 mm
P5 (2)	715 mm
P95 (2)	895 mm

Tabel 5.1

bekend, maar verwacht wordt dat de kans op een P5P5 persoon groter is dan de kans op een P5P95 persoon. Hoe meer oppervlakte van het instelbereik overeenkomt met de rechthoek, hoe beter de hoofdsteun zal aansluiten bij de spreiding in gebruikers. Hierbij is het

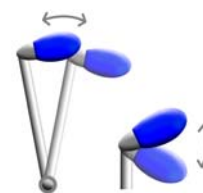
gebied dicht bij de schuine lijn belangrijker dan het gebied daar vandaan.



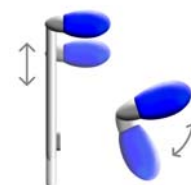
Figuur 5.21: Instelgebied hoofdsteun

De hoofdsteun kan op verschillende manieren worden uitgevoerd om aan de gestelde eisen te voldoen. BMA heeft al een hoofdsteun voor de Axia Max en voor de Axia XL ontwikkeld. Deze hoofdsteunen hebben een verschillende manier om het gewenste instelbereik te realiseren. Een aantal mogelijke concepten voor de hoofdsteun zijn:

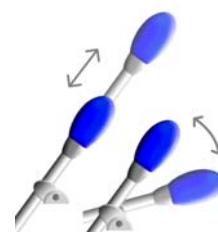
- Axia Max hoofdsteun. De diepteverstelling wordt bereikt door het draaien van de hoofdsteun om het bevestigingspunt aan de stoel. De hoogteverstelling gebeurt door het roteren van het kussen (figuur 5.22).
 - + Groot instelbereik;
 - Bediening op wrijving niet mogelijk.
- Axia XL hoofdsteun. De diepteverstelling wordt gerealiseerd door het roteren van het kussen, terwijl de hoogteverstelling gebeurt door het op en neer schuiven van de hoofdsteun (figuur 5.23).
 - + Bediening op wrijving, dus geen extra instelknoppen nodig;
 - + Groot instelbereik;
 - Hoofdkussen beperkt de rughoogte van de stoel.
- Beweging om 1 punt. De diepte- en de hoogteverstelling zijn gecombineerd in een translaterende en een draaiende beweging (figuur 5.24).
 - + Groot instelbereik bij een grote draaihoek;
 - Bedieningsknoppen nodig;
 - Hoofdsteun steekt uit achter de stoel.



Figuur 5.22: Axia Max hoofdsteun



Figuur 5.23: Axia XL hoofdsteun



Figuur 5.24: Hoofdsteun met gecombineerde beweging

5.5 Instellen

Het bevorderen van het instellen van de stoel door de gebruiker is een lastig probleem. In dit onderzoek is er helaas geen ruimte voor een uitgebreide studie naar het instelgedrag van gebruikers. In deze paragraaf worden een aantal concepten besproken die het instellen van de stoel zouden kunnen bevorderen. Aangezien de meeste concepten naast elkaar kunnen worden toegepast op de stoel zal er verder niet worden ingegaan op de conceptkeuze. Om meer inzicht te krijgen in het instelgedrag en de effectiviteit van verschillende oplossingen is verder onderzoek nodig.

Instelknoppen

Er is gebleken dat de persoonsgebonden instelknoppen slecht te vinden zijn (vooral de zitdiepte instelling). Daarnaast is het verschil tussen het instellen van persoonsgebonden en taakafhankelijke instellingen veel kleiner bij een stoel die door verschillende mensen wordt gebruikt. Dit komt doordat elke gebruiker in het laatste geval opnieuw de persoonsgebonden instellingen moet aanpassen zodra hij in de stoel gaat zitten.

- De instelknoppen aan de zijkant kunnen verder naar buiten worden gebracht. Zo wordt de aandacht beter op de knoppen gevestigd. Doordat de knoppen uitsteken worden ze wel kwetsbaarder (figuur 5.25);
- Door de knoppen te bedrukken met pictogrammen (reeds beschikbaar) kan dan vanuit zittende positie worden gezien welke knop wat doet;
- Eventueel kunnen de knoppen een opvallende kleur krijgen om extra de aandacht te trekken van de gebruiker;
- De instelknoppen dienen zoveel mogelijk aan de zijkant te worden geplaatst, zodat ze gemakkelijk bereikbaar zijn vanuit een zittende positie. Bij de Axia Profit is dit reeds gedaan, hier is alleen de gewichtinstelknop nog in het midden geplaatst.



Figuur 5.25: Uitstekende knoppen met bedrukking

- De gewichtinstelknop is lastig te bereiken wanneer de zitting volledig is uitgeschoven (bij een versteltraject van 10 cm). Door de knop langer te maken en een grotere diameter te geven, wordt het draaien van de knop vergemakkelijkt. Bij de Controller is een special gemaakt waarbij, met een kruiskoppeling en een extra as, de verstelknop een stuk naar voren is verlengd. De knop wordt dan met een beugel op zijn plek gehouden. De versie waarin dit nu is uitgevoerd is vanuit esthetisch oogpunt niet geschikt voor toepassing in de nieuwe 24/7 stoel. Wel kan in deze richting naar een oplossing worden gezocht door bijvoorbeeld een kap te maken die het geheel afschermt en op de plek houdt. (figuur 5.26)



Figuur 5.26: Uitgebouwde gewichtinstelling

Instelinstructie

Door middel van instelinstructie kan de gebruiker bewust worden gemaakt van de mogelijkheden van de stoel en de gevolgen van slecht zitten. BMA biedt persoonlijke onsite instelinstructies aan. Doordat andere fabrikanten het belang van deze instelinstructie niet promoten, kan het voorkomen dat een klant de BMA stoel als ingewikkeld beschouwd.

In de 24/7 sector is het geven van persoonlijke instelinstructies lastig vanwege de afwijkende werktijden van de verschillende ploegen. Bij mondelinge overdracht van de instructies binnen het bedrijf ontstaat het risico dat verkeerde instructies worden doorgegeven.

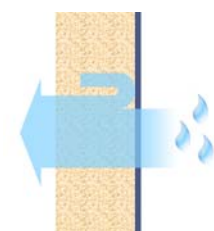
BMA is bezig om schriftelijke instelinstructies via verschillende kanalen beschikbaar te maken.

- Op de stoel kan informatie beschikbaar worden gemaakt door informatie, pijlen en/of pictogrammen aan te brengen op de stoffering. Dit kan op de losse hoezen/deelkussens of op het vaste kussen worden gedaan;
- Ook kan er informatie worden aangebracht aan de achterkant van de rugleuning. Wanneer de achterkant van de rugleuning wordt vervaardigd uit vormhout met een HPL toplaag, kan dit in het laminaat worden verwerkt, zodat het niet snel zal slijten. Handleidingen en instructiekaarten raken zoek, of worden niet gevonden. Informatie op het rugpand is zichtbaar en kan niet kwijtraken;
- Naast het verwerken van informatie in de stoel kan ook op andere manieren het instellen worden bevorderd. Uit een brainstormsessie met de firma Croon Elektrotechniek is gebleken dat er mogelijkheden zijn om instelinstructies voor de 24/7 stoel te integreren in het softwaresysteem dat wordt gebruikt in de controlekamer. Wanneer een gebruiker niks te doen heeft, kan hij worden gestimuleerd om de stoel goed in te stellen. Op deze manier wordt een USP gecreëerd van de 24/7 stoel in combinatie met de controlekamers van Croon Elektrotechniek.

5.6 Reconditioneren

Gewone bureaustoelen reconditioneren vanzelf wanneer de stoel niet gebruikt wordt. Bij een 24/7 stoel moet hier, vanwege het continue gebruik van de stoel, extra aandacht aan worden besteed. Er zijn verschillende oplossingen om het reconditioneren van de stoel verbeteren:

- Ademende stof. Het vocht wordt afgevoerd door een membraan in de bekleding van het kussen (bijvoorbeeld GoreTex®). In het kussen moet een luchtstroom worden gecreëerd die het vocht verder uit de stoel transporteert. (figuur 5.27)



Figuur 5.27: Ademend kussen

- + De gebruiker hoeft geen extra handelingen te verrichten;
- Complexere opbouw van het kussen;
- Duur.
- Verwisselbare hoes. Een losse hoes wordt door de gebruiker om de kussens bevestigd. Wanneer een nieuwe gebruiker op de stoel gaat zitten wordt de hoes vervangen. (figuur 5.28)
 - + Hygiënisch (gemakkelijk te wassen na gebruik)
 - + Extra inkomsten voor BMA;
 - Hoezen moeten worden opgeslagen;
 - Vocht blijft achter in het kussen van de stoel.
- Verwisselbare (deel)kussens. Het principe is gelijk aan dat van een verwisselbare hoes, het te verwisselen deel is echter verdikt met schuim. Hierdoor wordt het vocht beter opgevangen en weer afgegeven wanneer de hoes niet op de stoel zit. In de meest extreme vorm worden de gehele kussens verwisseld. (figuur 5.29)
 - + Extra inkomsten voor BMA;
 - + Vocht wordt opgenomen in het verwisselbare kussen en dampd weer uit wanneer het kussen niet gebruikt wordt;
 - + Volgende gebruiker heeft een droge en onverwarmde stoel wanneer hij de dienst overneemt van een collega;
 - Extra kussens moeten worden opgeslagen.



Figuur 5.28: Verwisselbare hoes



Figuur 5.29: Verwisselbare kussens

5.7 Conceptkeuze

Om tot een totaal concept voor de 24/7 stoel te komen moet er een keuze worden gemaakt uit de verschillende deelconcepten die in de voorgaande paragrafen zijn behandeld. Er is in dit onderzoek gekozen voor het samenstellen van één totaalconcept. Hierbij is voor de conceptkeuze de nadruk gelegd op het verwezenlijken van de USP's, waarbij de ontwikkel- en de productiekosten zo laag mogelijk worden gehouden. Op bepaalde punten is er duidelijk één concept dat het beste aansluit bij de in dit onderzoek opgestelde randvoorwaarden. Op andere punten zijn er verschillende goede mogelijkheden. Een totaalconcept van de ideale stoel is niet relevant voor de ontwikkeling van de BMA 24/7 stoel en zal daarom, gezien de tijdsduur van dit project, buiten beschouwing worden gelaten.

Meebewegende armleggers

In een eerder onderzoek naar de meebewegende armleggers voor een 24/7 stoel zijn 2 prototypen gebouwd. Het ene prototype is voorzien van armleggers die alleen meebewegen met de zitting, het andere prototype heeft armlegger die zowel met de zitting als met de rugleuning meebewegen. Voor dit onderzoek zijn deze prototypen verstevigd en in gebruik genomen op de ontwikkelafdeling. Uit het gebruik van de stoelen bleek dat armleggers die meebewegen met zowel de zitting als met de rugleuning als prettiger worden ervaren dan de armleggers die alleen met de zitting meebewegen. Daarnaast kunnen, bij meebewegen met de rughoek, de armleggers aan een onderdeel worden bevestigd dat nieuw moet worden ontwikkeld. Armleggers die alleen met de zitting meebewegen moeten aan het zitframe worden bevestigd, dat speciaal daarvoor moet worden aangepast. Bovendien zitten armleggers die aan het zitframe worden gemonteerd verder naar voren waardoor de armleggers in de weg zitten voor de knoppen van de zitdiepteverstelling. Bij armleggers die aan de rugleuning worden bevestigd is er meer ruimte om de armleggers niet met deze knoppen te laten conflicteren. Op basis van bovenstaande argumenten is er voor gekozen om de armleggers zowel met de zitting als met de rugleuning te laten meebewegen (figuur 5.30).



Figuur 5.30: De armlegger beweegt mee met de rug



Figuur 5.31: Bestaande armlegger achter de knop van de zitdiepteverstelling

Om de armleggers met de rugleuning mee te laten bewegen, kunnen ze aan het rugframe of de rugleuning worden bevestigd. Om beide opties nader te onderzoeken zijn er 3 nieuwe prototypen gebouwd. In eerste instantie is er een prototype gebouwd van een armlegger aan de rugleuning (figuur 5.32). Uit dit prototype is gebleken dat het toepassen van armleggers die aan de rugleuning zijn gemonteerd een serieuze optie zijn. De toegepaste hoogteverstelling in dit prototype was simpel maar doeltreffend en heeft aangetoond dat het toepassen van een hoogteverstelling in dit type armleggers goed mogelijk is. Een tweede prototype is gemaakt om verder te experimenteren met de hoogteverstelling van de armlegger.

Vervolgens is er een prototype (figuur 5.33) gebouwd om de mogelijkheden met de bestaande armleggers te testen. Dit prototype beschikt over verplaatsbare armleggers, waarvan ook de hoek kan worden aangepast. Uit het onderzoek met dit prototype is gebleken dat ook het gebruik van de bestaande armleggers mogelijk is. Wanneer de armleggers zo geplaatst worden dat ze achter de zitdiepteknoppen zitten, staan de armleggers op een acceptabele plaats en is er geen probleem meer met de zitdiepteverstelling.

Uit de testen met deze prototypen is gebleken dat zowel een nieuwe te ontwikkelen armlegger aan de rugleuning¹, als het toepassen van de bestaande armleggers mogelijk is. In dit geval is gekozen voor het toepassen van de bestaande armleggers die worden gemonteerd aan het rugframe. Dit komt beter overeen met het streven om de ontwikkelkosten laag te houden en zoveel mogelijk bestaande onderdelen te gebruiken. Bovendien sluit deze armlegger qua vormgeving goed aan bij de standaard vaste armleggers.

De keuze van een hoekverstelling voor de armlegger hangt sterk af van de eerder gekozen concepten. Er zal voor verschillende armleggers worden ingegaan op de overwegingen die spelen bij de keuze voor een hoekverstelling.

Het toepassen van een mechanisme dat de armleggertop automatisch horizontaal houdt, ligt in lijn met het streven om het aantal instelmogelijkheden zo klein mogelijk te houden. Dit gaat het beste samen met de bestaande armleggers aan het rugframe. Het mechanisme blijft dan beperkt tot onder de zitting. De bestaande BMA onderdelen zijn echter niet geschikt voor een dergelijk mechanisme. Dit betekent dat er veel moet worden aangepast en dat er verschillende nieuwe onderdelen tussen de bestaande onderdelen moeten worden ingepast. Dit zal leiden tot compromissen die de degelijkheid van de stoel verminderen. Bovendien zal het tot hoge ontwikkelkosten leiden. Op basis van bovenstaande argumenten kan worden geconcludeerd dat deze optie niet haalbaar is voor de 24/7 stoel.

Bij het gebruik van bestaande armleggers kan een hoekverstelling van zowel de gehele armlegger, als van alleen de armleggertop worden toegepast. Wanneer de armlegger in zijn geheel draait kan de verstelling in het rugframe worden verwerkt. Er hoeft dan niets aan de bestaande armlegger te worden veranderd. Er kan echter een groot moment in het draaipunt ontstaan doordat de hoogte van de armlegger voor een lange arm zorgt. Wanneer de hoekverstelling in de armleggertop wordt verwerkt zijn de krachten die hierbij spelen aanzienlijk kleiner. Om een hoekverstelling in de armlegger te realiseren zal echter een deel van de bestaande armlegger moeten worden aangepast.

Bij een armlegger aan de rugleuning is de beste optie een hoekverstelling van de gehele armlegger. Dit principe is ook toegepast in de armlegger van de BMA Controller. Bij de nieuwe stoel moet er echter ook een



Figuur 5.32: Prototype met de armlegger aan de rugleuning



Figuur 5.33: Prototype met de armlegger aan de rugleuning

1) Uit overleg binnen BMA is naar voren gekomen dat het beschikbare budget de ontwikkeling van nieuwe armleggers niet direct uitsluit.

hoogteverstelling aan de stoel worden toegevoegd. Het grote voordeel van dit principe is dat de armlegger kan worden weggeklapt. Neergeklapt blijft de armlegger uit zichzelf naar beneden omdat het draaipunt ver naar achteren is geplaatst.

Voor de conceptstoel is echter besloten om een hoekinstelling achterwegen te laten. Uit de tests met de prototypen is gebleken dat de hoek van de armlegger niet als hinderlijk wordt ervaren wanneer de armlegger goed is geplaatst. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het om een kleinschalige test gaat, waarin slechts drie mensen de stoelen hebben uitprobeerd. Om een beter beeld te krijgen is het aan te raden om in een vervolgonderzoek een groter gebruikersonderzoek naar de hoek van de armleggers uit te voeren.

Het achterwegen laten van een hoekverstelling voorkomt zwakke plekken in de constructie die ontstaan door scharnierpunten. Er hoeven geen nieuwe onderdelen te worden ontwikkeld voor de armlegger en de gebruiker krijgt niet te maken met extra bedieningsknoppen.

Zitdiepteverstelling

Het wisselen van de kussens, of een deel hiervan, heeft een aantal voordelen. Er kunnen individuele kussens worden gemaakt die zijn afgestemd op de gebruiker. Wanneer elke gebruiker een eigen kussen heeft, is de zitdiepte automatisch goed wanneer de gebruiker op de stoel zit en wordt een instelknop minder nodig. Omdat elke gebruiker zijn eigen kussen heeft is de stoel hygiënischer en kunnen de kussens gemakkelijk reconditioneren.

BMA verwacht echter dat dit systeem niet geschikt is voor de markt. De klant wordt met deze methode gedwongen om meerdere dure kussens aan te schaffen. Bovendien heeft de klant extra opslagruimte nodig voor de ongebruikte kussens. In het geval dat een gebruiker gedurende de gehele shift (8 uur) dezelfde stoel gebruikt en het aantal werknemers dat op een 24/7 stoel zit gering is, zou deze variant interessant kunnen zijn. Deze markt is echter zo klein dat de ontwikkeling van een dergelijke zitdiepteverstelling niet rendabel zal zijn.

De draaibare voorkant zoals weergegeven in figuur 5.9 wordt toegepast in de 24H stoel van Interstuhl. Het grote voordeel van dit principe is dat de rugleuning en de zitting netjes op elkaar blijven aansluiten. Dit geeft de stoel een gesloten en degelijk uiterlijk. Voor deze methode is echter ruimte nodig aan de voorkant van de stoel. Bij de huidige BMA bureaustoelen is deze ruimte er niet. Om toch 10 cm verstelling te bereiken moet de rugleuning naar voren worden geplaatst. Dit vermindert echter de stabiliteit van de stoel doordat de gebruiker verder naar voren komt te zitten. Dit, in combinatie met het complexe systeem dat nodig is voor het draaien van de zitting, zorgt voor hoge ontwikkelkosten. Er zullen een hoop bestaande onderdelen moeten worden aangepast. Hierdoor is het concept niet haalbaar.

Van de zitdiepteconcepten is de zitting heen en weer schuiven het meest haalbaar (figuur 5.34). Doordat de onderdelen voor dit systeem beschikbaar zijn bij BMA, is deze optie goedkoop om te ontwikkelen. Het grootste bezwaar is dat de aansluiting met de rugleuning lastig is. Dit kan worden opgelost door de zitting in de rugleuning door te laten lopen. In figuur 5.35 is te zien hoe de zitting in de rugkap schuift en zo het gat visueel afdicht. Omdat er een goede oplossing is voor het aansluiten van de zitting op de rugleuning is het heen en weer schuiven van de zitting verkozen boven de andere concepten. Voor de zitting van de 24/7 stoel hoeft alleen het kussen en eventueel de insert te worden aangepast.



Figuur 5.34: Zitdiepteverstelling door heen en weer schuiven



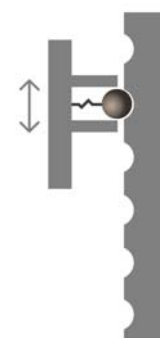
Figuur 5.35: De zitting schuift in de rugkap

Lendensteunverstelling

Voor de lendensteun zal een afweging moeten worden gemaakt tussen eenvoud en gebruiksgemak. De optie om de lendensteun extern met klittenband te bevestigen is geen geschikte optie. De gebruiker kan de lendensteun dan niet goed tijdens het zitten instellen.

Van de overige 2 opties heeft het de voorkeur om deze met behulp van een prototype te testen. Wanneer een lendensteun op basis van wrijving op zijn plek blijft zitten en bovendien gemakkelijk is in te stellen, dan verdient dit de voorkeur. Wanneer dit systeem echter niet goed functioneert, kan met een draadspindel een systeem worden gerealiseerd dat gemakkelijk met een draaiknop kan worden ingesteld. Ook blijft de lendensteun in dit geval goed op zijn plek. Een dergelijk systeem is ook in de rugleuning van de Axia Profit verwerkt. Er kan worden gekozen uit een systeem dat met behulp van draadspindels de lendensteun verplaatst, of voor een systeem dat met behulp van een draadspindel een schaarconstructie aandrijft. De lendensteun wordt dan verplaatst door de schaarconstructie.

Voor de conceptstoel wordt uitgegaan van een lendensteun op basis van wrijving. Hierbij wordt een kliksysteem toegepast zoals ook in de Axia XL hoofdsteun is toegepast. Dit verbetert de fixatie van de lendensteun in de gewenste stand. Deze lendensteun is relatief eenvoudig en dus goedkoop om te produceren. Een schematische weergave hiervan is te zien in figuur 5.36.



Figuur 5.36: kliksysteem

Rugleuning

Op dit moment wordt de oplossing vooral gezocht in de externe rugkap (figuur 5.37). Een extern frame, zoals bij de Axia Profit, brengt weinig voordelen en is duur om te ontwikkelen. Dit is dus niet echt wenselijk. Een intern frame is een mogelijkheid. De bestaande Controller is op deze manier opgebouwd. Ook veel andere stoelen in de 24/7 sector beschikken over een dergelijk intern frame. Dit wordt voornamelijk toegepast omdat een sterk frame kan worden verborgen onder het kussen, zodat het er toch mooi uit ziet. Het grote nadeel van deze oplossing is echter de tijd die het kost om het kussen goed te stofferen. Zeker wanneer het zitkussen in het rugkussen moet schuiven, zoals in paragraaf 5.2 is beschreven. Er zitten dan veel extra hoeken in. Dit maakt de oplossing duur. Verder is in paragraaf 3.1 de eis van verwisselbare kussens gesteld als USP. Met een intern frame wordt dit aanzienlijk lastiger en is het vervangen van een kussen veel duurder, dan wanneer een kussen los kan worden gehaald van een achterkap.

Een externe rugkap sluit aan bij de bestaande bureaustoelen van BMA. Er zijn zeer veel verschillende manieren om een rugkap te verwezenlijken. Een goede optie is vormhout. Dit wordt vervaardigd door met behulp van een pers, een aantal lagen houtfineer met elkaar te verlijmen in de juiste vorm. Mallen voor vormhouten onderdelen zijn relatief goedkoop (3.000 - 25.000 euro).

Wanneer een rugkap uit enkel gekromde delen wordt opgebouwd kan een 'High Pressure Laminate' (HPL) als toplaag worden aangebracht. Dit is een zeer slijtvast materiaal waarin tevens afbeeldingen kunnen worden verwerkt. Het wordt daardoor mogelijk voor een bedrijf om bijvoorbeeld een logo op de achterkant van de stoel te laten zetten. Doordat dit in het laminaat zit zal de afbeelding niet snel slijten. De kwaliteit fineer en de mallen voor enkelgekromde delen zijn goedkoper dan bij een vormhouten deel met dubbelgekromde vlakken. De verschillende delen moeten echter wel aan elkaar worden gelijmd. Dit brengt weer extra kosten met zich mee.

De rugkap kan ook uit één dubbelgekromd vormhouten deel worden gemaakt. In dit geval is een HPL toplaag niet mogelijk. De afwerking moet dan met melamine worden gedaan. Ook dit is erg slijtvast, maar haalt niet de kwaliteit van een HPL toplaag. [Schelper, 2004] Op het hout



Figuur 5.37: Externe rugkap

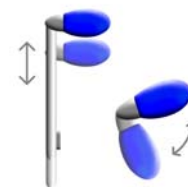
kunnen klikkers worden gemonteerd, waaraan het rugkussen wordt bevestigd.

Een vormhouten rugkap is een zeer geschikte optie voor de nieuwe 24/7 stoel. Er zal echter nog wel getest moeten worden of een dergelijke kap aan de sterkte-eisen voldoet. Een studie naar verschillende rugkappen van vormhout is opgenomen in bijlage E.

Hoofdsteun

Het principe van de Axia Max hoofdsteun bleek in de praktijk niet goed genoeg te functioneren. Vooral de bediening is niet duidelijk genoeg, daarnaast is de hoofdsteun ook erg duur. Voor de Axia XL is daarom een nieuwe hoofdsteun ontwikkeld die zonder knoppen is te bedienen. Deze hoofdsteun heeft een groot instelbereik en is gemakkelijk in te stellen. Bovendien is het benodigde instelbereik voor dit type hoofdsteun bekend bij BMA. Daardoor is dit principe zeer geschikt voor toepassing op de nieuwe 24/7 stoel.

Er is gekozen voor een hoofdsteun die gebaseerd is op de Axia XL hoofdsteun omdat dit het enige concept is dat zonder bedieningsknoppen werkt. Dit levert een zeer gebruiksvriendelijke hoofdsteun op. Bovendien heeft BMA reeds ervaring met een dergelijke hoofdsteun.



Figuur 5.38: Axia XL hoofdsteun

Reconditioneren

Er is veel mogelijk op het gebied van slijtvaste stof dat water kan afvoeren. Dit wordt bijvoorbeeld in zeilkleding toegepast. In de textiel is een membraan opgenomen dat in één richting water(damp) door laat. Door een dergelijk membraan in de bekleding van de kussens op te nemen kan water wel in het kussen dringen, maar kan het niet vanuit het kussen naar buiten. De plek waar de gebruiker zit blijft zo droog. Het vocht in het kussen moet vervolgens worden afgevoerd. Dit kan met schuim dat lucht doorlaat, of door schuim met een gesloten celstructuur geperforeerd toe te passen. Door de bewegingen van de gebruiker wordt lucht door het kussen geleid. Ook kan bij het ontwerp worden gekeken naar mogelijkheden om de luchtcirculatie te bevorderen. Er zal verder onderzoek moeten worden gedaan naar de werking en de efficiëntie van een 'ademend kussen' om te kijken of het daadwerkelijk aan de verwachting en eisen voldoet.

Een andere optie om het reconditioneren van de stoel te bevorderen is het toepassen van verwisselbare hoezen of (deel)kussens. Voordat een nieuwe gebruiker op de stoel gaat zitten wordt de hoes verwisseld. Zo zit elke gebruiker op een droge koele stoel. Dit werkt het beste met verwisselbare kussens. Bij losse hoezen wordt vocht en warmte toch in de vaste kussens van de stoel opgenomen. Een verwisselbare hoes is vooral uit hygiënisch oogpunt goed. De hoezen zijn gemakkelijk te wassen, zodat elke gebruiker op een schone stoel (hoes) gaat zitten. Verwisselbare kussens nemen ook het vocht en de warmte van de vorige gebruiker mee. Zo zit de nieuwe gebruiker op een droge, koele stoel. Verwisselbare kussens zijn echter lastiger te wassen en zullen dus uitdampen, maar niet elke keer worden gewassen.

De laatste 2 opties zijn het meest haalbaar. Voor een ademende stoel zal meer onderzoek nodig zijn om de werking te testen. Wanneer het werkt kan het goed worden toegepast in combinatie met een verwisselbare hoes. De hoes zorgt dan voor de hygiëne, terwijl de kussens zelf zorgen voor de afvoer van het vocht. Een goed alternatief zijn verwisselbare kussens (figuur 5.39). Wanneer de kussens voor gebruik worden vervangen zit de nieuwe gebruiker altijd op een droog kussen. Uit eerder gebruikersonderzoek [Adolfsen, 2005] blijkt dat gebruikers dit een belangrijk punt voor een 24/7 stoel vinden.

Voor het concept is een combinatie gekozen van verwisselbare deelkussens en een verwisselbare hoes. Op de hoofdsteun wordt een verwisselbare hoes aangebracht die voor elke gebruiker wordt verwisseld



Figuur 5.39: Verwisselbare kussens

en gewassen. Dit is voornamelijk in het kader van de hygiëne. Op het rugkussen en het zitkussen worden dunne verwisselbare kussens aangebracht. Deze kussens kunnen in een set van 2 of 3 kussens steeds door worden gewisseld. De kussens hoeven niet elke keer gewassen te worden. Door verwisselbare kussens toe te passen wordt voorkomen dat zich vocht in de stoel ophoopt.

5.8 Stoelconcept

Met de conceptkeuze zijn de belangrijkste componenten vastgelegd voor de 24/7 stoel. In deze paragraaf zal verder op het totaalconcept in zijn algemeen worden ingegaan. Voor de vormgeving zijn enkele ideeschetsen gemaakt. Er is het binnen kader van dit onderzoek echter geen ruimte voor een uitgebreide vormgevingsstudie.

Vormtaal

De Axia Office (figuur 5.40) is in dit geval gekozen als uitgangspunt voor de 24/7 stoel in plaats van de Axia Profit. Dit sluit aan bij de doelstelling van BMA om vanuit de Axia Office nieuwe stoelen te ontwikkelen voor niche markten. Daarnaast is de Axia XL, een van de andere 24/7 stoelen uit de 24/7 range, ook gebaseerd op de Axia Office. Een op de Axia Office gebaseerde stoel sluit visueel dan ook beter aan bij de 24/7 range dan een op de Axia Profit gebaseerde stoel.

Ook technisch biedt keuze voor de Axia Office vormtaal enkele voordelen. Zo zijn de armleggers van de Axia Office Update naar verwachting sterker dan de Axia Profit armleggers, omdat de update armleggers van aluminium zijn gemaakt in plaats van kunststof. Bovendien zitten in de Axia Update zitschaal de zitdiepteknoppen 1,5 centimeter verder naar voren dan in de zitschaal van de Axia Profit. Hierdoor is er meer ruimte voor de bestaande armleggers aan de achterkant.

Om een beeld te krijgen van een 24/7 stoel die is gebaseerd op de Axia Office is de in figuur 5.41 weergegeven impressie gemaakt.



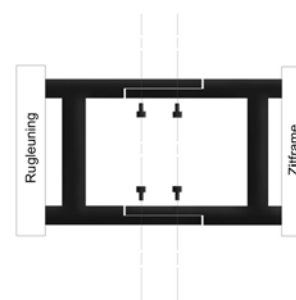
Figuur 5.40: Axia Office Vormgeving



Figuur 5.41: Impressie van de Axia 24/7

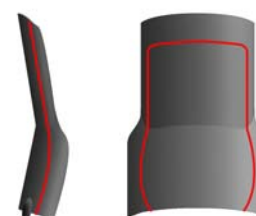
Onderhoud

Vanuit BMA Duitsland is de wens geuit om een gemakkelijk demonteerbare stoel te hebben om onderhoudsredenen. Dit kan worden bereikt door het rugframe op te splitsen in 2 delen. Een deel dat aan het zitframe is bevestigd en een deel dat aan de rugleuning is bevestigd. De beide delen kunnen dan met behulp van bouten aan elkaar worden bevestigd. De gehele rugleuning kan zo gemakkelijk worden verwijderd door de bouten in het rugframe los te draaien. De gasveer en de bediening voor de rughoekverstelling zijn aan het deel gemonteerd dat aan het zitframe vast zit. Op deze manier is het demonteren van delen van de stoel vergelijkbaar met de Controller. In figuur 5.42 is het gedeelde rugframe schematisch weergegeven.



Figuur 5.42: Gedeeld rugframe

Deze oplossing levert ook voordelen op bij het transport van de stoel. Door de rugleuning los te nemen van het mechaniek kan de stoel kleiner worden verpakt, wat scheelt in de transportkosten. De stoel kan echter niet in deze toestand worden afgeleverd bij de klant. De klant verwacht een kant en klare stoel en geen bouw pakket. Deze manier van transporteren kan dus alleen worden gebruikt voor transport naar leveranciers, of de stoel moet bij de klant worden gemonteerd door de leverancier.

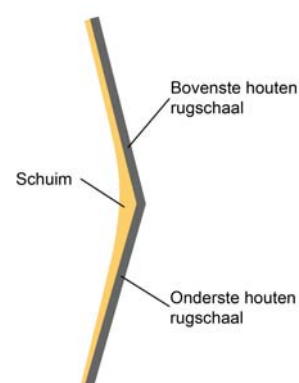


Figuur 5.43: Contour van de directierugkap

5.9 Directievariant

Om ook een directievariant van de 24/7 te kunnen maken zullen bepaalde onderdelen moeten kunnen worden aangepast. Wanneer er een nieuwe rugkap en kussens worden ontwikkeld is er eigenlijk sprake van een geheel nieuwe stoel. De vormhouten rugschaal kan worden aangepast door andere contouren uit te vrezen. Zo kan een op de Axia Profit gebaseerde rugschaal worden gemaakt voor de rugschaal. In figuur 5.43 zijn alternatieve contouren aangegeven met de rode stippellijnen. Volgens BMA moet een directiestoel beschikken over een gestoffeerde rugschaal. Dit biedt de mogelijkheden om met schuim het vormhout aan te vullen, zodat er een dubbel gekromde rugschaal ontstaat. In figuur 5.44 is zichtbaar hoe de knik tussen de twee houten delen kan worden weggewerkt met schuim.

De kussens zullen wel opnieuw moeten worden ontwikkeld om beter aan te sluiten bij de vormgeving van de directiestoel. Door verder de armleggers en de stervoet van de Axia Profit te gebruiken wordt er een Profit directievariant gecreëerd van de Axia 24/7. Door het verschil in kussendikte tussen de 24/7 stoel en de directiestoel kan het rugframe niet zomaar voor beide stoelen worden gebruikt. Als er een gedeeld rugframe wordt ontwikkeld kan hier ook rekening worden gehouden met het verschil in dikte van de rugleuningen.



Figuur 5.44: Schuimvulling

Hoofdstuk 6 - Conclusies

6.1 Conclusies

Op basis van de in paragraaf 1.3 gestelde deelvragen zullen de resultaten en de conclusies van het onderzoek worden behandeld.

1. Hoe ziet de markt voor 24/7 stoelen er uit?

- Kleine gesegmenteerde markt;
- Internationale markt;
- Groeiende markt;
- Veel meld- en controlekamers;
- Trend naar beeldschermwerk;
- Trend naar controle in plaats van bediening;
- Variërende wensen per werkplek;
- Eindgebruiker krijgt meer invloed op de keuze voor een stoel;
- Belangrijkste selectie criteria's:
 - o Degelijkheid (klant);
 - o Normen (klant);
 - o Uiterlijk (klant);
 - o Comfort (eindgebruiker);
 - o Bedieningsgemak (eindgebruiker).
- De after-sale service is belangrijk;
- Weinig echte 24/7 stoelen op de markt;
- Concurrerende stoelen hebben beperkte instelmogelijkheden;
- Er is ruimte voor een nieuwe 24/7 stoel;
- Er zijn mogelijkheden om een onderscheidend product op de markt te zetten;
- Concurrentie komt voornamelijk uit Europa.

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat er een voldoende grote markt is om een nieuwe 24/7 stoel te ontwikkelen, waarvan er per jaar ongeveer 5000 kunnen worden verkocht. Op basis van de marktanalyse zijn de USP's (deelvraag 2) en de functionaliteit (deelvraag 3) van de stoel vastgelegd.

2. Over welke USP's moet de 24/7 stoel beschikken?

- Robuust;
- Ergonomisch verantwoord zitten;
- Persoonlijk;
- Uitstraling;
- Service.

Om succesvol te zijn op de 24/7 markt moet de stoel beschikken over de bovenstaande USP's beschikken. Deze USP's zijn de belangrijkste uitgangspunt voor de ontwikkeling van de nieuwe 24/7 stoel.

3. Welke functionaliteiten moet de 24/7 stoel hebben?

- ergoflex zitting;
- dynamisch zitten;
- verstelbare zithoek;
- apart verstelbare rughoek;
- zithoogteverstelling;
- zitdiepteverstelling;
- lendensteunverstelling;
- gewichtsinstelling;
- bediening links en rechts;
- vaste armleggers of meebewegende armleggers (optioneel);

- hoofdsteen (optioneel);
- verwisselbare deerkussens of hoezen;
- mogelijkheid voor labels;
- klik kussens (verwisselbaar voor onderhoudsdoeleinden).

Op basis van de USP's is vastgelegd over welke functies de nieuwe stoel moet beschikken. Door een stoel met deze functies uit te rusten beschikt deze over meer mogelijkheden dan de bestaande heavy duty stoelen op de markt, terwijl de stoel degelijker is dan de stoelen die wel over een dergelijke functionaliteit beschikken.

4. Aan welke normen moet de 24/7 stoel voldoen?

- NEN-EN 1335
- NPR 1813
- BS 5459

Voor bovenstaande normen moet een certificaat worden gehaald. Andere normen die van toepassing zijn op de 24/7 stoel kunnen dienen als richtlijn. Er hoeft voor deze normen echter geen certificaat te worden gehaald.

Het opgestelde concept voldoet aan de bij deelvaag 2 - 4 gestelde eisen. Daarnaast is het concept zo veel mogelijk uit bestaande BMA componenten opgebouwd. Hierdoor blijven de ontwikkel- en productiekosten laag, zodat de stoel voor een concurrerende prijs op de markt kan worden gebracht.

Door de modulaire opzet van de stoel, in combinatie met de andere BMA 24/7 modellen, wordt een range gecreëerd die inspeelt op de grote diversiteit aan werkplekken in de 24/7 markt. In figuur 6.1 is een overzicht van de nieuwe 24/7 range opgenomen. De Axia XL is de lichtste 24/7 stoel. De nieuwe Axia 24/7 wordt het topmodel in de 24/7 lijn en is gepositioneerd tussen de Axia XL en de BMA Controller. De Controller blijft in productie als stoel voor de zware industrie.



Figuur 6.1: Axia 24/7 range, van links naar rechts: Axia XL, Axia 24/7 zijaanzicht, Axia 24/7 achteraanzicht, BMA Controller

6.2 Aanbevelingen

Tijdens dit onderzoek zijn de randvoorwaarden voor de nieuwe 24/7 stoel vastgelegd. Voor de voortgang van het project kan in een vervolgonderzoek worden ingegaan op de volgende punten:

- Er moet een beslissing worden genomen over de meebewegende armleggers. Het gaat hierbij om de afweging tussen een grote investering in de ontwikkeling van een nieuwe armlegger of het toepassen van een bestaande armlegger;
- De bestaande onderdelen moeten worden getest op sterkte om te beoordelen of ze voldoen aan de BS 5459 sterkte-eisen;
- De definitieve vormgeving moet worden vastgelegd voordat kan worden begonnen met de engineering van de stoel;
- Er dient te worden onderzocht of vormhouten delen aan de gestelde sterkte-eisen kunnen voldoen. Ook dient te worden gekeken naar de verbinding tussen de verschillende delen en het bevestigen van het kussen aan de rugschaal;
- Een vervolgstudie moet aantonen of het mogelijk is met dezelfde houten rugkap zowel de Axia 24/7 als de directiestoel te kunnen uitgevoerd;
- Door middel van een gebruikersonderzoek kan worden onderzocht hoe het ontwerp van de stoel wordt ervaren door gebruikers. Hierbij zijn de armleggers (wel of geen hoekverstelling) en de rughoekverstelling belangrijke aandachtspunten;
- Er kan een extra studie worden uitgevoerd naar het bevorderen van het instellen van de stoel door de gebruiker;
- Door in een vroeg stadium mensen uit de productie in het proces te betrekken wordt het risico op problemen bij de assemblage verminderd;
- Door regelmatig de vorderingen in het project aan dealermanagers en dealers uit het 24/7 segment voor te leggen kan tussentijds worden gecheckt of de stoel aan de verwachtingen zal voldoen.

Literatuur

- 1) Adolfsen, K., 2005, "Bacheloropdracht, *Vormgeving 24-uursstoel*"
- 2) American National Standards Institute, 2002, "American national standard for office furnishings, *General-purpose office chairs – tests*"
- 3) BMA Academy, "De Axia Max met hoofdsteun", 2002
- 4) BMA Ergonomics (1), "oog voor detail", (informatie boekje)
- 5) BMA Ergonomics (2), "BMA Axia", (brochure)
- 6) BMA Ergonomics, 2005, "Ontwikkelproject: 24/7 Stoel", (intern document)
- 7) Bos, H., 2003, "Meeste bureaustoelen zitten niet goed", *Arbovisie*, vol. 11, pp 42-47
- 8) British Standards Institute, 2000, "Specifications for performance requirements and tests for office furniture: BS 5459, *Part 2: Office pedestal seating for use by persons weighing up to 150 kg and for use up to 24 hours a day, including type-approval tests for individual components*"
- 9) De Vries, E., 2005, "interview", dealermanager BMA
- 10) Eckelman, C.A., Erdil, Y.Z., 2001, "Performance test method for intensive use chairs – FNEW 83-269: *A description of the test method with drawings*"
- 11) Goossens, R.H.M., Snijders, C.J., 1997, "Biomechanical aspects of an office chair, *Research report: Axia by BMA Ergonomics*"
- 12) Graf, M., Guggenbühl, U., Krueger, H., 1995, "An assessment of seated activity and postures at five workplaces", *International Journal of Industrial Ergonomics*, pp 81-90
- 13) Gustafson-Söderman, U., 1987, "The effect of an adjustable sitting angle on the perceived discomfort from the back and neck-shoulder regions in building crane operators", *Applied ergonomics*, vol 18.4, pp 297-304
- 14) Huppes Eur.Erg, G., Van Veelen, M.C., Arbo-themacahier, "Werken in meld- en controlekamers", 2004, Sdu Uitgevers, Den Haag, ISBN 90 12 10678 8
- 15) Little, T., 2005, "interview", dealermanager BMA
- 16) Nederlands Normalisatie-instituut, 2000, "Nederlandse norm NEN-EN 1335, *Kantoormeubelen – Kantoorstoelen*"
- 17) Nederlands Normalisatie-instituut, 2004, "Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 1813, *Ergonomie – Ergonomische uitgangspunten voor meubelen voor administratieve werkzaamheden en aanwijzingen voor het gebruik – Toelichting bij NEN-EN 1335, NEN-EN 527, NEN 2441 en NEN 2449*"
- 18) Roth, R., 2005, "interview", directeur BMA Duitsland
- 19) Schelper, J., 2004, "Beech Biology and Processing", *Formholzbriefe*, nr 6.
- 20) Staarink, H., 1989, "Analyse rugondersteuning, *Project bruikleenpakket rolstoelen*"
- 21) Van Dijk, F., 2005, "interview", dealermanager BMA
- 22) Van Deursen, D.L., Goossens, R.H.M., Evers, J.J.M., Van der Helm, F.C.T., Van Deursen, L.L.J.M., 2000, "Length of the spine while sitting on a new concept for an office chair", *Applied Ergonomics*, pp. 95-98
- 23) Vicente, K.J., Roth, E.M., Mumaw, R.J., 2001, "How do operators monitor a complex, dynamic work domain: The impact on control room technology", *Int. J. Human-Computer Studies*, nr. 54, pp. 831-856
- 24) Well design, "BMA Ergonomics, positionering en merkidentiteit"



Figuren

Figuur 1.1	BMA Ergonomics
Figuur 1.2	http://www.bma-ergonomics.com
Figuur 1.4	http://www.bma-ergonomics.com
Figuur 1.5	Den Hartog Musch
Figuur 2.1	T. Little
Figuur 2.1b	T. Little
Figuur 2.2	http://www.bma-ergonomics.com
Figuur 2.3	http://www.interstuhl.de
Figuur 2.4	http://www.brandinterieurs.nl
Figuur 2.5	http://www.sitsmart.co.uk
Figuur 2.6	http://globaltotaloffice.com
Figuur 5.40	http://www.bma-ergonomics.com

Bijlagen

- Bijlage A: Producten BMA
- Bijlage B: Overzicht meld- en controlekamers Arbo thema cahier
- Bijlage C: Overzicht van de verschillende normen
- Bijlage D: Programma van eisen
- Bijlage E: Studie naar een vormhouten rugschaal

Bijlage A - BMA Productoverzicht



Axia Flex, de Flex is speciaal geschikt voor wisselwerkplekken. De stoel heeft een beperkte instelbaarheid om gemakkelijk te kunnen worden ingesteld zodra de stoel van eigenaar wisselt. De instelopties zijn: zithoogte, zitdiepte, zithoek, rughoogte, armleggerhoogte en armlegger breedte.



Axia Pro, de Pro is ontwikkeld als projectstoel. De Pro heeft naast de instelbaarheid van de Flex ook een gewichtsinstelling en de mogelijkheid voor dynamisch zitten.



Axia Office, de Office is een ergonomische en eigentijdse beeldschermstoel, die geheel naar de wensen van de gebruiker kan worden ingesteld. Naast de standaard instellingen en de gewichtsinstelling biedt de Office ook een aparte rughoek verstelling.



Axia XL, de XL is een uitvoering die geschikt is voor grote mensen. De XL heeft grotere instelbereiken en de mogelijkheid voor dickere kussens. De XL komt te vervallen met de toekomstige update van de Axia. De noodzaak voor extra grote instelbaarheid verdwijnt dan omdat deze in de standaard Axia-stoelen is verwerkt. De Axia XL wordt dan ingezet als 24/7 stoel met een hoofdsteen als optie



Axia Max, de Max is een luxe directie uitvoering van de Axia, de stoel heeft een hoge rugleuning met extra lendensteun instelling. Ook is er de mogelijkheid voor een hoofdsteen. Naast een directiestoel is er ook een bewakingsvariant van de Axia Max.



Axia Visit, de Visit is een bezoekersstoel die in vormgeving en zitcomfort aansluit bij de Axia-lijn. De stoel is geschikt voor vergaderruimtes of als bijzetstoel.



Axia Visit-s, de Visit-s is een stapelbare variant van de Visit.



Axia ESD, de verschillende Axia beeldschermstoelen kunnen worden uitgebreid met het ESD pakket. De ESD stoel is elektrisch geleidend om ophoping van statische elektriciteit te voorkomen.



Axia Profit, de Profit is een nieuw ontwikkelde beeldschermstoel, die naast de Axia Office-lijn is geïntroduceerd. De stoel heeft dezelfde functionaliteit als de Axia Pro, maar heeft een nieuwe vormgeving. Ook is de automatisch aanpassende rugleuning geïntroduceerd.



BMA Controller, de Controller is speciaal ontwikkeld voor de vraag naar 24/7 stoelen. De stoel bestaat uit een ingekochte zitting en rugleuning die op een bestaand Axia mechaniek worden geplaatst. De stoel is in de loop der tijd aangepast om de degelijkheid te vergroten. BMA geeft 2 jaar volledige garantie op de stoel.



BMA Footform, de Footform is een voetsteun die bedoeld is in combinatie met een beeldschermstoel. Door gebruik te maken van de Footform kan een werkplek worden geoptimaliseerd voor de gebruiker.



BMA Monoform, de Monoform is een stahulp voor gebruik bij een sta-werkplek.



Zithoogte



Zithoek



Armleggerhoogte



Rughoek



Zitdiepteverstelling



Rughoogteverstelling



Armlegger breedteverstelling



Gewichtinstelling

Bijlage B - Meld- en controlekamers

Het arbo-themacahier '*Werken in meld en controlekamers*' deelt de meld- en controlekamers op in de volgende categorieën:

Procesbesturing

- controlekamers industrie zoals bijv. voedingsmiddelenindustrie, chemische industrie en nutsbedrijven
- afstandsbediening van bruggen en sluizen

Beveiliging/bewaking

- bewakingsloge in grote gebouwen/complexen
- bewakingsruimte in justitiële inrichtingen
- bewaking van verkeersknooppunten/tunnels/spoorwegen/vaarwegen
- meldkamer beveiligingsbedrijven

Zakelijke informatie

- beurs
- dealing room

Communicatie

- meldkamer politie/brandweer/ambulance (CPA)/haven/wegverkeer
- taxicentrale
- verkeersleiding vervoersbedrijven bus/tram
- alarmcentrale
- luchtverkeersleiding

Niet in het cahier omvat

- mobiele centra zoals in commandowagens, de brug van een schip, de cockpit van een vliegtuig
- militaire omgeving

Bijlage C - Overzicht van de verschillende eisen

Maatvoering		NEN-EN 1335	NPR 1813	Arbo themacahier
zittinghoogte verstelling	min	40-52 cm	41-55 cm	40-54/58 cm
zitdiepte verstelling	min	40-42 cm	38-48 cm	40-48 cm
zittingdiepte	min	38 cm	44 cm	
zittingbreedte	min	40 cm	40 cm	
helling van de zitting	min	-2 tot -7 graden	-2 tot -7 graden	
lendesteun punt S tov zitting punt A	min	17-22 cm	17-23 cm	17-25 cm
lengte van de rugleuning	min	22 cm	37 cm	
bovenkant rugleuning tov punt A	min	36 cm	43 cm	
breedte van de rugleuning	min	36 cm	36 cm	36 min - 43 max
horizontale kromming van de rugleuning	min	r = 40 cm	r = 40 cm	
hoekverstelling rugleuning	min	15 graden	15 graden	
lengte van de armsteunen	min	20 cm	20 cm	
breedte van de armsteunen	min	4 cm	5 cm	> 6 cm, zacht
hoogte van de armsteunen tov punt A	min	20-25 cm	20-30 cm	20-33 cm
plaatsing armsteunen tov van voorzijde zitting	min	10 cm	20 cm	
diepteverstelling armlegger tov voorzijde zitting	min	-	-	20-24 cm
breedte tussen de armsteunen	min	46-56 niet instelbaar	36-51 cm	36-52 cm
lengte van de tenen + wielen	max	41,5 cm	41,5 cm	
kantelveiligheids maat	min	19,5 cm	19,5 cm	

punt A: hoogste punt van de zitting op de symmetrieas van voor naar achter

punt S: meest naar voren gelegen punt van de rugleuning op de verticale symmetrieas

Algemeen

Ergonomische eisen

		specificatie	bron	eis/wens
lengte van de tenen + wielen	max	415	NPR 1813	eis
kantelveiligheids maat	min	195	NPR 1813	eis
diameter stervoet h.o.h. Wielen		660	BMA	wens
wiel grootte		65	BMA	wens
gewichtinstelling	min	55-140 kg	BMA	eis
duidelijke bediening				
alles vanuit zitpositie instelbaar				

Functionelen eisen

Axia mechaniek (update)				
stervoet		Heavy duty		
gaslift		1500 N	BMA	eis
gewicht	max	25 kg	BMA	wens
hoofdsteun is een optie				
optie passieve/actieve armleggers				
dynamisch zitten				
slijtvast materiaal				
zo veel mogelijk bestaande onderdelen gebruiken				

Stijfheid en sterkte

val test		van 450 mm hoogte, 10x	BS 5459	eis
voor-achter veiligheidstest op zitting en rugleuning		1400 N voor, afgewisseld met 1400 N midden + 400 N op rugleuning, 500.000 herhalingen	BS 5459	eis
voorwaards kantelen		vertikaal 600 N voor, 20 N horizontaal	BS 5459	eis
zijwaards kantelen		verticaal op zitting 250 N, verticaal op armlegger 350 N, horizontaal 20 N	BS 5459	eis
achterwaards kantelen		verticaal 600 N, horizontaal F = 0.2857 (1000 - hoogte)	BS 5460	eis
stoel draaiing		1200 N op de zitting, 100.000 rotaties van 45 gr.	BS 5461	eis
stoelhoogte verstelling		afwisselend 1200 N hoogste stand/laagste stand, 10.000 herhalingen	BS 5462	eis
voetring vermoeiing		1200 N, 200.000 herhalingen	BS 5463	eis
duurzaamheid bediening		100 N 10x 3s	BS 5464	eis

Design eisen

Omsluitend

Comfortabel
 Functioneel
 Robuust
 Hightech
 BMA
 Bewegingsvrijheid
 Representatief
 Uitnodigen tot instellen

Marketing eisen

Kostprijs	max	450 Euro	BMA	wens
garantie	min	2 jaar	BMA	eis

Fabricage eisen

assemblage in Zwolle		alleen klikken en schroeven	BMA	wens
productie onderdelen uitbesteed		gespecialiseerde bedrijven in de regio	BMA	wens

Normerings eisen

NEN-EN 1335 deel 1, 2 en 3		europese norm voor bureaustoelen	BMA	eis
NPR 1813		richtlijn nederlandse werkstoel	BMA	eis
BS 5459-2 2000		sterkte en veiligheid van bureaustoelen	BMA	eis
NEN-EN-ISO 14001		milieuzorgsysteem	BMA	eis
NEN-EN-ISO 9001		kwaliteitsmanagement	BMA	eis

Milieu eisen

Milieukeur				
Volledig demontabel		geen permanente verbindingen	BMA	wens
Productie bij ISO gecertificeerde bedrijven		ISO 14001	BMA	wens
Inname gebruikte stoelen		BMA neemt gebruikte stoelen gratis terug van de klant	BMA	eis
Hergebruik onderdelen		voor zover mogelijk moeten componenten opnieuw worden gebruikt bij de productie van nieuwe stoelen	BMA	wens
Hergebruik materiaal		materiaal van niet herbruikbare componenten moet terug naar de leverancier voor verwerking/hergebruik	BMA	wens
Kostendekkend		terugname kostendekkend door verkoop recyclebaar materiaal en hergebruik van componenten	BMA	wens

Handleiding

De handleiding moet voldoende informatie geven

informatie over het gebruik van de stoel zoals de producent het bedoeld heeft.	NEN-EN 1335	eis
informatie over de mogelijke aanpassingen en stoel types.	NEN-EN 1335	eis
instructie voor het bedienen van de verstelmechanieken.	NEN-EN 1335	eis
instructie voor het omgaan met en ondehouden van de stoel.	NEN-EN 1335	eis
informatie over het aanpassen van de zitting en de rugleuning.	NEN-EN 1335	eis
informatie over de keuze voor verschillende wielen of gleiders onder de stoel.	NEN-EN 1335	eis

Veiligheid

De veiligheidsafstand van bereikbare beweegbare onderdelen	$\leq 8\text{mm}$ of $\geq 25\text{mm}$	NEN-EN 1335	eis
Bereikbare hoeken zijn afgerond	$r = 2\text{mm}$	NEN-EN 1335	eis
De randen van de zitting, rugleuning en armleggers moet zijn afgerond	$r = 2\text{mm}$	NEN-EN 1335	eis
De randen van hendels moeten in de trekrichting zijn afgerond	$r = 2\text{mm}$	NEN-EN 1335	eis
De overige randen moeten vrij van bramen en afgerond of afgeschuind zijn		NEN-EN 1335	eis
De uiteinden van hollecomponenten zijn dicht of afgedekt zijn		NEN-EN 1335	eis
Beweegbare en verstelbare onderdelen moeten zo zijn ontworpen dat verwonding en verkeerd gebruik worden vermeden		NEN-EN 1335	eis
Alle verstelmechanieken moeten vanuit een zittende positie bedient kunnen worden		NEN-EN 1335	eis
belaste delen mogen niet onbedoeld los kunnen		NEN-EN 1335	eis
gesmeerde onderdelen moeten zo ontworpen worden dat de gebruiker niet in aanraking kan komen met het smeermiddel bij normaal gebruik		NEN-EN 1335	eis
De volgende tests moeten worden uitgevoerd volgens de in NEN-EN 1335-3 omschreven methode			
	stabiliteitstest	NEN-EN 1335	eis
	test van de rolweerstand	NEN-EN 1335	eis
	test van de zitting en rugleuning	NEN-EN 1335	eis
	extra test van een verstelbare rugleuning (draaibaar)	NEN-EN 1335	eis
	vermoeiings test van de armleggers	NEN-EN 1335	eis
	statische belasting test van de armleggers (functionele belasting)	NEN-EN 1335	eis
	statische belasting test van de armleggers (overbelasting)	NEN-EN 1335	eis

De stoel moet stabiel zijn onder de volgende omstandigheden (mag niet kantelen)

rolweerstand harde wielen (tapijt)

rolweerstand zachte wielen (harde vloer)

alle wielen onder de stoel moeten gelijk zijn

De stoel moet zo worden geconstrueerd dat er geen risico op letsel van de gebruiker ontstaat onder de volgende omstandigheden

druk op de voorste rand van de zitting in de voorste stand

NEN-EN 1335

eis

over de armlegges heen leunen

NEN-EN 1335

eis

tegen de rugleuning aanleunen

NEN-EN 1335

eis

zitten op de voorkant van de zitting

NEN-EN 1335

eis

≥ 15 N

NEN-EN 1335

eis

≥ 12 N

NEN-EN 1335

eis

NEN-EN 1335

eis

zitten op de stoel, in het midden of uit het midden van de zitting

NEN-EN 1335

eis

voorwaards, achterwaards of zijwaards

bewegen met de stoeltijdens het zitten

NEN-EN 1335

eis

leunen over de armleggers

NEN-EN 1335

eis

steunen op de armleggers tijdens het opstaan

NEN-EN 1335

eis

Armleggers

Ergonomische eisen

		specificatie	bron	eis/wens
lengte van de armsteunen	min	200	NPR 1813	eis
breedte van de armsteunen	min	100, zacht	BMA	eis
hoogte van de armsteunen tov zitting	min	200-300	NPR 1813	eis
	min	200-330	Arbo-themacahier	wens
plaatsing armsteunen t.o.v. van voorzijde zitting	min	200	NPR 1813	eis
diepteverstelling armlegger t.o.v. voorzijde zitting	min	200-240	Arbo-themacahier	wens
breedte tussen de armsteunen	min	360-510	NPR 1813	eis
	min	360-520	Arbo-themacahier	wens
breedte tussen de armsteunen met T armlegger	min	360-470	NPR 1813	eis
breedte tussen de armsteundragers t.h.v. de zitting met T armleggers	min	400-510	NPR 1813	eis

Stijfheid en sterkte

zijwaardse statische belasting op de armlegger (naar buiten gericht)	min	600 N 10x 10s	BS 5459	eis
naar beneden gerichte statische belasting op de armleggers	min	5x 750 N func., 5x 900 N test	NEN-EN 1335	eis
naar beneden gerichte statische belasting op de armleggers	min	1200 N 10x 10s	BS 5459	eis
armlegger vermoeing verticaal	min	10 gr uit verticaal, 400 N, 60.000 herhalingen	NEN-EN 1335	eis
armlegger impact	min	6,5 kg rotatie van 48 gr. 10x	BS 5459	eis

Zitting

Ergonomische eisen

	specificatie	bron	eis/wens
zittingdiepte	min 44 cm	NPR 1813	eis
zittingbreedte	min 40 cm	NPR 1813	eis
oplopen zijden zitting voor comfort	1 cm	BMA	wens
zitdiepte	min 38-48 cm	NPR 1813	eis
helling van de zitting	min +3 tot -7 graden	NPR 1813	eis
Ergoflex zitting		BMA	eis

Functionele eisen

slijtvaste bekleding	staccato en leer	BMA	wens
bekleding moet warmte kunnen afvoeren		BMA	wens
bekleding moet vocht kunnen afvoeren		BMA	wens
Verwisselbare kussens	Voor onderhoud	BMA	wens

Stijfheid en Sterkte

zitting vermoeiing	min 1500 N, 120.000 herhalingen	NEN-EN 1335	eis
zitting impact	min 25kg, 350 mm hoogte, 10x voor, 10x midden	BS 5459	eis
zij-zij veiligheidstest op de zitting	min afwisselend 1100 N links/rechts, 20.000 herhalingen	NEN-EN1335	eis
zij-zij veiligheidstest op de zitting	min 1200 N afwisselend op de beide zijden van de stoel, min 10x	BS 5459	eis

Rugleuning

Ergonomische eisen

	specificatie	bron	eis/wens
lengte van de rugleuning	min 37 cm	NPR 1813	eis
bovenkant rugleuning tov punt A*	min 43 cm	NPR 1813	eis
breedte van de rugleuning	36 cm min - 43 cm max	Arbo themacahier	eis
horizontale kromming van de rugleuning	r = 40 cm	NEN-EN 1335-1	eis
oplopende zijden rugleuning voor comfort	2 cm	BMA	wens
lendesteun punt S** tov punt A*	min 17-25 cm	Arbo themacahier	eis
hoekverstelling rugleuning	min 15 graden	NEN-EN 1335-1	eis

Functionele eisen

slijtvaste bekleding	staccato en leer	BMA	wens
bekleding moet warmte kunnen afvoeren		BMA	wens
bekleding moet vocht kunnen afvoeren		BMA	wens
Verwisselbare kussens	Voor onderhoud	BMA	wens
vaste rug, instelbare lendensteun		BMA	wens

Stijfheid en Sterkte

rugleuning vermoeiing	min 400 N, 500.000 herhalingen	BS 5459	eis
rugleuning impact	min 6,5 kg rotatie van 48 gr.	BS 5459	eis
gasveer rughoek	min 20 Nm, 25.000 herhalingen	NEN-EN 1335	eis

Hoofdsteun

Ergonomische eisen

breedte van de hoofdsteun

min

specificatie

28 cm

bron

BMA

eis/wens

eis

hoogteverstelling van de hoofdsteun tov punt A

min

73-90 cm

DINNED

eis

diepteverstelling hoofdsteun

min

10 cm

BMA

eis

Functionele eisen

slijtvaste bekleding

staccato en leer

wens

bekleding moet warmte kunnen afvoeren

wens

bekleding moet vocht kunnen afvoeren

wens

Verwisselbare kussens

voor onderhoud

wens

Bijlage E - Studie naar een vormhouten rugschaal







