

**Verslag
Bachelor Opdracht
Smart Chair expert**



Bart van Diepen
S01201731
BMA Ergonomics
Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
29 – 10 – 09

UNIVERSITEIT TWENTE.

H1. Smart Chair expert

Student:	B.G.D. van Diepen S0120731 Industrieel Ontwerpen
Bedrijf:	BMA Ergonomics Schoenerweg 4 8042 PJ Zwolle
Begeleider:	E. Mensinga
Universiteit:	Universiteit Twente Faculteit CTW Postbus 217 7500 AE Enschede
Begeleider UT:	M. van der Bijl–Brouwer
Datum van publicatie:	29 november 2009
Oplage:	5
Aantal kernpagina's:	60
Aantal bijlagenpagina's:	23
Totaal aantal pagina's:	101
Datum bachelorexamen:	16 november 2009
Locatie:	Universiteit Twente De Horst (gebouw 20) Z109 Drienerlolaan 5 Enschede
Examencommissie:	A.O. Eger E. Mensinga M. van der Bijl–Brouwer

H2. Voorwoord

Bij het lezen van deze woorden heeft u mijn (Bart van Diepen) verslag voor u. Dit verslag zal de bachelor opdracht betreffende de Smart Chair expert beschrijven. Deze dient ter afronding van de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente en voor het behalen van de titel Bachelor of Science (BSc). In september 2005 is er een ontwikkelproces als studerende student in gang gezet. In mei 2009 is er begonnen met de bachelor opdracht en daarmee de afronding van de bachelor fase van dit proces.

Tijdens de bachelor opdracht wordt er individueel een opdracht uitgevoerd. Net als elke individuele prestatie was deze alleen mogelijk met ondersteuning. Mijn dank gaat dan ook uit naar iedereen die mij ondersteund heeft gedurende de opdracht. Speciale dank gaat hierbij uit naar:

- Collega's van de BMA Ergonomics Zwolle productontwikkeling afdeling, voor de gezelligheid en het delen van de ervaring binnen een bedrijf te functioneren.
- Harmen Leskens voor het aanbieden van de afstudeer mogelijkheid, daarnaast voor de altijd "eye opening" opdracht- en niet opdracht gerelateerde gesprekken.
- Bas van der Doelen voor het delen van kennis en passie op ergonomisch en ergonomisch gerelateerde vakgebieden.
- Eelco Mensinga voor de begeleiding vanuit BMA Ergonomics, het leveren van kritische vernieuwende blikken en het delen van kennis.
- Mieke van der Bijl – Brouwer voor de begeleiding vanuit de Universiteit Twente, evaluering van de projectvoortgang, delen van vakkennis en bachelor opdrachten ervaringen

H3. Inhoudsopgave

H1.	Smart Chair expert	2
H2.	Voorwoord.....	3
H3.	Inhoudsopgave.....	4
H4.	Samenvatting	9
H5.	Summary.....	10
H6.	Inleiding	11
H7.	Opdracht.....	12
	BMA Ergonomics	12
	Het bedrijf	12
	De filosofie	12
	Ergonomie	13
	Voortrajecten	13
	Meetstoel	14
	E-seat.....	14
	Smart Chair basic.....	15
	Bachelor opdracht	16
	Werkgebied	16
	Communicatie	17
	Meerwaarde.....	17
	Opdrachtoomschrijving	17
	Doelstelling.....	17
	Aanpak.....	18
	Conclusie	19
H8.	Stakeholders	20
	Gebruikers.....	20
	Eindgebruiker	20
	Andere gebruikers.....	20
	Gebruikersonderzoek.....	21
	Behoefte en belangen gebruikers	22
	Bedrijf (klant).....	23
	Overheid - Wetgeving privacy	23
	Conclusie	23
H9.	PVE.....	25
	Vormgeving	25
	Functie.....	25
	Gebruik.....	25
	Conclusie	25
H10.	Ontwerpkeuzes	26
	Systeem	26
	Communicatielagen	26
	Bron	27

	Opdeling	27
	Mate feedback	28
	Uitgangspositie.....	28
	Medium	28
	Zintuigen.....	28
	Symbolen.....	29
	Conclusie.....	29
H11.	Concepten I	31
	Concept bollen	31
	Concept smile.....	32
	Concept paal	32
	Concept toren	33
	Persoonlijke pagina	33
	Conclusie.....	34
H12.	Evaluatie Concepten I.....	35
	Taakonderscheid	35
	Ontwikkel Overleg.....	35
	Rol RF-module.....	36
	Feedback	36
	Concepten	36
	Conclusie.....	37
	Ontwikkelpunten.....	37
H13.	Analyse ontwikkelpunten.....	38
	Analyse pauzesoftware.....	38
	Conclusie pauzesoftware verdieping	38
	Analyse eindgebruikers	38
	Zitgedrag gerelateerde parameters	39
	Personaliseerbaar.....	39
	High interest.....	40
	Stimuleren.....	40
	Besturingssystemen	41
	Vormgeving	41
	Conclusie.....	41
H14.	Gedrag expert	43
	Signaal.....	43
	Widget.....	43
	Systeemvak.....	43
	Trilsignaal	43
	Onderscheid signaal	43
	Conclusie.....	44

H15.	User Interface	45
	Brainstorm uiterlijk interface.....	45
	Concepten	46
	Interfacemap	46
	Alt tap	47
	Uitschuiven.....	49
	Bol and stripe	51
	Conceptevaluatie	53
	Huisstijl BMA Ergonomics.....	53
	Eerste communicatielaag	53
	Tweede communicatielaag	54
	Derde communicatielaag	54
	Conclusie	55
H16.	Interfacemap.....	56
	Input interactie	56
	Inhoud.....	56
	Toegang	58
	Opbouw	58
	Setupwizard	58
	Conclusie.....	58
H17.	RF-module.....	59
	Beginfase.....	59
	Marktanalyse	59
	Afmetingen.....	59
	USB sticks op de markt.....	60
	Concepten	60
	Concept 1	60
	Concept 2	60
	Concept 3	61
	Evaluatie Concepten.....	61
	Vormstudie	61
	Transport	62
	USB stekker bescherming	62
	Personalisering.....	62
	Display	62
	Collage	63
	Gebruik	63
	Conclusie	63
H18.	Eindconcept	65
	Interfacemap.....	65

	User Interface.....	66
	Kleurgebruik	66
	Symbolen.....	66
	Parameter.....	66
	Eerste communicatielaag	66
	RF-module.....	67
	Verpakking	68
H19.	Evaluatie	69
H20.	Aanbevelingen	71
H21.	Resumerend.....	72
H22.	Begrippenlijst	73
H23.	Figuurlijst	76

Bijlagen

H24.	Voortrajecten.....	79
	Meetstoel.....	79
	Doel	79
	Inleiding.....	79
	E-seat	80
	Smart Chair basic.....	81
	Doel	81
	Inleiding.....	81
	Werking	81
	Gedrag.....	81
	Feedback	81
	Elektronica.....	82
	Montage	82
	Voeding	82
	Mogelijkheden.....	82
	Prijs.....	83
	Toepassing.....	83
	Meenemen.....	83
H25.	Elektronica	84
	RF ontvanger	84
	Afmetingen.....	84
	Bereik	84
	Miranet	84
H26.	Wetgeving.....	85
	Privacy	85
H27.	Afbakening.....	86
	Afbakening tot Concept I fase.....	86
	Opdracht	86
	Stakeholders.....	86

	Ontwerpkeuzes	87
H28.	Analyse pauzesoftware	88
	Aandachtspunten	88
	Klachten die voorkomen worden	88
	Mening gebruiker	88
H29.	Vormgeving Microsoft Windows XP iconen.....	90
H30.	Interfacemap.....	91
	Tweede communicatielaag	91
	Derde communicatielaag	92
H31.	RF-module.....	96
	Onderzoek afmetingen USB stick	96
H32.	Ideegenaratie verpakking.....	97
	Visie	97
	Marktanalyse	97
	Inhoud verpakking.....	97
	Concepten	97
	Concept 1	97
	Concept 2	98
	Concept 3	98
	Conclusie	98
H33.	Eindconcept RF-module.....	100
	Renderingen	100
	Afmetingen	100
H34.	Eindconcept verpakking	101

H4. Samenvatting

Dit rapport is een verslag van de bachelor opdracht voor de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente, uitgevoerd voor BMA Ergonomics, te Zwolle. Hiervoor is er gewerkt aan de ontwikkeling van de Smart Chair. Dit is een bureaustoel waarbij het zitgedrag van de eindgebruiker waargenomen kan worden. In een reeds lopend project bij BMA Ergonomics, genaamd Smart Chair basic, wordt hier een basis model voor ontwikkeld. Deze stoel interacteert met de eindgebruiker door middel van een interface aan de stoel. Tijdens de opdracht is er gewerkt aan het vervolgtraject, genaamd Smart Chair expert, hierbij wordt de basic uitgebreid, waardoor op een hoger niveau met de eindgebruiker geïnteracteerd kan worden.

Na een analyse van de opdracht en de opdrachtgever is er voor de computer als user interface gekozen. Deze is altijd aanwezig in de buurt van een beeldschermstoel. Door middel van concepten is bepaald dat de RF-module slechts een rol als ontvanger speelt en alle interactie op de computer afspeld.

Door analyse van ontwikkelpunten is er geconvergeerd naar het eindresultaat. Hierbij is er een systeem van drie communicatielagen ontwikkeld en bepaald dat er door middel van kleur en zichtbaarheid feedback wordt gegeven.

Onder andere door te kijken naar vergelijkbare softwareproducten is er vastgesteld dat de expert zithouding, beweging en pauzegedrag onderscheid. Daarnaast kan de eindgebruiker applets inladen in de expert, deze kunnen zitgedrag of niet zitgedrag gerelateerd zijn.

Voordat de uiteindelijke user interface opgesteld kon worden zijn er eerst concepten van opgesteld. Hierdoor is er een keuze voor de uiteindelijke vormgeving gemaakt. Daarnaast zijn hierbij nog een aantal onduidelijke facetten gevisualiseerd, waardoor hiertussen een keuze gemaakt kon worden. Daarnaast is door deze visualisatie duidelijk geworden dat de in eerste instantie beoogde interfacemap te uitgebreid was en daarom een verbetering nodig had.

Naast de software is er ook een RF-module ontwikkeld. Deze is het meest te vergelijken met een USB stick, waarbij deze wel meer functionaliteiten heeft. In de vormgeving komt de vormgeving van de user interface en BMA terug. Voor de personificatie is er een display in de RF-module geplaatst.

De expert en de RF-module worden geleverd in een verpakking, welke ook ontwikkeld is. Deze moet net als de RF-module de vormgeving van de user interface en BMA representeren. Daarnaast functioneert de verpakking als eerste indruk van de expert. Om deze reden is er een verpakking ontwikkeld dat het voorkomen van een belangrijk interessant geschenk heeft.

Met de uiteindelijk ontwikkelde expert is er een basis gelegd voor de ontwikkeling van de expert. Deze expert functioneert als een aanwezig onderdeel van de werkplek, die de eindgebruiker de mogelijkheid geeft om zich te verdiepen met zijn zitgedrag. Door het aanwezig zijn van de expert wordt de eindgebruiker onbewust gestimuleerd aan de slag te gaan met zijn zitgedrag. Hierdoor verandert het zitten van een low interest naar een interessant proces. Dit resulteert in beter zitgedrag van de eindgebruiker.

H5. Summary

This report is written for the bachelor assignment of the course Industrial Design at the University of Twente, conducted for BMA Ergonomics, located at Zwolle. There is worked at the development of the Smart Chair. This is a monitorchair which observes the sitting behavior of the end user. In an ongoing project at BMA Ergonomics, called Smart Chair basic, a basic model is being developed. This chair interacts with the end user through an interface on the chair. During the assignment there is worked on the follow-up project, called Smart Chair expert, hereby the basic is expanded so it can interact on a higher level with the end user.

After analyzing the assignment and the sponsor the computer has been chosen as user interface. Due to use of the monitorchairs a computer is always present. By means of concepts there is determined that the RF-module only plays a role as receiver and all interactions takes place on the computer. Through analysis of development issues there has been convergated to the final result. A communicationsystem consisting of three layers has been developed. Also there has been assigned that feedback takes place through color and visibility.

Among others by looking for similar software products is determined that the expert distincts sitting posture, movement and pause behavior. In addition, the end user can load applets on the expert, they can be sitting behavior related or not.

Before the final user interface could be drawn up, first concepts are developed. This supports the choice for the final design. Also a number of obscure facets are visualized in this proces, so a choice could be made easier.

Next to this the visualization made clear that the interface folder at first was to complex and therefore an improvement had to be made.

Besides the software there is also a RF-module developed. This is most comparable with aUSB key, only it has more functionalities. The design relates to the design of the user interface and the branding design of BMA. For the personification a display has been placed in the RF module.

The expert and the RF module are supplied in a packaging, which is also developed. Just like the design of the RF-module is it related to the user interface and BMA. Also the packaging plays an important role in the first impression of the expert. For this reason a package is developed which presents itself as an important interesting gift.

With the outcome a solid foundation for the development of the expert has been made. This expert functions as a present part of the workplace, which allows end users to learn about their sitting behaviour. Due to the presence of the expert, the end user is unconsciously being encouraged to get down with his sitting behaviour. Therefore sitting changes from a low interest to an interesting process. This results in an improvement in the sitting behavior of the end user.

H6. Inleiding

De opdracht is uitgevoerd voor het bedrijf BMA Ergonomics. Gedurende de opdracht is er op een werkplek op de ontwikkel afdeling in het hoofdkantoor in Zwolle gewerkt. Binnen deze afdeling zijn vijf werknemers fulltime bezig met de generatie van nieuwe en innovatieve ontwikkelingen van en voor het productassortiment.

Een van deze ontwikkelingen is de Smart Chair. Dit is een bureaustoel die zitgedrag kan detecteren, door middel van sensoren. De Smart Chair basic (basic) is een reeds lopend project binnen deze ontwikkeling. Hierbij wordt het zitgedrag met behulp van een interface aan de bureaustoel teruggekoppeld. Gedurende de bachelor opdracht is er aan het Smart Chair expert (expert) project gewerkt, hetgeen een vervolg is op het basic project.

De ontwikkelde expert kan door BMA Ergonomics als uitbreiding op de basic aangeboden worden. Het eindresultaat geeft een beeld van het gedrag, uitstraling en functionaliteit van de expert. De informatie van de Smart Chair wordt door het eindresultaat op een uitgebreide manier aan de eindgebruiker teruggekoppeld. Hierdoor wordt de bureaustoel een interessant product en de eindgebruiker gestimuleerd zijn zitgedrag te verbeteren.

Het proces dat geleid heeft tot het eindresultaat zal in dit verslag besproken worden. Hierbij zal de totstandkoming van de opdracht en de verdieping in het bedrijf, ergonomie en voortraject in H7 Opdracht besproken worden. In dit deel wordt er een brede basis voor de opdracht gecreëerd. In het volgende hoofdstuk genaamd Stakeholders worden de betrokken partijen in kaart gebracht. Als resultaat van deze twee hoofdstukken is er een PvE opgesteld wat in H9 behandeld wordt. Om het beeld te divergeren zijn er in het hoofdstuk Ontwerpkeuzes een aantal ontwerpbeslissingen genomen. In Concepten I worden vervolgens een aantal concepten opgesteld, waartussen in het hoofdstuk Evaluatie Concepten I vervolgens een keuze tussen wordt gemaakt. Hierdoor wordt er door middel van een korte convergering verder richting het eindresultaat gedivergeert. Uit de voorgaande hoofdstukken komen een aantal ontwikkelpunten naar voren. Deze zullen in H13 Analyse ontwikkelpunten uitgewerkt worden. In H14 tot en met H32 zal aan de hand van de resultaten uit de voorgaande hoofdstukken een uiteenzetting van de verschillende onderdelen van de expert gemaakt worden. De resultaten van deze hoofdstukken leggen de basis voor het eindresultaat dat in H18 Eindconcept behandeld wordt. Hierna volgt er een evaluatie in H19 en in 0 de aanbevelingen. Om af te ronden wordt er in H21 Resumerend een korte opsomming van het eindresultaat, evaluatie en aanbevelingen gegeven.

Na het doornemen van dit verslag dient er een helder beeld te zijn van de bachelor opdracht en het behaalde resultaat. Tijdens dit proces wens ik u veel succes.

Bart van Diepen
Enschede, 2009

Ter informatie

Wanneer er in het verslag gesproken wordt over BMA wordt er bedoeld op BMA Ergonomics, leverancier van ergonomische producten en bedrijf waarvoor de bachelor opdracht is uitgevoerd.

Wanneer er in het verslag gesproken wordt over basic staat dit voor Smart Chair basic, een project voorafgaand aan het project waarbinnen de bachelor opdracht heeft plaatsgevonden.

Wanneer er in het verslag gesproken wordt over expert staat dit voor Smart Chair expert, het project waarbinnen de bachelor opdracht afspeelt.

H7. Opdracht

In dit hoofdstuk zal de analyse van BMA en de voortrajecten van de expert behandeld worden. Dit om een beeld te krijgen van het bedrijf en kennis die in voorgaande projecten is verkregen niet verloren te laten gaan. Hierna zal de werkelijke opdracht vastgesteld worden. Aan de hand van de vooranalyse en de vastgestelde opdracht wordt in door middel van de aanpak in kaart gebracht wat er verder bekeken moet en zal gaan worden.

BMA Ergonomics

Tijdens de bachelor opdracht is er gewerkt voor en bij het bedrijf BMA Ergonomics. Hier zal het bedrijf, de bedrijfsfilosofie en ergonomie, als zijnde het belangrijkste speerpunt, behandeld worden.

Het bedrijf

De bachelor opdracht is uitgevoerd bij BMA Ergonomics (verder te noemen BMA). Het is een business to business bedrijf dat ergonomische producten ontwikkelt en fabriceert. Daarnaast geeft het bedrijven praktische adviezen omtrent recente evoluties in verband met zitergonomie.¹

De producten vallen in de categorie functioneel design, met een nadruk op ergonomie.² Binnen het assortiment ligt de nadruk op bureaustoelen. Deze worden verkocht onder de merknaam Axia, wat de mechaniek van de stoel vertegenwoordigd. In Figuur 1 is een collage van verschillende BMA producten te zien.

De doelstelling van BMA is het bevorderen van de welzijn van de mens op het werk zodat optimale productiviteit bereikt kan worden, op een verantwoorde manier voor zowel het individu als het milieu. Hiervoor is er een eigen ergonomische filosofie ontwikkeld die veel lijkt op die van R.H.M. Goossens.



Figuur 1 Collage van BMA producten

BMA producten zijn strak, clean en hebben subtiele krommingen. De BMA stoelen hebben geen harde uitgesproken kleur, maar vrolijke kleuren die een sfeer aan de gebruiksomgeving geven. De producten zijn geen designobjecten, maar recht door zee en hebben de nadruk op een goede ergonomische werking.

De filosofie



Figuur 2 S-vorm wervelkolom
Natuurlijke s-vorm van de wervelkolom die aangenomen wordt in staande houding. Met zwart is het lumbale deel aangegeven.

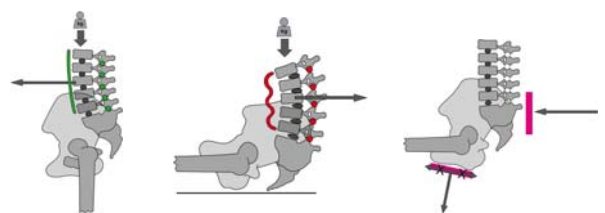
Voor ergonomisch zitten bestaan er verschillende filosofieën. De filosofie die BMA hanteert is zelf ontwikkeld, maar vertoont overeenkomsten met ander filosofieën. Hier zullen enkele punten beschreven worden van de BMA filosofie waardoor deze zich van de concurrent onderscheidt.

Bekkensteun

De menselijke wervelkolom vertoont in staande houding door fysiologische krommingen een karakteristiek S-vorm. Zie Figuur 2. Een normale zithouding ontstaat door kanteling van de bekken en buiging van de tussenwervelschijven in de rug.

De buiging in de rug wordt voornamelijk mogelijk gemaakt door het lumbale deel van de wervelkolom.

Deze bekkenkanteling zorgt er voor



Figuur 3 Gedrag lumbale wervelkolom in verschillende houdingen

Links staan; Midden zitten zonder ondersteuning; Rechts zitten in de Axia
Verandering van de wervelkolom in verschillende houdingen. Door zitten zonder ondersteuning openen facetten en komen de verbindende pezen onder spanning te staan.
Door de ondersteuning in de Axia staat de kracht loodrecht op het zitvlak, waardoor geen afschuiving optreedt.

¹ <http://www.bma-ergonomics.com>, accessed 21 mei 2009. en Middelkoop, M., "Dossier biomechanica AXIA BMA Ergonomics", BMA Ergonomics.

² Presentatie BMA Ergonomics, Presentatie Kennis & Communicatie (25 september 2007). sheet 8.

dat er met een bolle rug (kyfose) gezeten wordt in plaats van een normale holle rug (lordose). De vorm van de wervelkolom verandert zodat de facetten openen. Het belasten van een bolle rug, door het gewicht van de romp, is een van de oorzaken van rugklachten (zie Figuur 3).

BMA gaat de bekkenkanteling tegen door middel van een bekkensteun. Hierdoor is er een steunpunt voor de bekken en ontspringt de wervelkolom op een natuurlijke wijze uit de bekken. Hierbij liggen de wervelschijven plat op elkaar en zijn de facetten gesloten. Veel concurrenten maken gebruik van een lendensteun (onderste deel van de wervelkolom). Dit is echter niet de juiste plaats aangezien de wervelkolom gemaakt is om beweging mogelijk te maken en niet om deze tegen te houden. Door gebruik van de bekkensteun wordt de kracht van het gewicht van de romp ontbonden in een die wegvloeit door de steun en een loodrecht op het zitvlak. Doordat de kracht loodrecht op het zitvlak staat worden ongezonde afschuifkrachten voorkomen (zie Figuur 3).

Kantelmechanisme

Het zitvlak en rugleuning kantelen door middel van het bracing-principe. Dit betekent dat de rugleuning en zitting in gelijke mate synchroon bewegen. Hierdoor volgt de stoel in elke houding de natuurlijke vorm van het lichaam, biedt het continu steunpunten aan en blijft de bekken in de juiste houding.

Het kantelpunt van de stoel ligt op ongeveer 1/3 vanaf de voorzijde van de zitting. De voorzijde van de stoel blijft bij verkanteling horizontaal. Hierdoor ontstaat er, ongeacht de houding, geen druk op de bovenbenen en hoeft de zithoogte niet versteld te worden (zie Figuur 4).



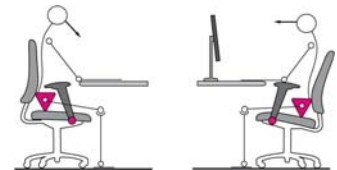
Figuur 4 Axia kantelmechanisme

In de linker en midden afbeelding zijn de meest voorkomende kantelmechanieken weergegeven. In de rechter afbeelding is het Axia mechanisme weergegeven

Dynamische stand

De BMA bureaustoel (Axia) beschikt over een dynamische stand. Hierbij kan de eindgebruiker bewegen in zijn stoel, waarbij deze gevolgt wordt door de rugleuning en het zitvlak. Daardoor wordt de eindgebruiker bij beweging en in elke houding ondersteund. Zie Figuur 5.

Door de dynamische stand en het kantelmechanisme is er in verschillende houdingen ondersteuning, waardoor deze ergonomisch verantwoord aangenomen kunnen worden.



Figuur 5 Ondersteuning bij dynamisch zitten

In verschillende houdingen volgt de stoel nog steeds vorm van de eindgebruiker.

Ergonomie

BMA levert ergonomisch verantwoorde producten. De definitie van ergonomie is: "Ergonomie beoogt de omgeving zodanig te ontwerpen dat deze optimaal is aangepast aan de behoefte van de werknemers en hem optimaal belast, zonder bedreigingen voor hun veiligheid, gezondheid of welzijn.³" Het is voor een werkgever interessant om te investeren in ergonomie, om optimale productiviteit te genereren.

Voortrajecten

Het expert project, waarbinnen de bachelor opdracht plaatsvindt, is een vervolg op andere projecten die binnen BMA hebben plaatsgevonden of nog steeds plaatsvinden. Om een beeld te krijgen van deze projecten is de documentatie doorgenomen en is er met de binnen BMA betrokken mensen gesproken. Er is hier een overzicht van de verschillende projecten te vinden, een uitgebreider overzicht is te vinden in de bijlage H24 Voortrajecten.

³ Bruining, T. (2008). De logica van vraaggericht leren(1e editie). Apeldoorn:Garant.

Meetstoel

Start: 2001

Afgerond

Doel

- Ergonomische meetstoel ontwikkelen voor BMA dealers.
- Het leveren van begrijpbaar persoonlijk advies voor de eindgebruiker.

Samenvattend

De meetstoel is een door BMA ontwikkelde stoel met sensoren die in samenwerking met een verstelbare tafel door een eindgebruiker gebruikt kan worden om de instellingen van zijn ergonomische werkplek vast te stellen.

Werking

Voor de metingen maakt de meetstoel gebruik van sensoren (druksensor, potmeter en IR afstandsensor). De waarden van de sensoren worden naar een centrale computer op de stoel gecommuniceerd. Deze communiceert de waarden met de computer, waar het in een programma omgezet wordt naar begrijpbare taal voor de gebruiker. In het programma moet de eindgebruiker de werkplek afstellen, zodat deze comfortabel zit en acceptabele sensor waarden levert. Nadat het programma doorlopen is krijgt de gebruiker een overzicht van zijn stoelinstellingen, zodat deze zijn stoel hierop kan aanpassen.



Figuur 6 Meetstoel communicatiestroom

De verschillende media waarmee de meetstoel met de eindgebruiker communiceert.

E-seat

Start: 2005

Voortijdig afgebroken

Doel

- Onderzoek en ontwikkeling van een slimme houding corrigerende bureaustoel

Resultaat

E-seats is een onderzoek/project in samenwerking met TNO, met als doel het realiseren van innovaties op het gebied van zitvoorzieningen. Het project bestaat uit drie verschillende fases, de eerste twee zijn doorlopen waarna het project afgebroken is.

In de eerste twee fases is er onderzocht hoe zitgedrag bij te sturen, welk zitgedrag bijgestuurd moet worden en of er een wetenschappelijke basis voor is. In de derde fase zou de opgedane kennis verwerkt worden in een model.

Smart Chair basic

Start: 2008

Lopend

Doel

- Implementeren van benodigde kennis en technologie in een produceerbaar product.
- Ontwikkelen van een instelhulpmiddel.
- Bureaustoel van low naar een high interessant product maken.
- Het zitgedrag van de eindgebruiker bijsturen/vastleggen.

Inleiding

De Smart Chair is een ontwikkelproject van een bureaustoel met sensoren die feedback geeft aan de eindgebruiker over zijn zitgedrag. De Smart Chair basic is een traject hierbinnen waarbij gebruik wordt gemaakt van een eenvoudige interface aan de stoel.

Werking

Druksensoren in de Smart Chair geven een mate van belasting, bij goed zitgedrag is deze belasting in de juiste verhouding (zie Figuur 7). Mocht dit niet het geval zijn kan hier feedback over gegeven worden.

De gebruikte drukverdeling is beter geschikt om uit te lezen dan absolute waardes als hoogte, omdat deze nietszeggend zijn voor de gebruiker en erg nauwkeurig afgelezen dienen te worden om correcte feedback te kunnen geven. Bovendien is er onder andere door het meetstoel project al voorkennis aanwezig over druksensoren. Daarnaast blijkt uit onderzoek ook dat er een koppeling is tussen comfort en drukverhouding.⁴

Gedrag

De stoel meet het zitgedrag gedurende een kwartier. Als de eindgebruiker in het kwartier gemiddeld fout gezeten heeft wordt er een trilsignaal gegeven. De eindgebruiker kan vervolgens op de power knop drukken. Het gemiddelde zitgedrag wordt dan vijf seconden lang weergegeven op de interface. Waarna de interface twintig seconden het huidige zitgedrag weergeeft, waardoor de eindgebruiker de juiste houding kan aannemen.

Tijdens het zitten kan er door de eindgebruiker altijd op de power knop gedrukt worden, waardoor het hierboven beschreven proces doorlopen wordt.

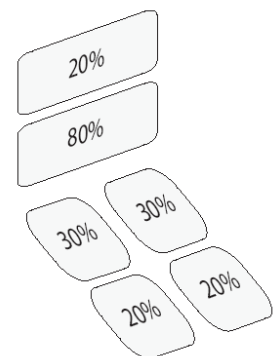
Feedback

Visueel

Op de Smart Chair basic is er aan de rechtervoorkant van de stoel (zie Figuur 8) een interface, zoals weergegeven in Figuur 9, geplaatst door middel van een flexibel stuk rubber en een printed circuit board (PCB). Deze heeft afmetingen van 50 millimeter bij 87 millimeter.

Op de interfaces is een bureaustoel zonder armleggers in 3D weergegeven. De locaties van de druksensoren (loadcellen) zijn op deze bureaustoel aangegeven. Op deze plaatsen zit een groen en een oranje LED. Hiermee wordt er in drie verschillende standen feedback gegeven.

Stand	Betekenis
Knipperend Oranje	te veel druk
Groen	goed / wel druk
Uit	geen druk



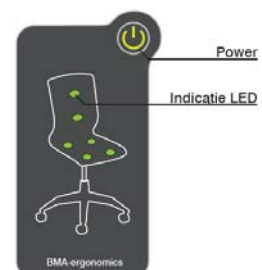
Figuur 7 Gewenste drukverdeling

In de figuur is de gewenste drukverhouding tussen de druksensoren te zien voor een ergonomische houding. De rugleuning en zitting vormen ieder 100%. Een afwijking van maximaal 10 % van de waardes is acceptabel.



Figuur 8 Locatie interface basic

De interface wordt aan de rechter voorkant van de stoel geplaatst, aangegeven met een pijl.



Figuur 9 Interface basic

Interface van de Smart Chair basic. Power button en indicatie LED's

⁴ Oudenhuijzen, Aernout, Tan, Koen, Morsche, Femke (2003). The Relationship Between Seat Pressure and Comfort. TNO

Tactiel

In het zitvlak is aan de rechterside een trillingsmotor geplaatst. Deze trillingsmotor is vergelijkbaar met die van mobiele telefoons. Bij fout zitgedrag gaat de motor drie keer 0,5 seconden aan en 0,5 seconden uit

Input

De Smart Chair bepaald welke informatie over het zitgedrag van de eindgebruiker beschikbaar is, de vervolprojecten zijn dan ook afhankelijk van de Smart Chair. Naast druk en drukverdeling kan door aan deze input te rekenen op een hoog niveau onderscheid gemaakt worden tussen verschillende houdingen. Voorbeelden van te onderscheiden houdingen zijn:

- Met de benen gekruist zitten en met de benen naast elkaar.
- Met één arm het hoofd op een armleuning laten leunen en rechtop in de stoel zitten.

Het Smart Chair (basic) project is echter nog in ontwikkeling. Dit heeft twee gevolgen:

- Wat de Smart Chair allemaal gaat detecteren is nog niet volledig afgebakend, waardoor er eventueel nog nieuwe functionaliteiten geïntegreerd kunnen worden.
- Wat de Smart Chair precies kan detecteren is nog aan verandering onderhevig.

Toepassing

De Smart Chair is een uitbreiding op al aanwezige stoelen binnen het assortiment van BMA en kan geleverd worden in de bestaande varianten.

Meerwaarde

- Door middel van de basic kan op een simpele manier op korte termijn feedback gegeven worden over het zitgedrag, waardoor de eindgebruiker zijn zitgedrag kan verbeteren.
- De informatie over het zitgedrag kan handmatig uitgelezen worden, waardoor andere gebruikers ook over de informatie kunnen beschikken.
- Door de toevoeging van elektronica en de interface veranderd de uitstraling van de stoel en wordt hij meer dan alleen een stoel.

Bachelor opdracht

Werkgebied

De bachelor opdracht speelt zich af binnen het bij BMA lopende ontwikkeltraject van de Smart Chair, waarvan in Figuur 10 een overzicht is weergegeven. Uitgangspunt is de basic, aangegeven binnen het gele kader. Hier wordt de informatie over zitgedrag door middel van een interface aan de stoel teruggekoppeld naar de eindgebruiker. Er wordt ingegaan op de koppeling van de expert aan de basic, aangegeven binnen het blauwe kader. Er wordt een computer via een RF-module aan de basic gekoppeld. Hierdoor ontstaan er nieuwe mogelijkheden om terugkoppeling aan de eindgebruiker te geven en worden er nieuwe gebruikers aan de Smart Chair gekoppeld.



Figuur 10 Werkgebied bachelor opdracht

Werkgebied van de bacheloropdracht. Met geel is het werkgebied van de basic aangegeven. Met blauw de aanvulling hierop met de expert. De Smart Chair en de RF-module communiceren door middel van RF. De RF-module en de computer door middel van USB.

Communicatie

Er is gekozen om bij de expert de computer als user interface (UI) te gebruiken. In de kantooromgeving zijn er ook andere mogelijke UI's, zoals een PDA, smartphone, telefoon, Tom Tom en digitale fotolijsten (zie Figuur 11). Het is echter onzeker of eindgebruikers over deze apparatuur beschikken. Doordat BMA beeldschermstoelen produceert, is het wel duidelijk dat de eindgebruiker achter of in de buurt is van een computer.



Figuur 11 UI mogelijkheden

Verschiede mogelijke UI. Van links naar rechts; PDA, smartphone, telefoon, Tom Tom en digitale fotolijst

Het is ook mogelijk om een compleet nieuwe UI te creëren binnen de werkomgeving van de eindgebruiker. Een UI maken om die vervolgens in de omgeving van een computer te plaatsen is echter dubbel. Het is kostenverhogend en heeft een geringe toevoeging.

Binnen het basic traject is vastgelegd dat de Smart Chair basic door middel van RF communiceert. Op korte termijn is het voor computers niet mogelijk om zelf RF te ontvangen, daarom is er een ontvanger nodig. Deze ontvanger is de RF-module die door middel van een USB poort met de computer is verbonden. Er is voor USB gekozen omdat dit de meest gebruikte, en voor de hand liggende, methode op het moment is.

Meerwaarde

De Smart Chair expert biedt een meerwaarde aan de klant en eindgebruiker. Naast het creëren van nieuwe meerwaardes worden de voordelen en meerwaardes van de basic uitgebreid. Deze zijn belangrijk voor de ontwikkeling en verkoop. Tijdens het proces moeten deze dan ook in de gaten worden gehouden.

- De interactie kan op een hoog niveau aangegaan worden (hoger dan bij de basic). Hierdoor kan er uitgebreider, breder, persoonlijker en met meer achtergrondinformatie, dan de basic, feedback gegeven worden.
- De expert kan meer doen dan alleen de aandacht op zich richten. Hij kan de eindgebruiker bewust maken, dingen aanleren en uitdagen om wederzijdse interactie aan te gaan.
- Door koppeling aan de computer en het netwerk hebben andere gebruikers een betere toegang tot de informatie en kunnen betrokken worden in het geheel.
- De expert kan in de kantooromgeving geïntegreerd worden en is qua functionaliteiten niet beperkt tot alleen het zitgedrag.

Opdrachtomschrijving

Tijdens de bachelor opdracht wordt er aan de expert gewerkt. Het grote verschil met de basic is dat deze meer interactiemogelijkheden heeft. Voor de opdracht wordt er naar deze interactiemogelijkheden gekeken, hierbij wordt er vastgesteld welke informatie deze weergeeft, de manier waarop dit gebeurt en welke rol de onderdelen van de expert daarin spelen. Naast deze interactie tussen de expert en de eindgebruiker wordt er ook een totaalpakket opgesteld van de uitstraling en het gedrag van de expert.

Doelstelling

De tijdens de bachelor opdracht ontwikkelde expert kan door BMA als uitbreiding op de basic aangeboden worden. Het resultaat van de opdracht geeft een beeld hoe een expert er uit ziet en hoe deze zich gedraagt. Door middel van de expert wordt de informatie van de Smart Chair op een uitgebreide manier teruggekoppeld. Door deze **terugkoppeling** verandert de bureaustoel van een low interest naar een **high interest** product. Daarnaast wordt de eindgebruiker door de expert **gestimuleerd** om zijn zitgedrag te verbeteren

Low interest naar high interest

Wanneer een product low interest is wordt deze door de eindgebruiker beschouwd als aanwezig object in de kamer, waar hij zich niet van bewust is en waarmee hij dan ook geen interactie aangaat. Door middel van de expert moet de status van de bureaustoel veranderen naar high interest. Dit is het tegenovergestelde van low interest. De eindgebruiker gaat hier bewust met het product om.

Stimuleren

Om ergonomisch verantwoord te zitten moet de eindgebruiker niet alleen op een ergonomisch verantwoorde bureaustoel zitten, maar deze ook op de juiste manier gebruiken. De expert moet de eindgebruiker bewust maken van zijn zitgedrag, waardoor hij op een verantwoorde manier gaat zitten.

Aanpak

Het uitgangspunt van de expert is de basic, niet alleen is deze voor zijn informatie over het zitgedrag afhankelijk van de expert ook moet hij hier als uitbreiding mee functioneren. In H7 Opdracht is er al gekeken naar de verschillende voortrajecten van de expert. Dit om de aanwezige kennis bij BMA in kaart te brengen en gebruik van te kunnen maken. Daarnaast is hier gekeken wat er voor informatie input beschikbaar is voor het onderscheiden van zitgedrag.

BMA introduceert met de Smart Chair een nieuw product op de markt. In H7 Opdracht is er ook gekeken naar wat de meerwaarde van ergonomie, de Smart Chair en de expert is. Een succesvol product heeft meerwaarde, wat ook terug komt in het product.

Doordat de expert de interactiemogelijkheden naar een hoger niveau tilt komen (\kunnen) er nieuwe gebruikers in aanraking met de expert komen. Wat is de relatie met de expert en wat zijn de eisen die ze aan de expert stellen? In H8 Stakeholders wordt dit bekeken met als doel om te zien of er hierdoor beperkingen voor de expert opgelegd worden.

Tevens wordt er in H8 Stakeholders gekeken naar de eindgebruiker. Wie is deze eindgebruiker? Hoe ziet de eindgebruiker het gedrag van de expert voor zich en welke eisen en wensen stelt hij hier aan? Naast al aanwezige kennis en inzicht binnen BMA moet er verdiept worden in de eindgebruiker, om te kijken of de kennis klopt en wat de blik van de eindgebruiker op het geheel is.

Om een interactie aan te gaan moet het signaal op een of meerdere zintuig(en) van de ontvanger inspelen. Het best geschikte zintuig(en) hiervoor is te vinden in H10 Ontwerpkeuzes.

Hoe moet een signaal verpakt worden zodat het past binnen de voorgaande afbakeningen, maar evengoed duidelijk is komt ook in H10 Ontwerpkeuzes naar voren. De verpakking van de boodschap moet zodanig zijn dat deze begrijpbaar is voor de eindgebruiker.

Nadat er in dit hoofdstuk een systeem en een medium zijn opgesteld kan er in H11 Concepten I een aantal opgestelde concepten opgesteld worden. Aan de hand van de evaluatie in H12 Evaluatie Concepten I wordt hiermee de richting van de verdere projectgang bepaald. Door gebruik te maken van concepten is er een beter beeld en valt er een betere evaluatie op te stellen.

Tijdens het opstellen en evalueren van de concepten zullen er punten naar voren komen die nog niet (goed genoeg) behandeld zijn. In H13 Analyse ontwikkelpunten zullen deze behandeld worden.

Hierdoor wordt er verder richting het eindconcept gedivergeerd.

Aan de hand van de procesgang en de resultaten uit de eerdere hoofdstukken worden in H14 tot en met H17 verschillende facetten van het eindconcept door middel van concepten behandeld. De onderdelen worden hier los behandeld, voor het overzicht. Deze zijn parallel aan elkaar ontwikkeld. Het ontwikkelen van deze facetten is nodig om een goed beeld van de mogelijkheden van het eindconcept te hebben.

Nadat de verschillende facetten los van elkaar ontwikkeld zijn worden deze verenigd in H18 Eindconcept. Resultaten uit voorgaande hoofdstukken worden samengevat en voor resterende ontwikkelpunten wordt een conclusie opgesteld.

Nadat het gehele proces is doorlopen kan er leer getrokken worden door middel van een evaluatie, deze zal behandeld worden in H19 Evaluatie. De resultaten van de evaluatie en andere gewaarwordingen worden in 0 Ook de (insteek) van de mate van dwang is gelijk.

Wanneer er gekeken wordt naar de toegevoegde waarde van de expert boven die van de basic en wat deze kost (geschatte kosten is twintig euro per stuk) dan vormt deze een goede toevoeging.

Aanbevelingen behandeld. Dit wordt gedaan om de opgedane kennis niet verloren te laten gaan voor de voortzetting van het project.

Conclusie

In dit hoofdstuk is de opdracht waaraan gedurende de bachelor gewerkt zal worden gedefinieerd. Daarnaast is het bedrijf waarvoor de opdracht gedaan is, voortraject, werkgebied en aanpak van de opdracht behandeld.

De belangrijkste afbakeningen zijn:

- De expert sluit aan op de basic.
- De expert past binnen het assortiment van BMA.
- Door middel van de expert vindt er op een hoog niveau interactie plaats.
- Als UI van de expert functioneert de computer.
- De Smart Chair is door middel van RF met de RF-module verbonden, die door middel van USB met de computer is verbonden.

Vanuit de doelstelling wordt er geëist dat de expert van de bureaustoel een high interest product maakt die terugkoppeling over zitgedrag geeft, waardoor de eindgebruiker gestimuleerd wordt om zijn zitgedrag te verbeteren.

In het volgende hoofdstuk zullen de verschillende stakeholders behandeld worden. Met behulp van hun eisen kan de opdracht verder afgebakend worden.

H8. Stakeholders

Er zijn veel verschillende stakeholders betrokken bij de expert en het Smart Chair project. De relatie die er met de stakeholder is, hoe sterk deze is en in welke fase(s) van de levenscyclus hij een rol speelt, verschilt. In dit hoofdstuk wordt er ingegaan op de stakeholders tijdens het gebruik en twee andere stakeholders. Dit om in kaart te brengen of ze de expert een beperking opleggen of belangrijke input voor de expert hebben. Er wordt dieper ingegaan op de belangrijkste stakeholder, de eindgebruiker. Deze moet tijdens het gebruik open staan voor de stimulering van het zitgedrag door de expert. Het is daarom belangrijk om een goed beeld van deze persoon en zijn eisen en wensen te hebben.

Gebruikers

Eindgebruiker

De eindgebruiker is de persoon die uiteindelijk gebruik maakt van de expert, doordat hij tijdens zijn werk op deze stoel zit. Eindgebruikers van de expert en BMA zijn gelijk, aangezien de expert een uitbreiding is op de huidige bureaustoelen.

De eindgebruiker maakt deel uit van de werkende beroepsbevolking en is werkzaam binnen een bedrijf. Hoe veel uren hij in de week maakt en de spreiding hiervan verschilt per eindgebruiker. Qua ergonomische afmetingen valt hij tussen de P5 vrouwen en de P95 mannen en is tussen de 16 en 67 jaar. Zijn thuissituatie, opleidingsniveau en activiteiten naast het werk verschillen per eindgebruiker. Binnen het bedrijf maakt de eindgebruiker gebruik van een bureau met een bureaustoel en een computer. Deze werkplek kan een vaste werkplek of een flex werkplek zijn. Wat voor computer, vaste computer of laptop, de eindgebruiker gebruikt en welk besturingssysteem hij daar op draait verschilt.

In Figuur 12 is een collage te zien van eindgebruikers zoals deze door BMA in de brochures worden neergezet. Dit zijn mensen met plezier in hun werk en de omgang met de bureaustoel. Daarnaast houden ze zich serieus bezig met de stoel en het werk. In Figuur 13 is een typering overzicht van BMA eindgebruikers gemaakt. Aan de linkerkant staat een overzicht van verschillende eindgebruikers. Zoals te zien varieert dit van man tot vrouw en van jong tot oud en hebben ze allemaal verschillende functies. De eindgebruikers zijn niet extra mooi of bijzonder, het zijn mensen die serieus en met plezier aan de slag willen gaan.

De eindgebruiker werkt binnen een grotere organisatie, waar de eindgebruiker er niet alleen voor staat. Samen met collega's wordt er op meerdere vlakken naar succes gestreefd, waarbij een goede sfeer op de werkvloer belangrijk is.



Figuur 12 BMA gebruikers brochure
BMA gebruikers zoals deze in de brochures worden weergegeven.



Figuur 13 BMA gebruikers
BMA gebruikers zoals gezien. Deze mensen komen uit verschillende bevolkingslagen en hebben verschillende eigenschappen.

Andere gebruikers

Naast de eindgebruiker zijn er verschillende andere gebruikers te onderscheiden die in contact komen met de expert. In Figuur 14 is een overzicht weergegeven van verschillende gebruikers en hoe deze in verband staan met de expert.

Doordat de expert op de computer is aangesloten kan er over het bedrijfsnetwerk en internet gecommuniceerd worden. Hierdoor kunnen er ook andere gebruikers betrokken worden. Gebruikers die hierdoor betrokken worden zijn: facilitair manager, Arbo dienst, dealers, dealer managers en de service monteur. Doordat de RF-module op de werkplek van de

eindgebruiker staat is het feedback signaal dat hij afgeeft ook zichtbaar voor de collega's in de directe omgeving. Deze kunnen ook via het netwerk communiceren.

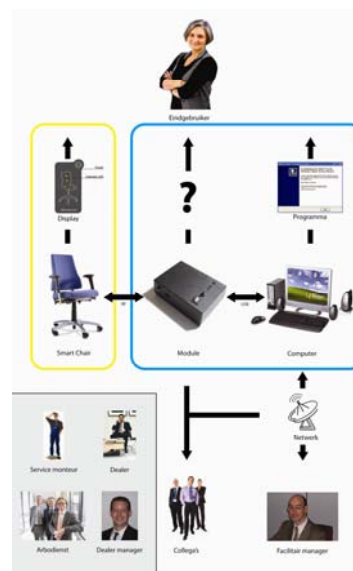
Hieronder zullen de verschillende gebruikers gedefinieerd worden.

Collega's

Andere werknemers in het bedrijf waarbinnen de expert gebruikt wordt. Kunnen in dezelfde of in een andere ruimte als de eindgebruiker zitten. Het is ook mogelijk dat deze zelf ook gebruiker zijn van een Smart Chair.

Facilitair manager

De verantwoordelijke voor het huishouden binnen een bedrijf. Zorgt er voor dat elke werknemer de faciliteiten tot zijn beschikking heeft om zijn werk te kunnen uitvoeren. Speelt een belangrijke rol bij de aankoop van een bureaustoel.



Figuur 14 Relatie BMA gebruikers

Arbo dienst

Persoon die verantwoordelijk is voor het opstellen en uitvoeren van het arbeidsomstandigheden- en verzuimbeleid. Kan werkzaam zijn binnen een bedrijf of van buitenaf ingehuurd worden (via de arbeidsinspectie).

Service monteur

Monteur in dienst van BMA die bij de klant langskomt om een kapotte bureaustoel te repareren. Sommige dealers maken geen gebruik van de BMA monteur, maar hebben een eigen in dienst om contactmomenten met de klant te creëren.

Dealer

BMA werkt met behulp van dealer centers. Dit zijn bedrijven die complete kantoorinrichtingen aanbieden aan bedrijven waarbinnen de BMA stoel een onderdeel is. De grootte van het pakket varieert, dit kan tot bedrijfsautomatisering en software aan toe gaan.

Dealer manager

Binnen BMA zijn er een aantal dealer managers werkzaam. Een dealer manager is verantwoordelijk voor het contact met de dealer vanuit BMA gezien. Hierbij wordt gecommuniceerd over de producten en de BMA filosofie.

Gebruikersonderzoek

Om een beeld te krijgen van de verschillende gebruikers en hun mogelijke relatie met de (Smart Chair) expert is er een kwalitatief gebruikersonderzoek gehouden. Met behulp van een aantal vraagstellingen is hun mening over de relatie tussen de expert en de gebruiker achterhaald. Hierbij is er gekeken:

- Waar worden de mogelijkheden van de Smart Chair (expert) voor zichzelf gezien.
- Welk gedrag, uiterlijk en interactie is er gewenst.
- Wat zijn bezwaren tegen de Smart Chair (expert) en hoe daar mee om te gaan.

Hiervoor is er gesproken met:

- Vijf eindgebruikers over hun relatie met de expert.
- Één dealer manager over zijn relatie met de expert, die van de dealer en hoe hij andere gebruikers in relatie tot de expert ziet.
- Één arbodienst/facilitair manager over de relatie van deze twee gebruikers tot de expert, daarnaast over de eindgebruiker. Maar ook hoe de Smart Chair (expert) binnen een organisatie zou kunnen functioneren en toegepast kan worden.

De belangrijkste resultaten van het gebruikersonderzoek zijn:

- De eerste prioriteit van de eindgebruiker op de werkplek is produceren.
 - o De expert haalt de eindgebruiker niet uit zijn concentratie.
 - o Wanneer er een boodschap is wordt deze subtiel weergegeven.
 - o De expert heeft een passieve rol in de werkomgeving.
- De eindgebruiker heeft zelf de controle over de expert.
 - o De eindgebruiker heeft zelf de keuze om de informatie te bekijken.
 - o De eindgebruiker wordt niet gedwongen.
 - o De eindgebruiker kan het gedrag van de Smart Chair manipuleren.
- De expert moet alleen feedback geven wanneer de eindgebruiker daar behoefte aan heeft.

De resultaten zijn gebruikt als afbakening binnen de opdracht. Andere resultaten zijn als kennis gebruikt binnen het proces en zullen geïntegreerd in de volgende hoofdstukken naar voren komen.

Behoefte en belangen gebruikers

Aan de hand van het gebruikersonderzoek, gesprekken met de begeleider, voorgaande onderzoeken en eigen inzicht zijn voor de verschillende gebruikers hun behoefte, belang en relatie tot de expert opgesteld.

Eindgebruiker

De eindgebruiker wil door de expert geïnformeerd worden over ergonomie en hoe de instellingen van de stoel te veranderen. Daarnaast wil de eindgebruiker advies krijgen hoe hij zijn huidige zitgedrag moet veranderen.

Collega's

De collega's willen dat er door invoering van de expert geen grote veranderingen komen in de sociale interactie tussen elkaar.

Facilitair manager

De facilitair manager wil op afroep informatie kunnen krijgen over het gebruik van de bureaustoel. Hierbij is hij niet geïnteresseerd in ergonomie, maar wel in zituren, verslijten en de locatie van de stoel.

Arbo dienst

Door gebruik te maken van de verzamelde achtergrondinformatie van de expert kan het proces wanneer een eindgebruiker een klacht heeft sneller doorlopen worden. De Arbo dienst kan bij een klacht gericht advies geven. De eindgebruiker kan sneller naar de bedrijfsarts doorverwezen worden en deze kan gericht advies geven. Daarnaast kan hij in een eerder stadium op mogelijke problemen reageren. Er kan op een lager niveau controle op het zitgedrag van de eindgebruiker uitgeoefend worden. Hier kan gedacht worden aan afdelingsmanagers of projectleiders.

Service monteur

De service monteur heeft geen direct voordeel van de invoering van de expert. Wel kan hij door middel van de expert kijken door welk zitgedrag de stoel is stuk gegaan. Hierdoor kan hij de eindgebruiker adviseren en aan de product ontwikkeling afdeling doorgeven waar zwakke plekken in de stoel zitten.

Dealer

Door invoering van de expert wordt het assortiment van de dealer uitgebreid en is hij in staat een smart environment op een hoger niveau aan te bieden. Daarnaast kan hij door het informatie verzamelen van BMA informatie verkrijgen. Deze kan hij vervolgens doorspelen aan klanten, hierdoor wordt er een extra contactmoment gegenereerd.

Dealer manager

Voor de dealer manager betekent de invoering van de expert een assortimentuitbreiding. Door het aanbieden van informatie aan de dealers ontstaat er een extra dienst naar de dealers toe, wat een unique selling point is.

Concluderend

Bij het gebruik van de expert zijn er naast de eindgebruiker nog andere gebruikers bij betrokken. Deze hebben verschillende belangen, maar over het algemeen willen ze informatie verkrijgen van de expert om hun functie te optimaliseren of te vergemakkelijken. De huidige situatie dient als uitgangspunt en grote veranderingen zijn niet direct gewenst. Tijdens de opdracht wordt er een expert voor de eindgebruiker ontwikkeld. De eisen van de andere gebruikers worden meegenomen, maar er wordt geen concept voor hun interactie met de expert ontwikkeld. De eisen van de gebruikers zorgen voor afbakening van de werking en het gedrag van de expert.

Bedrijf (klant)

BMA is een business to business bedrijf en de klanten zijn dan ook bedrijven. Wat voor soort bedrijven dit zijn loopt uiteen. Over het algemeen valt er te zeggen dat het grotere bedrijven zijn die veel aandacht hebben liggen op het arbobeleid binnen het bedrijf. Deze bedrijven zien de noodzaak in van een ergonomische werkplek voor het personeel. Daarom verkiezen zij voor een goed product met een duidelijke ergonomische filosofie als de Axia, boven een goedkopere variant die dit niet of minder heeft. In Figuur 15 zijn een aantal afnemers van BMA producten te zien.



Figuur 15 Klanten BMA
Verschillende bedrijven die gebruik maken van BMA producten

De Smart Chair heeft niet als (hoofd)doel om nieuwe markten (landen) aan te boren. De landen waarin de Smart Chair expert afgezet wordt zullen dan ook gelijk zijn aan de huidige. Deze bevinden zich in Nederland, België, Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk, Groot-Brittannië en Ierland (West-Europa).

Overheid - Wetgeving privacy

Uit het gebruikersonderzoek blijkt dat eindgebruikers zelf niet veel bezwaar hebben tegen de verspreiding van informatie over hun zitgedrag. Ze geven echter wel allemaal aan dat ze verwachten dat collega's er wel problemen mee hebben.

Uit de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp)⁵ blijkt dat persoonlijke gegevens van de eindgebruikers verkregen mogen worden, mits er aan de wet voldaan wordt. De regels in de wet zijn echter niet zo streng dat de werking van de expert belemmerd wordt. Wanneer de eindgebruiker toestemming geeft is het grotendeels geoorloofd (vragen bijvoorbeeld tijdens de installatie). In de bijlage H26 Wetgeving is de Wbp uitgebreid weergegeven.

Conclusie

In dit hoofdstuk is er een beeld gevormd van verschillende stakeholders en de eisen die ze stellen aan de expert. Het is hierbij duidelijk geworden dat er gefocust kan worden op de eindgebruiker en dat de andere gebruikers geen belemmerende eisen hebben voor de ontwikkeling.

De belangrijkste conclusies uit dit hoofdstuk zijn:

- De expert moet een passieve rol op de werkplek van de eindgebruiker hebben.
- De eerste prioriteit van de eindgebruiker op de werkplek is produceren.
- Tijdens het installatieproces moet de eindgebruiker om toestemming voor het verstrekken van persoonsgegevens gevraagd worden.
- De eindgebruiker moet controle over de expert hebben.
- De expert moet de eindgebruiker kennis en instelmogelijkheden aanbieden.

⁵ Sauerwein, L.G., Linnemann, J.J. (april 2002). Wet bescherming persoonsgegevens. Den Haag: Ministerie van Justitie.

- De huidige situatie functioneert als uitgangspunt en grote veranderingen zijn niet direct gewenst. In het volgende hoofdstuk wordt het Programma van Eisen behandeld. De eisen die vanuit dit hoofdstuk en het voorgaande hoofdstuk naar voren zijn gekomen zullen daar beschreven worden.

H9. PVE

In de voorgaande hoofdstukken zijn onder andere BMA Ergonomics, voortrajecten, de opdracht en stakeholders behandeld. De eisen die hier uit naar voren zijn gekomen staan in dit hoofdstuk weergegeven. De eisen zijn hierbij onderverdeeld over drie categorieën. Deze drie zijn belangrijke aspecten en vertegenwoordigen het voorkomen, omgang met en de rol die de expert speelt.

Vormgeving

De expert past binnen het BMA assortiment.

Er past een RF ontvanger in de RF-module.

(meer informatie over de RF ontvanger is te vinden in de bijlage H25 Elektronica paragraaf RF ontvanger)

Functie

De expert is een uitbreiding op de basic en sluit hier op aan.

De expert geeft feedback over zitgedrag.

Er kan met de expert geïnteracteerd worden.

De interactie is op een hoger niveau dan bij de basic.

De status van de bureaustoel verandert door gebruik van de expert van low interest naar high interest.

De eindgebruiker wordt gestimuleerd om zijn zitgedrag te verbeteren.

Gebruik

De eerste prioriteit van de eindgebruiker op de werkplek is produceren.

De expert stoort de eindgebruiker niet in zijn werkzaamheden.

Een signaal afgegeven ter manipulatie van het zitgedrag, kan in een oogopslag begrepen worden hoe dit te verbeteren.

Het gedrag van de expert is manipuleerbaar door de eindgebruiker. (personaliseren).

Het proces van feedback geven houdt rekening met de behoefte van de eindgebruiker.

Het bekijken van achtergrondinformatie is een keuze voor de eindgebruiker.

Het bekijken van de, door de expert gegeven, feedback is een keuze voor de eindgebruiker.

Mensen in de gebruiksomgeving, van de eindgebruiker, worden niet gestoord door gebruik van de expert.

Bij gebruik van meerdere experts in één ruimte wordt de interactie tussen expert en eindgebruiker niet negatief beïnvloed.

Gebruikers kunnen, wanneer nodig voor hun functie, verzamelde informatie over het zitgedrag inzien.

De RF-module wordt via een USB poort op een computer aangesloten.

De expert heeft in standby-mode en off-stand geen invloed op het gebruik van de Axia.

De eindgebruiker geeft toestemming voor de verspreiding van persoonsgegevens, tijdens de installatie en/of aanschafprocedure.

Conclusie

Er is een pakket van eisen gecreëerd, waar tijdens het ontwikkelproces rekening mee gehouden moet worden. Daarnaast kan dit pakket gebruikt worden voor conceptkeuzes. Uitgangspunt hierbij zijn de stakeholders geweest. Hierdoor is echter nog niet voldoende afbakening gecreëerd om tot concepten en een uiteindelijk product te komen. In het volgende hoofdstuk zullen verschillende onderdelen van de expert uitgewerkt worden, waardoor deze verder afgebakend wordt.

H10. Ontwerpkeuzes

In de voorgaande hoofdstukken heeft er een verdieping in de opdracht (voortraject, bedrijf, ...) en de stakeholders plaatsgevonden. Een resultaat hiervan is het, in het vorige hoofdstuk weergegeven, programma van eisen, deze kan gebruikt worden om de concepten mee te beoordelen. Om concepten te kunnen ontwikkelen moeten er eerst een aantal grote lijnen opgesteld worden waarbinnen deze ontwikkeld kunnen worden. In dit hoofdstuk zal het systeem en het medium voor communicatie opgesteld worden.

Systeem

Communicatielagen

Er worden verschillende eisen aan de communicatie naar de eindgebruiker gesteld.

- De communicatie is overzichtelijk. (*eenvoudig begrijpbaar*)
Een signaal afgegeven ter manipulatie van het zitgedrag, kan in een oogopslag begrepen worden hoe dit te verbeteren. (*signaalindicatie*)
- Er kan uitgebreide informatie in opgezocht worden. (*achtergrondinformatie*)
- De expert is personaliseerbaar. (*manipuleerbaar*)

Om aan deze eisen te voldoen is de interactie tussen de expert en de eindgebruiker opgedeeld in drie verschillende communicatielagen, die ieder een verschillend niveau van interactiemogelijkheden hebben. Door deze opdeling kan er op verschillende manieren gecommuniceerd worden en kan de manier van communiceren op de behoefte van de eindgebruiker afgesteld worden.

Eerste laag: *Signalering*

In de eerste laag vindt simpele interactie plaats. De nadruk ligt hierbij op de signaalindicatie. Aangeven dat er een signaal is en deze zo weergeven dat de eindgebruiker in een oogopslag kan zien wat hij moet verbeteren. Om de eerste laag te zien hoeft de eindgebruiker geen handelingen te doen. Hij heeft wel de keuze of hij er naar kijkt.



Figuur 16 Stoplicht

Tweede laag: *Informatie*

In de tweede laag worden aan aantal simpele interactiemogelijkheden aangeboden, uitgebreider dan de eerste laag. Hier zijn verschillende parameters van het zitgedrag zichtbaar en wordt er advies gegeven. Daarnaast zijn er een aantal eenvoudige interactiemogelijkheden beschikbaar (bijvoorbeeld huidige houding visualiseren). Om de tweede laag te zien moet de eindgebruiker de software aanroepen. Hierdoor wordt het zien van de tweede laag een keuze en wordt de eindgebruiker dus niet gestoord in zijn werkzaamheden.



Figuur 17 Striptekening

Derde laag: *Achtergrondinformatie*

In de derde laag kan de eindgebruiker achtergrondinformatie opzoeken (ergonomie, stoelinstellingen, ...) en instellingen zoals het gedrag van de expert manipuleren. De eindgebruiker hoeft niet dagelijks in de derde laag te komen. Wanneer hij dit wel wil moet dit in de tweede laag aangeven worden, waardoor deze bereikbaar wordt. Als de eindgebruiker in de derde komt heeft hij een doel, zoals informatie opzoeken of instellingen wijzigen.



Figuur 18 Boeken

Bron

Als bron om te communiceren met de eindgebruiker zijn er drie mogelijkheden: de computer, de RF-module en een combinatie van beide. Voor de eerste communicatielaag zijn alle drie de opties mogelijk. In de conceptfase zal er dan ook voor de drie verschillende mogelijkheden een concept opgesteld worden. Voor de tweede en derde informatielaag is de computer het beste geschikt. Deze kan namelijk op het gewenste niveau informatie aanbieden en interacteren met de eindgebruiker. Wanneer dit door middel van de RF-module moet gebeuren wordt deze onnodig complexer.

Opdeling

Terugkoppeling van het zitgedrag is het uitgangspunt van het Smart Chair project. Voor het onderscheid van het zitgedrag is gekeken naar zitten. Er is een opdeling gemaakt tussen zithouding en beweging. Deze zijn namelijk in strijd met elkaar. Voor de zithouding wordt er gestreefd naar een optimale houding (moment). Bij beweging wordt er niet naar de zithouding, maar naar de verandering van zithouding gekeken (termijn). Hierdoor is de te geven feedback anders omdat er in een andere "eenheid" gecommuniceerd moet worden.

Houding

Houding is een belangrijke parameter om weer te geven. Het aannemen van een houding en het onderscheid tussen goede en slecht houdingen is het uitgangspunt van zitten.

Beweging

Beweging is ook een belangrijke parameter om weer te geven. Zoals weergegeven in Figuur 19 is beweging een onderdeel van de vicieuze cirkel voor pijn door zitgedrag. Eenvoudig gezegd wordt er door onvoldoende beweging onvoldoende voedingsstoffen naar de spieren gevoerd en ontstaat er een ophoping van afvalstoffen. Door onvoldoende beweging kan ook een aandoeningen als decubitus (doorligplekken) ontstaan.⁶



Figuur 19 Vicieuze cirkel
Door het hebben van pijn wordt een cyclische reactie in werking gesteld. Hierdoor komt meer pijn.

Onderscheiden taken

Een eindgebruiker kan de bureaustoel gebruiken voor het uitvoeren van verschillende taken. De dagindeling van uit te voeren taken verschilt per eindgebruiker, maar kan ook voor één eindgebruiker per dag verschillen. Verschillende taken hebben verschillende kijklijnen nodig, waarvoor er een andere optimale houding aangenomen moet worden (zie Figuur 20). Dit komt voort uit het uitgangspunt en de ontwikkeling van stoelen van BMA⁷, maar ook Ponsioen (1982) zegt dit⁸.

De Smart Chair weet in welke houding de eindgebruiker zit. Hij kan echter niet detecteren met welke taak de eindgebruiker bezig is. Hierdoor is niet bekend wat de perfecte houding is en kan er geen gedetailleerde feedback gegeven worden.

Daarom is er gekozen om de expert verschillende parameters, voor de verschillende taken, te laten tonen. De eindgebruiker weet met welke taak hij bezig is en dus op welke parameter hij moet kijken voor feedback waar hij zich wat van moet aantrekken. Hierbij wordt er hetzelfde onderscheid als BMA maakt gehanteerd, wat resulteert in vier verschillende taken:

- Op het beeldscherm kijken
- Schrijven
- Telefoneren
- Overleggen



Figuur 20 Verschillende kijklijnen
Voor verschillende activiteiten moet er via andere kijklijnen gekeken worden. De stoel reageert hierbij en ondersteunt de eindgebruiker.
Links: Beeldscherm kijken
Midden: Overleggen/telefoneren
Rechts: Lezen/schrijven

⁶ Middelkoop, M., "Dossier biomechanica AXIA BMA Ergonomics", BMA Ergonomics.

⁷ Middelkoop, M., "Dossier biomechanica AXIA BMA Ergonomics", BMA Ergonomics.

⁸ Lombaers, J. (1990). Ontworpen voor gebruikers (editie 1). Delft: Delftse Universitaire Pers.

Mate feedback

De basic onderscheid drie verschillende standen en heeft dus drie verschillende mate van feedback. Een grote meerwaarde van de expert ten opzichte van de basic is dat hij op een hoger niveau feedback kan geven. Binnen het basic traject hebben eindgebruikers echter aangegeven een eenduidig signaal met helder onderscheid te willen hebben.

Om de meerwaarde van de expert wel te benutten, maar op de wensen van de eindgebruikers in te gaan is gekozen om vier stadia's van feedback te onderscheiden voor de eerste communicatielaag. Hierbij zijn er twee extreme stadia's en een verloop ertussen. Door vier verschillende stadia's te kiezen kan er goed, voldoende, minimaal en fout onderscheiden worden. Dit betekent dat er twee positieve en twee negatieve feedback mogelijkheden zijn. Hierdoor kan er bij verkeert zitgedrag toch een stijgende lijn ontstaan, waardoor de eindgebruiker vooruitgang ziet en extra gemotiveerd wordt. Naarmate er meer verschillende stadia te onderscheiden zijn kan de feedback meer informatie bevatten en de eindgebruiker beter gemotiveerd worden. Het onderscheiden van meerdere mate van feedback gaat echter tegen de wens van de gebruikers voor helder onderscheid in feedback in. Daarnaast wordt de feedback van de expert uitgebreider en het aanleren van de signaalbetekenissen daarmee complexer.

Uitgangspositie

Wanneer de eindgebruiker het expert systeem activeert moeten de parameters een positief signaal over het zitgedrag afgeven. Op het moment van activeren van het systeem is er nog geen sprake van foutief zitgedrag. Dit komt doordat de tijdsduur van een aangenomen houding nul is waardoor deze nog niet slecht kan zijn.

Medium

Zintuigen

Een mens heeft vijf verschillende zintuigen. Voor de communicatie tussen de expert en de eindgebruiker kan er op één of meerdere zintuigen ingespeeld worden.



Figuur 21 Menselijke zintuigen

Binnen een kantooromgeving zijn de reuk en smaak zintuigen niet geschikt om signalen te detecteren. Feedback door middel van geluid is dwingend en verstoort de concentratie van de eindgebruiker. Daarnaast kan het signaal, zonder hulpmiddelen, niet gestuurd worden naar een ontvanger. Collega's ontvangen dan elkaars signaal, waardoor er een chaos ontstaat waarbij meerdere mensen gestoord worden en het onduidelijk is voor wie het signaal was. Dit gaat tegen de eis van de collega's in dat de huidige interactie tussen de collega's niet mag veranderen. Daardoor is het alleen mogelijk om visuele en tactiele feedback te geven.

Voor de Smart Chair basic wordt er gebruik gemaakt van tactiele feedback in het zitvlak voor signalering. Hierbij is er gekozen voor tactiel omdat er in de werkomgeving van de eindgebruiker al diverse auditieve en visuele prikkels zijn. Door gebruik te maken van een tactiele prikkel worden de visuele en auditieve waarnemingen van de eindgebruiker niet verstoord. Het is aangetoond dat de mens in staat is om prikkels, die op verschillende zintuigen inspelen, afzonderlijk te verwerken, waarbij de communicatiestromen niet verstoord raken.

Er is voor de expert niet gekozen om gebruik te maken van tactiele prikkels. Tijdens het gebruikersonderzoek hebben de gebruikers aangegeven een bezwaar te zien in tactiele prikkels en deze als irritant beschouwen. Eindgebruikers moeten open staan voor het advies, wanneer ze bevooroordeeld zijn zal dit niet gebeuren. Daarnaast geven de gebruikers aan dat het signaal niet dominant mag zijn en dat deze genegeerd moet kunnen worden. Een tactiele prikkel is niet negeerbaar en zal dus de aandacht van de eindgebruiker afleiden. Daarnaast is vastgesteld dat de eindgebruiker bij signalering ook een signaalindicatie zal krijgen. Het is bij tactiele feedback niet mogelijk dit te doen zonder dat het signaal extreem complexer wordt.

Dus alles resulteert in de keuze om visuele feedback te geven. Een visuele prikkel kan soepel ontstaan, waarna er een continue verandering in de werkomgeving is. Door het soepele ontstaan met subtiele veranderingen wordt de aandacht van de eindgebruiker niet afgeleid. Tevens kan de eindgebruiker zelf bepalen wanneer hij op de feedback reageert, doordat de prikkel continu aanwezig is als een object in een ruimte. Om een visuele prikkel te detecteren moet hij binnen het blikveld vallen, de eindgebruiker krijgt hierdoor een keuze of en wanneer hij naar de prikkel kijkt of niet. Daarnaast komen de eigenschappen van visuele presentatie zoals genoemd door P.Voskamp et al. in Handboek Ergonomie 2007⁹ overeen met de gewenste eigenschappen.



Figuur 22 Wakeup light
Door middel van licht krijgt de gebruiker een boodschap (wakker worden).

Symbolen

Voor visuele terugkoppeling zijn er verschillende mogelijkheden. Bij beperking tot de statische visuele terugkoppelingen wordt dit aantal beperkt. Statische visuele terugkoppeling is nodig om een continu aanwezig signaal te genereren, waardoor de eindgebruiker niet afgeleid wordt. Twee mogelijkheden om hierdoor informatie over te dragen zijn tekst en symbool (beeld). De voorkeur gaat hierbij uit naar het gebruik van symbolen. Door gebruik van symbolen wordt de interface aantrekkelijker qua vormgeving en kan er een eigen stijl uitgestraald worden. Dit is minder bij het gebruik van tekst.

Andere argumenten voor het gebruik van symbolen zijn:

- Door grafische representatie van informatie worden de verwerkingsmogelijkheden van de eindgebruiker efficiënter gebruikt.
- De druk op het geheugen van de eindgebruiker is minder. Daarnaast kan door simpele weergave meer en uitgebreidere informatie teruggekoppeld worden.
- Het is makkelijker te herinneren en gemakkelijker aan te leren.

Argumenten tegen het gebruik van symbolen zijn:

- Het ontwerp wordt een stuk complexer om te maken.
- Voordat er gebruik van gemaakt kan worden, moet het eerst aangeleerd worden.
- Er zijn nauwelijks onderzoeken over bekend, omdat bedrijven die geheim houden.

Het blijkt dat de voorkeur voor het gebruik van symbolen goed is¹⁰. Wel moeten de symbolen binnen de interface waar nodig ondersteund worden door tekst. Dit om het aanleren van de symbolen te vergemakkelijken. Daarnaast zijn symbolen niet geschikt om alle verschillende informatie weer te geven. Wanneer deze voor alles gebruikt worden ontstaat er een overdaad aan verschillende symbolen.

Conclusie

In dit hoofdstuk heeft er een verdieping in het systeem en het medium plaatsgevonden. Hierdoor is er een duidelijker beeld ontstaan van de expert.

De belangrijkste keuzes die in dit hoofdstuk genomen zijn:

- Het systeem is opgebouwd uit drie verschillende communicatielagen.
- De computer is de bron voor de tweede en derde communicatielaag.
- Om het zitgedrag terug te koppelen worden de parameters houding en beweging gebruikt. De houding wordt hierbij door vier parameters weergegeven die ieder voor een andere taak staan; op het beeldscherm kijken, schrijven, telefoneren, overleggen.
- De schaal waarmee feedback wordt gegeven heeft vier verschillende stadia; goed, voldoende, minimaal en fout.
- In de uitgangspositie, opstarten, zijn alle parameters positief.
- Er wordt gebruik gemaakt van visuele interactie.

⁹ Voskamp, P., van Scheijndel, P.A.M., Peereboom, K.J. (2007). Handboek Ergonomie. Alphen aan den Rijn: Kluwer

¹⁰ Wilbert, O. Galitz (2002). The Essential guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques (tweede editie). :Wiley Computer Publishing.

- Symbolen zijn de basis voor de visuele interactie, deze worden met woorden ondersteunt om het eenvoudiger en begrijpbaarder te maken.

In het volgende hoofdstuk zal aan de hand van het gecreëerde beeld een viertal concepten gegenereerd worden. Door deze concepten te bespreken en evalueren kunnen er nog een aantal ontwerpkeuzes gemaakt worden. Hierdoor kan het gecreëerde beeld verder geconvergeerd worden.

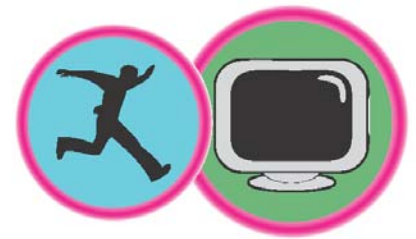
H11. Concepten I

In de voorgaande fases is er kennis opgedaan, een pakket van eisen samengesteld en is de geformuleerde opdracht afgebakend. In H27 Afbakening van de bijlage is een overzicht te vinden van deze afbakeningen. Aan de hand van deze voorgaande fases is er een viertal concepten opgesteld.

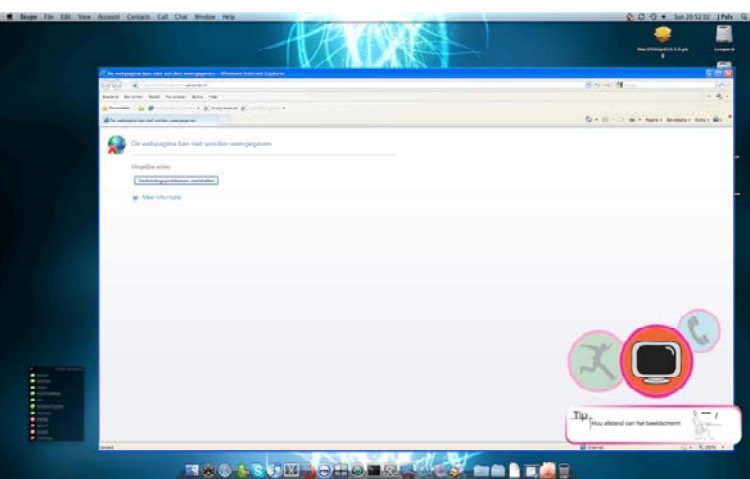
Er zijn twee concepten opgesteld waarbij de eerste communicatielaag "Signalering" plaatsvindt door middel van de computer en twee waar deze plaatsvindt door middel van de RF-module, eventueel ondersteund door de computer. Daarnaast is er onderscheid gemaakt in het gedrag van de concepten, de manier van feedback geven, de interactie met de eindgebruiker en de mate van dwang. De vier ontwikkelde concepten zijn: concept bollen, concept smile, concept paal en concept toren. De laatste twee concepten hebben een gemeenschappelijk deel, persoonlijke pagina, om herhaling te voorkomen is deze los weergegeven.

Concept bollen

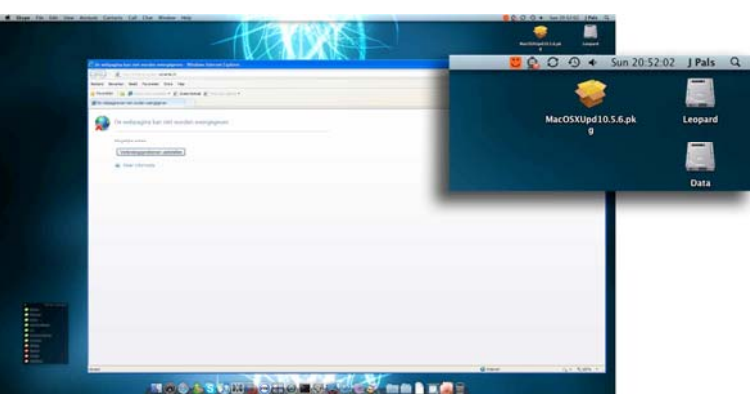
Concept bollen communiceert met de eindgebruiker door middel van de computer. Op de computer is een interface geplaatst. Deze bestaat uit verschillende bollen. De eindgebruiker bepaalt zelf welke bollen er te zien zijn en hoe groot deze zijn. Dit kan hij instellen afhankelijk van de taken die hij op een dag uitvoert en hoe groot deel van de dag hij er mee bezig is. Hierdoor wordt de interface een afspiegeling van de eindgebruiker zijn dagindeling. Los van de dagindeling staat de



Figuur 24 Interface concept bollen



Figuur 23 Signaalindicatie concept bollen



Figuur 25 Systeemvak concept bollen

ergonomie gerelateerde bol van beweging. Naast deze standaard bollen kunnen er ook andere bollen als personalia en bedrijfsinformatie toegevoegd worden.

De bollen reageren door kleurverandering op het zitgedrag van de eindgebruiker. Wanneer de gebruiker slecht zit voor een taak popt de bol met het betreffende symbool samen met een tip op waarna hij weer wegvaagt naar de achtergrond (zie Figuur 23). Tijdens het gebruik kan er op een bol geklikt worden voor advies hoe het huidige zitgedrag te veranderen. Wanneer de eindgebruiker meer uitleg wil kan hij op het tevoorschijn gekomen advies klikken.



Figuur 26 Locatie bureaublad concept bollen

Daardoor wordt het advies in woorden uitgelegd.

De interface wordt op het bureaublad van de eindgebruiker geplaatst, zoals aangegeven in Figuur 26. Wanneer de eindgebruiker programma's opent kan hij zijn zitgedrag blijven bekijken door middel van een indicatie icoon in het systeemvak. Hier wordt het "gemiddelde" zitgedrag weergegeven (berekent aan de hand van de dagindeling). Een voorbeeld van dit icoon is weergegeven in Figuur 25.

Concept smile

Concept smile communiceert met de eindgebruiker door middel van de computer. Op de computer is een interface geplaatst. Deze bestaat uit verschillende figuren met een gezicht. Ieder figuur heeft zijn eigen kleur en vorm en is de afspiegeling van beweging of van een taak. De gezichtsuitdrukking geeft de stemming van de figuur aan en verandert aan de hand van het zitgedrag. De eindgebruiker moet zelf bepalen welk figuur hij voor zijn huidige taak moet aflezen.

Door op een figuur te klikken wordt er een uitgebreider menu opgestart (tweede en derde communicatielaag). Hier krijgt de eindgebruiker in de vorm van symbolische figuren met tekstuele ondersteuning advies hoe zijn zitgedrag voor de verschillende weergegeven taken te verbeteren. Ook is hier een menu voor de eindgebruiker beschikbaar om de instellingen van het programma te wijzigen en meer informatie over de stoel, ergonomie en het



Figuur 27 Interface concept smile



Figuur 28 Momentopname concept smile

Een momentopname van drie verschillende figuren in de werkbalk met runnende programma's. Er valt aan de gezichtsuitdrukkingen op te maken dat de eindgebruiker voor de verschillende taken niet goed zit.

programma op te zoeken. De eindgebruiker bouwt zijn eigen interface op doordat hij bepaalt waarover hij feedback wil krijgen. De opgebouwde interface is te allen tijde onderdeel van de werkbalk met programma's die uitgevoerd worden. Dit betekent dat de interface alleen zichtbaar is als de eindgebruiker het bureaublad kan zien. Hierdoor is het systeem een indicatiemiddel dat aanwezig is, maar de eindgebruiker zelf de keuze laat om de interface te bekijken.

Concept paal

Concept paal communiceert met de eindgebruiker door middel van een RF-module op het bureau. Daarnaast wordt er een extra communicatie en informatiemogelijkheid geboden door een interface op de computer.

De RF-module bestaat uit een paal (15 cm hoog, 5 cm diameter) die op het bureau geplaatst wordt. Een deel van de paal (ca 5 cm) is transparant. Door dit deel wordt er feedback gegeven in de vorm van kleur en lichtintensiteit (zie Figuur 29). In dit concept wordt er geen onderscheid tussen verschillende taken gemaakt, maar staat een kleur voor een houdingsverandering. De intensiteit van het licht staat voor de noodzaak van de verandering. De kleur van de meest noodzakelijke verandering wordt weergegeven. Door de feedback wordt er gedurende de dag gestreefd naar een optimale houding en goed zitgedrag.



Figuur 29 Verschillende kleuren concept paal

De RF-module geeft feedback door middel van kleuren en lichtintensiteit. De RF-module kan verschillende kleuren aangeven. Iedere kleur is gekoppeld aan een verandering van houding. Zo staat blauw voor meer met de rug in de rugleuning zitten, rood voor rechtop zitten, geel voor achterin de stoel zitten, etc.

Naast de RF-module is er een interface op de computer aanwezig die extra informatie over het zitgedrag weergeeft. Dit is in de vorm van een startpagina die samengesteld kan worden uit zitgedrag en niet zitgedrag gerelateerde applets.

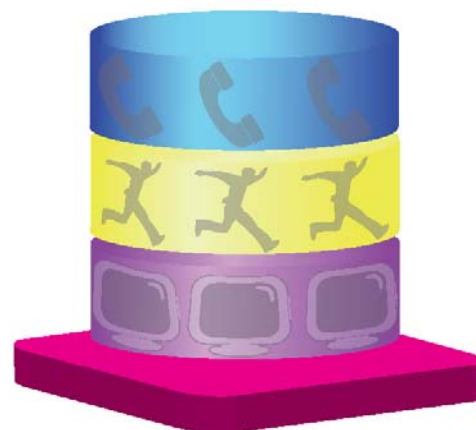
De RF-module van het systeem geeft een indicatie van het zitgedrag. De eindgebruiker kan vervolgens meer informatie verkrijgen door middel van de persoonlijke pagina. Dit is in de vorm van een startpagina die samengesteld kan worden uit zitgedrag en niet zitgedrag gerelateerde applets. (Meer uitleg hierover staat in de paragraaf persoonlijke pagina) Daarnaast kan de eindgebruiker de instellingen van de RF-module veranderen door gebruik te maken van de software van de RF-module. Daar kan hij invoeren welke taak hij het grootste deel van de dag uitoefent en opzoeken waar de verschillende kleuren voor staan.

Concept toren

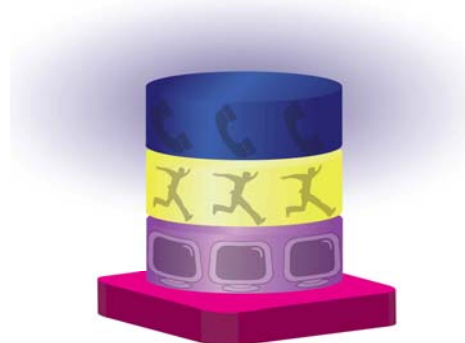
Concept toren communiceert met de eindgebruiker door middel van een RF-module op het bureau. Daarnaast wordt er een extra communicatie en informatiemogelijkheid geboden door een interface op de computer.

De RF-module bestaat uit een toren die op het bureau geplaatst wordt. De toren bestaat uit een voetstuk (3 cm x 9 cm x 9 cm) met daarop verschillende schijven (hoogte 2 cm, diameter 7 cm). Iedere schijf heeft een specifieke kleur die staat voor een taak, dat ook met symbolen op de schijf is aangegeven. De schijven zijn los monteeraar op het voetstuk. Zo kan de eindgebruiker zelf kiezen uit welke schijven hij wil dat de toren bestaat. Hierdoor kan deze aangepast worden op de dagindeling. Naast zitgedrag gerelateerde schijven is het ook mogelijk om andere schijven toe te voegen die minder met het zitgedrag te maken hebben. Voorbeelden hiervan zijn een mailindicatie-, kerstverlichting- en een dag vorderingschijf. In de toren heeft iedere taak zijn eigen kleur en positie. Iedere schijf in de toren geeft afzonderlijk feedback door middel van lichtintensiteit in zijn eigen kleur. De intensiteit van het licht staat voor de noodzaak van de verandering (zie Figuur 30).

Naast de RF-module is er een interface op de computer aanwezig die extra informatie over het zitgedrag weergeeft. Dit is in de vorm van een startpagina die samengesteld kan worden uit zitgedrag en niet zitgedrag gerelateerde applets. (Meer uitleg hierover staat in de paragraaf persoonlijke pagina.) De instellingen van de RF-module kunnen veranderd worden met behulp van de software van de RF-module op de computer.



Figuur 31 Interface concept toren



Figuur 30 Signaalindicatie concept toren

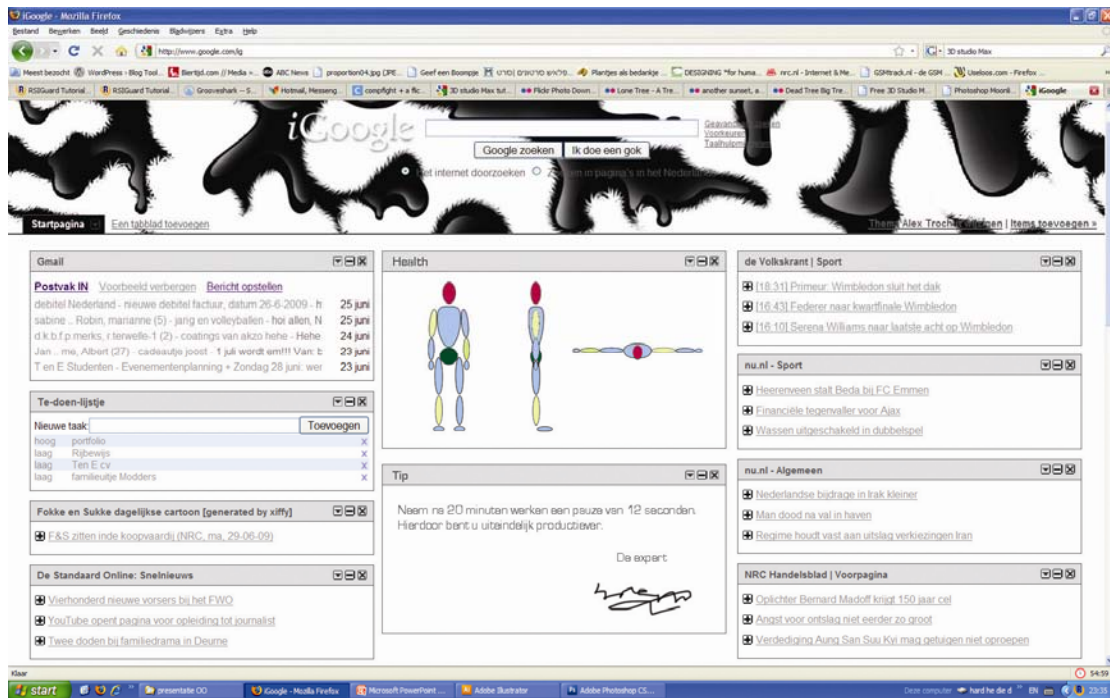
In de figuur is een toren weergegeven die aangeeft dat het noodzakelijk is om het zitgedrag te veranderen als de eindgebruiker aan het telefoneren is.

Persoonlijke pagina

De persoonlijke pagina is een ondersteuningsmogelijkheid, welke wordt gebruikt door de concepten paal en toren. De informatie kan hier uitgebreider bekeken worden. Hij moet dan ook aangeroepen worden waar de RF-module continu aanwezig is.

De pagina is te vergelijken met een iGoogle pagina. De inhoud wordt door de eindgebruiker zelf samengesteld. Hierbij kan hij kiezen uit een aantal zitgedrag gerelateerde applets zoals geschiedenis, tips, zitgedrag collega's en risico zones. Ook kunnen er niet zitgedrag gerelateerde applets gekozen worden zoals, nieuwsapplets, bedrijfsinformatieapplets, actiepuntenapplets en mailapplets. Om een ideale indeling te creëren kunnen de applets over de pagina versleept worden. De eigenschappen kunnen veranderd worden via het per applet beschikbare instellingsmenu.

Om te zorgen dat de eindgebruiker de persoonlijke pagina frequent bezoekt is het mogelijk de pagina als startpagina voor de internetbrowser te gebruiken.



Figuur 32 Persoonlijke pagina

Conclusie

Er is een viertal concepten gecreëerd die grotendeels binnen de opgestelde afbakeningen passen. Daardoor zijn er een aantal gelijkenissen. Op andere gebieden verschillende concepten echter. In het volgende hoofdstuk zal de conceptkeuze gemaakt worden.

H12. Evaluatie Concepten I

Nadat de concepten I zijn opgesteld zijn deze geëvalueerd. Hierbij is er gebruik gemaakt van het PvE, maar zijn er ook bij BMA intern besprekingen geweest. Gedurende het proces zijn er een aantal beslissingen gevallen, welke naast de conceptkeuze behandeld zullen worden.

Taakonderscheid

In de beginfase is er gekozen voor het onderscheiden van verschillende taken bij het feedback geven. Dit omdat er gestreefd wordt naar een optimale houding en verschillende taken een andere optimale houding vereisen. Tijdens de ontwikkel overleg bespreking, gesprekken binnen BMA en overdenkingen zijn er argumenten naar voren gekomen om geen onderscheid tussen taken te maken. De Axia is een beeldschermstoel, waarbij beeldschermwerk als een grote taak wordt beschouwd (dus geen onderscheid tussen schrijven, telefoneren, beeldscherm en overleggen). Het opsplitsen van beeldschermwerk in verschillende taken wordt als een afbreuk aan de Axia als geheel product beschouwd. Als de eindgebruiker op een Axia zit is hij het grootste deel van de tijd aan het werk achter de computer. Het uitvoeren van andere taken wordt voor zulke korte periodes gedaan dat hier geen onderscheid gemaakt mag worden (vertroebelde metingen, schade houding klein). Door het tonen van verschillende losse taken moet de eindgebruiker nog een keuze maken welke hij moet aflezen. Dit wordt marketingtechnisch niet als sterk beschouwd.

Daarnaast is er binnen de ontwikkeling van de basic duidelijk geworden dat het niet mogelijk is om alle verschillende kleine afwijkende houdingen te detecteren. Dit betekent dat er niet naar een ultieme zithouding gestreefd kan worden, maar dat de expert er meer voor dient om foute houdingen te voorkomen. Hierdoor moet er aangegeven worden wanneer de eindgebruiker zijn houding echt moet veranderen. Als gevolg hoeft er ook geen onderscheid meer gemaakt te worden tussen taken. Een goede houding voor een taak is misschien niet ultiem voor een andere, maar ook niet heel fout. Echt foute houdingen zijn voor elke taak fout.

De dagindeling (taken) van de eindgebruiker is wel nog handig om te weten. Hiermee kan het gemiddelde zitgedrag van de eindgebruiker vastgesteld worden, waaraan het gespiegeld kan worden. Dit om de feedback te verbeteren en persoonlijker te maken.

Ontwikkel Overleg

Binnen BMA is er een wekelijkse bespreking tussen een aantal belangrijke mensen binnen BMA waar de koers van lopende projecten besproken en aangepast wordt. De ontwikkelde concepten I zijn tijdens het overleg gepresenteerd en besproken.

Tijdens de bespreking met het ontwikkel overleg is er input gegeven voor het project.

- De eindgebruiker moet zelf bepalen of hij de expert gebruikt of niet.
- De expert heeft fabrieksinstellingen, deze kan de eindgebruiker manipuleren om de expert het gewenste gedrag te laten vertonen.

Werkomgeving

- De RF-module moet niet iets extra's in de werkomgeving zijn. Hierdoor is de expert minder gewenst en wordt sneller weggehaald. Wanneer deze een ingebouwde functionaliteit heeft zal de acceptatie groter zijn (bijvoorbeeld inloggen op de computer).

Gadget

- De expert kan wel gadget achtige eigenschappen hebben, maar heeft te allen tijde een functionaliteit. BMA is geen bedrijf dat gadgets aanbiedt, maar een bedrijf dat functionele producten aanbiedt

Vanuit de ontwikkel overleg bespreking wordt de voorkeur gegeven aan concept bollen. De interface van dit concept staat op de computer en dus niet in de weg in de werkomgeving. Daarnaast is de interface manipuleerbaar door de eindgebruiker. Ook de manier van weergeven wordt positief bevonden. De eindgebruiker moet zelf keuzes maken en kiest daarom zelf in hoeverre hij open staat voor de feedback.

Het onderscheiden van verschillende taken wordt als negatief beschouwd. Wanneer er teruggegaan wordt naar het uitgangspunt van het concept kan dit gemakkelijk aangepast worden. Daarnaast wordt in het concept al meer weergegeven dan alleen de zithouding, waardoor het niet vanaf nul hoeft te worden opgebouwd.

Rol RF-module

Voor de eerste communicatielaag signalering zijn er twee mogelijkheden binnen de concepten, op de computer en op de RF-module. Er is gekozen om de signalering op de computer plaats te laten vinden. De RF-module speelt daardoor geen rol bij de interactie met de expert.

In de ontwikkel overleg vergadering is aangegeven dat de module niet iets extra's in de werkomgeving moet zijn, wanneer het dit wel is moet het een extra functionaliteit beschikken. Het integreren hiervan beperkt de verkoopmogelijkheden van de expert, aangezien naast de expert ook de functionaliteit verkocht moet worden. Vanuit de eisen "De expert heeft in standby-mode en off-stand geen invloed op het gebruik van de Axia." en "De mensen in de omgeving hebben geen last van het gebruik van de expert." blijkt ook een voorkeur voor signalering op de computer.

De RF-module dient wel als ontvanger voor het signaal en de software van de interface wordt vanaf de RF-module gedraaid. Daarnaast dient hij als representatie en personificatie van de expert doordat hij het enige tastbare onderdeel is. Het moet echter geen gadget zijn. Bij het implementeren van geheugenruimte kan hij ook als USB flash drive gebruikt worden, wat een voordeel is voor de personificatie. Hierdoor wordt de RF-module meer dan een ontvanger en platform voor de expert, maar is hij ook een persoonlijk opslagmiddel.

Feedback

Het geven van feedback gaat samen met het gedrag waarmee het gebracht wordt. In de concepten zijn er verschillende feedback manieren gebruikt; kleur, intensiteit, gelaatsuitdrukking en zichtbaarheid. Doordat er gekozen is dat de signalering op de computer plaatsvindt, is de gedachten achter intensiteitsverschil niet meer mogelijk (vergrote intensiteit zorgt voor een vergrote dwang). Het geven van feedback door middel van gelaatsuitdrukking werd tijdens de ontwikkel overleg niet als prettig beschouwd. Daarnaast voldoet dit niet aan de signaalindicatie eis.

Wanneer er gekeken wordt naar de eis "De eindgebruiker heeft zelf de controle over de expert" en de eisen die daar bij horen, is het feedback gedrag "aanwezig zijn en bij een boodschap tijdelijk zichtbaar worden" als beste geschikt om aan te duiden dat er een signaal is. De inhoud van dit signaal wordt dan door middel van kleuren aangegeven. Dit sluit aan op de feedbackmethode van de basic, wat ook een eis is. De combinatie tussen kleur en zichtbaarheid is helder en stimuleert door de hoge begrijpbaarheid om het zitgedrag te verbeteren. Wel moet er naast kleur een andere methode gebruikt worden het signaal over te brengen voor mensen met kleurenblindheid.

Concepten

De verschillende concepten hebben allemaal hun pluspunten en minpunten. Uiteindelijk moet er doorgegaan worden met een samengevoegd concept, waar de pluspunten van de verschillende concepten, maar ook nieuwe toevoegingen inzitten.

Wanneer er naar de verschillende concepten gekeken wordt hebben deze een aantal verschillen. De grootste verschillen zijn:

- De bron waarmee de communicatielaag signalering plaatsvindt.
- Hoe er feedback wordt gegeven; door middel van kleur, intensiteit, gelaatsuitdrukking of zichtbaarheid.
- Het verschil van gedrag en mate van dwang van de feedback.

Er is gekozen voor signalering door middel van de computer en de combinatie zichtbaarheid en kleur is als beste feedback methode beschouwd. Het concept bollen past hier het beste bij. Deze zal dan ook als uitgangspunt gebruikt worden in de volgende fase. De bruikbare punten uit de andere concepten zullen meegenomen worden en in de volgende fase als input of inspiratie gebruikt worden.

Conclusie

Aan de hand van het naast het PvE leggen van de verschillende concepten en te bespreken in de ontwikkel overleg vergadering zijn er keuzes gemaakt;

- De communicatielaag signalering vind plaats op de computer.
- Er wordt feedback gegeven door middel van zichtbaarheid en kleur.
- Er wordt geen onderscheid meer gemaakt tussen verschillende taken.

Aan de hand van deze keuzes is het concept bollen gekozen dat in de volgende fases verder uitgewerkt moet worden.

Ontwikkelpunten

Er zijn een aantal ontwikkelpunten opgevallen waar naar gekeken moet worden. Hierdoor convergeert de expert verder naar de uiteindelijke expert die de verschillende stakeholders bevredigd.

- Het concept bol moet verder ontwikkeld worden.
- Er moet gekeken worden naar een methode om de terugkoppeling van informatie door kleur te ondersteunen, zodat deze ook begrijpbaar is voor mensen met kleurenblindheid.
- Ontwikkelen van een interface die geen onderscheid meer maakt tussen verschillende taken.
- De RF-module een uitstraling geven die past bij het concept en representatief is.
- Ervoor zorgen dat de expert personaliseerbaar is. De RF-module kan hier een grote rol bij spelen.

In het volgende hoofdstuk zal de expert verder afgebakend en vastgelegd worden. Hiervoor wordt er naar concurrenten gekeken, maar worden ook de opgestelde ontwikkelpunten en andere die nog zijn blijven liggen behandeld.

H13. Analyse ontwikkelpunten

Er is besloten dat de eerste communicatielaag op de computer zal plaatsvinden, hierdoor vertoond de expert gelijkenissen met pauzesoftware. Om te leren van pauzesoftware is deze geanalyseerd, waarbij gekeken is naar gebreken, krachtige punten en de wat de eindgebruiker er van vindt. Ook zullen er ontwikkelpunten en aandachtpunten behandeld worden. Na de conceptkeuze zijn er een aantal ontwikkelpunten opgesteld, daarnaast waren er nog een aantal punten die aandacht verdienden.

Analyse pauzesoftware

Op de markt zijn verschillende software programma's verkrijgbaar die vergelijkbaar zijn met de expert software. Een van deze programma's (en de belangrijkste) is pauzesoftware, ook wel preventiesoftware genoemd. Door middel van de software wordt geprobeerd de gebruiker optimaal te laten presteren met behoud van gezondheid. Pauzesoftware heeft drie hoofdfuncties. De verschillende programma's op de markt geven daar ieder hun eigen invulling aan.

- Ergonomische adviezen geven over werkhouding, werktechniek, de inrichting van de werkplek en bewegingsoefeningen
- Waarschuwen wanneer te lang door wordt gewerkt of te intensief wordt gewerkt.
- Registreren van beeldschermwerktijd en pauze (rust-)tijden.

Het uitgangspunt is hiermee vergelijkbaar met die van de expert. Het is daarom handig om de software te analyseren. Hiervoor heeft er een verdieping in een aantal pauzesoftware programma's plaatsgevonden (onder andere Workrave, Beeldschermtachograaf 3, Ergonomix, RSI Shield). Door de mening van eindgebruikers over de software in kaart te brengen kan leer voor de ontwikkeling van de expert getrokken worden. Daarnaast kan de werking en indeling gebruikt worden als inspiratie.

Conclusie pauzesoftware verdieping¹¹

- Pauzesoftware is nuttig, zo blijkt uit onderzoek van TNO Arbeid.
- Het maakt mensen meer bewust van hun gedrag achter de computer.
- De productiviteit en nauwkeurigheid nemen toe.
- Mensen die gebruik maken van pauzesoftware blijken vaker te herstellen van klachten en er treedt minder vaak een verergering van klachten op (mogelijke klachten zijn CANS en RSI).
- De digitale coach voor oefeningen wordt zelden gebruikt.
- Het werken met pauzesoftware vergt een goede instructie. Deze instructies kunnen verleend worden door een leidinggevende.
- Pauzesoftware is onderdeel van een ergonomische werkplek. Het mag de aandacht niet afleiden van risicofactoren van een andere aard.

Analyse eindgebruikers¹²

- Mensen met een verleden van klachten zijn enthousiast.
- Motivatie komt doordat er voor een korte periode intensief mee gewerkt is.
- In het begin wordt het als irritant beschouwd en uitgeschakeld. Langer er mee werken resulteert in automatische pauzes en wordt het programma dus minder gemerkt.
- Het moet personaliseerbaar zijn, waarbij het rekening houdt met de dagindeling van de eindgebruiker.
- De voornaamste reden om de software niet te gebruiken is dat de integratie niet binnen een dag past.

¹¹ FNV bondgenoten (22 april 2008), "Pauze-software, uw digitale coach bij het beeldschermwerk", <http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/rsi/pauzesoftware.htm#meer>, accessed 27 juni 2009

¹² FNV bondgenoten (22 april 2008), "Pauze-software om RSI te voorkomen", <http://www.gezondheidsplein.nl/oordeelmee/69/Pauzesoftware-om-RSI-te-voorkomen.html>, accessed 27 juni 2009

Zitgedrag gerelateerde parameters

In de voorgaande fase waren er twee parameters die terugkoppeling gaven over het zitgedrag. Waar de zithouding in eerste instantie opgesplitst zou worden in verschillende taken wordt deze dat niet langer. Hierdoor worden nu de parameters zithouding en beweging weergegeven.

Een vergelijkbaar softwarepakket als pauzesoftware geeft de volgende parameters weer:

Intensiteit	Hoe druk de eindgebruiker bezig is, onder andere wat de frequentie van toetsaanslagen.
Korte pauze	Hoeveelheid micro pauzes.
Lange pauze	Hoeveelheid langere pauzes
Daglimiet	Hoeveel tijd de eindgebruiker gedurende dag al achter de computer heeft besteed.

De doelstelling van pauzesoftware en preventiesoftware is gelijk aan die van de expert en BMA “Het optimaal laten presteren van de eindgebruiker met behoud van gezondheid”. Het kan daarom aangenomen worden dat soortgelijke bedrijven geïnteresseerd zijn in de software en de expert. Twee verschillende software programma’s die hetzelfde doel hebben naast elkaar laten draaien is omslachtig. Een samenwerking tussen de expert en de software zou dan ook een compleet en sterk pakket creëren voor een ergonomisch verantwoorde werkomgeving voor de eindgebruiker. Daarnaast wordt er door samenwerking een groot klantenbestand gecreëerd.

Binnen de bachelor opdracht is het echter niet realistisch een samenwerking met een pauzesoftware leverancier aan te gaan. Een alternatief waar voor gekozen is, is het integreren van de relevante parameters van de pauzesoftware in de expert.

Wanneer er naar de parameters gekeken wordt vallen intensiteit en daglimiet af. De kwaliteit van de feedback is niet goed en het beoogde resultaat niet bevredigend. Hierdoor zal het de bereidheid van eindgebruiker om de software te gebruiken verminderen.

Om feedback te geven over intensiteit moet de vaardigheid, werkomgeving en andere data bekend zijn. Het niet aanwezig zijn van deze data zorgt er voor dat de feedback niet valide is en daardoor niet relevant. Daarnaast heeft een verhoogde intensiteit een reden (bijvoorbeeld halen deadline), waardoor het beoogde resultaat (langzamer werken) niet uitgevoerd zal worden.

De parameter daglimiet kan alleen gemeten worden als de software draait en niet in andere situaties (andere werkplek, thuis). De weergegeven waarde is daarom nietszeggend en niet valide. Daarnaast is het beoogde doel de duur van het beeldschermwerk beperken (maximaal zes uur). De werkgever zal zijn personeel echter niet naar huis laten gaan wanneer deze zijn daglimiet bereikt heeft.

De pauze gerelateerde parameter is wel een meerwaarde voor de expert. Om het zitgedrag van de eindgebruiker ergonomisch verantwoord te maken is het noodzakelijk dat hij voldoende pauze neemt¹³. Daarnaast zijn de pauze parameters de kern van pauzesoftware, waardoor er een overlap met deze software gecreëerd wordt. Binnen de expert is er wel voor gekozen de korte en lange pauze samen te voegen in een parameter. Deze parameter kan met verschillende signalen aangeven wat voor soort pauze de eindgebruiker moet houden. Als het twee losse parameters zouden zijn beslaan deze een groot deel van de interface. Hierdoor wordt hier teveel focus opgelegd en krijgen de andere parameters te weinig aandacht.

Personaliseerbaar

Verschillende partijen geven aan dat het mogelijk moet zijn om de expert te personaliseren. Dit komt uit de meerwaarde van de expert, het gebruikersonderzoek, de ontwikkel overleg bespreken en de analyse van eindgebruikers van pauzesoftware.

In het vorige hoofdstuk is de rol van de RF-module behandeld. Daaruit is naar voren gekomen dat deze een rol kan spelen bij de personalisering. Naast de RF-module speelt de interface een grote rol. In eerste instantie werden er verschillende taken onderscheiden, waardoor de deze een afspiegeling werd van de dagindeling. Doordat er geen (zichtbaar) onderscheid wordt gemaakt tussen taken

¹³ Bolk, M., Bosch, T., Bronkhorst, R., Commissaris, D., Könemann, R., Krause, F., Groen, E., Heijkants, R., de Voogd, L., Vos, W., (2008). E-seats; ontwikkeling van een slimme kantoorstoel. TNO

blijven er alleen parameters over die onafhankelijk zijn van de taakindeling. Daarom moet er gezocht worden naar een andere personificatie van de interface.

In concepten I wordt er door concept bollen naast zitgedrag ook niet zitgedrag gerelateerde parameters weergegeven. Deze functioneren als portal naar applicaties buiten de expert om, of applicaties die in de expert gecreëerd zijn. Op de persoonlijke pagina wordt de eindgebruiker de mogelijkheid geboden om naar zijn eigen interesses een pagina samen te stellen uit zitgedrag en niet zitgedrag gerelateerde applets.

Deze manier van personaliseren, waarbij andere interessante (niet zitgedrag gerelateerde) applicaties in de expert geïntegreerd worden, is tijdens de ontwikkel overleg bespreking positief ontvangen. Daarnaast sluit deze manipulatie van het uiterlijk van de interface aan op de personificatie eis. Het integreren van applicaties in de expert zorgt er ook voor dat frequent gebruikte applicaties gemakkelijk bereikbaar zijn en dat alle widgets (softwareprogramma's die op het bureaublad draaien) dezelfde stijl hebben.

High interest

In de doelstelling is aangegeven dat de bureaustoel van een low interest naar een high interest product moet veranderen. Gedurende het gebruikersonderzoek en de analyse van de pauzesoftware is echter naar voren gekomen dat eindgebruikers geen behoefte hebben aan interactie met de bureaustoel. Uitzondering hierop is wanneer de eindgebruiker een aandoening heeft (RSI). Daarnaast heeft een high interest bureaustoel niet de voorkeur van een bedrijf (klant), aangezien de eindgebruiker dan frequent de interactie met de stoel aan gaat en daardoor niet langer de focus op zijn werk heeft liggen.

Daarom is er besloten om met behulp van de expert de bureaustoel niet *high interest*, maar *interesting* te maken. Hierbij is de eindgebruiker bewust van de mogelijkheden van de bureaustoel en past deze de instellingen aan wanneer nodig. De expert functioneert hierbij als katalysator, die de eindgebruiker daarnaast in het proces stuurt. Hierdoor voldoet de expert aan de eis van de facilitair manager die niet wil dat de eindgebruiker de instellingen van de bureaustoel continu zelf verandert, omdat deze dan continu met problemen bij hem komt.

De expert wordt een interesting product doordat het niet alleen voor zitgedrag manipulatie gebruikt kan worden, maar ook als snelkoppeling naar frequent gebruikte applicaties. Daarnaast wordt er door de expert een portal gecreëerd waardoor het bedrijf en door collega's onderling informatie gecommuniceerd kan worden. Hierbij moet gedacht worden aan zitgedrag gerelateerde informatie, bedrijfsmededelingen en een share en discussie mogelijkheid. Door het kunnen aanbieden van deze functionaliteiten wordt er een personalisatie mogelijkheid aan de eindgebruiker aangeboden en een communicatiemethode aan het bedrijf (klant). Het integreren van niet zitgedrag gerelateerde functionaliteiten zorgt er voor dat de expert vaker gebruikt wordt. Hierdoor zal eerder en vaker in contact gekomen worden met zitgedrag gerelateerde feedback.

Stimuleren

In de doelstelling staat aangegeven dat de expert de eindgebruiker moet stimuleren om zijn zitgedrag te verbeteren. Zitgedrag komt voort uit een onbewust proces. Om het zitgedrag bij te sturen moet dit bewust gedaan worden. Realisatie van de eindgebruiker wat er met het zitten aan de hand is, kan al voldoende zijn om min of meer bewust het zitgedrag te beïnvloeden. Hier zijn twee aspecten bij van belang: bewust zijn van de wijze van belasting en de tijdsduur van een belasting.¹⁴ Deze twee worden door de expert weergegeven door de parameters zithouding en beweging. Daarnaast geeft de expert het pauzegedrag weer als koppeling met pauzesoftware en om een compleet zitgedrag weer te geven.

14 Staarink, H.A.M. (2007). Zo zit het, Over zitten, stoelen en rolstoelen (editie...). Van Gorcum

Besturingssystemen

De expert wordt volledig op de computer gedraaid. Het is van belang om een beeld te hebben van het besturingssysteem waaronder de expert draait te hebben, zodat deze daar op aangepast kan worden.

Er is een grote verscheidenheid aan besturingssystemen op de markt. De drie bekendste families hiervan zijn Windows, Macintosh en Linux. De verschillende families hebben allemaal hun eigen eigenschappen en uiterlijk. Binnen een familie worden na verloop van tijd nieuwe versies uitgebracht, waar verbeteringen en veranderingen zijn toegepast.

Wanneer er gekeken wordt naar onderzoek van OneStat.com¹⁵ en Mendel (2007)¹⁶ blijkt dat Windows en dan voornamelijk Windows XP door bedrijven gebruikt wordt. Uit Mendel (2007) blijkt zelfs dat circa 90% van de bedrijven Windows XP gebruikt.

Voor de expert moet er een besturingssysteem gekozen worden om een beeld te generen hoe deze werkt. Hoewel de onderzoeken wat ouder zijn en de getallen niet direct op de BMA markt en doelgroep betrekking hebben, kan er wel voor het besturingssysteem Windows XP gekozen worden aangezien deze het meest gebruikt wordt. Daarnaast is, en zal voorlopig ook blijven,

Windows de voornaamste speler op de markt van besturingsgebieden.



Figuur 33 Besturingssystemen

Leveranciers van besturingssystemen. Van links naar recht; Microsoft, Macintosh en Linux

Vormgeving

Windows heeft een richtlijn opgesteld voor het maken van symbolen, hierdoor wordt er eenheid tussen de symbolen aangebracht. Deze richtlijnen kunnen voor de expert gebruikt worden. Hieronder zijn er een aantal richtlijnen weergegeven, in de bijlage H29 Vormgeving Microsoft Windows XP iconen is hier meer over te vinden¹⁷.

- De symbolen een slagschaduw geven ter bevordering van contrast en dimensie.
- De symbolen onder een hoek in perspectief zetten voor een dynamische energie.
- De contouren van de symbolen accentueren.
- Lichtbron is afkomstig uit de linker bovenhoek.

Conclusie

In dit hoofdstuk is de expert verder afgebakend en is er een basis gelegd om in de komende hoofdstukken een User Interface, RF-module, verpakken en interfacemap op te stellen.

De belangrijkste resultaten van dit hoofdstuk zijn:

- Er worden drie verschillende zitgedrag parameters weergegeven: houding, bewegen en pauze.
- Naast zitgedrag gerelateerde worden er ook niet zitgedrag gerelateerde parameters weergegeven. Hierdoor wordt het gebruik van de expert gestimuleerd.
- De expert functioneert als portal voor het bedrijf en collega's om te communiceren.
- De eindgebruiker kan zelf bepalen uit welke parameters de expert bestaat.
- Door de expert wordt de bureaustoel niet high interest, maar interessant.

¹⁵ OneStat (14 augustus 2006). Microsoft's Windows dominates the OS market on the web according to OneStat.com. http://www.onestat.com/html/aboutus_pressbox46-operating-systems-market-share.html, accessed 25 augustus 2009.

¹⁶ Ph.D. Mendel, Thomas (2007), Enterprise Desktop And Web 2.0/SaaS Platform Trends via http://www.microsoft-watch.com/content/operating_systems/windows_a_monopoly_shakes.html, 25 augustus

¹⁷ Windows user experience team (juli 2001). 'Creating Windows XP Icons', <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms997636.aspx>, accessed 1 september 2009.

- Om het zitgedrag van de eindgebruiker te stimuleren moet de eindgebruiker bewust gemaakt worden van zijn zitgedrag, hiervoor moet de eindgebruiker realiseren wat er aan de hand is.
- Windows XP is het voornaamste besturingssysteem, de expert zal hier dan ook voor gemaakt worden.

H14. Gedrag expert

De expert is personaliseerbaar, hierdoor kan de eindgebruiker het gedrag van de expert manipuleren. Onder het gedrag wordt de mate van dwang van het feedback geven, hoe gevoelig hij reageert en hoe hij zich binnen het besturingssysteem gedraagt. Dit alles kan gedaan worden in de derde communicatielaag. In dit hoofdstuk zal kort beschreven worden hoe de expert reageert wanneer er een signaal is en wat de verschillende signaalindicatie fases zijn. Het overige gedrag is afhankelijk van de instellingen van de eindgebruiker en wordt niet behandeld.

Signaal

Voor de indicatie dat er een signaal is wordt er standaard gebruik gemaakt van twee communicatiemogelijkheden; widget en systeemvak. Daarnaast is er een optie om ter ondersteuning gebruik te maken van een trilsignaal.

Widget

De widget bevat zitgedrag en niet zitgedrag gerelateerde parameters en is continu zichtbaar op het bureaublad. Wanneer er een signaal komt wordt deze zichtbaar (voorgond geopende programma's). Dit gebeurt op de volgende manier:

- Desbetreffende parameter volledig zichtbaar, de rest is licht transparant.
- Mededeling bij de widget door middel van tekst en symbool.
- Treedt na verloop van tijd weer naar de achtergrond (wegvagen).

Voor meer informatie kan er in de mededeling op meer geklikt worden of gewoon op de widget geklikt worden.

Systeemvak

In het systeemvak wordt continu één parameter weergegeven. Deze parameter is een afspiegeling van het gemiddelde van de zitgedrag widget parameters. Wanneer er een signaal is verschijnt het symbool van de betreffende parameter als laag over de systeemvak parameter. Om te beschikken over meer informatie moet er op geklikt worden.

Trilsignaal

Het trilsignaal wordt gegeven door de trilmotor zoals die gebruikt wordt in de basic. Wanneer de eindgebruiker er voor kiest wordt het weergegeven van een signaal vooraf gegaan en ondersteunt door een trilling.

Onderscheid signaal

In de vorige hoofdstukken is vastgesteld dat de zitgedrag gerelateerde feedback in vier verschillende stappen door middel van kleur plaatsvindt. (Als ontwikkelpunt moest er wel nog naar een ondersteunende indicatiemethode gezocht worden.) Voor de niet zitgedrag gerelateerde widgets is het niet nodig om onderscheid in vier stappen te maken. Bij deze widgets is er sprake van twee fases, een signaal en geen signaal. Daarnaast is het signaal bij zitgedrag widgets een beoordeling, bij niet zitgedrag gerelateerde is het een indicatie. Daarom wordt er door de niet zitgedrag gerelateerde widgets twee fases onderscheiden die gebruik maken van andere kleuren dan de zitgedrag gerelateerde widgets.

De wisseling van kleur van de parameters verloopt geleidelijk spontaan. Zodra er een signaal afgegeven moet worden veranderd de kleur in een korte termijn (circa vijf seconden) vloeiend naar de nieuwe kleur.

Conclusie

In dit hoofdstuk is kort een deel van het gedrag van de expert vastgesteld en zijn de verschillende signaalfases besproken. Het overige gedrag is nog variabel en afhankelijk van de instellingen van de eindgebruiker. Door middel van het vastgestelde gedrag is er wel een beeld van de insteek van de expert gecreëerd. Aan de hand hiervan kunnen er in de volgende hoofdstukken concepten ontwikkeld worden voor verdere convergering.

H15. User Interface

In de voorgaande fases is de opbouw van de interface vastgesteld.

Eerste communicatielaag

Widgets – Verschillende parameters, weergegeven op het bureaublad

Systeemvakicoon – Indicator van het zitgedrag en of er een signaal is.

Tweede communicatielaag

Window – Software window waarin op een eenvoudig niveau en een aantal interactiemogelijkheden worden aangeboden

Derde communicatielaag

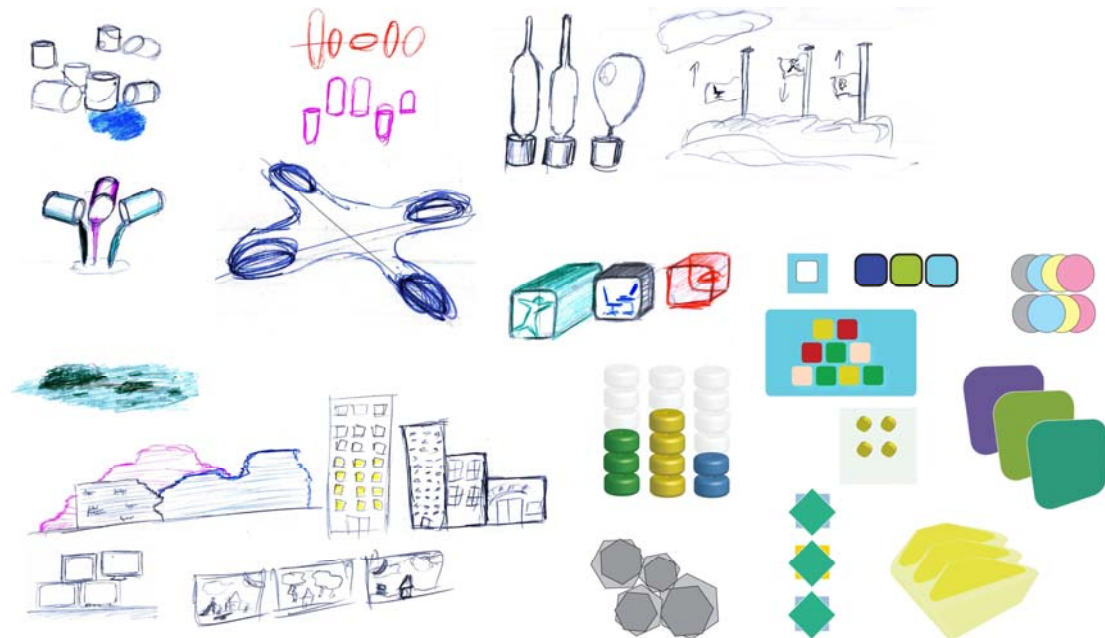
Window – Uitbreiding op de tweede communicatielaag, waar achtergrondinformatie wordt aangeboden en de eindgebruiker de instellingen kan veranderen.

Voor de ontwikkeling van interfaces is er eerst gebrainstormd. Vervolgens zijn er in twee stappen drie interfaces ontwikkeld. De drie in de eerste stap ontwikkelde interfaces zijn met de begeleider besproken. Aan de hand van deze input zijn de tussenconcepten aangepast tot de uiteindelijke concepten. In dit hoofdstuk wordt het interface ontwikkelproces, de concepten en de evaluatie besproken.

Brainstorm uiterlijk interface

Voorafgaand aan het opstellen van de concepten is er gebrainstormd over het uiterlijk van de widgets, belangrijkste interactie onderdeel van de expert. Aan de basis van deze brainstorm ligt concept bollen zoals die ontwikkeld is in de concept I fase. In Figuur 34 is een overzicht van deze brainstorm te zien. Hierbij is er nagedacht over de manier van informatieterugkoppeling (ondersteuning van kleur), verpakking van de informatie (zakelijk of meer geanimeerd) en in welke mate de widgets geanimeerd zijn (van 2D tot 3D).

Aan de hand van deze gedachtesgangen zijn er drie concepten ontwikkeld. De informatie wordt hierbij voornamelijk zakelijk verpakt. Dit is gedaan omdat het de uitstraling serieuzer maakt, een bredere doelgroep aanspreekt en beter binnen het besturingssysteem past.



Figuur 34 Schetsen uiterlijk widgets user interface

Concepten

Er zullen hier drie concepten behandeld worden. Deze concepten beschikken over een gelijke menustructuur. In grote lijnen interacteren ze ook op dezelfde manier met de eindgebruiker. Het verschillen van kleine details is gedaan om een beter beeld van de mogelijkheden te krijgen.

De concepten zullen één voor één behandeld worden. Binnen de concepten is een opdeling in de drie communicatielagen gemaakt. Hierdoor wordt er een beeld van de invulling van de concepten aan de communicatielagen geschept. Per keer wordt er een beeld van het concept weergegeven, waarbij onderdelen worden uitgelicht.

Interfacemap

Voordat de concepten zijn opgesteld is er nagedacht over de interfacemap (dit is een overzicht van de verschillende opties en mogelijkheden binnen de interface en hoe deze zich tot elkaar verhouden). Hieronder is er ter achtergrondinformatie een overzicht van de hoofmenu bladen gemaakt, uit de derde communicatielaag. Dit is gedaan ter achtergrondinformatie voor de concepten. De verdere invulling zal door middel van de concepten bekend gemaakt worden.

Hoofdmenu	Inhoud
Overview	Overzichtspagina van de gegeven feedback en enkele startpagina “waardige” functionaliteiten.
Personal	Extra functionaliteiten die mogelijk gemaakt worden door de expert en die niet vanuit het bedrijf gecommuniceerd worden (actiepunten, urenregistratie, nieuws, email, muziek, explorer, ...).
Instellingen	Invoeren van data en veranderen van instellingen op persoonlijk gebied (personalia, bedrijf, dagindeling) en de Smart Chair (basic en expert).
Bedrijf	Extra functionaliteiten die mogelijk gemaakt worden door de expert, die binnen de bedrijfssfeer passen (bedrijfsmededeling, beleid, foto’s, forum, chat, aanwezigheid, personeelsbestand, verjaardagen)
Ergonomie	Aanbod van ergonomische informatie, in verschillende vormen, ter kennisverrijking van de eindgebruiker. (Optimale houding, belang, gevolgen, filosofie, vragen en kennisquiz)
Instellen	Verschillende hulpmiddelen (testwizards) voor de eindgebruiker om zijn werkomgeving testen en (instel)data op te slaan.
Ondersteuning	Ondersteuning van de BMA producten (Axia en Smart Chair) in de vorm van een handleiding/informatiepakket.

Alt tap

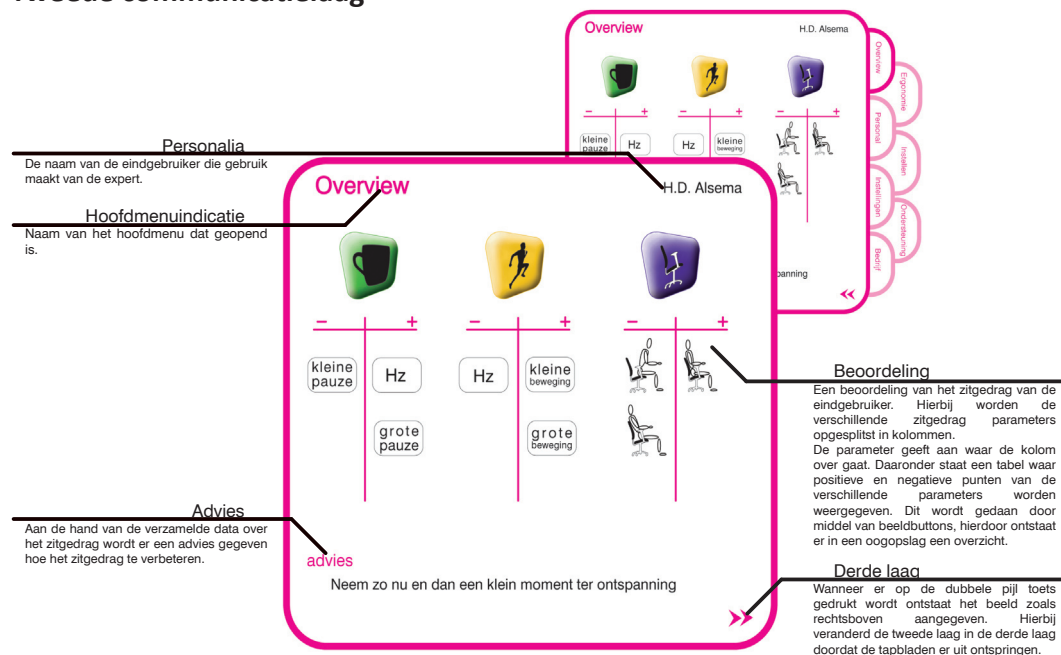
Het alt tap concept geeft feedback door middel van volgorde van de parameters in de widget. In de beoordeling worden de positieve en de negatieve punten per parameter weergegeven, de punten worden gevisualiseerd door "buttons".

Eerste communicatielaag



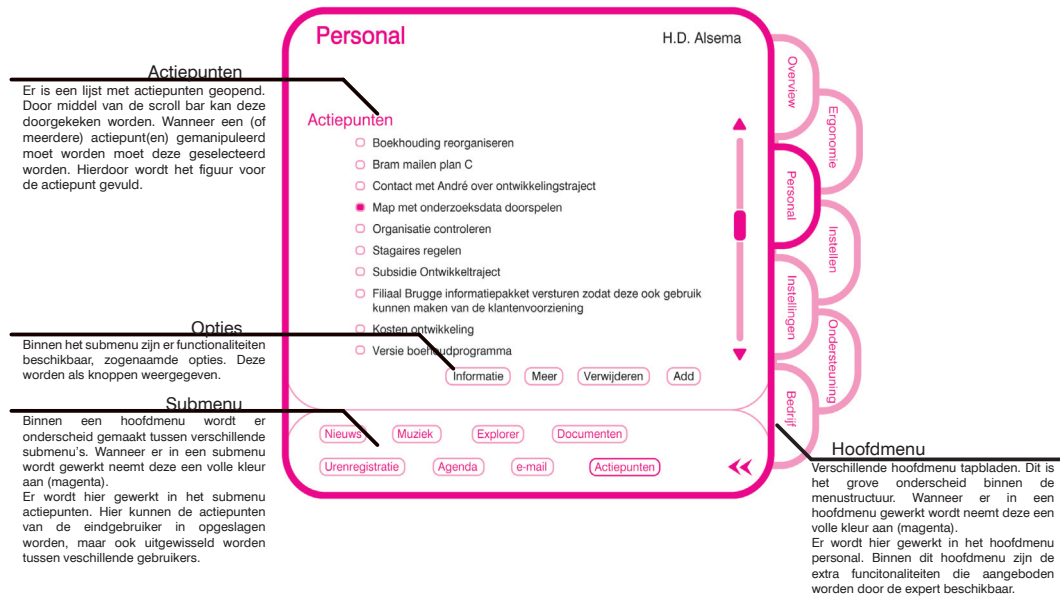
Figuur 35 Interface concept alt tap eerste communicatielaag

Tweede communicatielaag

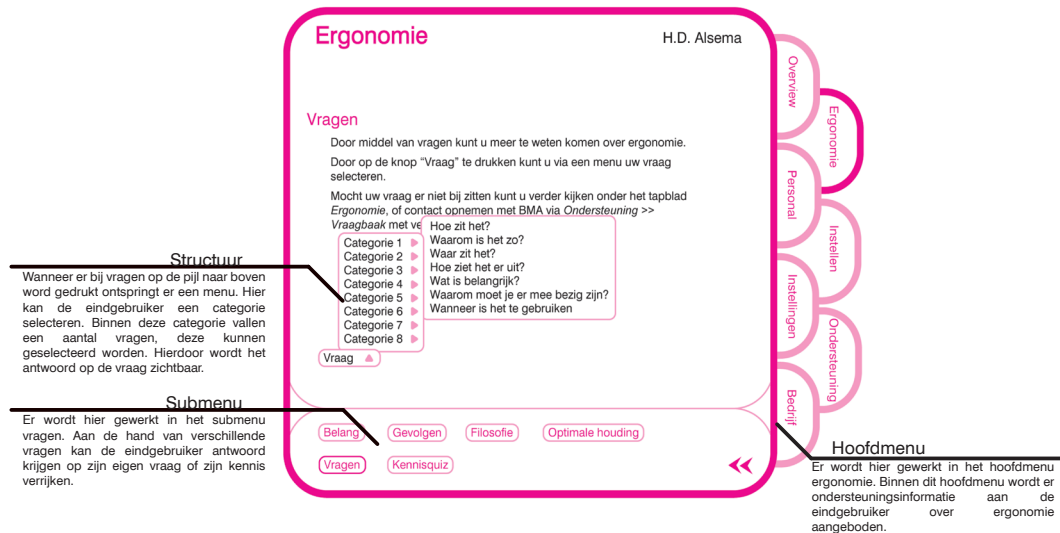


Figuur 36 Interface concept alt tap tweede communicatielaag

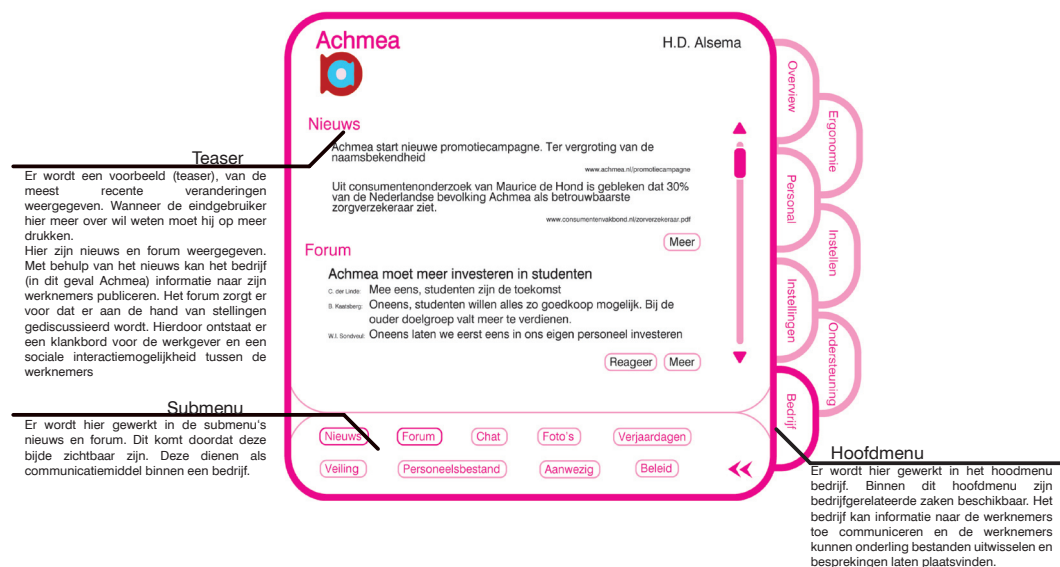
Derde communicatielaag



Figuur 37 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Personal



Figuur 38 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Ergonomie

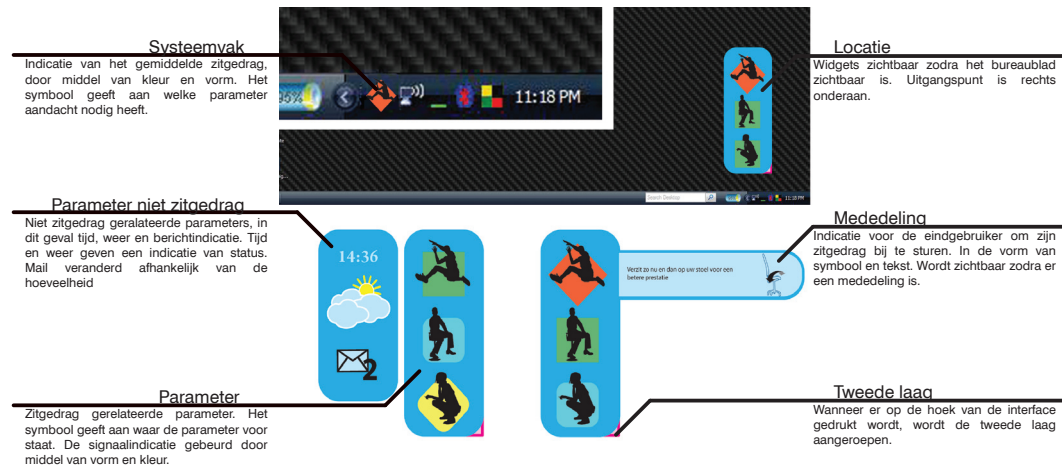


Figuur 39 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Bedrijf

Uitschuiven

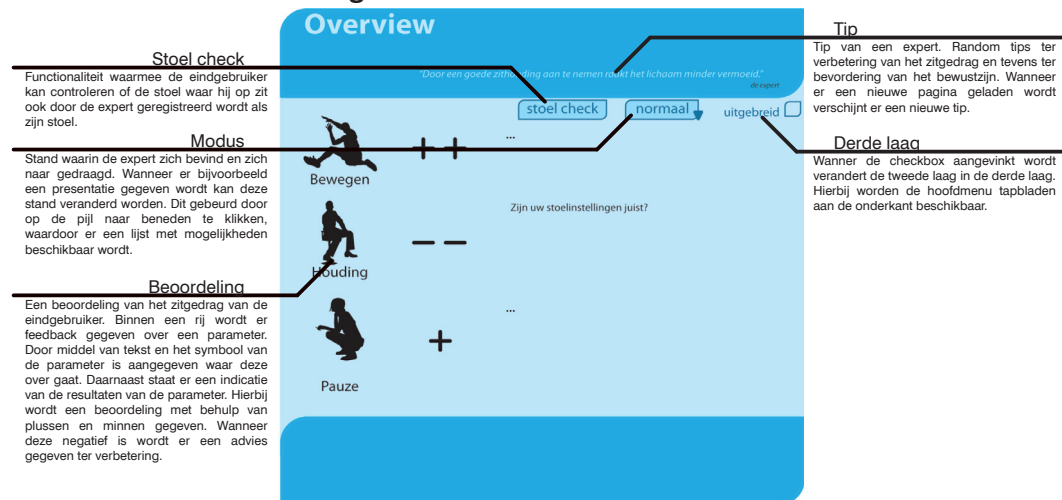
Bij concept uitschuiven wordt vorm gebruikt als ondersteuning van de feedback, het figuur achter de parameter in de widget verandert niet alleen van kleur maar ook van vorm. De widget bestaat uit twee verschillende vakken, een voor zitgedrag gerelateerd en een voor niet zitgedrag gerelateerd. De beoordeling in het overzicht wordt gedaan door plussen en minnen. Hier zijn ook standaard de functies stoel check en modus beschikbaar.

Eerste communicatielaag



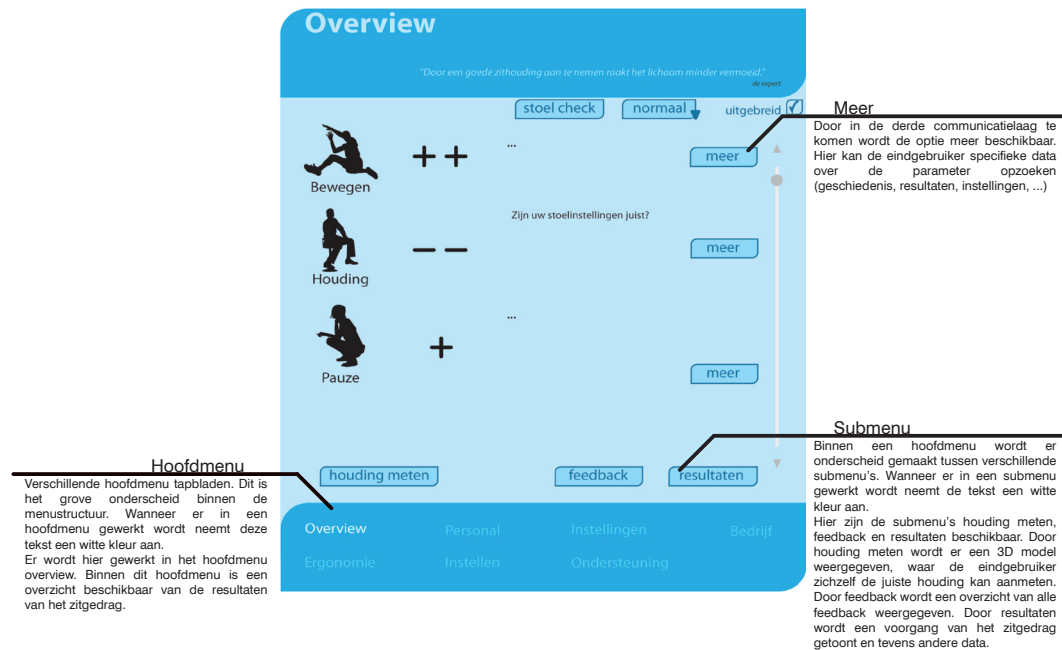
Figuur 40 Interface concept uitschuiven eerste communicatielaag

Tweede communicatielaag

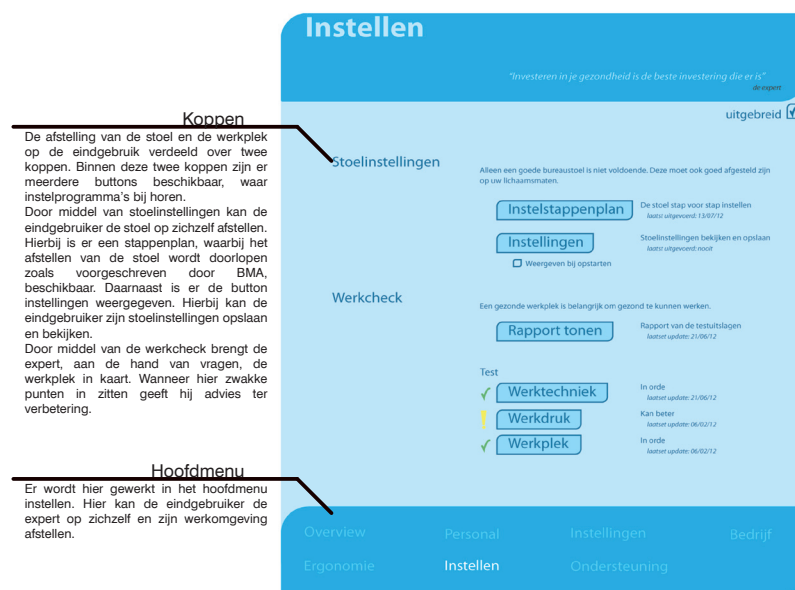


Figuur 41 Interface concept uitschuiven tweede communicatielaag

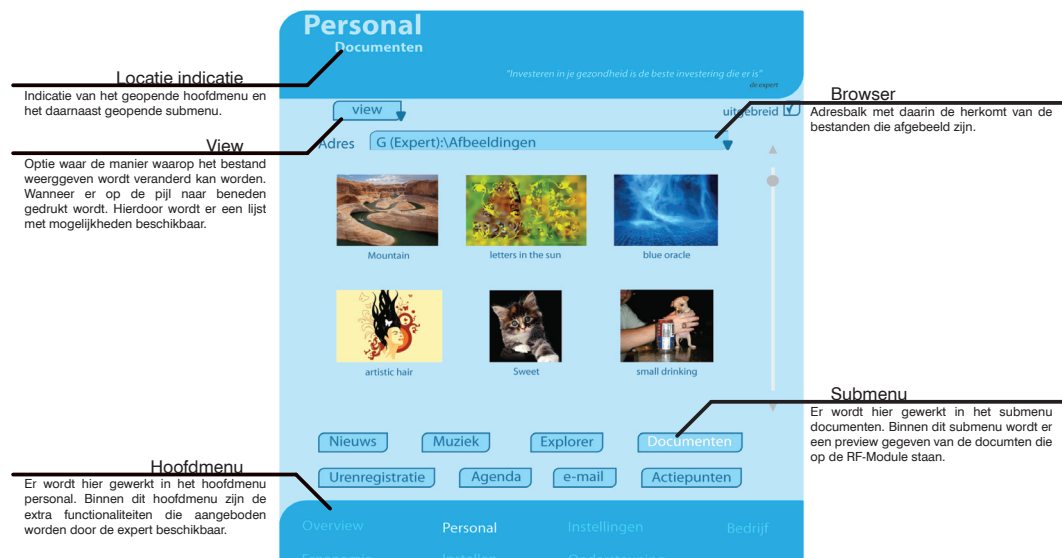
Derde communicatielaag



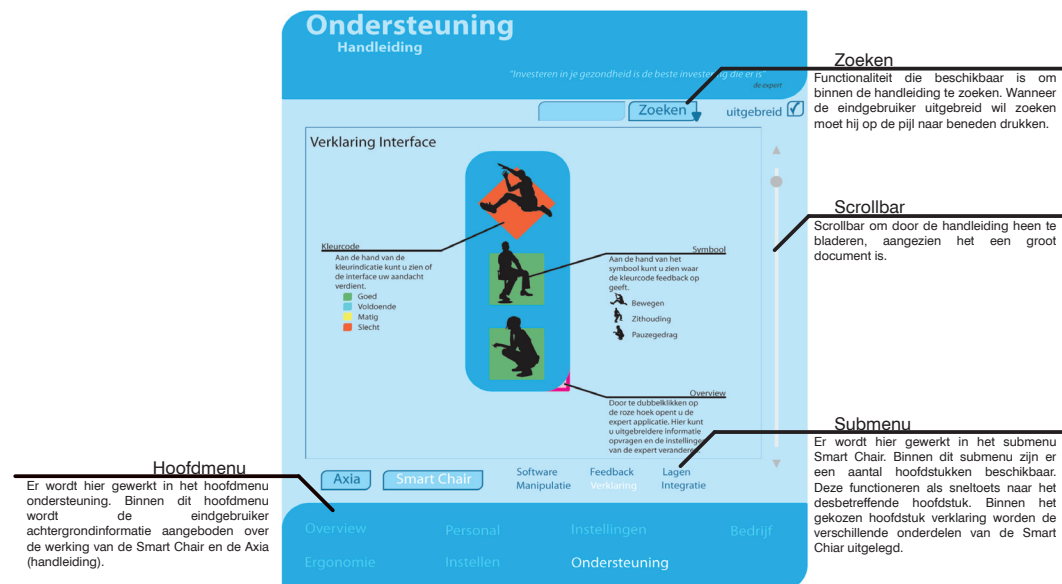
Figuur 42 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Overview



Figuur 43 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Instellen



Figuur 44 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Personal

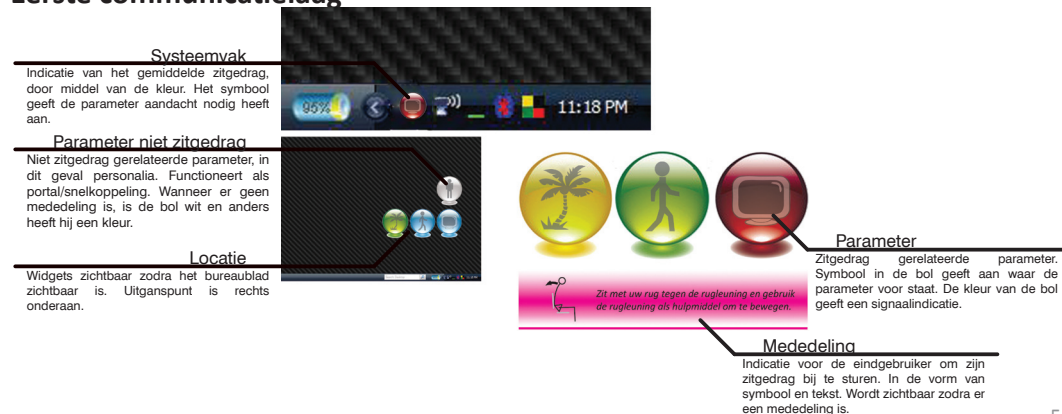


Figuur 45 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Ondersteuning

Bol and stripe

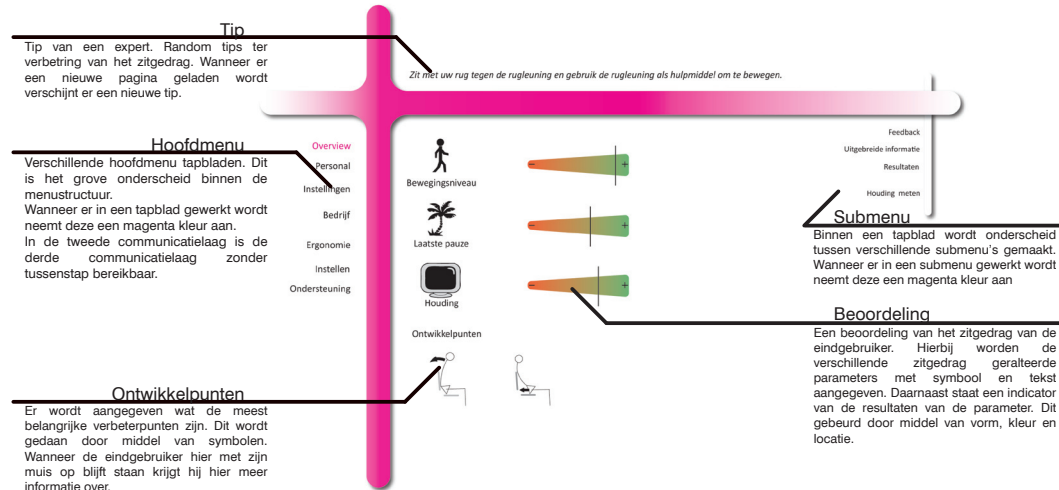
Concept bol and strip heeft geen ondersteuning voor de feedback. De widget is in een hogere mate geanimeerd dan de andere concepten. Het grote verschil met de andere is dat er in de tweede communicatielaag geen handeling verricht hoeft te worden om in de derde te komen. In het overview vindt de beoordeling plaats met een soort graadmeter.

Eerste communicatielaag



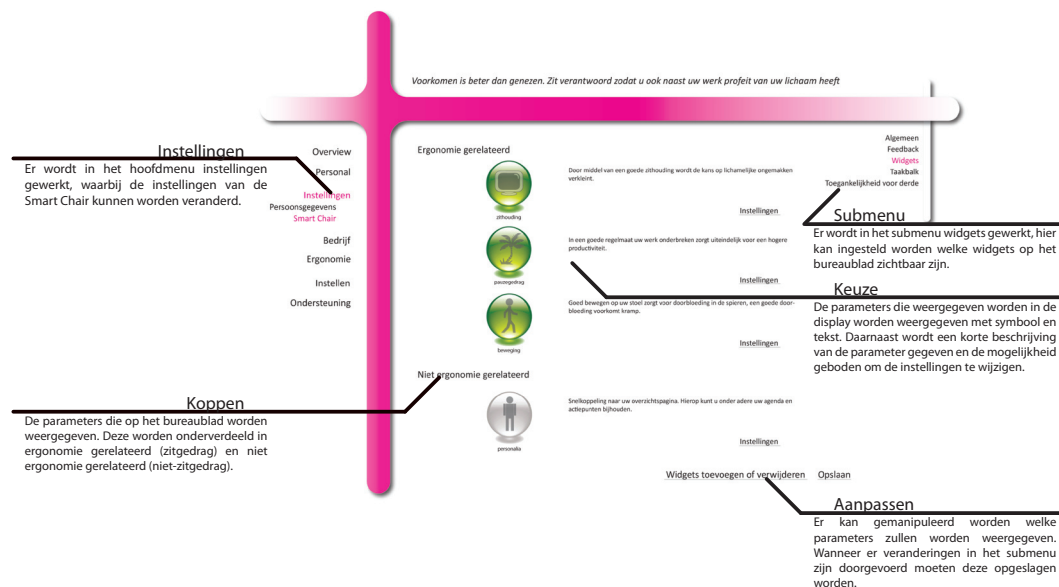
Figuur 46 Interface concept bol and stripe eerste communicatielaag

Tweede communicatielaag

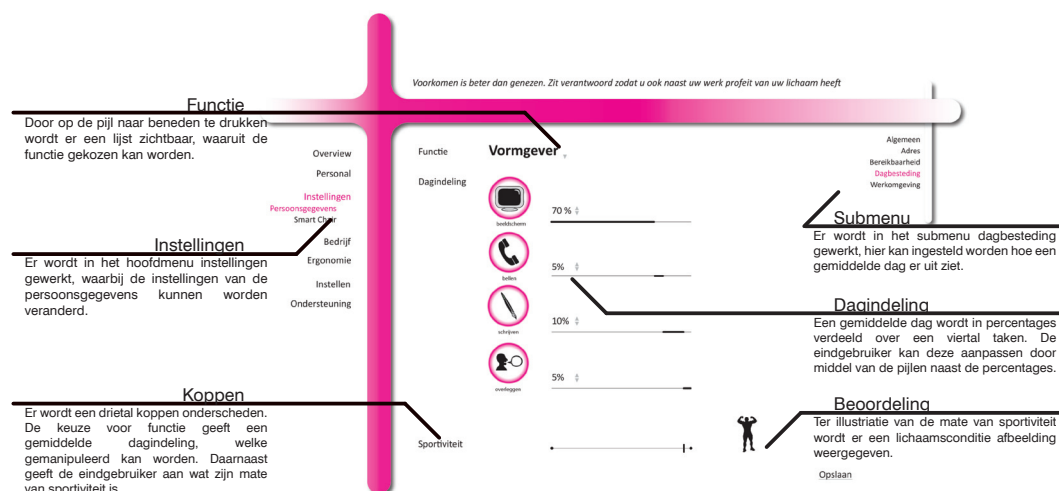


Figuur 47 Interface concept bol and stripe tweede communicatielaag

Derde communicatielaag



Figuur 48 Interface concept bol and stripe derde communicatielaag - Instellingen



Figuur 49 Interface concept bol and stripe derde communicatielaag - Instellingen

Conceptevaluatie

Na het opstellen van de verschillende concepten voor de interface zijn deze besproken met de begeleider en het afdelingshoofd van BMA. Daarnaast zijn ze naast het PvE en de afbakeningen gelegd. Dit heeft geresulteerd in een recept voor het eindconcept, een combinatie van de verschillende sterke punten.

Het recept van de verschillende onderdelen voor de expert zullen hier behandeld worden. Als eerste zal echter de huisstijl van BMA kort gesommeerd worden. Tijdens de bespreking is hier namelijk veelvuldig naar gekeken.

Huisstijl BMA Ergonomics

De huisstijl is te omschrijven als een combinatie van organisch en mechanisch. Er worden geen overbodige lijnen of elementen gebruikt, het geheel is wit en helder. Hierdoor ontstaan er heldere contrasten, bijvoorbeeld tussen de hoofdkleuren magenta en wit. Het logo beschrijft de kern van de huisstijl.



Figuur 50 Logo BMA Ergonomics

Eerste communicatielaag

Systeemvak

Het systeemvak heeft de vorm van de widget en geeft zover mogelijk op dezelfde manier feedback (kleur en eventuele andere interactiemethode). Zodra een parameter de aandacht vereist wordt het desbetreffende symbool zichtbaar. Wanneer meerdere parameters aandacht vereisen wordt de nieuwste weergegeven.

Widgets

Er zijn drie verschillende vormen widgets aangedragen. Hierbij is er gekozen voor de widget van concept alt tap.

Feedback

De alt tap widget past het beste bij de eis dat het signaal in een oogopslag bekeken kan worden. Door de ondersteuning van volgorde wordt de aandacht aan de parameter gegeven die dit het meeste nodig heeft, doordat hij volledig zichtbaar is en vooraan staat. Bovendien ontstaat er zo een compact geheel. Tijdens de BMA bespreking had deze methode de voorkeur. Bovendien wordt de eindgebruik zo minimaal gestoord in zijn werk, wat een eis was.

Vormgeving

Door de vormgeving van de widgets van concept alt tap wordt er een mate van 3D gecreëerd. Dit zorgt voor een dynamisch geheel, maar belemmert het aflezen van de parameter niet. Deze benaderingsmethode sluit goed op de richtlijnen aan die vanuit Windows XP zijn opgesteld.

Kleurgebruik

De zitgedrag gerelateerde widgets onderscheiden vier kleurindicatie fases, de kleuren stammen van concept bollen af. Het onderscheiden van vier stappen is een keuze geweest in het proces. Het huidige kleurgebruik sluit niet bij de Smart Chair basic aan, door er nogmaals naar te kijken moet dit verbeterd worden.

Symbolen

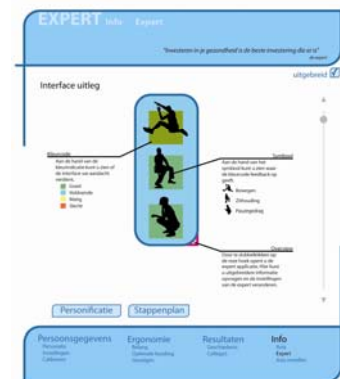
Er zijn drie verschillende aanzetten voor een symboolverzameling gegeven. Geen van deze verzameling is goed genoeg om zonder aanpassingen te gebruiken. In de bespreking met BMA is aangegeven de symbolen van concept uitschuiven mooi zijn en een geheel vormen. Deze symbolen zijn in verhouding echter complex en hebben veel dezelfde stijlelementen. Wanneer deze elkaar gedeeltelijk overlappen, vanwege de volgorde feedback, zijn ze moeilijk te onderscheiden. De symbolen van bol and stripe zijn te eenvoudig en sluiten hierdoor niet aan op de gekozen widgets. De symbolen van concept alt tap blijven hierdoor over. Deze symbolen zijn helder, maar hebben geen onderling verband. Om als basis voor de symbolen familie te dienen moeten ze verbeterd worden.

Tweede communicatielaag

Vormgeving

Binnen de concepten zijn er drie verschillende vormgevingen beschikbaar. Tijdens de bespreking was er een lichte voorkeur voor de vormgeving van concept uitschuiven. Doordat dit nog niet optimaal was is de totstandkoming ervan besproken, waarbij ook de tussenstap is behandeld. Deze is te zien in Figuur 51.

Concept uitschuiven is een doorontwikkeling van de tussenstap, waarbij is geprobeerd er meer BMA identiteit in te stoppen. De tussenstap wordt als een sterk uitgangspunt beschouwd. Bij de doorontwikkeling is de nadruk op de verkeerde elementen van de huisstijl gelegd. Wanneer de huisstijl zoals beschreven er op toegepast zou worden ontstaat er een goede, BMA getinte, vormgeving van de interface.



Figuur 51 Tussenstap concepten user interface - Concept uitschuiven

Overview

Er zijn drie verschillende overviews beschikbaar, deze hebben onderling kleine en grote verschillen. Er is gekozen voor de overview van concept uitschuiven. Weergeven van de parameters is goed. Tekstuele ondersteuning van de betekenis van de parameters is echter overbodig zodra de eindgebruiker de betekenis weet. Voor het aanleer proces is dit echter nodig. Dit zal op een andere manier gedaan worden, wanneer de eindgebruiker met de muis op een parameter blijft staan komt de betekenis naar voren.

Doordat advies per parameter wordt weergegeven ontstaat er een gericht en overzichtelijker geheel. Beoordeling van zitgedrag door middel van plussen en minnen is het beste. Hierdoor wordt duidelijk onderscheid gemaakt, in het basic project hebben de eindgebruikers aangegeven dit te willen. Gebruik van buttons zorgt voor een onoverzichtelijk geheel (zoals gebruikt in concept bol and stripe). De betekenis is echter moeilijk te begrijpen en het zijn er veel, waardoor het aanleren uitgebreid is. De indicator is wel in een oogopslag begrijpbaar, maar is niet absoluut genoeg in zijn onderscheid.

Bereikbaarheid derde communicatielaag

Om het gebruik te versimpelen is er gekozen om de derde laag direct bereikbaar te maken in de tweede laag. Hierdoor wordt er een onnodige handeling weggenomen. Nadeel hiervan is dat de tweede laag onderdeel begint uit te maken van de derde laag.

Doordat er geen uitbreiding meer is op de tweede laag is moet deze automatisch een aantal opties hebben. De derde communicatielaag als uitbreiding op de tweede communicatielaag zoals weergegeven in concept uitschuiven geeft een indicatie hoe dit er dan uit komt te zien. Dit zorgt niet voor afbreuk aan de oorspronkelijk tweede communicatielaag en is dus een acceptabele bijkomstigheid.

Derde communicatielaag

De derde communicatielaag is sterk afhankelijk van de interfacemap en vormgeving van de interface. Op de interfacemap zal later in H16 Interfacemap ingegaan worden en wordt hier dan ook niet behandeld. Voor de vormgeving is al gekozen voor de tussenstap van concept uitschuiven, welke nog wel aangepast moet worden op de BMA huisstijl. Deze vormgeving zal ook doorgevoerd worden in de derde communicatielaag.

Het gedrag zoals die in de concepten wordt beschreven is positief ontvangen binnen de bespreking en zal dan ook aangehouden worden.

Conclusie

In dit hoofdstuk is een belangrijk deel van het gedrag van de expert vastgesteld. Daarnaast is aan de hand van de in vorige fases opgedane kennis een drietal concepten opgesteld. Met behulp van de concepten en een evaluatie is de invulling van de expert verder geconvergeerd. Op een aantal punten zijn er eindconcept waardige resultaten neergezet, andere onderdelen moeten nog verder ontwikkeld worden. Hiervoor zijn er een aantal ontwikkelpunten opgesteld.

- Er moet een kleurenpalet ontwikkeld worden voor het geven van feedback, zodat deze aansluit op de basic.
- De symbolen zoals gebruikt in concept alt tap moeten aangepast worden zodat er een eenduidige basis voor een familie van symbolen wordt gevormd.
- De BMA huisstijl op de vormgeving van de tussenstap van concept uitschuiven toepassen, zodat er een goede BMA getinte vormgeving ontstaat.
- Een derde communicatielaag ontwikkelen op basis van de interfacemap en de tweede communicatielaag.

In het volgende hoofdstuk zal er, aan de hand van de opgedane ervaringen door de concepten, verder worden ingegaan op de interfacemap. Hiermee wordt een belangrijk onderdeel van de expert behandeld, aangezien het de ruggengraat van de interface is.

H16. Interfacemap

Gedurende het project is er over de boodschap aan de eindgebruiker nagedacht. Om deze boodschap helder over te brengen is het belangrijk dat er een goede structuur aan ten grondslag licht. Door middel van een interfacemap wordt deze structuur in kaart gebracht. Door het weergeven van de structuur maakt de interfacemap duidelijk hoe de verschillende communicatielagen zich tot elkaar verhouden en hoe hier doorheen gegaan kan worden.

Tijdens de ontwikkeling van de verschillende onderdelen is er ook naar het geheel gekeken, hoe deze onderdelen zich tot elkaar verhouden. Voor de ontwikkeling van de user interface concepten is er voor het eerst geprobeerd een interfacemap op te stellen. Dit valt ook terug te zien in de user interface concepten doordat ze allemaal dezelfde tabbladen hebben. In dit hoofdstuk zal de weg naar de uiteindelijke interfacemap beschreven worden. Hierbij worden belangrijke elementen voor het eindresultaat behandeld.

Input interactie

Wanneer er over een muis wordt gesproken, wordt een muis bedoeld die afgesteld is op rechtshandige. Voor een muis die afgesteld is op linkshandige moeten de eigenschappen van de linker en rechter muisknop worden omgedraaid.

Om te interacteren met de computer zijn er twee randapparaten gestandaardiseerd. Er kan vanuit gegaan worden dat de eindgebruiker deze tot zijn beschikking heeft, muis en toetsenbord. Voor werken op een laptop wordt de muis soms vervangen door een touchpad. Deze biedt vrijwel dezelfde interactiemogelijkheden.

Door gebruik van de muis en het toetsenbord zijn er veel mogelijkheden om met de computer te interacteren. Deze zijn weergegeven in Figuur 52. De meeste handelingen spreken voor zich. De handelingen muisbewegingen en sneltoetsen zullen zullen kort toegelicht worden.

Muisbewegingen - Interacteren met behulp van muisbewegingen wordt gebruikt als plug in voor firefox. Hierbij wordt de muis ingedrukt en wordt er een beweging gemaakt, voorbeeld een L of een streep.

Hierdoor voert de computer een handeling uit, bijvoorbeeld een nieuw tabblad openen of naar de vorige pagina toe gaan.

Sneltoetsen - Binnen ergonomische programma's wordt het gebruik van sneltoetsen op het toetsenbord gestimuleerd. Door gebruik van sneltoetsen hoeft er minder vaak tussen toetsenbord en muis gewisseld worden.

Muis	
Klikken	Linker muisknop Rechter muisknop Scrolwiel
Dubbelklikken	Linker muisknop Rechter muisknop Scrolwiel Scrollen Muisbewegingen Stilstaan
Toetsenbord	
	Sneltoetsen Data invoer Navigeren

Figuur 52 Mogelijke computer interacties

Inhoud

Tijdens de user interface concept fase is er een uitgebreide interfacemap ontwikkeld. De verschillende derde communicatielaag concepten geven hier een beeld van. Bij deze interfaceopbouw werd er een breed pakket aangeboden. Er werd er geprobeerd het voor iedere eindgebruiker mogelijk te maken de expert specifiek op hem af te stellen. Daarnaast waren er veel extra functionaliteiten in verwerkt zodat de eindgebruiker met zitgedrag gerelateerde feedback in aanraking kwam wanneer hij van deze functionaliteiten gebruik maakte.

Tijdens de bespreking binnen BMA en het opstellen van de user interface concepten is naar voren gekomen dat dit niet de beste oplossing was. Door het aanbieden van veel opties ontstond er een complex geheel. De eindgebruiker werd hierdoor gedwongen zijn aandacht over de opties te verdelen en meerdere handelingen te verrichten om bij een applicatie te komen. Het bevredigen van de verschillende eindgebruikers en gebruikers is hierdoor ten koste van de gebruiksvriendelijkheid gegaan. Om een minder complexe interfacemap te creëren is er kritisch naar de inhoud en functionaliteiten gekeken. Hierdoor moest er een expert gecreëerd worden die gebruiksvriendelijk is, maar evengoed voldoende kennis van de eindgebruiker heeft om afgestemde ergonomische feedback te geven en tevens extra functionaliteiten bezit.

Als oplossing is er besloten om verschillende profielen met een verschillend pakket van gedragsinstellingen van de expert aan te bieden. (Wanneer de eindgebruiker het wenst kan hij deze wel handmatig aanpassen.) Hierdoor hoeven de variabelen niet een voor een veranderd te worden.

Het aanbieden van (achtergrond)informatie gebeurt aan de hand van vraag en antwoord. Het grote informatiepakket is nog wel aanwezig, maar wordt alleen naar gelinkt bij het geven van feedback. Daarnaast wordt de eindgebruiker meer gestimuleerd om informatie die hij wil weten bij BMA op te vragen.

De extra functionaliteiten als personal space en bedrijfsfunctionaliteiten zitten niet meer in het window van de expert verwerkt. De expert gaat meer als platform functioneren, waar naast de ergonomische applicaties ook andere plug in applicaties geladen kunnen worden. Het functioneren van deze applicaties kan daardoor losgekoppeld worden van het window.

Door deze aanpak wordt de inhoud van de interfacemap een stuk beperkter. Hierdoor is het zevental tabbladen teruggedrongen naar drie en is daar het aantal submenu's ook van afgenomen. De inhoud van de interface wordt hieronder weergegeven.

Tapblad	Submenu	Optie	Inhoud
Zitgedrag			Overview van het zitgedrag
	Beoordeling		Beoordeling van het zitgedrag per parameter
	Advies		Advies per parameter hoe het zitgedrag te verbeteren
	Meer		Per parameter beschikbare uitgebreide beoordeling en advies ter verbetering.
	Geschiedenis		Overzicht van de geschiedenis van het zitgedrag
	Modus		Switchen tussen verschillende gedragsmodussen voor activiteiten zoals presenteren
	Stoelcheck		Controle of de stoel waarop gezet wordt ook de stoel is die geregistreerd wordt.
	Houding meten		Model die de waarschijnlijke houding weergeeft, waardoor naar de juiste houding gezocht kan worden.
Instellingen			
	Personalia		Manipulatie van de eindgebruikerinformatie
	Ergonomie check		Stappenplannen waarbij met behulp van stellingen de omgeving op ergonomisch vlak gecheckt wordt.
		Werkplek	
		Werkdruk	
		Werktechniek	
		Zitgedrag	
		Rapport	Overzicht van de resultaten en advies ter verbetering.
	Setupwizard		Instelstappenplan die tijdens de installatie doorlopen hoort te worden, waarbij de instelstappen worden doorlopen en uitleg over de expert wordt gegeven.
	Plug in widgets		Toevoegen van applets aan de interface.
	Gebruikerstype		Selectie van type eindgebruiker, waardoor het gedrag van de expert verandert.
		Aanpassen	Handmatig aanpassen van de instellingen van de expert die horen bij het gebruikerstype.
Informatie			
	Optimale houding		Uitleg van de optimale ergonomische houding voor verschillende taken.
	Stoel instellen		Instelstappenplan voor het instellen van de bureaustoel
	Belang		Belang van ergonomisch zitgedrag, waarbij ook de gevolgen van foutief gedrag worden weergegeven.
	Vragen		Ergonomische informatie die weergegeven wordt aan de hand van vragen die onderverdeeld zijn in categorieën
	Handleiding		Handleiding van de Axia, Smart Chair basic en de Smart Chair expert.
	Vraagbaak		Invoer van vragen die verstuurd worden naar BMA.

Toegang

Bij gebruik van de expert is zoals aangegeven de eerste communicatielaag zichtbaar. Hierbij is het systeemvak continu zichtbaar. De widgets bij een mededeling en wanneer het bureaublad zichtbaar is. Voor de in de user interface ontwikkelde interfacemap moest het window (derde communicatielaag) via de widgets opgestart worden. Uit de input interactie analyse blijkt dat er meer mogelijkheden zijn met de computer te interacteren en dus ook om software menu's te openen. Wanneer hier gebruik van gemaakt wordt kunnen nieuwe software menu's aangeboden worden. Deze functioneren als tussenstap, waardoor de derde communicatielaag niet continu aangeroepen hoeft te worden. Hierdoor wordt er een nieuwe tweede communicatielaag gecreëerd, waar deze in eerste instantie opgegaan was in de derde communicatielaag.

Opbouw

In eerste instantie was er een duidelijke opbouw, waarbij de verschillende communicatielagen slechts op een manier doorlopen konden worden. Door gebruik te maken van verschillende interactiemethodes worden er verschillende menu's in de tweede communicatielaag aangeboden. Hierdoor wordt de link naar een applicatie op verschillende plekken in de interfacemap aangeboden. Daarnaast zijn extra functionaliteiten uit het window gehaald, waardoor deze overzichtelijker is. Het menu van deze functionaliteiten staat los van die van de expert. Doordat ze als applicatie binnen de expert functioneren zijn ze wel onderdeel van de totale interfacemap, waar ze als losse boom in verwerkt zijn.

Setupwizard

Om het gebruik te vergemakkelijken is er een setupwizard in het leven geroepen. De setupwizard wordt automatisch doorlopen wanneer de expert voor het eerst gebruikt wordt, daarnaast kan hij aangeroepen worden in de derde communicatielaag. Door middel van de setupwizard kan de eindgebruiker alle informatie in een keer doorlopen en krijgt hij informatie over de Axia, Smart Chair en ergonomie.

Het proces is opgedeeld in verschillende stappen, waarbij per stap een onderdeel overzichtelijk wordt behandeld. Dit betekent dat de eindgebruiker zijn personalia invult, de ergonomie check's doet, het instelstappenplan doorloopt, ergonomische informatie krijgt en uitleg over de expert.

Conclusie

In eerste instantie werd er een uitgebreide interface ontwikkeld, die alomvattend was en iedere eindgebruiker tot in detail moest instellen. Dit ging ten koste van het gebruikersgemak. Daarom wordt er een nieuwe interface ontwikkeld. De eindgebruiker kan hierbij feedback ontvangen, instellingen veranderen en informatie opzoeken. De extra functionaliteiten zijn uit het window gehaald en hebben hun eigen menustructuur. Om het instellen van de expert gemakkelijker te maken is er een setupwizard geïntroduceerd.

In het volgende hoofdstuk zal het proces beschreven worden van de ontwikkeling van de RF-module die parallel aan ontwikkeling van de interface heeft plaatsgevonden.

H17. RF-module

In de voorgaande fases is vastgesteld dat de RF-module geen rol speelt bij de interactie in de eerste communicatielaag. De RF-module wordt hierdoor een met een USB stick vergelijkbaar apparaat. Wel zijn er een aantal andere eisen die aan de RF-module worden gesteld.

De RF-module:

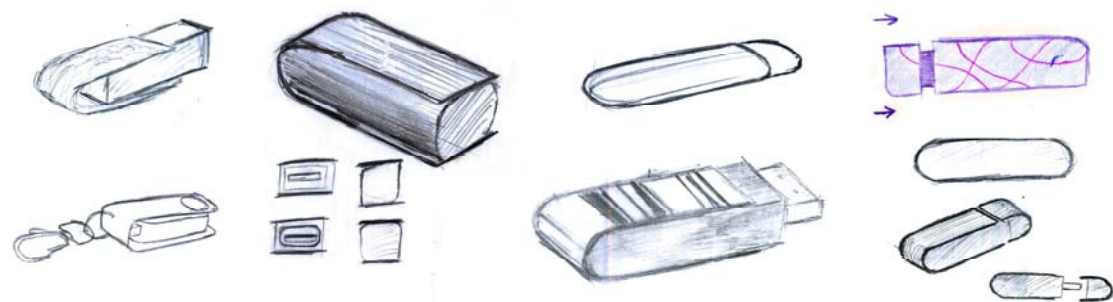
- Speelt een rol bij de personalisering van de expert.
- Kan naast ontvanger voor de expert ook gebruikt worden als normale USB stick (USB flash drive).
- Heeft een uitrusting die past bij de expert en representatief is.
- Wordt via een USB poort op een computer aangesloten.
- Is zo vormgegeven dat er een RF ontvanger in past.

Parallel aan de ontwikkelingen die beschreven zijn in de vorige hoofdstukken is er gewerkt aan de ontwikkeling van de RF-module. In dit hoofdstuk zal beschreven worden hoe deze ontwikkeling heeft plaatsgevonden.

Beginfase

Voordat er besloten was dat de RF-module geen rol speelt in de eerste communicatielaag zijn er een aantal ideeën gegenereerd. Een deel hiervan is te zien in Figuur 53. Door dit besluit hoefde de USB stick niet langer een extra functionaliteit te bezitten, of als een gadget te functioneren. Hierdoor kwam de nadruk meer op gebruik en personalisering (onderscheidend) te liggen.

Voordat er verder gegaan is met de ontwikkeling van de RF-module is er een marktanalyse gedaan. Hierdoor zijn er richtlijnen voor de afmeting en de elementen waaruit een USB stick is opgebouwd opgesteld.

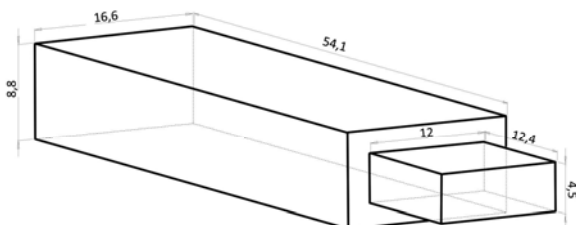


Figuur 53 Schetsen RF-module

Marktanalyse

Afmetingen

Er is geen informatie beschikbaar over de standaard afmetingen van een USB stick. Om een beeld te vormen wat de absolute afmetingen zijn waarbinnen de RF-module moet vallen is er een klein onderzoek gedaan naar de afmetingen van USB sticks en andere randapparatuur die op de USB is aangesloten. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in Figuur 54, de totstandkoming van deze resultaten staat in bijlage H31 RF-module. De dikgedrukte waardes staan vast en de andere waardes functioneren als richtlijn.



Figuur 54 RF-module uiterste omtrek

USB sticks op de markt

Op de markt is een grote diversiteit aan randapparatuur die op een USB poort aangesloten moet worden. Voor de marktanalyse is alleen naar USB sticks gekeken (ook wel USB memory stick of flash drive genoemd). In gebruik is de RF-module namelijk bijna gelijk aan de USB stick.

Binnen de verzameling USB sticks zijn er grote gelijkenissen. USB sticks onderscheiden zich op het gebied van vormgeving doordat er een aantal elementen zijn waarvan de invulling verschilt. Dit zijn:

- Materiaalgebruik
- Vormgeving
- Afscherming USB stekker
- LED ter indicatie activiteiten
- Hanger
- Schakelaar voor schijfbeveiliging
- Display

In Figuur 55 is een overzicht te zien van een aantal USB sticks die op de markt zijn. Deze zijn gebruikt als inspiratiebron voor de mogelijkheden en wat er gangbaar is in de USB stick wereld. Er is hier gekozen om “recht toe recht aan” USB sticks weer te geven, aangezien er een no-nonsens product wordt ontwikkeld en zeker geen gadget.



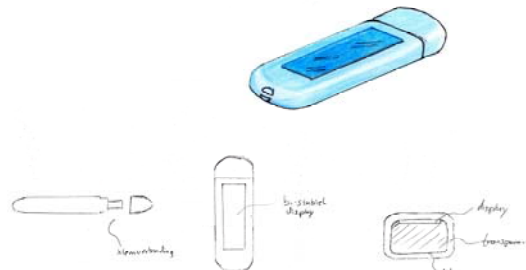
Figuur 55 USB sticks op de markt

Concepten

Parallel aan de ontwikkeling van de User Interface concepten zijn er ook drie concepten opgesteld voor de RF-module. Deze concepten zullen hieronder behandeld worden. In het proces naar deze concepten toe zijn er ook andere ideeën en denkrichtingen opgesteld deze zullen echter niet behandeld worden.

Concept 1

Voor concept bol and stripe is de RF-module ontwikkeld zoals weergegeven in Figuur 56. De RF-module is gemaakt van een blauwe body met een display er op. Om deze body zit een transparante laag, waardoor de blauwe kleur zachter overkomt en er een matte glans over de RF-module zit. De RF-module is aan alle hoeken en randen zacht afgerond om het geheel nog zachter te laten overkomen.



Figuur 56 Concept 1 RF-module

Concept 2

Voor concept alt tap is de RF-module ontwikkeld zoals weergegeven in Figuur 57.

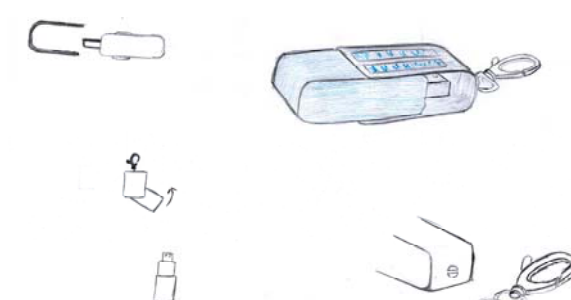
De RF-module is gemaakt van een zacht magenta body en een magenta rand, met aan de zijkant een display. Doordat de magenta rand als een strook over lengte richting zit en de RF module aan de uiteinde sterk is afgerond ontstaat er een gezellige snoepjes uitstraling.



Figuur 57 Concept 2 RF-module

Concept 3

Voor concept uitschuiven is de RF-module ontwikkeld zoals weergegeven in Figuur 58. De RF-module is gemaakt van een stalen opgeborstelde body met een blauwe korrel. Voor de afscherming van de USB stekker wordt er gebruik gemaakt van een draaibare huls. Op deze huls is tevens de ruimte om een persoonlijk sticker te plaatsen. Door het materiaalgebruik en de strakke hoek wordt er een degelijke uitstraling gecreëerd.



Figuur 58 Concept 3 RF-module

Evaluatie Concepten

Gelijktijdig met de User Interface concepten zijn de RF-module concepten besproken binnen BMA. Hierbij is geen keuze gemaakt voor één concept, maar is aan de hand van de concepten een beeld van de uiteindelijke RF-module opgesteld. Het is hierbij belangrijk dat deze RF-module met zijn vormgeving aansluit bij de user interface. Daarnaast moet de RF-module een persoonlijk bezit zijn. De gewenste uitstraling wordt omschreven als degelijk, robuust, zwaar, strak en straight forward. Op deze uitstraling zal in de collage teruggekomen worden.

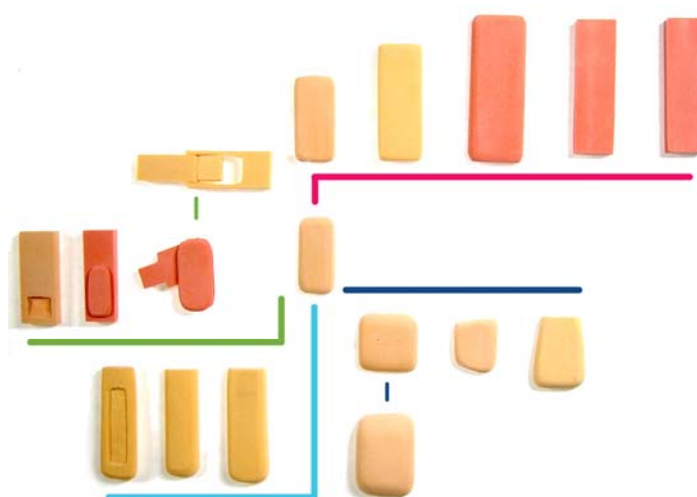
Het materiaalgebruik en de beoogde uitstraling van de RF-module van concept 3 past goed binnen dit beeld. Binnen dit concept wordt er echter ook gebruik gemaakt van bewegende delen, dit wordt als niet wenselijk beschouwd. Qua vormgeving sluit concept 1 het beste aan op het gewenste beeld, dit komt door zijn eenvoud.

Vormstudie

Door middel van de concepten er mogelijke vormgevingen in kaart gebracht en is er een uitgangspunt voor een RF-module opgesteld. Hierbij is vastgesteld dat voor de vormgeving van de RF-module rechte lijnen met eventueel subtiele krommingen te gebruiken. Aan de hand van dit gegeven en de vastgestelde afmetingen in de marktanalyse zijn er in schuim een aantal mogelijke vormen van de RF-module gecreëerd. Hierbij is er in eerste instantie een RF-module met absolute afmetingen gemaakt, waarna er gespeeld is met de vorm. Hierdoor is de verzameling schuimmodellen zoals in Figuur 59 aangegeven gecreëerd.

Tijdens het proces is er van een basis vorm uitgegaan. Deze is vervolgens in verschillende richtingen uitgewerkt, waarbij steeds kleine aanpassingen zijn gemaakt. In de figuur zijn deze richtingen aangegeven door middel van de lijnen.

Door dit proces is er door middel van een verzameling van vormen een beeld van de mogelijke RF-module gecreëerd. Daarnaast is in dit proces vastgesteld dat er binnen de afmetingen van de RF-module geen ruimte is voor zeer complexe vormen, aangezien er dan geen body overblijft om elektronica te plaatsen (printplaat, RF ontvanger).

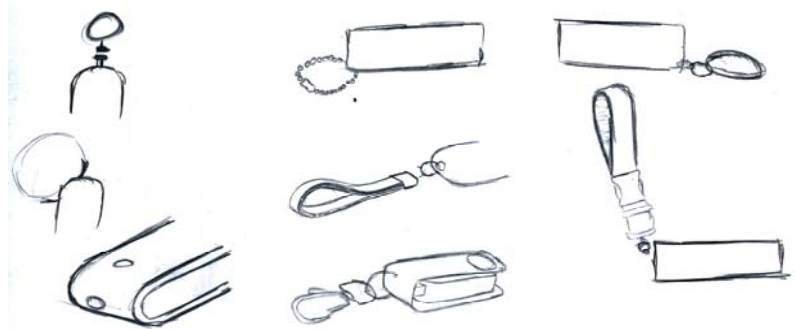


Figuur 59 Overzicht vormstudie in schuim

Transport

De RF-module is persoonlijk en functioneert ook als USB stick, waardoor hij door de eindgebruiker wordt meegenomen. Hierdoor is er een grote kans dat de RF module kwijtraakt. Daarom is er gekozen om een hanger aan de RF-module te plaatsen. Door middel van deze hanger kan hij aan een ander object vastgemaakt worden (bijvoorbeeld sleutelbos) en wordt totale omvang groter.

Wanneer er naar de markt gekeken wordt zijn er hier verschillende mogelijkheden voor. In Figuur 60 zijn er een aantal weergegeven. Uiteindelijk is er voor een armband gekozen. De omvang wordt in beperkte mate vergroot, waardoor het niet hinderlijk is wanneer de RF-module in de computer zit. Naast functioneel zou de armband een rol kunnen spelen in de personalisering, doordat de eindgebruiker zijn eigen kleur heeft en eventueel een tekst op de armband kan schrijven.



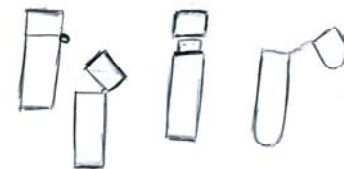
Figuur 60 Mogelijkheden transport RF-module

Om te zorgen dat de RF-module minder snel kwijt raakt en hem meer te personaliseren is er gekozen een hanger aan de module te maken. Hier zijn enkele mogelijkheden beschreven; keycord, armband, bolletjesketting, klip en een sleutelring.

USB stekker bescherming

Een USB stick werkt ook zonder afscherming van de USB stekker. Wanneer er echter wel gebruik wordt gemaakt van een bescherming is er een kleinere kans dat deze vroegtijdig kapot gaat. De bescherming is tegen stof, vuil en statische elektriciteit. Voor de bescherming zijn er op de markt twee verschillende varianten beschikbaar, een dop en een binnen de USB stick afgeschermd stekker.

Het werking van een dop spreekt voor zich. Een deel van de USB sticks maakt gebruik van een losse dop. Andere verbinden de dop met de USB stick, zodat deze niet kwijt raakt. In Figuur 61 zijn hiervoor een aantal mogelijkheden te zien. Binnen de andere variant, waar de stekker binnen de USB stick wordt afgeschermd zijn twee categorieën. De USB stekker kan teruggetrokken worden in de USB stick (opgeslikt) of de stekker wordt afgeschermd doordat de USB stick van vorm verandert (rotatie). Binnen de bespreking binnen BMA is er duidelijk aangegeven een dop te prefereren. Bewegende onderdelen worden als afbreuk aan de uitstraling van de RF-module gezien. Door de keuze voor een dop is er ook de mogelijkheid om een interface op de RF-module te plaatsen, dit zal verder in dit hoofdstuk behandeld worden.



Figuur 61 USB stekker bescherming mogelijkheden met dop

Personalisering

Zoals aangegeven is de RF-module persoonlijk bezit van de eindgebruiker en heeft hij ook de functie om een belangrijke bijdrage aan de personalisering van de RF-module te geven. De werking van de RF-module speelt deze personalisering al in de hand. Daarnaast is er gekozen voor een armband om er voor te zorgen hij niet kwijt raakt. Dit zal de personalisering ook ten goede komen.

Display

Binnen de concepten kan de eindgebruiker een boodschap zetten op de RF-module, door middel van een display of sticker. Voor het eindconcept wordt er gebruik gemaakt van een display. Hierdoor hoeft de boodschap niet al in het productieproces aangebracht te worden, wat een logistieke



Figuur 62 Bi-stable Cholesteric Display

De display speelt een belangrijke rol voor de personalisering, aangezien de eindgebruiker de RF-module zodoende kan aanpassen naar zijn eigen wensen en zich zo onderscheidt van de collega's. Een ander voordeel van het beeldscherm is dat er geen LED meer nodig is om een status weer te geven.

[illegible]

Om de RF-module de gewenste uitstraling te geven zullen de bovenstaande eigenschappen toegepast worden. Deze moeten echter wel gecombineerd worden met de andere vormgevingseisen.

robuuste uitstraling moet hebben. In Figuur 64 zijn drie vormen weergegeven, de uiteindelijke RF-

module moet een combinatie van deze drie zijn. De precieze invulling hiervan is echter afhankelijk van de uitstraling van de tweede communicatielaag.

Doordat de RF-module ook als USB stick kan functioneren en hij over een armband en een display beschikt wordt hij persoonlijk. De uitstraling, vormgeving en het gebruik van materialen zorgen ervoor dat dit persoonlijke bezit ook waarde uitstraalt.

De uiteindelijke RF-module zal behandeld worden in H18 Eindconcept, waar het eindconcept in zijn geheel zal worden behandeld. In het volgende hoofdstuk zal er eerst gekeken worden naar de verpakking.

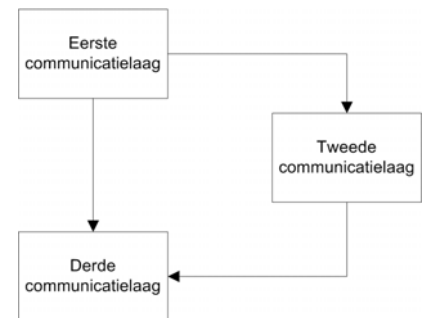
H18. Eindconcept

Gedurende het project is er in een zwembeweging (convergeren en divergeren) toegewerkt naar het eindconcept. In dit hoofdstuk zal dit eindconcept behandeld worden. Zoals gebleken is uit de voorgaande hoofdstukken bestaat het eindconcept uit meerdere onderdelen. De interfacemap, user interface, RF-module en in dit hoofdstuk hier ook de verpakking aan toegevoegd worden. Bij het doornemen van het eindconcept is het belangrijk in het achterhoofd te houden dat deze gebaseerd is op de voorgaande keuzes en concepten. Sommige onderdelen zullen niet volledig worden behandeld, aangezien hier eerder al aandacht aan is gegeven.

Interfacemap

Er is een interfacemap ontwikkeld die bestaat uit drie verschillende lagen. Deze lagen verhouden zich zoals in Figuur 65 is beschreven. De eerste communicatielaag is aanwezig. Vanuit daar kan de derde communicatielaag bereikt worden, eventueel via de tweede communicatielaag. De tweede communicatielaag maakt frequent gebruikte handelingen makkelijker bereikbaar en vergroot het bedieningsgemak.

Binnen de eerste communicatielaag wordt niet geïnteractueerd. Interactie voor de tweede communicatielaag kan op meerdere manieren, waardoor verschillende “menu’s” worden aangeroepen. Dit is te zien in Figuur 66. Er kan met de derde communicatielaag geïnteractueerd worden door linker muisklikken. Bij het stilhouden van de muis wordt informatie over het

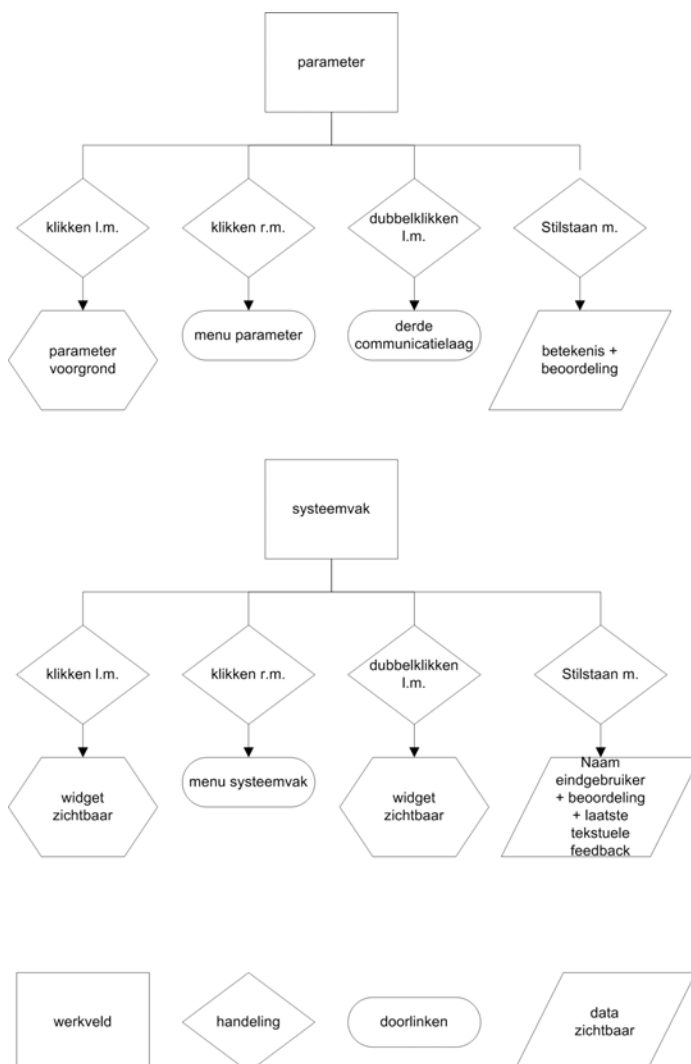


Figuur 65 Verhouding communicatielagen

desbetreffende zichtbaar, mits beschikbaar. Er is hier niet gekozen voor ergonomisch superieure navigatiemethodes als sneltoetsen en muisbewegingen. De menustructuur is hier te eenvoudig voor, waardoor er te weinig handelingen plaatsvinden om de extra energie om het aanleer proces te compenseren.

Het aanroepen van de derde communicatielaag gebeurt direct in de tweede laag, of via links. Voor het afsluiten dient de gebruiker dubbel te klikken buiten het window, wanneer deze is aangeroepen.

De uiteindelijke interfacemap is terug te vinden in de bijlage H30 Interfacemap.



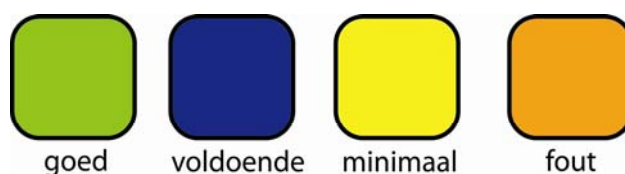
Figuur 66 Interactie door tweede communicatielaag

User Interface

Kleurgebruik

Voor de feedback worden er vier verschillende kleuren gebruikt. Voor de keuze is er gekeken naar de betekenis en associaties van de kleur¹⁸ (zie Figuur 68).

Lawngreen	Goed	++
Medium blue	Voldoende	+
Yellow	Matig	-
Darkorange	Slecht	--



Figuur 68 Kleuren feedback



Figuur 67 Symbolen parameters

Links pauze; Midden beweging; Rechts houding

Symbolen

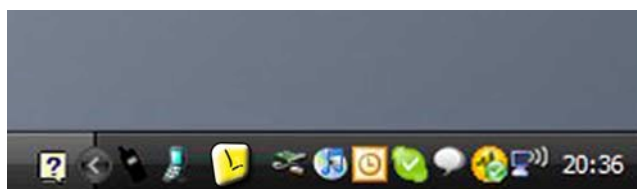
Er zijn twee verschillende soort symbolen ontwikkeld; parameter symbolen en feedback symbolen. De parameter symbolen zijn gebaseerd op concept alt tap. De symbolen vormen een geheel, doordat ze een combinatie van transparant en niet transparant zijn en dezelfde krommingen hebben (zie Figuur 67). Feedback symbolen worden gebruikt voor de feedback over het zitgedrag. Het is hierbij belangrijk dat de eindgebruiker in een keer kan zien wat er bedoeld wordt.



Figuur 69 Widget

Parameter

De parameters zijn doorontwikkeld door meer gebruik te maken van de richtlijnen van Windows XP en hardere contrasten op te zoeken. Daarom is er onder andere een slagschaduw van linksboven en een rand toegevoegd. Hierdoor vallen ze op het bureaublad goed op.



Figuur 70 Systeemvak

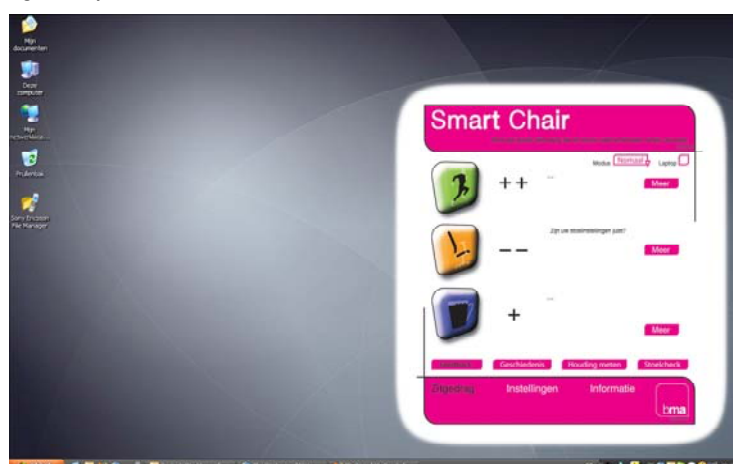
Eerste communicatielaag

Widget

In Figuur 69 is de widget weergegeven. Hij bevindt zich rechts onderin op het bureaublad en heeft standaard afmetingen.

Systeemvak

In Figuur 70 is het systeemvak weergegeven



Figuur 71 Aangeroepen interface op bureaublad

¹⁸ Bear, J.C., (2009). "The meaning of Color", http://desktoppub.about.com/od/choosingcolors/p/color_meanings.htm, accessed 21 sept. 2009.

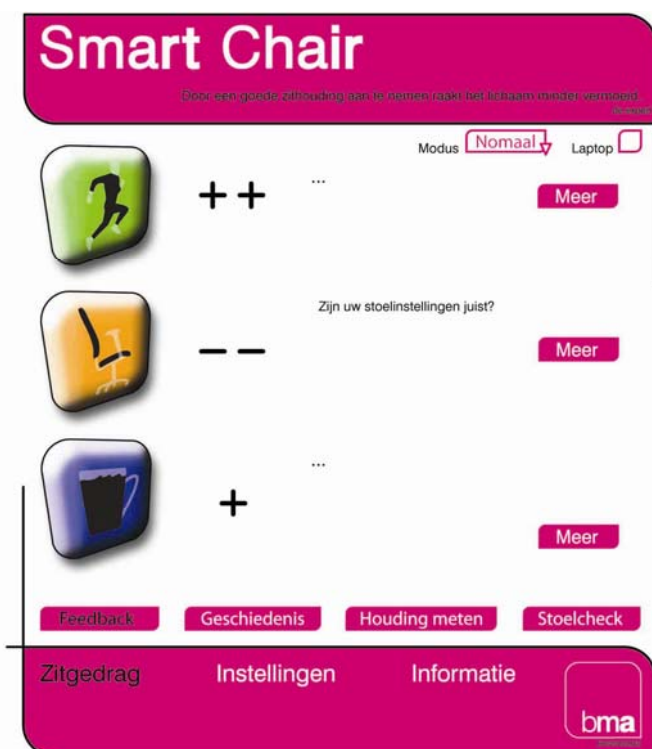
zoals hij op het bureaublad is geïntegreerd. Deze is tussen de actieve iconen geplaatst. Hij is continu beschikbaar, maar vraagt geen aandacht.

Tweede communicatielaag

Er zijn geen voorbeelden van de tweede communicatielaag opgenomen. Deze hebben namelijk een standaard Windows vormgeving, hetgeen gebruikelijk is voor deze toepassingen. Dit is met de achterliggende gedachten gekozen dat er eenvoudige een handeling wordt verricht/aangeropen, waardoor de originele status van het beeldscherm bijna gelijk blijft.

Derde communicatielaag

Een voorbeeld van de derde communicatielaag is te zien Figuur 73 en Figuur 73. De tussenstap van concept alt tap is aangepast aan de BMA stijl. Dit is gedaan door gebruik te maken van het BMA lettertype, sterke contrasten en de magenta kleur. Daarnaast zijn de menufuncties anders gerangschikt, door de nieuwe interfacemap zijn deze in aantal afgenomen. Een voorbeeld van het window die aangeropen op het bureaublad staat is weergegeven in Figuur 71.



Figuur 73 Derde communicatielaag I

Hier is de zitgedrag, feedback pagina weergegeven. Deze pagina wordt vanuit de andere communicatielagen het meest naar verwezen.

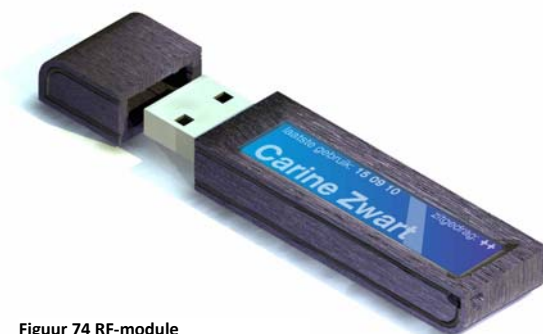


Figuur 73 Derde communicatielaag II

Hier is de instellingen, personali pagina weergegeven. Hier kan de eindgebruiker zijn persoonlijke instellingen wijzigen. Tijdens het gebruik hoeft deze pagina zelden tot nooit aangeropen te worden.

RF-module

De RF-module is weergegeven in Figuur 74. De omtrek is gebaseerd op de derde communicatielaag. Dit is terug te zien in de combinatie van scherpe hoeken en vloeiende krommingen. Voor de display is er op een speelse manier een verdieping in deze vormgeving gemaakt. Hierdoor wordt er extra nadruk op gelegd en de strakke vorm van de RF-module onderbroken. Dit maakt hem onderscheidend van gewone USB sticks.



Figuur 74 RF-module

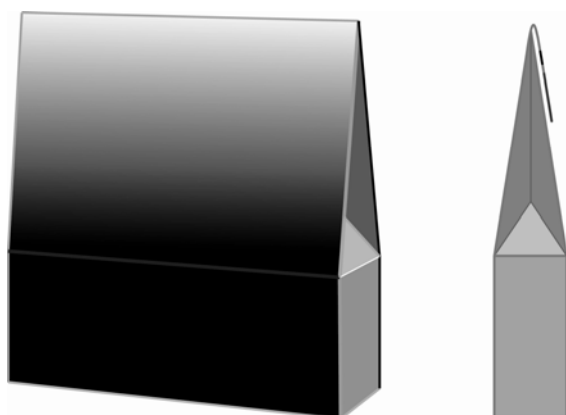
Er wordt gebruik gemaakt van geborsteld aluminium, waarover een subtiele blauwe glow zit. Deze is toegevoegd om de RF-module luxer te laten lijken en ter ondersteuning van de display. De kleur van de display is namelijk vastgelegd vanuit de techniek.

In het voortraject is de keuze van een losse dop vastgelegd. De ontworpen dop maakt het design van de RF-module af. Hierdoor moet de eindgebruiker gestimuleerd worden de dop niet kwijt te raken tijdens het gebruik.

In het voortraject er gekozen om een armband aan de RF-module te bevestigen. De armband is gemaakt van zwart rubber, herhaling van de accent lijn op de RF-module. Hier is een sleutelring door geregen die doormiddel van een touwtje aan de RF-module is bevestigd. Hierdoor kan de RF-module vrij bewegen ten opzichte van de armband en zit deze gedurende het gebruik niet in de weg.

Door de combinatie van vormgeving en materiaalgebruik sluit de vormgeving aan op de in de collage beschreven uitstraling(zie Figuur 63). Daarnaast belemmert deze het gebruik niet. In bijlage is meer informatie over het eindresultaat van de RF-module te vinden.

Verpakking



Figuur 75 Vorm verpakking

De vorm van de verpakking is grof te beschrijven als een balk die afgevlakt is aan de bovenkant. De afvlakking is hierbij mogelijk doordat de zijkante naar binnen vouwen. De RF-module en armband worden onderin geplaatst. Op de verpakking is de naam en informatie over het gebruik geplaatst.

Een zijkant sluit de verpakking als een vlap die dichtgeplakt wordt. Het zwarte gedeelte in het rechter aanzicht is een trekstrook, waarmee de verpakking open gaat. Het naastgelegen donker grijze gedeelte is een informatiestrip die afgescheurd kan worden door de ICT.

Tijdens het project is er ook nagedacht over de verpakking. Hier heeft echter niet de nadruk op gelegen. Het traject dat geleid heeft tot de uiteindelijke verpakking is beschreven in de bijlage H32 Ideegenaratie verpakking.

De verpakking legt de nadruk op de uitstraling van een geschenk. Door middel van de bedrukking wordt er informatie aan de eindgebruiker aangerijkt, zowel over de inhoud als over het gebruik.

Naast functioneel voor de eindgebruiker is de verpakking ook functioneel voor de IT beheerder binnen een bedrijf. Aan de verpakking is een afneembare strook geplaatst. Hier staat informatie op voor de administratie.

De verpakking bestaat volledig uit papier. Doordat er voor papier een goede kringloop is wordt het materiaal in hoge mate gerecycled. Dit komt overeen met het duurzaamheidsspeerpunt van BMA.

De verpakking is niet ontwikkeld om stevigheid aan de RF-module te bieden. De RF-module heeft deze stevigheid niet nodig, aangezien het deze uit zichzelf al voldoende bezit.

Daarnaast worden deze in een

nestverpakking aangeleverd, de benodigde stevigheid tijdens het transport zit hier in verwerkt.

In Figuur 75 is de vorm van de uiteindelijke te zien. Door middel van zwarte lijnen is in het zijaanzicht aangegeven, wat de afneembare elementen zijn (administratiestrook en openingsstrip). In Figuur 76 is de outline van de verpakking te zien, metdaarop de locatie van verschillende bedrukkingsfacetten. In bijlage H34 Eindconcept verpakking is meer informatie over het eindresultaat van de verpakking te vinden.



Figuur 76 Uitleg bedrukking verpakking

H19. Evaluatie

Tijdens de bachelor opdracht is er gewerkt aan de expert. Hierbij is er de opdracht gegeven om een beeld te creëren hoe de expert zich gedraagt en hoe het totaalpakket er uit ziet. Dit totaalpakket moet er voor zorgen dat de eindgebruiker terugkoppeling krijgt over zijn zitgedrag, hij gestimuleerd wordt om deze te verbeteren en de bureaustoel een high interest product wordt.

Gedurende het project is de definitie high interest veranderd naar interesting (H13 Analyse ontwikkelpunten). Uit het gebruikersonderzoek is gekomen dat de gebruiker niet gestoord wil worden in zijn dagelijkse activiteiten. Binnen de overgebleven ruimte maakt de ontwikkelde expert de bureaustoel interessant. Dit gebeurt doordat hij er voor zorgt dat de eindgebruiker in contact komt met zijn bureaustoel en zich er bewust van wordt. De eindgebruikers gaven aan dat een prikkeling van hun interesse in de ergonomie er voor kon zorgen dat hun (onbewuste) interesse hiervoor bevredigd en gestimuleerd wordt. Daarnaast is er bij de ontwikkeling van de expert er voor gezorgd dat deze zo gebruikersvriendelijk mogelijk gedrag vertoont. De communicatie gebeurt op een passieve manier en de eindgebruiker kan de expert afstellen op zijn eigen behoefte. Hierdoor zal de eindgebruiker zich niet snel gaan ergeren aan de expert en zal de acceptatie voor de informatie hoog zijn.

Zoals aangegeven in H13 Analyse ontwikkelpunten zijn er twee facetten belang voor het stimuleren van het gedrag van de eindgebruiker (in dit geval het zitgedrag). Hierbij draait het om realisatie, waarbij de eindgebruiker bewust geraakt van de wijze van belasting en tijdsduur. Door de pop-up mededeling wordt de eindgebruiker geconfronteerd met zijn zitgedrag (realisatie). Deze medeling bevat een verbeterpunt (bewustwording wijze belasting). De parameters geven door middel van kleur en volgorde feedback over het andere punt (duur belasting).

Ter stimulering van de omgang met de expert zijn er aantal facetten binnen het project betrokken, waardoor de eindgebruiker persoonlijk geprikkeld wordt om de expert te gebruiken. De RF-module speelt hier een grote rol bij. Het is een geschenk van de baas (blijk van waardering) en kan voor persoonlijk gebruik gebruikt worden (USB stick functie). Daarnaast kan er een persoonlijke skin aan gegeven worden.

De user interface draagt voor het overige deel bij aan de personificatie. De eindgebruiker kan deze afstellen op zijn eigen wensen, doordat hij een eigen profiel kiest. Daarnaast functioneert hij als platform voor andere applicaties. Hierbij kan de eindgebruiker zijn eigen applicaties importeren, deze houden wel een losstaande menu structuur. Dit heeft voor de eindgebruiker als voordeel dat alles onder een programma runt en dat alles in een stijl is. Het gebruik hiervan zorgt er voor dat de expert vaker gebruikt wordt en dat de eindgebruiker hierdoor (onbewust) in contact komt met de zitgedrag gerelateerde feedback.

Wanneer er gekeken wordt naar de eisen die de verschillende stakeholders aan de expert stelden, het PvE, de ontwikkel overleg en de andere eisen die in andere (latere) fases naar voren zijn gekomen voldoet de expert hier in hoge mate aan. Dit komt doordat er gedurende het ontwikkelproces direct gereageerd is op de input (eisen). Daarnaast functioneert de ontwikkelde expert als opzet en zijn sommige eisen pas in een later stadium van het project van belang.

Als er naar de belangrijkste stakeholder wordt gekeken voldoet de expert aan al zijn opgelegde eisen. Het gebruik van de expert is een meerwaarde voor de eindgebruiker, doordat hij zijn zitgedrag er mee verbeterd, hij er andere applets op kan runnen en de RF-module als USB stick gebruikt kan worden. Hoewel goede meerwaardes zijn valt te betwijfelen of ze als verkoopargument sterk genoeg zijn. De grootste meerwaarde vormt de eindgebruiker voor andere stakeholders. Voor de Arbo-dienst, bedrijfsarts en facilitair manager geraakt er veel data beschikbaar, waardoor deze hun taak op een hoger niveau kunnen uitvoeren.

Een andere grote meerwaarde ligt bij de managers en andere beslissers in een bedrijf. Deze zijn meestal niet op de hoogte van de waarde van ergonomie voor het realiseren van bedrijfsdoelen. Het succes hiervan hangt af van de hoe de ergonomen zich binnen een bedrijf positioneren en hoe ze communiceren. Een illustrerende uitspraak komt van de bedrijfsergonoom van Volvo in Zweden over

de positionering van ergonomie¹⁹: 'The ergonomics work is not a separate entity, but is based on the strategy. It was much easier to get the managers and other employees to understand, realize, accept and become involved in ergonomics work, when they saw the link with the (...) strategy'.²⁰ Door de expert raakt dit alles inzichtelijk en zorgt er voor dat dit tot uiting kan komen.

Het eindresultaat is goed en biedt de verschillende stakeholders meerwaarde. Daarnaast voldoet het in hoge mate aan de opgelegde eisen en de opdrachtschrijving. Het is helder dat verschillende stakeholders veel voordeel hebben bij gebruik van de expert. Er kunnen echter vraagtekens gezet worden of deze voordelen voor de eindgebruiker opwegen tegen de energie die hij er in moet investeren. In het vervolgproject hier naar gekeken worden. Hierbij kan ook onderzocht worden of de eindgebruiker niet voldoende heeft aan de basic en dat er alleen een expert aangeboden hoeft te worden aan de andere gebruikers (met name Arbo-dients). Hierbij wordt de eindgebruiker niet bij de expert betrokken en wordt de informatie van de basic op een andere manier verzameld en naar de andere gebruikers gecommuniceert.

In het begin van het project is er voor de communicatie tussen de RF-module en de computer gekozen voor een USB verbinding. Dit kan een heikel punt zijn voor het succes van de expert. Doordat ICT afdelingen in grote bedrijven problemen hebben met het uitoefenen van controle de beveiliging van USB poorten sluiten ze deze af. Dit maakt het onmogelijk om de expert aan te sluiten.

Er is gesproken met ICT medewerkers om de invloed van dergelijke beperkingen in kaart te brengen. Hierbij wordt aangegeven het niet alle bedrijven zijn die hier gebruik van maken. Daarnaast zullen hier in de toekomst waarschijnlijk andere oplossingen op gevonden worden. De ICT is namelijk een orgaan dat dingen mogelijk moet maken en niet berekenen.

Naast de USB verbinding vertoont de expert andere facetten, waarbij een IT deskundige een rol moet spelen in het ontwikkelproces. Voorbeelden hiervan zijn het opslaan van bestanden op de RF-module, het runnen van de expert softwaren vanaf de RF-module en andere functionaliteiten die met de persoonlijke RF-module gecombineerd kunnen worden (bijvoorbeeld automatisch inloggen).

BMA stelde de eis dat de expert binnen het productassortiment pas. Door het gebruik van de magenta kleur, heldere contrasten en straight forward vormen is dit gehaald. Doordat de expert als een aanvulling op de basic binnen het Smart Chair traject wordt ontwikkeld was het ook een eis dat de expert aansluit op de basic. Aan deze eis is niet volledig voldaan. Door het aansluiten van de expert op de computer werden de interactiemogelijkheden van de stoel overbodig. Binnen de ontwikkelde expert functioneren deze als toevoeging op de feedback van de computer. De basic wordt hierdoor niet optimaal benut. Hierdoor kunnen er vraagtekens gezet worden bij de combinatie van de computer en de basic.

Voor de feedback wordt er gedeeltelijk ingespeeld op verschillende zintuigen, maar zijn er ook gelijkenissen. Het kleurgebruik is gelijk. Daarnaast onderscheiden ze bijde slechts een beperkt aantal stappen. Ook de (insteek) van de mate van dwang is gelijk.

Wanneer er gekeken wordt naar de toegevoegde waarde van de expert boven die van de basic en wat deze kost (geschatte kosten is twintig euro per stuk) dan vormt deze een goede toevoeging.

¹⁹ Munck-Ulfsfält, U., Falck, A., Forsberg, A., Dahlin, C. en Eriksson, A. (2003). Corporate ergonomics programme at Volvo Cars corporation. *Applied Ergonomics*, 34, 17-22.

²⁰ Voskamp, P., van Scheijndel, P.A.M., Peereboom, K.J. (2007). *Handboek Ergonomie*. Alphen aan den Rijn: Kluwer

H20. Aanbevelingen

Voor het vervolg moet er binnen BMA een keuze gemaakt worden. Wordt de expert in combinatie met de basic aangeboden. Of wordt de expert als een losstaand model van de basic aangeboden. Het advies gaat uit naar de tweede optie. Binnen BMA wordt er al veel gewerkt met verschillende modellen die handmatig in elkaar worden gezet. Door deze gemakkelijke vorm van uitwisselbaarheid is het niet ingewikkeld om een stoel te veranderen.

Binnen de bachelor opdracht is er reeds gesproken over pauzesoftware. De ontwikkelde expert vertoont veel gelijkenissen met deze software. Het is verstandig om een samenwerking met dergelijke leverancier aan te gaan. Hierdoor kan de reeds aanwezige kennis gebruikt worden om het product gemakkelijker te ontwikkelen. Daarnaast kan er van hun al reeds bestaande afzetmarkten gebruik gemaakt worden. Het is bij een dergelijke samenwerking essentieel om er voor te zorgen dat er een nieuw product ontstaat. Deze moet op een andere manier functioneren dan de huidige pauzesoftware (dominant, slecht vormgegeven en onoverzichtelijk).

Voor de RF-module is er een eigen ontwerp gegeneerd. Belangrijke eisen hierbij waren dat de RF ontvanger er in past en dat hij aansluit op de rest van de expert. Voor het werkelijk op de markt brengen van een RF-module is het aan te bevelen eerst te kijken naar reeds bestaande modellen die gemodificeerd kunnen worden. Door de verwachte afname (maximaal circa 50.000 per jaar) is een eigen ontwikkelde productielijn onnodig duur.

De expert is voor een groot deel een software ontwikkeling. Dit is niet de core business van BMA. Het is daarom van belang om gedurende de ontwikkeling nauw samen te werken vakkundig persoon op het gebied van software ontwikkeling. Hierdoor kunnen handige functionaliteiten geïmplementeerd worden in de expert. Wanneer dit vanuit de BMA filosofie gedaan wordt (no nonsens) heeft dit veel toegevoegde waarde.

De gecreëerde expert is ontwikkelt vanuit input van verschillende gebruikers. Daarnaast is er tijdens het ontwikkelproces in de literatuur en naar andere vergelijkbare software gekeken voor de ontwerpkeuzes. Het eindresultaat is dan ook gebaseerd op een draagvlak. Er kan echter afgevraagd worden hoe breed dit draagvlak is. Daarom is het aan te bevelen om het gecreëerde eindresultaat te onderwerpen aan een grotere gebruikerstest. Dit om te verifiëren dat de gemaakte keuzes juist zijn.

H21. Resumerend

Gedurende de bachelor opdracht is er gewerkt aan het expert project. Hierbij is er een beeld gegeneerd. Deze geeft niet alleen een indruk van de vormgeving, maar ook illusies over de werking oproept.

De interactie tussen de eindgebruiker en de expert vindt plaats op de computer. Hierbij is de interactie uit drie verschillende lagen opgebouwd. De ontwikkelde expert geeft drie zitgedrag gerelateerde parameters weer. Daarnaast functioneert het als platform om andere applets in te laden. Voor het weergeven van signalen maakt het gebruik van volgorde, kleur en zichtbaarheid. Daarnaast kunnen de interactiemiddelen van de basic gebruikt worden (display en trilmotor) ter ondersteuning. Voor het weergeven van informatie kan er in de derde communicatielaag gekeken worden, desgewenst is het ook mogelijk periodiek een email met resultaten te ontvangen.

Het gehele softwarepakket wordt gerunt van een persoonlijke RF-module. Deze ontvanger van het signaal van de Smart Chair, wordt gebruikt als station om de verzamelde data op op te slaan. Daarnaast is het mogelijk deze te gebruiken als USB stick en kunnen er boodschappen op het bi-stabiel beeldscherm geplaatst worden.

Voor de levering aan de eindgebruiker wordt er gebruik gemaakt van een zwarte (geschenkachtige) verpakking. Deze is gemakkelijk open te maken, duurzaam en handig de administratie/IT dienst. Door de laatste hoeft het product niet ingewikkeld verwerkt worden bij de verwerking in een bedrijf.

In het voorgaande deel van het verslag zijn diverse afbeeldingen van de communicatielagen van de expert weergegeven. In Figuur 77 zijn de gecreëerde modellen van de verpakking en de RF-module te zien. Hierbij zijn er twee modellen van de RF-module gemaakt. De een heeft de nadruk op het metaal en het gewicht liggen, terwijl in de ander de vormgeving beter aan bod komt.

Wanneer er teruggekeken wordt naar de bachelor opdracht is er een bevredigend eindresultaat neergezet. Deze biedt de verschillende stakeholders meerwaarde. Daarnaast voldoet het in hoge mate aan de opgelegde eisen en de opdrachtomschrijving. Het is helder dat verschillende stakeholders veel voordeel hebben bij gebruik van de expert. In de evaluatie en aanbevelingen is echter ook al aangegeven dat er onderzocht moet worden hoe groot het draagvlak is. De expert is nog niet volledig afgebakend, hierdoor is er nog afdoende ruimte om nieuwe input te verwerken.



Figuur 77 Modellen

Vormmodellen van de RF-module en de verpakking. Op de achtergrond is de verpakking weergegeven. Rechts op de voorgrond is de metalen RF-module te zien, deze geeft een indicatie van de kracht en het materiaal. Links hiervan zijn er ook RF-modules te zien, deze leggen meer de nadruk op de vorm.

H22. Begrippenlijst

In dit hoofdstuk wordt er een overzicht gegeven van verschillende begrippen die gedurende de bachelor opdracht en het verslag zijn gehanteerd.

Begrip	Definitie
24/7 stoelen	BMA stoel die ontwikkeld is voor continu gebruik.
Arbeidsomstandighedewet / Arbowet	Nederlandse wet die regels bevat voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandig ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten, veroorzaakt door het werk, te voorkomen.
assembleren	Het samenvoegen van verschillende onderdelen om een werkzaam geheel te krijgen.
Axia	BMA merknaam die gebruikt wordt bij alle stoelen met hetzelfde mechaniek
bedrijfsarts	Zorgt voor de veiligheid, gezondheid en het welzijn van zowel de werkende mens als de organisatie. Wanneer er een speciale werkplek aangeschaft moet worden voor een werknemer wordt zijn gezondheid eerst door de bedrijfsarts gecontroleerd.
beeldbutton	Punt waarbinnen door middel van beeld wordt uitgelegd waar hij voor staat, dit kan door middel van tekst, symbool of iets anders zijn.
besturingssysteem	Een programma dat op de computer draait. Na het opstarten van de computer wordt deze in het geheugen geladen, waarna het functionaliteiten aanbiedt om programma's te draaien. (Bijvoorbeeld Windows XP)
betrouwbaarheid	Zegt iets over de stabiliteit van een onderzoek, of (ongeveer) hetzelfde resultaat ook uit een herhaling van het onderzoek zou komen.
brancing-principe	Kantelprincipe van een bureaustoel waarbij de rugleuning en zitting gelijktijdig synchroon een kantelende beweging maken.
Decission Making Unit	Een of meer individuen die betrokken zijn bij aankoopbeslissingen die hetzelfde doel en risico hebben bij de aankoop.
dynamisch zitten	Instelling op de Axia, waarbij de stoel de vooruit en achteruit kanteling van de eindgebruiker in de stoel volgt en ondersteunt.
eindgebruiker	De gebruiker die op de bureaustoel zit.
ESD veilige stoelen	BMA stoel die aangepast is zodat hij niet statisch geladen is
facetten	Achterste uitstekende deel van een wervelschijf.
facilitair manager	De verantwoordelijke voor het huishouden binnen een bedrijf. Hij zorgt er voor dat elke werknemer de faciliteiten tot zijn beschikking heeft om zijn werk te kunnen uitvoeren. Hij speelt een belangrijke rol in de aankoop van een bureaustoel.
fysiologie	Een biologische wetenschap die de levensrichtingen van organismen bestudeert.
high interest	Status van een product, waarbij de eindgebruiker actief met het product omgaat, hij is zich bewust van het product en gaat er frequent de interactie mee aan.

ischiocurale spieren	Verzamelnaam voor drie spieren aan achterzijde van het bovenbeen, die van het zitbeen naar onderbeen lopen (hamstrings).
katalysator	Toevoeging in een proces, waardoor een proces in gang wordt gezet.
kijklijn	Zichtveld van de eindgebruiker. De hoofdlijn waarvan gemeten wordt is de lijn vanuit de ogen die een hoek van -15 graden maakt met de horizon.
kyfose	Kromming in de wervelkolom waarbij de bolling naar achter wijst.
lende	Onderrug
Lokaal Ervaren Ongemak (LEO)	Een indicator die gebruikt wordt voor testen met betrekking tot gezondheidsaspecten
lordose	Kromming in de wervelkolom waarbij de bolling naar voren wijst.
low interest	Status van een product, waarbij de eindgebruiker niet actief met het product omgaat en ook niet bewust is van zijn aanwezigheid en er dus ook geen interactie mee aangaat.
lumbale wervelkolom	Onderste deel van de wervelkolom dat tijdens staan in lordose staat. Tijdens het zitten verandert de kromming.
metabolische equivalenten (MET)	Een fysiologische concept die fysieke activiteiten uitdrukt
miranet	Methode om verschillende sensoren niet door elkaar te laten praten, door iedere sensor een eigen periode binnen een seconde te geven.
motiliteit	Het vermogen tot actieve beweging.
opacity	Variabele waarmee de zichtbaarheid van een figuur bepaald wordt.
P100	Project nummer van BMA voor de smart chair
P50	Project nummer van BMA voor de meetstoel
printed circuit board (PCB)	Een flexibele printplaat waar geleidende materialen zijn geprint op niet geleidende materialen.
Radio Frequency (RF)	Communicatie methode waarbij het signaal over een frequentie wordt verstuurd
randapparatuur	Verzamelnaam voor invoer en uitvoer apparaten die op de computer aangesloten kunnen worden, voorbeelden hiervan zijn toetsenborden, videokaarten en printers.
rughoek	Hoek tussen de rugleuning en zitvlak, waarbij 110 graden als uitgangspunt wordt gebruikt.
statisch zitten	Instelling op de Axia, waarbij het zitvlak en rugleuning van de stoel statisch zijn (vergelijkbaar met een receptiestoel)
tactor	Tegenovergesteld van een sensor, geeft feedback (tril tactor is in staat om te trillen).
tangible user interface (TUI) (Graspable User Interface)	Een interface waarbij de gebruik met digitale informatie interacteert in de fysieke omgeving.
uitbreiding	Toevoeging op het reeds aanwezige.
USB stekker	Deel van de USB stick dat in de computer verdwijnt.
User Interface (UI)	De poort van de interactie tussen de machine en de mens. De mens stopt hier zijn input in en de machine laat hier zijn output zien.
valide	Zegt iets over de inhoud van een onderzoek, of het gene wat gemeten wordt ook daadwerkelijk de bedoeling is.
wederzijdse interactie	Vorm van interactie waarbij zowel de ontvanger als de zender input levert als krijgt en hier vervolgens op reageert.

Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp)	Wet die aangeeft wat de rechten zijn van iemand van wie gegevens worden gebruikt en wat de plichten zijn van de instantie of bedrijven die de gegevens gebruiken.
Wireless USB	Een korte afstand, hoge bandbreedte draadloze radio communicatie protocol.
zitgedrag	De manier waarop de eindgebruiker op de bureaustoel zit.
zithoek	Hoek die het geheel van zitvlak en rugleuning maakt. Wordt gemeten als hoek tussen het zitvlak en de horizon.

H23. Figuurlijst

Figuur 1 Collage van BMA producten	12
Figuur 2 S-vorm wervelkolom	12
Figuur 3 Gedrag lumbale wervelkolom in verschillende houdingen	12
Figuur 4 Axia kantelmechanisme	13
Figuur 5 Ondersteuning bij dynamisch zitten	13
Figuur 6 Meetstoel communicatiestroom	14
Figuur 7 Gewenste drukverdeling	15
Figuur 8 Locatie interface basic	15
Figuur 9 Interface basic	15
Figuur 10 Werkgebied bachelor opdracht	16
Figuur 11 UI mogelijkheden	17
Figuur 12 BMA gebruikers brochure	20
Figuur 13 BMA gebruikers	20
Figuur 14 Relatie BMA gebruikers	21
Figuur 15 KLanten BMA	23
Figuur 16 Stoplicht	26
Figuur 17 Striptekening	26
Figuur 18 Boeken	26
Figuur 19 Vicieuze cirkel	27
Figuur 20 Verschillende kijklijnen	27
Figuur 21 Menselijke zintuigen	28
Figuur 22 Wakeup light	29
Figuur 23 Signaalindicatie concept bollen	31
Figuur 24 Interface concept bollen	31
Figuur 25 Systeemvak concept bollen	31
Figuur 26 Locatie bureaublad concept bollen	31
Figuur 27 Interface concept smile	32
Figuur 28 Momentopname concept smile	32
Figuur 29 Verschillende kleuren concept paal	32
Figuur 30 Signaalindicatie concept toren	33
Figuur 31 Interface concept toren	33
Figuur 32 Persoonlijke pagina	34
Figuur 33 Besturingssystemen	41
Figuur 34 Schetsen uiterlijk widgets user interface	45
Figuur 35 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Instellen	52
Figuur 36 Interface concept bol and stripe derde communicatielaag - Instellingen	52
Figuur 37 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Ondersteuning	52
Figuur 38 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Personal	52
Figuur 39 Interface concept uitschuiven eerste communicatielaag	52
Figuur 40 Interface concept uitschuiven tweede communicatielaag	52
Figuur 41 Interface concept uitschuiven derde communicatielaag - Overview	52
Figuur 42 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Bedrijf	52
Figuur 43 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Personal	52
Figuur 44 Interface concept bol and stripe derde communicatielaag - Instellingen	52
Figuur 45 Interface concept alt tap derde communicatielaag - Ergonomie	52
Figuur 46 Interface concept alt tap eerste communicatielaag	52
Figuur 47 Interface concept alt tap tweede communicatielaag	52
Figuur 48 Interface concept bol and stripe eerste communicatielaag	52
Figuur 49 Interface concept bol and stripe tweede communicatielaag	52
Figuur 50 Logo BMA Ergonomics	53
Figuur 51 Tussenstap concepten user interface - Concept uitschuiven	54
Figuur 52 Mogelijke computer interacties	56

<i>Figuur 53 Schetsen RF-module</i>	59
<i>Figuur 54 RF-module uiterste omtrek</i>	59
<i>Figuur 55 USB sticks op de markt</i>	60
<i>Figuur 56 Concept 1 RF-module</i>	60
<i>Figuur 57 Concept 2 RF-module</i>	60
<i>Figuur 58 Concept 3 RF-module</i>	61
<i>Figuur 59 Overzicht vormstudie in schuim</i>	61
<i>Figuur 60 Mogelijkheden transport RF-module</i>	62
<i>Figuur 61 USB stekker bescherming mogelijkheden met dop</i>	62
<i>Figuur 62 Bi-stable Cholesteric Display</i>	62
<i>Figuur 63 Collage uistraling RF-module</i>	63
<i>Figuur 64 Richting vormgeving RF-module</i>	63
<i>Figuur 65 Verhouding communicatielagen</i>	65
<i>Figuur 66 Interactie door tweede communicatielaag</i>	65
<i>Figuur 67 Symbolen parameters</i>	66
<i>Figuur 68 Kleuren feedback</i>	66
<i>Figuur 69 Widget</i>	66
<i>Figuur 70 Systeemvak</i>	66
<i>Figuur 71 Aangeropen interface op bureaublad</i>	66
<i>Figuur 73 Derde communicatielaag I</i>	67
<i>Figuur 73 Derde communicatielaag II</i>	67
<i>Figuur 74 RF-module</i>	67
<i>Figuur 75 Vorm verpakking</i>	68
<i>Figuur 76 Uitleg bedrukking verpakking</i>	68
<i>Figuur 77 Modellen</i>	72
<i>Figuur 78 Gewenste drukverdeling</i>	81
<i>Figuur 79 Interface basic</i>	81
<i>Figuur 80 PCB voor basic</i>	82
<i>Figuur 81 Locatie interface basic</i>	82
<i>Figuur 82 Werking Miranet</i>	84
<i>Figuur 83 Windows XP iconen voorkant</i>	90
<i>Figuur 84 Windows XP iconen onder hoek</i>	90
<i>Figuur 85 Windows XP icoon toevoeging slagschaduw</i>	90
<i>Figuur 86 Primair kleurgebruik Windows XP</i>	90
<i>Figuur 87 Onder een hoek Windows XP iconen</i>	90
<i>Figuur 88 Verpakking concept 1</i>	98
<i>Figuur 89 Verpakking concept 3</i>	98
<i>Figuur 90 Verpakking concept 2</i>	98
<i>Figuur 91 Renders RF-module</i>	100
<i>Figuur 92 Afmetingen RF-module</i>	100
<i>Figuur 93 Aanzichten RF-module</i>	100
<i>Figuur 94 Outline verpakking</i>	101
<i>Figuur 95 ingekleurde outline verpakking</i>	101

Bijlagen

H24. Voortrajecten

Voorafgaand aan het project Smart Chair expert hebben er een aantal project plaatsgevonden die tot de start van het expert project hebben geleid. Om een beeld te krijgen van deze projecten is er in de documentatie gekeken en is er met de binnen BMA betrokken mensen gesproken.

De projecten waren:

Meetstoel

E-seat

Smart Chair basic

(afgerond)

(voortijdig afgebroken)

(lopend)

Meetstoel

Start: 2001

Doel

- Ergonomische meetstoel voor BMA dealers
- Begrijpbaar persoonlijk advies voor de eindgebruiker

Inleiding

De meetstoel is een door BMA ontwikkelde stoel met sensoren die in samenwerking met een verstelbare tafel door een gebruiker gebruikt kan worden om zijn ergonomische werkplek vast te stellen.

Werking

Voor de metingen maakt de meetstoel gebruik van sensoren (druksensor, potmeter en IR afstandsensor). De waardes van de sensoren worden naar een centrale computer gecommuniceerd op de stoel. Deze communiceert de waardes met de computer, waar het in een programma omgezet wordt naar begrijpbare taal voor de gebruiker.

Interface

Voor de communicatie met de gebruiker is er een computerprogramma ontwikkeld. Het programma bestaat uit twee stappen.

Kennismaken met instelmogelijkheden

Er wordt een opdracht gegeven om een instelling van de stoel te wijzigen. Op het scherm wordt door middel van een animatie laten zien waar de bedieningsknop zit en wat er mee bediend wordt.

De gebruiker doorloopt de verschillende instelmogelijkheden na elkaar, waarbij de sensoren een verandering moeten meten.

Stoel afstellen

Voor het instellen van de stoel doorloopt de gebruiker de verschillende instelmogelijkheden opnieuw na elkaar. Hierbij stelt de gebruiker de stoel op zichzelf af. Tussentijds wordt er gecontroleerd of de gekozen instellingen goed zijn door middel van de druksensoren.

Na afloop krijgt de gebruiker een overzicht van de door hem gekozen, en door het programma gecontroleerde, instellingen zodat de gebruiker deze kan instellen op zijn eigen stoel.

Alle interactie met het de meetstoel gebeurt visueel en al de resultaten worden numeriek weergegeven.

E-seat

Start: 2005

Doel

- Onderzoek en Ontwikkeling van een slimme houding corrigerende bureaustoel

Inleiding

E-seats is een onderzoek dat in samenwerking met TNO heeft plaatsgevonden. Het doel van dit onderzoek is het realiseren van innovaties op het gebied van zitvoorzieningen.

Het onderzoek bestaat uit drie verschillende fases waarvan de eerste twee zijn doorlopen waarna het project afgebroken is.

Eerste fase

In de eerste fase is zijn er drie facetten ontwikkeld:

- Wetenschappelijke basis om zitgedrag bij te sturen (door middel van veldstudie en simulering)
- Methode om zitgedrag te meten (mat van druksensoren)
- Manier van aanmoedigen om zitgedrag te veranderen (tril tactoren)

Conclusie

- Een optimale werkhouding is beter voor mens en prestatie dan een ongunstige werkhouding.
- Afwisseling van houding is beter voor de mens dan continu in dezelfde houding werken. Voor de werkprestatie is afwisseling oké, mits het niet te frequent gebeurt.

Tweede fase

In de tweede fase is er door middel van veldonderzoek gekeken welk zitgedrag bij te sturen en na hoeveel tijd dat moet gebeuren. Ook is er verdere onderzoek gedaan naar tactiele feedback door middel van trillers in de zitting.

Conclusie

- Het soort taak (data invoer versus telefooncentraletaak) heeft geen effect op de hoeveelheid lokaal ervaren ongemak.
- Het uitvoeren van beeldschermwerktaken in één en dezelfde houding gedurende 30 tot 35 minuten leidt tot lichamelijk ongemak.
- Mensen kunnen niet langer dan 10 minuten in een ongunstige en 20 minuten in een gunstige houding werken.
- De zithouding waarin een beeldschermwerktaak wordt uitgevoerd heeft invloed op de kwaliteiten niet op de kwantiteit van de werkprestatie.
- Bij telefooncentrale werkzaamheden is het aanbevolen om de dynamische stand te gebruiken. Voor data invoerwerkzaamheden is er geen voorkeur aan te geven voor een dynamische of statische stand van de bureaustoel

Derde fase

In de derde en laatste fase was het de bedoeling om de in de voorgaande fases opgedane kennis te combineren en een aantal proefstoelen te bouwen. Deze stoelen zouden het zitgedrag meten, kunnen bepalen wanneer er een houdingscorrectie nodig is en door middel van tactoren een signaal kunnen afgeven.

Deze fase is echter niet doorgegaan.

Smart Chair basic

Start: 2008

Doel

- Implementeren van benodigde kennis en technologie in een produceerbaar product.
- Instelhulpmiddel
- Bureaustoel van low naar high interest maken
- Bijsturen/vastleggen zitgedrag

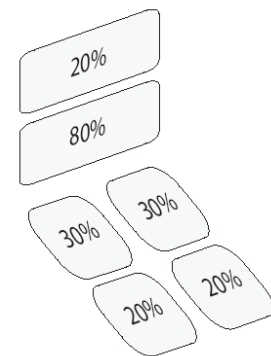
Inleiding

De Smart Chair is een bureaustoel met sensoren die door middel van een interface feedback geeft aan de gebruiker over zijn zitgedrag.

Werking

Voor de Smart Chair wordt er gebruik gemaakt van druksensoren. Als er goed op de bureaustoel wordt gezeten dan worden alle sensoren in de goede verhouding belast. Mocht dit niet het geval zijn kan hier feedback over gegeven worden. In Figuur 78 is de gewenste ergonomische drukverhouding te zien. De rugleuning en zitting vormen ieder 100%. Een afwijking van maximaal 10 procent van de waardes in het figuur is acceptabel.

Er wordt gebruik gemaakt van drukverdelingen, dit is beter geschikt voor uitlezen dan absolute waardes als hoogte, omdat deze nietszeggend zijn voor de gebruiker en daarnaast erg nauwkeurig afgelezen moeten worden voordat er correcte feedback gegeven kan worden. Bovendien is er in het project van de meetstoel al gebruik gemaakt van druksensoren waardoor binnen BMA al kennis aanwezig is over de omgang. Er wordt gebruik gemaakt van drukverhoudingen aangezien deze een koppeling met comfort heeft²¹.



Figuur 78 Gewenste drukverdeling

Gedrag

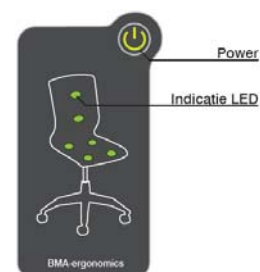
De stoel meet het zitgedrag gedurende een kwartier. Als de persoon in het kwartier gemiddeld fout gezeten heeft wordt er een trilsignaal gegeven. De gebruiker kan vervolgens op de power knop drukken waarna het gemiddelde zitgedrag 5 seconden lang wordt weergegeven. Daarna geeft de interface 20 seconden het huidige zitgedrag weer, waardoor de gebruiker de juiste houding kan aannemen. Tijdens het zitten kan de gebruiker altijd op de power knop drukken waardoor het hierboven beschreven proces doorlopen wordt.

Feedback

Visueel

Op de Smart Chair is een interface geplaatst, zoals is weergegeven in Figuur 79. Hierop is een bureaustoel zonder armleggers in 3D weergegeven. De locaties van de loadcellen (sensoren) zijn op deze bureaustoel aangegeven. Op iedere plaats zit een groene en een oranje LED. De LEDs hebben drie verschillende standen:

Knipperend Oranje	te veel druk
Groen	goed / wel druk
Uit	geen druk



Figuur 79 Interface basic

²¹ Oudenhuijzen, Aernout, Tan, Koen, Morsche, Femke (2003). The Relationship Between Seat Pressure and Comfort. TNO

Afmetingen interface
50 mm x 87 mm

Tactiel

In het zitvlak is aan de rechtervoorkant een tril motor geplaatst. Deze tril motor is vergelijkbaar met die van mobiele telefoons. Bij fout zitgedrag gaat de motor drie keer 0,5 seconden aan en 0,5 seconden uit

Elektronica

Metten

Sensoren

6 loadcellen

4 zitvlak bureaustoel (dobbelsteen vorm)

2 rugleuning bureaustoel (boven elkaar)

1 vibratiesensor

De vibratiesensor wordt gebruikt om het systeem uit stand by te halen.

De loadcellen hebben een bemonsteringsfrequentie van 1 Hz. Dit kan veranderd worden wat invloed heeft op de levensduur van de batterij.

Communicatie

De sensoren in de rugleuning en het zitvlak communiceren met elkaar door middel een RF chip. In het zitvlak zit een processor welke de uiteindelijke signalen verwerkt en met de interface communiceert. Daarnaast kan hij de computer of andere uitleesapparatuur communiceren.

De chip communiceert over 2,4 Ghz.

Geheugen

Er wordt gebruik gemaakt van een flash geheugen met een maximale grote van 4 Mbit.

Montage

De interface bestaat uit een flexibele rubber dat op een stukje leer geplaatst wordt. Daartussen zit een PCB (printed circuit board) wat de elektronica en de LEDs bevat. Deze PCB staat in verbinding met de processor in het zitvlak. Het geheel ziet er uit als Figuur 80.

De interface wordt aan de rechtervoorkant tussen de stoffering en het kunststof onderstuk van het zitvlak geplaatst, zoals aangegeven in Figuur 82. Zodoende kan de interface en de rest van de elektronica aan de stoel gemonteerd worden zonder dat er veranderingen in de matrijzen nodig zijn.

Voeding

De Smart Chair basic wordt gevoed door één AA batterij. Bij normaal gebruik heeft deze een levensduur van 7 jaar.

Mogelijkheden

De Smart Chair maakt het mogelijk om de gebruiker feedback te geven over zijn zitgedrag. De gebruiker wordt niet gedwongen om dit zitgedrag te veranderen, maar kan wel zien op welke plek hij meer druk legt.

De informatie verkregen door de Smart Chair kan opgeslagen worden in het geheugen. Deze zou door het RF signaal draadloos uitgelezen kunnen worden.



Figuur 80 PCB voor basic



Figuur 81 Locatie interface basic

Prijs

Kostprijs: 35,- euro

Maximale verkoopprijs verhoging: 100,- euro

Toepassing

De Smart Chair is een uitbreiding op al aanwezige stoelen binnen het assortiment van BMA.

De Smart Chair kan geleverd worden in bestaande varianten:

- Axia Office
- Axia Pro
- Axia Flex
- Axia Profit (eenvoudige uitvoering)
- Axia Focus (24/7 uitvoering)

Meenemen

- Data zitgedrag verkregen door 6 loadcellen (4 zitvlak, 2 rugleuning).
- Trilsensor voor detectie aanwezigheid eindgebruiker.
- Aanpasbare 1 Hz bemonsteringsfrequentie.
- Aanpasbare 4 Mbit geheugen in processor.
- Tactiele feedback door middel van een trilmotor.
- Visuele feedback door middel van een interface in de vorm van een stoel met 6 LED in twee kleuren (groen e, oranje) en ieder drie standen hebben (aan, uit, knipperen)

Communicatie door middel van RF.

- ➔ RF ontvanger in Smart Chair expert.

H25. Elektronica

RF ontvanger

De Smart Chair basic communiceert zijn gegevens door middel van een RF signaal. In de expert moet er dan ook een RF sensor geplaatst worden waardoor met de basic gecommuniceerd kan worden. In de expert kan dezelfde RF sensor als in de basic gebruikt worden.

Afmetingen

De RF sensor in de basic is in de printplaat verwerkt. Een stukje printplaat bevat de elektronica (20 mm x 20 mm x 1,6 mm) en een stukje een opgevouwen antenne, deze kan ook in een andere vorm gevouwen worden (30 mm x 1 mm x 1,6 mm).

Bereik

Het bereik van het RF signaal is ongeveer 15 meter. Dit wordt echter beïnvloed door de omgeving (als er objecten tussen de zender en ontvanger staan neemt het bereik af).

Miranet

De communicatie van de Smart Chair werkt door middel van een door Salland Electronics ontwikkelde methode genaamd miranet. Deze methode zorgt er voor dat er meerdere RF sensoren in een ruimte kunnen staan die een signaal uitzenden. Door gebruik van de methode praten de verschillende sensoren niet door elkaar.

De globale werking van deze methode is als volgt:

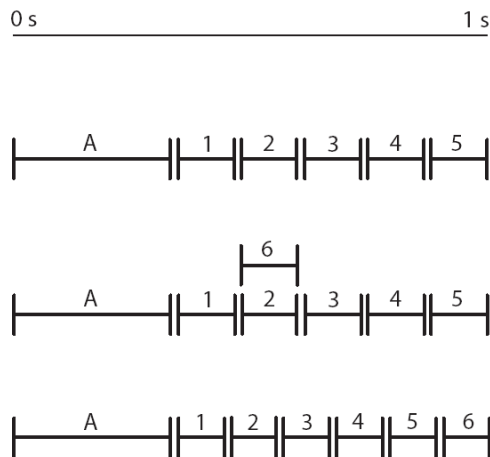
Een seconde wordt opgesplitst in stukjes. De opbouw van één seconden is als volgt:

Een centraal punt in de ruimte die bijhoudt welke sensoren er in een ruimte aanwezig zijn communiceert naar de aanwezige sensoren wanneer ze mogen praten (periode A).

De RF sensoren praten om beurten op de van het centraal punt doorgekregen moment.

Iedere seconden die volgt heeft dezelfde opbouw.

Wanneer er een nieuwe RF sensor in de ruimte is detecteert het centrale punt dat er op een moment twee sensoren aan het praten zijn. In de volgende seconden corrigeert hij dit door de aanwezige sensoren anders in te delen.



Figuur 82 Werking Miranet

H26. Wetgeving

Privacy

Volgens de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp), die sinds 1 september 2001 van kracht is, worden de volgende eisen gesteld over privacy van persoonsgegevens²². Een organisatie mag persoonsgegevens alleen verzamelen en verwerken als daar een goede reden voor is. Of als de betrokken burger toestemming heeft gegeven voor het gebruik van de gegevens.

mag niet meer gegevens verwerken dan strikt noodzakelijk is voor het doel waarvoor ze zijn verzameld.

mag de gegevens niet langer bewaren dan noodzakelijk.

moet passende technische en organisatorische maatregelen treffen om de gegevens te beschermen.

moet de verwerking in veel gevallen melden

moet de betrokken burger in principe altijd informeren over de gegevensverwerking.

²² Sauerwein, L.G., Linnemann, J.J.(april 2002), Wet bescherming persoonsgegevens. Den Haag: . Ministerie van Justitie

H27. Afbakening

Afbakening tot Concept I fase

Opdracht

Het functioneren van de Smart Chair expert is een uitbreiding op de Smart Chair basic.

De Smart Chair expert sluit aan op de Smart Chair basic.

De Smart Chair expert geeft feedback over zitgedrag.

Er kan met de Smart Chair expert geïnteracteed worden.

Vanuit: BMA Ergonomics

Waarvandaan: Opdrachtformulering

De Smart Chair expert past binnen het assortiment van BMA.

De Smart Chair expert wordt gebruikt in een bedrijfomgeving.

Vanuit: BMA Ergonomics

Waarvandaan: Bedrijfsvoering

De RF-module wordt op een USB poort van een computer aangesloten.

Er past een RF ontvanger in de RF-module.

Vanuit: BMA Ergonomics / Persoonlijk

Waarvandaan: Opdrachtformulering / Keuze

De interactie tussen de expert en de eindgebruiker is op een hoger niveau dan bij de basic.

De expert is niet alleen een zithouding parameter

Vanuit: Opdrachtvordering, Persoonlijk/BMA Ergonomics

Waarvandaan: Meerwaarde

Stakeholders

De expert is passief aanwezig binnen de werkomgeving.

Wanneer de eindgebruiker de expert gebruikt blijft de eerste prioriteit werken en de expert stoort de eindgebruiker hier niet bij.

Het gebruik van de expert is een keuze voor de eindgebruiker en hij wordt niet gedwongen om deze te gebruiken.

De expert biedt instelmogelijkheden om het gedrag van de expert te manipuleren

Vanuit: Gebruikers

Waarvandaan: Eisen en wensen gebruikers

De expert past binnen de al bekende West-Europese markten.

De expert draagt een duidelijke ergonomische filosofie uit.

Vanuit: BMA Ergonomics

Waarvandaan: Bedrijf (klant)

Binnen de installatie en aanschafprocedure geeft de eindgebruiker aan dat hij toestemming geeft voor de verspreiding van persoonsgegevens.

Vanuit: Overheid, Ministerie van Justitie (wetgeving)

Waarvandaan: Overheid - Wetgeving privacy

Ontwerpkeuzes

Bij de interactie tussen expert en eindgebruiker wordt er gebruik gemaakt van visuele terugkoppeling.

Vanuit: Literatuur, logica en eerdere afbakeningen.

Waarvandaan: Zintuigen

Voor de terugkoppeling wordt er gebruik gemaakt van symbolen.

De symbolen worden waar nodig ondersteund door tekst.

Vanuit: Literatuur, eerdere afbakening

Waarvandaan: Symbolen

Er wordt terugkoppeling gegeven over de parameters houding en beweging.

Voor de parameter houding wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende taken, waarbij de eindgebruiker zelf de af te lezen parameter bepaald aan de hand van de taak die hij uitvoert.

Vanuit: Literatuur, logica

Waarvandaan: Opdeling

Voor de feedback zijn er vier verschillende stadia van beoordeling.

Vanuit: meerwaarde

Waarvandaan: Mate feedback

De interactie tussen de expert en de eindgebruiker is opgedeeld in drie verschillende communicatielagen, die ieder een verschillend niveau van interactiemogelijkheden hebben.

Vanuit: Voortgang

Waarvandaan: Communicatielagen

De eerste communicatielaag vindt plaats op de computer of de RF-module.

De tweede en derde communicatielaag vinden plaats op de computer.

Vanuit: voortgang, meerwaarde

Waarvandaan: Medium

Wanneer de expert opgestart wordt geven de parameters een positief signaal af.

Vanuit: logica

Waarvandaan: Uitgangspositie

H28. Analyse pauzesoftware

Pauzesoftware is een programma op de computer voor beeldschermgebruikers. Het programma werkt als een digitale coach en herinnert de gebruiker in meer of minder dwingende maten een pauze te nemen tijdens het werken. Door middel van de software wordt geprobeerd de gebruiker optimaal te laten presteren met behoud van de gezondheid.

Pauzesoftware heeft drie hoofdfuncties. De verschillende programma's op de markt geven daar ieder hun eigen invulling aan.

Ergonomische adviezen geven over werkhouding, werktechniek, de inrichting van de werkplek en bewegingsoefeningen

Waarschuwen wanneer te lang door wordt gewerkt of te intensief wordt gewerkt.

Registreren van beeldschermwerktijd en -pauze (rust-)tijden.

Pauzesoftware is nuttig, zo blijkt uit onderzoek van TNO Arbeid. Het maakt mensen meer bewust van hun gedrag achter de computer. Mensen die gebruik maken van pauzesoftware blijken vaker te herstellen van klachten en er treedt minder vaak een verergering van klachten op (mogelijke klachten zijn CANS en RSI). Ook blijkt uit hetzelfde onderzoek dat zowel de productiviteit als de nauwkeurigheid van werken toeneemt.

In sommige pauzesoftware zit een digitale coach die oefeningen voordoet. Deze zijn ter afwisseling van het beeldschermwerk dat door de gebruiker uitgevoerd wordt. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat maar weinig mensen dit advies opvolgen. Over het effect van het doen van oefeningen zijn de meningen verdeeld. In ieder geval is het verstandig om af te wisselen van lichaamshouding. Meer bewegen is goed. Pauze software en de daarin aangeboden oefeningen kunnen daar een goede aanvulling op zijn.

Er zijn diverse beeldschermwerk-pauzeprogramma's op de markt. De meest bekende zijn Workspace en Beeldschermtachograaf.

Aandachtspunten

Het werken met pauzesoftware vergt een goede instructie. Deze instructies kunnen verleend worden door een leidinggevende.

Pauzesoftware is een onderdeel van een ergonomische werkplek. Het mag daarom niet de aandacht afleiden van risicofactoren van een andere aard: werkplek en werkorganisatie.²³

Klachten die voorkomen worden

CANS (complaints of arm, nek and shoulders)

Model waarin typering voor 23 werkgerelateerde aandoeningen die behandeling behoeven staan beschreven dat gebruikt kan worden om een diagnose te stellen.

RSI (repetitive strain injury)

Een verzamelnaam voor allerlei klachten die te maken hebben met het gedurende lange tijd herhaaldelijk uitvoeren van dezelfde, soms kleine en op zich niet inspannend lijkende bewegingen.

Mening gebruiker

Gebruikers geven aan dat pauzesoftware een handig hulpmiddel is. Vooral mensen met RSI of een ander verleden van klachten zijn enthousiast. Dat dit er in verhouding veel zijn is te verklaren door hun motivatie aangezien ze er voor een periode intensief mee bezig zijn (geweest).

In het begin kan pauze software irritant zijn en daarom schakelen gebruikers het uit. Naarmate er langer mee gewerkt wordt worden er automatisch pauzes genomen en wordt er dus minder gemerkt van de aanwezigheid van het programma.

Het programma moet instelbaar zijn voor de persoonlijke voorkeuren en rekening houden met de werктаak van de gebruiker. In sommige functies is dwingende feedback niet gewenst.

²³ FNV bondgenoten (22 april 2008). "Pauze-software, uw digitale coach bij het beeldschermwerk", <http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/rsi/pauzesoftware.htm#meer>, accessed 27 juni 2009

Voor een goede gezondheid van de werknemer is het gebruik van pauzesoftware niet genoeg maar moet er ook naar de rest van de werkomgeving (stoel, toetsenbord, bureau) gekeken worden. Tevens is het een meerwaarde als de gebruiker thuis over dezelfde middelen als op het werk beschikt.

De voornaamste reden om de software niet te gebruiken is dat de integratie niet binnen een dag past. Dit komt doordat de werkdruk te hoog is om het te installeren of het uitvoeren van een taak belemmerd en de gebruiker niet bewust is van de functionaliteit om dit te veranderen. Binnen een klein bedrijf is pauzesoftware geen succes. Het is daar een beter alternatief om de functionaliteit van het programma door de collega's over te laten nemen, aangezien er toch een hechte band is.

De programma's werken als een soort eierwekker waar activiteit wordt gemeten en niet de intensiteit van de activiteit waardoor nog steeds geen correcte feedback wordt gegeven.²⁴

²⁴ FNV bondgenoten (22 april 2008). "Pauze-software om RSI te voorkomen", <http://www.gezondheidsplein.nl/oordeelmee/69/Pauzesoftware-om-RSI-te-voorkomen.html>, accessed 27 juni 2009

H29. Vormgeving Microsoft Windows XP iconen²⁵



Figuur 84 Windows XP iconen onder hoek

Figuur 83 Windows XP iconen voorkant

Voor Windows XP is er een nieuwe stijl iconen gecreëerd. De iconen hebben een aantal karakteristieke stijlkenmerken:

- Kleur is rijk en een aanvulling op de Windows XP-look.
- Hoek en perspectief bieden een dynamische energie naar de beelden.
- Randen en hoeken van de elementen zijn zacht en licht afgerond.
- Lichtbron is afkomstig van de linker bovenhoek met extra omgevingslicht doorlatende andere delen van het pictogram.
- Het gebruik van hellingen biedt dimensie en geeft het pictogram een rijkere uitstraling.
- Een slagschaduw biedt contrast en dimensie.
- Contouren bieden definitie.
- Alledaagse voorwerpen, zoals computers en apparaten, hebben een meer moderne consument kijken.



Figuur 85 Windows XP icoon toevoeging slagschaduw

Windows XP ondersteunt 32-bits iconen, dit zijn 24-bit beelden met een 8-bit alpha channel. Hierdoor is het mogelijk iconen weer te geven met gladde randen die lijken te passen in elke achtergrond. Voor de weergave op verschillende monitor weergave-instellingen moet een Windows icoon de volgende drie kleurdiepte bevatten:

24-bit met 8-bit alpha (32-bit)

8-bit (256 kleuren) met 1-bit transparantie

4-bit (16 kleuren) met 1-bit transparantie

Voor de opbouw van de iconen wordt er gebruik gemaakt van een aantal primaire kleuren zoals aangegeven in Figuur 86.

De Windows iconen hebben drie verschillende resoluties.

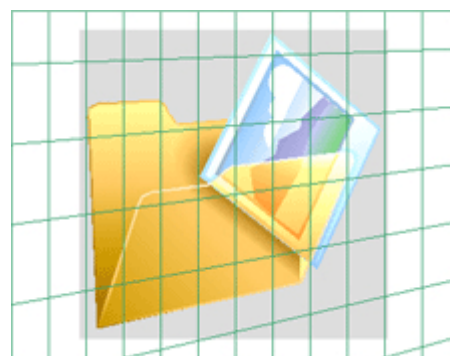
- 48 x 48 pixels
- 32 x 32 pixels
- 16 x 16 pixels

Een deel van de Windows iconen wordt getoond onder een hoek zoals te zien in Figuur 87. Uitzonderingen hierop zijn document iconen, iconen dat symbolen zijn en iconen dat enkel objecten zijn.

De verschillende iconen hebben een slagschaduw dit wordt gebruikt om scherpte te krijgen en een extra dimensie toe te voegen. De gebruikte drop shadow is zwart van een opacity van 75%, hoek van 135°, afstand van twee en een grote van twee.

R153 G102 B0	R51 G51 B102	R153 G153 B255
R204 B153 B0	R0 G51 B153	R102 G102 B204
R255 G204 B0	R0 G102 B204	R153 G153 B204
R255 G255 B0	R0 G131 B215	R102 G102 B153
R255 G255 B153	R0 G153 B255	R0 G102 B0
R255 G219 B157	R62 G154 B222	R0 G153 B0
R255 G204 B102	R153 G204 B255	R102 G204 B51
R255 G153 B51	R180 G226 B255	R153 G255 B102
R255 G121 B75	R222 G255 B255	R204 G255 B204
R255 G51 B0	R255 G204 B255	
R153 G0 B0	R204 G204 B255	

Figuur 86 Primair kleurgebruik Windows XP



Figuur 87 Onder een hoek Windows XP iconen

²⁵ Windows user experience team (juli 2001). 'Creating Windows XP Icons', <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms997636.aspx>, accessed 1 september 2009.

H30. Interfacemap

Tweede communicatielaag

Widgets

Zitgedrag parameter

Derde communicatielaag
Advies ter verbetering
Resultaat
Zichtbaar
Minimaliseren
Afsluiten

Advies

Tekst
Symbool
Meer

Niet zitgedrag parameter

Instellingen
Verplaatsen
Voor
Achter
Delen
Interessant
Afsluiten

Menu Systeemvak

Stand by
Afsluiten
Modus
Maximaliseren
Advies
Derde communicatielaag
openen
Opslaan
Laptop

Derde communicatielaag

Zitgedrag

Feedback

Bewegen

Beoordeling

Advies

Meer

Geschiedenis van advies

Verbeterpunten

Aandachtspunten

Kritieke waardes

Ergonomisch optimum

Houding

Beoordeling

Advies

Meer

Geschiedenis van advies

Verbeterpunten

Aandachtspunten

Kritieke waardes

Ergonomisch optimum

Favoriete houding

Pauze

Beoordeling

Advies

Meer

Geschiedenis van advies

Verbeterpunten

Aandachtspunten

Kritieke waardes

Ergonomisch optimum

Geschiedenis

Vandaag

Collega's

Verleden

Collega's

Modus

Stil

Normaal

Actief

Laptop

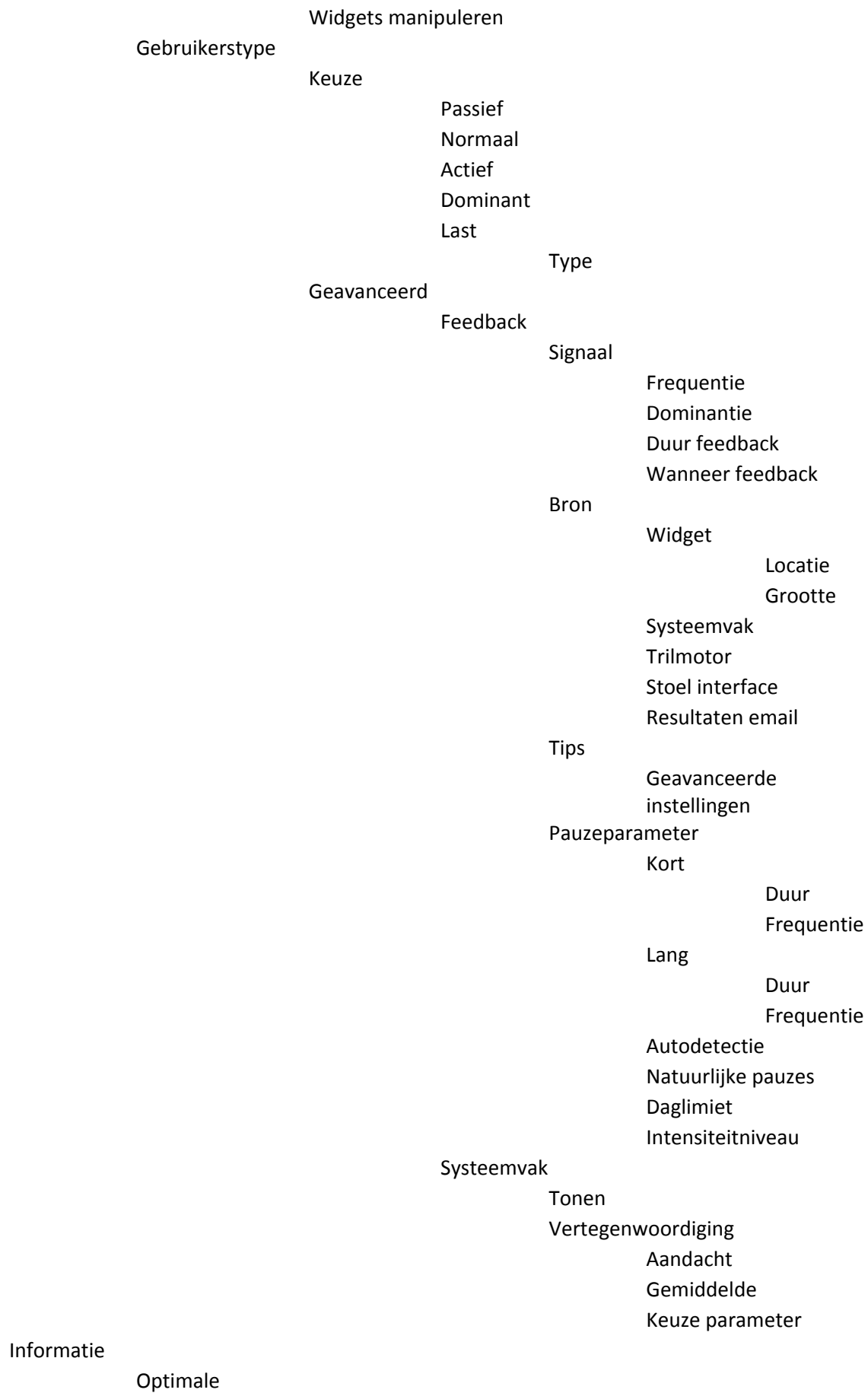
Stoelcheck

Houding meten

Opslaan

Instellingen

Personalia	Algemeen	Voornaam
		Achternaam
		Geboortedag
		Geslacht
		Email
		Sportiviteit
		Gewicht
		Lengte
		Stoel
	Dagbesteding	Type
		Instellingen
		Bedrijf
		Sector
		Functie
Smart Chair	Taal	Dagindeling
		Autorun
		Update
		Auto updaten
		Vooraf bevestiging vragen
	Toegankelijkheid door derde	Handmatig updaten
		Niet
		Toestemming vragen
		Automatisch
		Wachtwoord bescherming
	Geheugen	Wachtwoord
		Status
		Formatteren
		Naam USB driver
		Herstel (reset)
Ergonomie check	Calibreren	
	Werkplek	
	Werkdruk	
	Werktechniek	
	Zitgedrag	
Setupwizard	Rapport	
	Plug in widgets	
	Instellingen	



houding
Stoel instellen
Belang
Vragen
Handleiding
Vraagbaak

H31. RF-module

Onderzoek afmetingen USB stick

Er is een zestal apparaten bekeken die op een USB poort aangesloten moeten worden. De hieronder aangegeven waardes zijn in millimeters.

		USB beek			Body USB stick		
Naam	Type	breedte	hoogte	diepte	breedte	hoogte	Diepte
Philips	USB stick	12,0	4,5	12,7	16,8	9,7	40,0
Achmea	USB stick	12,0	4,5	9,9	22,1	12,2	58,5
Cruzer	USB stick	12,0	4,5	11,8	21,7	9,1	57,6
Paradigit	USB stick	12,0	4,5	13,2	17,0	9,5	60,4
Logitec	Muis	12,0	4,5	12,2	15,7	7,7	33,0
Apple	Verlengsnoer	12,0	4,5	12,2	16,7	7,9	25,0
Gemiddelde 1		12,0	4,5	12,0	18,3	9,4	45,8

De in de tabel berekende gemiddelde waardes zijn handig, maar geven geen volledig beeld. Het gemiddelde kan namelijk vertekend zijn door een randapparaat met afmetingen die niet passen op de computer. Daarom is een tweede gemiddelde berekent, waarbij extreme waardes niet zijn meegenomen in het gemiddelde.

	USB stekker			Body USB stick		
Naam	breedte	hoogte	Diepte	breedte	hoogte	diepte
Gemiddelde 1	12,0	4,5	12,0	18,3	9,4	45,8
Zonder			Ach	Ach+Cru	Ach	Ach+Cru
Gemiddelde 2	12,0	4,5	12,4	16,6	8,8	54,1

Het gemiddelde 2 kan gebruikt worden als richtlijn voor de afmetingen van de RF module.

H32. Ideegenaratie verpakking

In de voorgaande hoofdstukken is er naar de user interface en de RF-module gekeken. Tijdens het gebruik hebben ze een bepaalde uitstraling. Wanneer de eindgebruiker de expert krijgt komt deze echter niet over, aangezien ze verpakt zijn. Het is daarom de taak van de verpakking een representatief beeld van de inhoud te geven en de uitstraling te verbeteren.

In dit hoofdstuk zal er gekeken worden naar de verpakking. Hierbij zal de visie achter de verpakking worden opgesteld. Daarnaast zullen er enkele concepten ontwikkeld worden. Hierdoor wordt er een beeld gecreëerd van de verpakking van het eindconcept.

Visie

De expert zit in de verpakking verpakt, deze moeten daarom wel op elkaar aansluiten. Dit betekent dat de vormgeving, kleurgebruik en uitstraling gelijkenissen vertonen. Daarnaast moet de huisstijl van BMA in de verpakking terugkomen. Deze combinatie betekend dat de verpakking degelijk, strak en straight forward is, waarbij gebruik wordt gemaakt van heldere contrasten.

Naast een afspiegeling geven wat er in zit heeft de verpakking ook een toegevoegde waarde. Deze is niet alleen functioneel, voor het transport en de bescherming, maar ook op het gebied van marketing (uitstraling). De expert wordt gekocht door bedrijven die veel aandacht hebben liggen op het arbobeleid binnen het bedrijf. De werknemer wordt een ergonomisch verantwoorde werkplek aangeboden. Hierdoor investeert de werkgever niet alleen in de productiviteit, maar ook in de gezondheid van de werknemer. Investeren in ergonomie is dus een gebaar naar de werknemers dat er in hun gezondheid geïnvesteerd wordt. De verpakking van de expert moet dit ook uitdragen. De werknemer krijgt een cadeautje van zijn werkgever waarmee die laat zien dat hij in hem wil investeren.

Om de toegevoegde waarde ook in de verpakking terug te zien moet deze een uitstraling van een cadeautje hebben, maar ook nog voldoende bescherming bieden en gemakkelijk transporteerbaar zijn.

Marktanalyse

Wanneer op de markt wordt gekeken is er een grote diversiteit aan verpakkingen beschikbaar. De verpakkingen verschillen op veel gebieden; materiaal, vorm, kleurgebruik en andere gebieden. Aan verpakking zijn naast de visie geen specifieke eisen. Het bedrijf BMA heeft duurzaamheid als een belangrijk speerpunt binnen het bedrijf. Het is daarom een wenselijke toegevoegde waarde om de verpakking binnen dit beleid te laten passen.

Inhoud verpakking

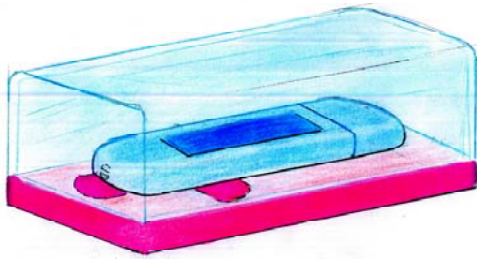
In de verpakking zit alleen een expert en een armband. Op de verpakking is daarnaast nog een kort stappenplan weergegeven. Overige informatie en software staan op de RF-module, waardoor deze niet fysiek aangeleverd hoeft te worden.

Concepten

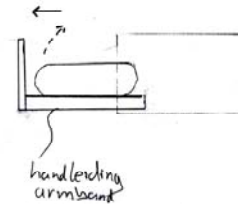
Om een beeld te krijgen van de mogelijkheden zijn er voor de verschillende RF-modules concept verpakkingen ontworpen.

Concept 1

Dit concept hoort bij het user interface concept bol and stripe. De verpakking vormt hier een soort schatkamer, die te vergelijken is met de voormalig ipod verpakking. Het product licht op een bedje, welke door de transparante kap goed zichtbaar is. Om het product er uit te halen, moet er een soort van juwelen laadje open gemaakt worden.



Figuur 88 Verpakking concept 1

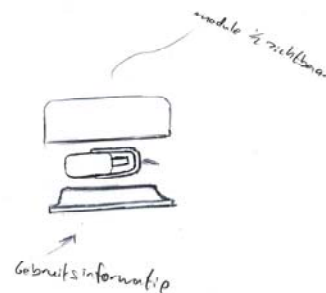


Concept 2

Dit concept hoort bij het user interface concept alt tap. Het is een soort bedje met daarin het product, waar een hoes overheen is geplaatst. Hierdoor licht het product er na het afhalen van de mooie kap er nog steeds mooi bij.

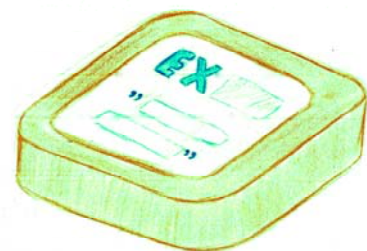


Figuur 90 Verpakking concept 2



Concept 3

Dit concept hoort bij het user interface concept uitschuiven. Het is het meest te vergelijken met een taartdoos. Hierbij vormen de boven en onder kant een bak die over elkaar heen schuiven. Door het langzaam van elkaar afschuiven wordt er een extra dimensie gecreerd.



Conclusie

De verpakking moet deze representatief zijn voor de expert, aangezien er als eerste mee in contact wordt gekomen. Daarnaast moet deze de uitstraling van een geschenk hebben, aangezien de werkgever met het aanschaffen van de expert toont in zijn personeel te willen investeren. Tijdens de bespreking van de cocepten kwam ook naar voren dat er een afneembaar deel op zit die door de IT dienst er af gehaald kan worden.



Figuur 89 Verpakking concept 3

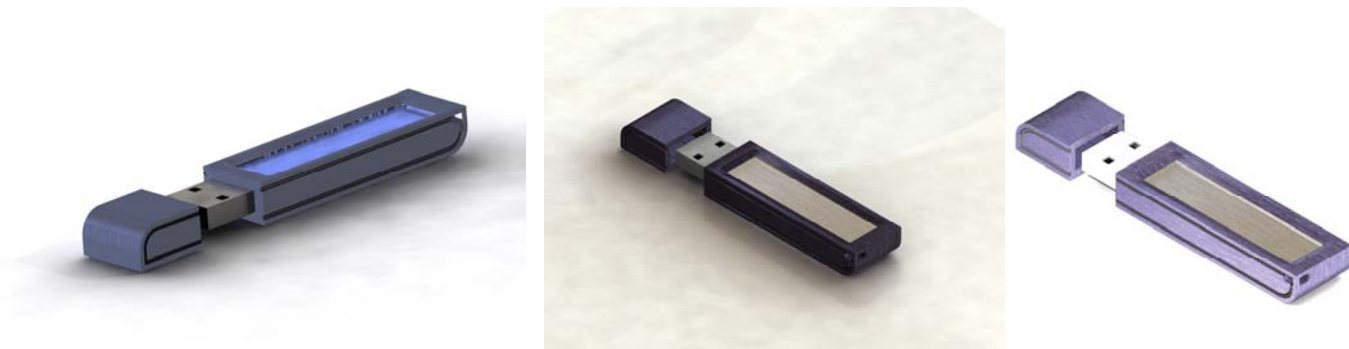
De uiteindelijke invulling hiervan is terug te vinden in H18 Eindconcept. Deze is ook afhankelijk van de uiteindelijk RF-modulen en de uiteindelijke interface. De verschillende concepten dienen als basis en inspiratiebron. Het pakket van eisen voor de verpakking is:

- RF-modulen en armband kunnen in de verpakking geplaatst worden.
- De vormgeving sluit aan op die van de andere onderdelen van de expert.
- De verpakking maakt een soort van cadeau van de expert.
- De verpakking is duurzaam.
- Er bevindt zich een afneembaar deel aan de verpakking, met administratieve informatie voor de IT dienst.

H33. Eindconcept RF-module

Renderingen

In Figuur 91 is een veelvoud aan rederingen te zien. Hierbij is er in de verschillende situaties steeds geswitcht van omgevingslicht.

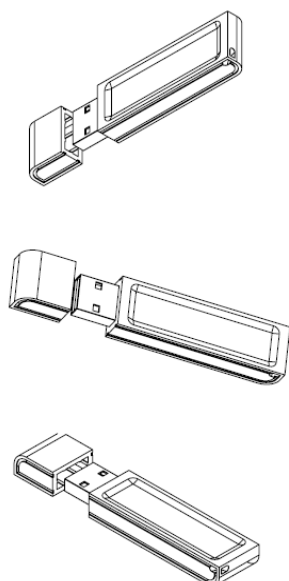


Figuur 91 Renders RF-module

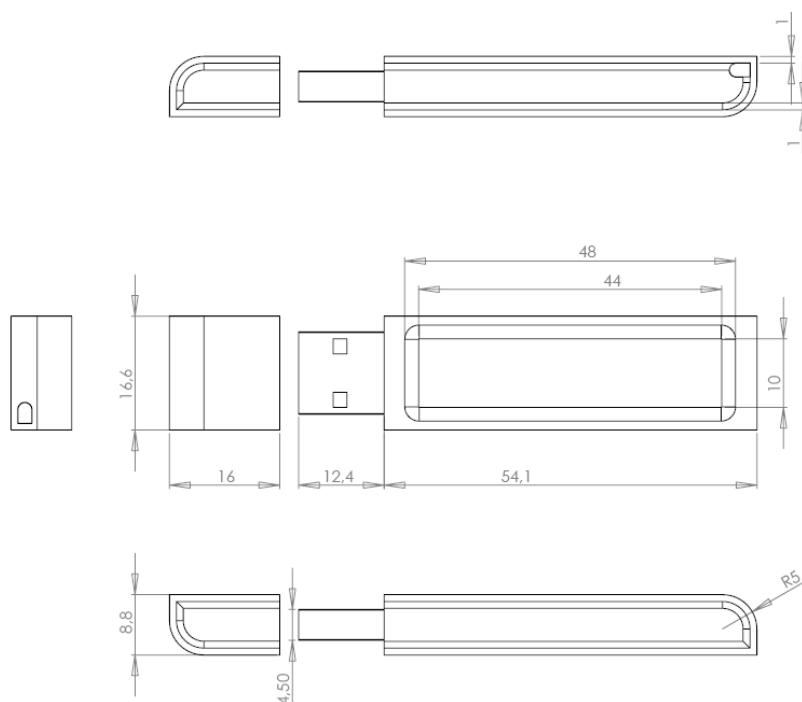
Afmetingen

De basis voor de afmetingen van de RF-module is gekomen uit het onderzoek naar USB sticks. Deze afmetingen zijn vertaald naar een spreekwoordelijk blok schuim, die vervolgens omgevormd is. In Figuur 92 zijn de belangrijkste afmetingen van de RF-module weergegeven. Er is gekozen om een beperkt aantal afmetingen vast te leggen, omdat anders de essentiële afmetingen ondergesneeuwd zouden worden.

Om een betere inzage in de vormgeving te krijgen zijn er in Figuur 93 een aantal aanzichten van de RF-module weergegeven, die tot een betere inzage van de vastgelegde vorm kunnen leiden.



Figuur 93 Aanzichten RF-module



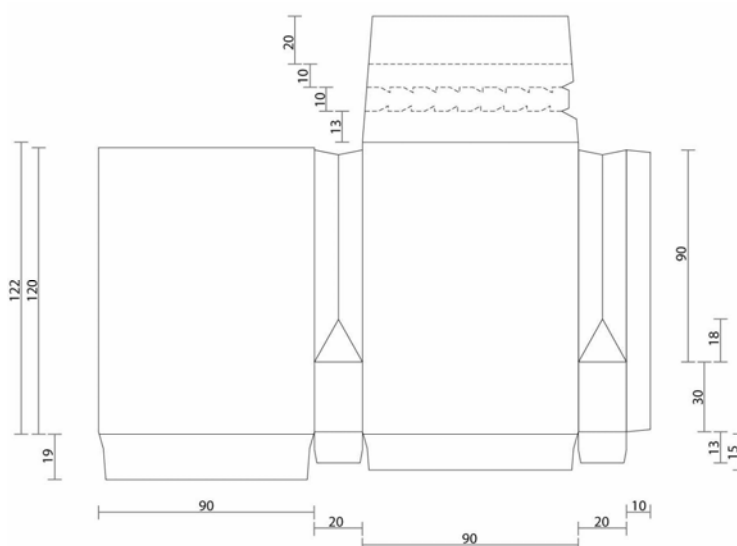
Figuur 92 Afmetingen RF-module
De weergegeven afmetingen zijn in millimeters

H34. Eindconcept verpakking

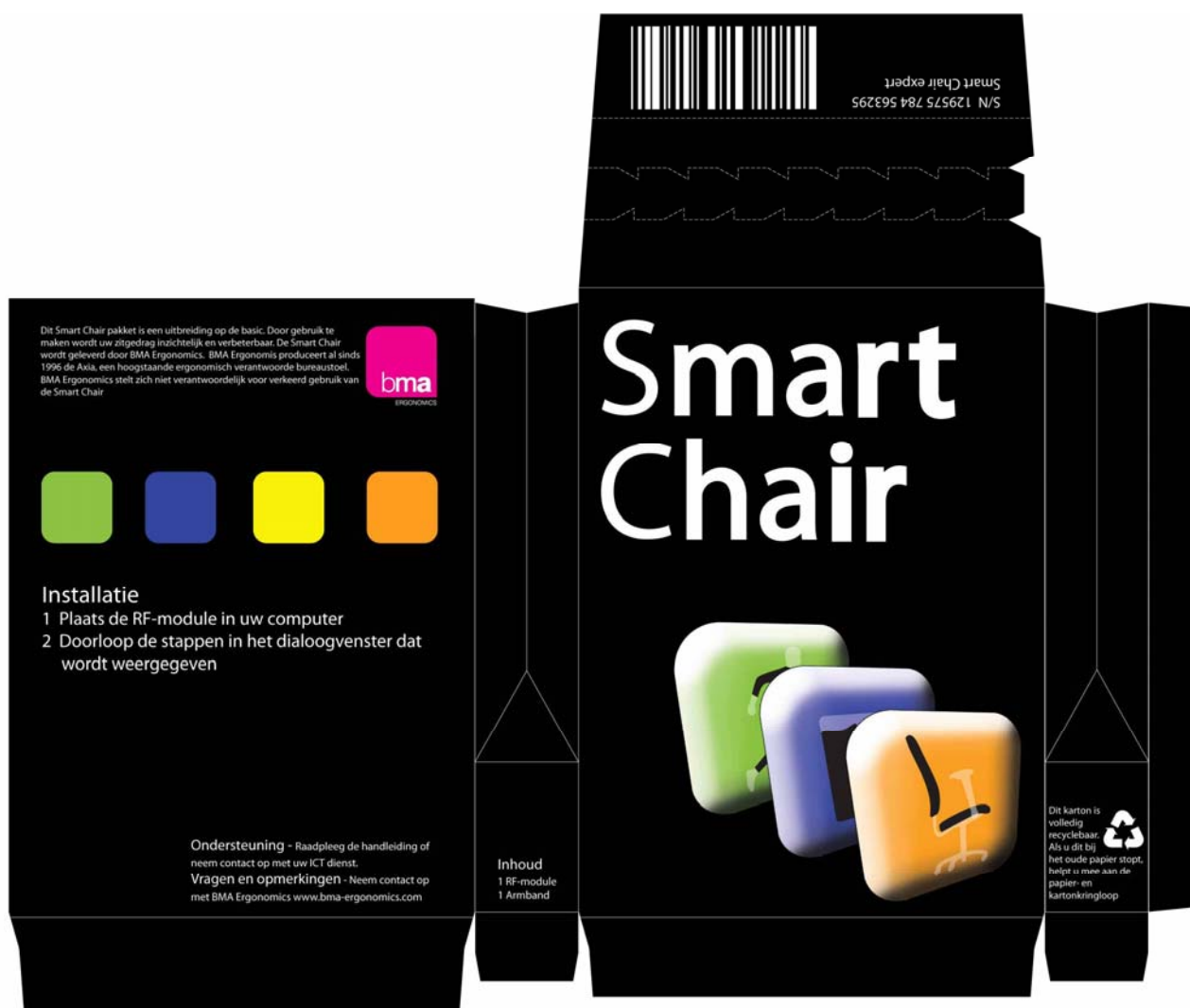
In Figuur 94 is er een outline van de verpakking weergegeven. De verpakking is in zekere mate groter dan de RF-module. Dit is gedaan om het meer een geschenk gevoel te genereren (body).

In Figuur 95 is een uitgevulde outline van de verpakking weergegeven. Er is gekozen voor de kleur zwart, om de verpakking een luxere uitstraling te geven en meer body toe te voegen.

De verpakking wordt volledig gemaakt van papier (zonder coating). Hierdoor wordt een volledige recycling behaald. Uitzondering hierop is het gebruik van lijm. Deze is nodig om de verpakking in elkaar te zetten. Er wordt op drie verschillende plaatsen lijm gebruikt; de brede onderkantflap van de voorkant, de flap weergegeven aan de rechterkant in de outline en de ruimte tussen de twee afneembare elementen in.



Figuur 94 Outline verpakking
Outline van de verpakking. De maten zijn in millimeters.



Figuur 95 Ingekleurde outline verpakking