

Product voorstel voor samenwerking op afstand

Bachelor Opdracht



University of Twente | Jennifer van Zeil | s1277278

Bachelor Opdracht

Product voorstel voor samenwerking op afstand

Jennifer van Zeil | s1277278

Universiteit Twente

Faculteit CTW

Postbus 217 7500 AE

Enschede

Tel.nr: 053 | 4899111

Begeleider: Ir. R.G.J. Damgrave

2e Examiner: Dr. Ir. D. Lutters

Datum van publicatie: 26 juni 2015

Oplage: 3; aantal bladzijden: 29

Dit rapport is geschreven in het kader van de Bachelor opdracht Industrieel Ontwerpen.

In dit verslag is het ontwikkelingsproces te vinden van de Bachelor Eindopdracht: de derdejaars eindopdracht van de studie Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente. Het doel van deze opdracht is het zelfstandig uitvoeren van de bekwaamheid en toepassen van kennis opgedaan tijdens de driejarige opleiding als Industrieel Ontwerper op bachelor niveau.

Deze bachelor opdracht is uitgevoerd voor het Virtual Reality lab aan de Universiteit Twente. Het Virtual Reality lab is gespecialiseerd in het ontwikkelen van nieuwe technologieën en ideeën op gebied van menselijke interactie met nieuwe technologie. De opdracht is gebaseerd op een eerder uitgevoerde thesis van J. G. Kuster.

Graag zou ik mijn begeleider Roy Damgrave willen bedanken voor alle hulp en ondersteuning die hij mij geboden heeft gedurende de opdracht.

Ik wens u veel plezier met het lezen van dit bachelor verslag. Voor vragen sta ik altijd open.

Jennifer van Zeil
Enschede, 2015

Stellage

Speciaal ontworpen tafel, 3 camera's en een half doorzichtig doek. Een projector en microfoon. In het ontwerp Kuster staan een aantal palen om de tafel waaraan alles is opgehangen.

Gebruikers ofwel doelgroep

De gebruikers zijn zowel studenten als werkenden. De leeftijd ligt tussen de 20 en 60. De doelgroep en gebruikers bevinden zich voornamelijk in het bedrijfsleven op de werkvloer.

Testgroep

De testgroep is een groep studenten die de gebruikerstest hebben doorlopen. Hiermee wordt de gebruikersgroep/doelgroep gesimuleerd.

Elektronische benodigdheden

Actuatoren en sensoren om de beelden te creëren en de stellage werkende te krijgen (zowel visueel als auditief).

Hulpmiddelen

Hulpmiddelen zijn middelen om de samenwerking en communicatie te bevorderen. Hulpmiddelen zijn zowel digitaal, zoals chat, mail en 'document sharing' programma's, als analoog, zoals brieven, boeken, pen en papier.

Afstand

Het op afstand samenwerking van twee of meer deelnemers wordt in dit verslag dan ook gezien als het op een verschillende locatie bevinden van deze deelnemers. In het rapport zal onderscheid gemaakt worden tussen de deelnemers die zich op locatie bevinden ("lokaal") en op een andere locatie bevinden ("afstand"). (deze afstand is geografisch gezien ergens anders).

De opdracht komt voort uit een master thesis, Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment van J. G. Kuster. Zijn onderzoek was gericht op het ontwerpen van een opstelling waarmee vergaderingen waarbij een deel van de aanwezigen zich op een andere plek bevinden toch zo realistisch mogelijk aanwezig kunnen zijn. Hierdoor kan er samen worden gewerkt op afstand. De doelstelling is om een (verbeterde) versie van zijn communicatie opstelling met behulp van Virtual Reality voor vergaderingen waarbij een deel van de deelnemers zich op afstand. De doelgroep bestaat uit studenten en werknemers. Het product wordt voornamelijk gebruikt op de werkvloer bij vergaderingen en andere vormen van communicatie om de samenwerking te bevorderen.

Om de samenwerking te stimuleren zal rekening gehouden moeten worden met het juist schalen van het beeld en het beeld moet worden weergegeven in de personal space van beide personen. Daarnaast moet het product zowel de verbale als non verbale communicatie bevorderen. Ook 2D materiaal, zowel digitale documenten als papieren, zal geprojecteerd moeten kunnen worden. De resolutie van het beeld zal hoog genoeg moeten zijn zodat de informatie goed word overgebracht en leesbaar blijft. Het 'Bring your own device' moet in de omgeving gestimuleerd en mogelijk gemaakt moeten worden.

De technologie moet ondersteuning bieden aan de samenwerking in de groep. Daarbij is het van belang dat de technologie non-expert gericht is. Elk niveau gebruiker moet gebruik kunnen maken van de beschikbare hulpmiddelen. Een ander belangrijk aspect is dat de technologie de interactie tussen de groepsleden versterkt. Een manier is het gebruik van hulpmiddelen, zoals mail en chat. Als er langdurig contact moet worden opgenomen vinden mensen het fijn om te videobellen. Bij het videobellen wordt vaak gebruik gemaakt van een extra scherm waardoor de handen vrij zijn om op het andere scherm te werken. In het geval van video bellen is het belangrijk dat de persoon waarmee contact wordt gelegd zich in de personal space bevindt van de contact leggende. Daarnaast wordt de gecontacteerde afgebeeld op een half doorlatend scherm wat de suggestie wekt dat die persoon zich echt in de zelfde ruimte bevindt als met wie contact wordt gelegd. Aan de hand van deze analyse zijn eisen en ontwerp richtlijnen (PVE) opgesteld. Vervolgens zijn conceptvoorstellen gedaan en met behulp van een patent onderzoek gekeken welk concept mogelijk was om verder te ontwikkelen. Het concept is getoetst aan het PVE en uitgewerkt tot een werken prototype.

Het ontworpen product is een compact en lichtgewicht draagbaar scherm. Het scherm is uitrolbaar en met behulp van een opwind systeem. De camera is opgenomen in de behuizing van het scherm. Er bevindt zich een losse kleine en compacte projector die op tafel gezet kan worden. De projector kan draadloos contact maken met een 'personal device', zoals iemands telefoon of laptop.

Met behulp van het prototype is een gebruiker test uitgevoerd. Hieruit kwam naar voren dat het ontwerp nog veel mogelijkheden tot verbetering biedt. De beeldkwaliteit was verrassend goed en het product is eenvoudig in gebruik. De interface voor de projector is beknopt en makkelijk bedienbaar. Het product is compact en licht gewicht. De behuizing dient nog aangepast te worden en er dient nader onderzoek gedaan te worden naar of deze manier van communicatie daadwerkelijk bijdraagt aan een goede samenwerking. Het product is goed verbeterd ten opzichte van het door Kuster ontworpen stellage maar heeft nog veel verbetering nodig voordat het daadwerkelijk gebruikt kan worden.

This bachelor thesis is derived from a master thesis of J. G. Kuster about a Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment. His thesis was about creating a product to support a better cooperation in distant collaboration. The goal of this bachelor thesis is to improve this product. Besides, there will be a synthesis about whether this sort of support is necessary at all. The target groups consist of students and employees. Both make use of products to support international meetings when a part of the team is not geographically present in the same place during the meeting.

To support collaboration through virtual reality meetings it is necessary that a person on the screen is 1:1 scaled and projected within the personal space of both participants of the meeting. The product in use needs to support non-verbal and verbal communication and 2D materials need to be projected. The screen resolution needs to be as high as needed to read the words on screen properly. Besides the concept of 'bring your own devices' should be supported through this product.

The technology to support cooperation and collaboration should be used by both non-expert and expert users. Another aspect is that technology should support interaction between group members. One way to support this is by offering tools, such as chat, mail and video calling. When a member needs to be contacted for a longer period, video calling is preferred. In this thesis a person who is video called will be projected on a semi transparent screen. This way a realistic representation of this person is realized. A product proposal is given after the synthesis phase. The product proposed is a compact and portable screen. The screen is winded through a spring system. A camera is built in the screen case. The screen can be easily put on a table. A projector is included in the concept., which can make wireless contact with a personal device, like ones laptop or phone.

A prototype has been built for testing. Test result shows a good resolution quality despite a semi-transparent screen. Furthermore, the projector interface is succinct and understandable. The product is compact and not heavy. This is positively rated by the participants. Still there is a lot of improvement possible for his concept and the way of contacting. The idea to use a semi-transparent screen should be reexamined. The proposed concept is a real improvement of the proposed concept by Kusters but still can has a long way to go before it can be properly used.

1. Inleiding	8
2. Onderzoek	9
2.1 Vooronderzoek	9
2.1.1 Waar houd Kuster rekening mee met het ontwerpen van een VR-tafel?	9
2.1.2 Overige aspecten	10
2.1.3 Communicatie	11
2.1.4 VR-communicatie	11
2.1.5 Visualisering	12
2.1.6 Conclusie	12
2.2 Doelgroep	12
2.3 Markanalyse	12
2.3.1 Marktanalyse product	12
2.3.1 Marktanalyse 1	13
2.3.3 Marktanalyse 2	14
2.3.4 Enquête	16
2.3.5 Marktanalyse 3	16
2.3.6 Conclusie	16
2.4 Literaire analyse	18
2.4.1 Conclusie	18
2.5 Conclusie	19
3. Concept ontwikkeling	19
3.1 Programma van eisen	19
3.2 Idee fase	20
3.2.1 Concepten	20
3.2.2 Interface	20
3.2.3 Beoordeling van de concepten	21
3.3 Detaillering	21
3.3.1 Patenten	21
3.4 Uitwerking concept	21
3.4.1 Prototype	22
4. Test	23
5. Evaluatie	23
5.1 Evaluatie	23
5.2 Toekomst visie	23
5.2.1 Touch tafel	23
5.2.2 RGB-D camera	23
5.2.3 Projector	24
5.2.4 Scherm	24
5.2.5 Neuro transmitters	24
5.3 Conclusie	25
5.4 Aanbevelingen	26
6. Referencies	29
7. Bijlage	

1. Inleiding

Opdracht omschrijving

De opdracht komt voort uit een master thesis, Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment van J. G. Kuster. Zijn onderzoek was gericht op het ontwerpen van een opstelling waarmee vergaderingen waarbij een deel van de aanwezigen zich op een andere plek bevinden toch zo realistisch mogelijk aanwezig kunnen zijn. Hierdoor kan er samen worden gewerkt op afstand.

In zijn onderzoek is niet ingegaan op wat mensen als prettig ervaren om aan te werken of mee te werken. Tevens is er gekeken in het onderzoek van Kuster naar materialen waarmee gewerkt wordt, zowel digitaal als analoog. Er is gekozen voor het verwerken van voornamelijk analoog materiaalgebruik, zoals papier en boeken. In deze bachelor opdracht wordt ook gekeken naar de mogelijkheden om digitaal materiaal te gebruiken.

Doelstelling

Het ontwerpen van een (verbeterde) versie van een communicatie opstelling met behulp van Virtual Reality voor vergaderingen waarbij een deel van de deelnemers zich op een andere plek bevindt. Het ontwerp wordt gebaseerd op een eerder onderzoek, namelijk het thesis onderzoek van J. G. Kuster; Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment.

Daarnaast is het de bedoeling meegegeven uitvan de opdracht geveer, dat er eenvoudig gewerkt kan worden aan de opstelling en het er uitnodigend uitziet. Het product moet passen in een werkomgeving waarin hedendaags graag gewerkt wordt. Hoe deze werkomgeving eruit ziet dient nader bepaald te worden.

Structuur beschrijving

Dit rapport is opgebouwd uit een onderzoeksfase, bestaand uit een terug blik op de thesis van Kuster. Kennis die belangrijk wordt geacht voor het verder ontwikkelen van het product zal nader worden toegelicht. Het onderzoek wordt uitgebreid met een doelgroep en marktanalyse van bestaande producten. Vervolgens wordt aan de hand van de bevindingen een verder onderzoek ingesteld. In dit deel van het onderzoek zullen literaire bronnen worden gezocht en informatie worden vergaard die verduidelijking vraagt uit de bevindingen uit het eerdere deel van het onderzoek. Uit het onderzoek zullen conclusies worden getrokken zodat een programma van eisen kan worden opgesteld en ideeën ontwikkeld kunnen worden. De ideeën zullen worden vergeleken en aan de hand van een kort patenten- en doelgroeponderzoek zal worden bepaald welke concepten kunnen worden uitgewerkt. Een korte gebruikerstest

zal laten zien of het product voldoet aan de wensen van de gebruikers. Waarna het product verder ontwikkeld kan worden. Tot slot zal een conclusie en aanbeveling uit de bevindingen van het complete opdracht gedaan worden¹.

¹ Een uitgebreid plan van aanpak is te vinden in bijlage A.

2. Onderzoek

2. Onderzoek

In dit hoofdstuk zijn de volgende analyses te vinden:

2.1 Vooronderzoek

2.2 Doelgroep

2.3 Markanalyse

2.4 Literaire analyse

2.5 Conclusie

Na een analyse van de thesis van Kuster, een doelgroep- en marktonderzoek en eigen literaire analyse kunnen van de bevindingen conclusies worden getrokken. Aan de hand van deze conclusies wordt een PVE met eisen en richtlijnen opgesteld (paragraaf 3.1, waarna concepten kunnen worden ontwikkeld (paragraaf 3.2.1).

2.1 Vooronderzoek

In de thesis van J. G. Kuster worden een aantal onderwerpen behandeld die zeer nuttig zijn om als achtergrond informatie te kunnen voor het herontwerp en informatie die kan dienen voor verder onderzoek en analyses. In dit hoofdstuk zullen de onderwerpen kort belicht en uitgelegd worden.

2.1.1 Waar houd Kuster rekening mee tijdens het ontwerpen van een VR tafel?

Er wordt gebruik gemaakt van 4 basis principes waardoor tot een beter resultaat gekomen kan worden. Deze vier principes zijn; afstand, samenwerking, ondersteuning en omgeving.

Afstand

Met afstand wordt bedoeld 'het op afstand bevinden van gebruikers' ofwel, het geografisch op een andere locatie bevinden van deelnemers.

Samenwerking

Samenwerking vereist meerdere deelnemers. Het hebben van meer deelnemers verbeterd niet automatisch de productiviteit van de groep. Een optimaal aantal deelnemers volgend uit het onderzoek van Anderson et al. ligt tussen de twee-vier leden. Toch heeft Kuster in zijn onderzoek gebruik gemaakt van zes personen.

Tevens wordt in Kusters thesis uitgegaan van het volgende: een professionele samenwerking tussen gebruikers. Daarnaast wordt rekening gehouden met het feit dat culture verschillen de samenwerking kunnen verminderen in een groep.

Ondersteuning

Met ondersteuning wordt bedoeld faciliteiten die vanuit

de omgeving aangeboden worden aan de gebruikers om de samenwerking in de groep te stimuleren. De exacte ondersteuningsvormen, ofwel faciliteiten, worden bepaald aan de hand van een enquête naar de samenwerking. Daarnaast wordt samenwerking ondersteund door omgevingsfactoren niet gelimiteerd door de afstand.

Omgeving

De omgeving wordt gezien als een omgeving waarin het product wordt gebruik. De definitie 'omgeving' omvat alles dat rondom het product gebeurt en aanwezig is behalve het product zelf.

De omgeving wordt onbewust waargenomen door de gebruiker. Een deel van de samenwerking komt voort uit een stimulerende omgeving en een deel uit functionaliteit van materialen waarmee gewerkt wordt.

2.1.2 Overige aspecten

Buiten deze vier basis principes heeft Kuster zich ook bezig gehouden met andere aspecten waar de gebruiker mee te maken krijgt bij het gebruiken van dit product. In deze paragraaf worden de aspecten apart belicht.

Data verkeer

Een groep maakt altijd gebruik van informatie uitwisseling. Dit kan zowel verbaal als non-verbaal zijn. Beide zijn een vorm van communicatie. Communicatie is vereist wanneer er wordt samengewerkt. Dit wordt nog nader toegelicht onder het kopje communicatie. Communicatie is echter niet het enige middel gebruikt bij samenwerking. Ook materialen speelt een belangrijke rol. Met materialen wordt bedoeld materialen of systemen waarmee gewerkt wordt. Deze kunnen in vier klassen worden verdeeld (figuur 1). Informatie direct afkomstig uit de bron is voor mensen belangrijk wanneer wordt samengewerkt. De informatie voelt niet alleen betrouwbaarder maar is ook betrouwbaarder. Een synchrone samenwerking speelt daarbij ook een rol. Een minpunt van synchrone samenwerking is wanneer informatie uit de zelfde bron op verschillen tijden wordt verkregen en de informatie in de tussentijd is aangepast. Op z'n moment kan er miscommunicatie ontstaan. Dit moet ten alle tijden geprobeerd worden te voorkomen.

Naast de vier soorten data verkeer moet rekening gehouden worden met data snelheid. Wanneer gebruikt wordt gemaakt van, bijvoorbeeld draadloos internet, moet het de breedte en snelheid rekening gehouden worden t.a.v. de hoeveelheid informatie die wordt verzonden. Bij een teveel aan data verzending wordt het 'traag' en kan bijvoorbeeld het beeld

gaan haperen. Dit geeft een ongewenst effect bij de gebruiker².

	Asynchronous	Synchronous
Same place	Post-it's	Multi-touch surfaces, table visualizers
Different place	(E)mail, voicemail, Drop-box	Telephone, Telepresence solutions, remote control

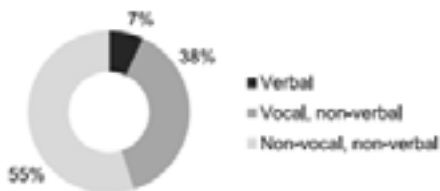
Figuur 1: classification of collaboration as defined in Virtual Teaming

2.1.3 Communicatie

Communicatie is een gereedschap dat gebruik wordt om informatie over te brengen van een persoon naar een ander. In een project groep is dit essentieel. Elk persoon gebruikt andere communicatie middelen om informatie te vergaren of over te brengen. Ervan uitgaand dat in een groep men continu twee kanten op communiceert, spreken we van een interactieve samenwerking. Ongeacht een perfect werkend (technisch) systeem kan er toch een informatie stoornis ontstaan door menselijk falen. Communicatie is o.a. opgebouwd uit de aspecten verbale en non verbale communicatie en personal space.

Verbaal en non verbaal

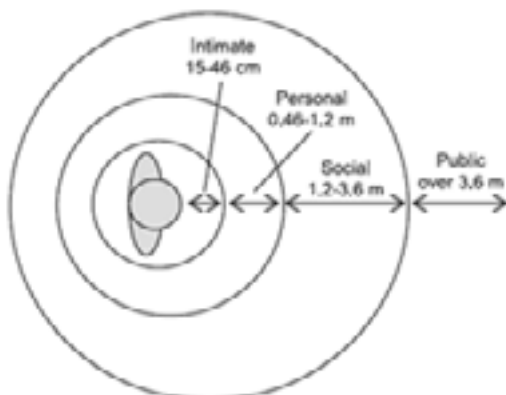
Communicatie is gebaseerd op het principe dat er altijd een zender en een ontvanger is. Communicatie vindt verbaal en non-verbaal plaats. Verbale communicatie is over het algemeen direct van persoon naar persoon en is afhankelijk van de sociale relatie tussen deze personen. Non-verbale communicatie draagt bij aan de context van verbale communicatie, zoals intonatie en lichaamsuitdrukkingen. Het gebruik van non-verbale communicatie gebeurt al vanaf jongs af aan en wordt vaker en meer gebruikt (ook op latere leeftijd) dan verbale communicatie. Figuur 2.



Figuur 2: Infuence of communication on social life like-dislike relationship

Personal space

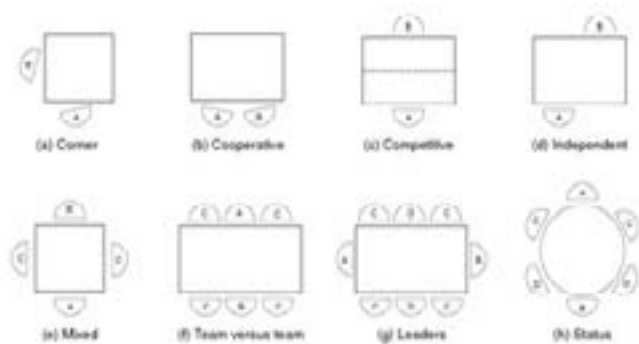
Wanneer een product wordt ontworpen dat de interactie dient te stimuleren tussen personen moet naast communicatieve ondersteuning ook rekening worden gehouden met personal space. Personal space is afhankelijk per person en tevens cultuur en geslachtsafhankelijk. Om samen te werken in een project opstelling is het nodig dat personen zich in de personal space zone van de andere persoon bevinden (Figuur 3). Pas dan kan er communicatie plaatsvinden. Ook wanneer de communicatie via VR-omgeving plaatsvindt zullen beide personen zich in elkaar personal space moeten bevinden, dan al wel niet virtueel. J.N Bailenson et al. En L. M. Wilcox et al.



Figuur 3: personal space zone

Zitting

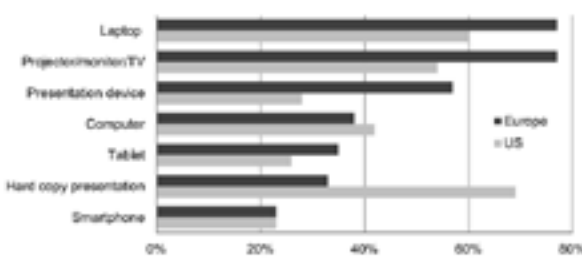
Uit onderzoek van Robert Sommer, Mark Knapp en Allen Pease komen vier verschillende zittingen naar voren waarin de consequenties voor de communicatie worden behandeld in verschillende groepsoptellingen. Verschillende composities zijn weergegeven in figuur 4. Wanneer personen geplaatst worden geeft dit een bepaalde hiërarchie aan de groep. Op het moment van plaatsing tot het moment van beëindig van de samenwerking behoudt de hiërarchie zich. Een hiërarchie waarbij personen gelijkwaardig bevonden worden bevordert de groepscommunicatie, samenwerking en voortgang. A. C. Bluedorn et al.



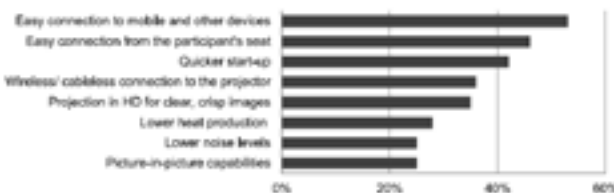
Figuur 4: Seating arrangement

Middelen van communiceren

In de thesis van J.G. Kuster wordt kort besproken hoe een ideale vergaderkamer eruit zou behoren te zien. Deze kamer wordt als de vergaderomgeving gezien in zijn onderzoek. Aan de hand van een enquête doet Kuster uitspraken. In Figuur 9 en 10 zijn de uitkomsten te zien. Zodoende vloeien er uit de resultaten eisen voor het ontwerp (proces) van het product.



Figuur 5: Participant (%) that use the moeth to share content during meeting



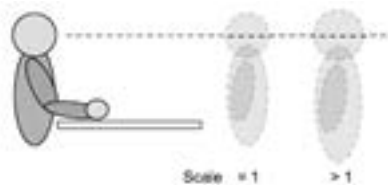
Figuur 6: Meeting room improvements desired by % of the survey participants of Kuster

2.1.4 VR-communicatie

Naast het face-to-face communiceren, kan ook worden gecommuniceerd via een VR-omgevingen. Omdat het te ontwerpen product in een VR-omgeving communicatie bevordert worden middelen voor het verbeteren van de VR-communicatie ook kort toegelicht.

Optimale VR samenstelling

De persoon op afstand, die wordt geprojecteerd op het scherm of doek, wordt op dezelfde grootte als de lokale persoon afgebeeld. Zie figuur 8. De omgeving waarin de persoon op afstand gezien moet worden door de lokale persoon dient in een optimale staat ook dezelfde omgeving te zijn waar de lokale persoon zich in bevindt. Zodoende heeft Kuster een opstelling ontworpen (figuur 7) die dat mogelijk maakt. In de opstelling wordt gebruik gemaakt van een half transparant doek. In een ideale opstelling zal zowel het frame als de omgeving van de persoon op afstand weg gefilterd worden op het beeld van de lokale persoon.



Figuur 7: Scaling based on the distance to the cisualization



(a) Location with surface visualization.



(b) Location without surface visualization.

Figuur 8: One-way surface visualisation

3D-effect

Wanneer de twee personen zich in dezelfde ruimte zouden bevinden zien zij elkaar in een driedimensionale omgeving. De waarde van het creëren van een driedimensionaal beeld is essentieel voor goede communicatie. Zowel de onderlinge interactie als de echtheid van de ervaring is aanzienlijk hoger bij de participanten. Ook bij deze opstelling geldt dat er betere interactie plaatsvindt, wanneer de persoon zich in de personal space bevindt. Door het weghalen van de achtergrond en het schalen van de persoon naar communicatieve grootte wordt het driedimensionale effect gevisualiseerd.

Oppervlakte realisatie

Om een zo realistische samenwerking te creëren is het belangrijk de gebruikte werkstof zo goed en realist mogelijk weer te geven. De werkstof kan op vele verschillende manieren aanwezig zijn of gebruikt worden, papier; modellen of digitaal materiaal. Bij het materiaal gebruik kan volgens Kuster onderscheid gemaakt worden in tweedimensionale en driedimensionale vormen. Bij het gebruik van tweedimensionaal materiaal in de werkelijke omgeving is het voldoende om deze in het VR-beeld ook tweedimensionaal weer te geven (figuur 8a). Driedimensionale materialen verliezen informatie wanneer zij tweedimensionaal worden afgebeeld, hierbij is het dus wel van belang deze driedimensionaal weer te kunnen geven. Omdat het weergeven van drie dimensionale materialen nog erg in ontwikkeling is wordt dit in dit onderzoek niet behandeld.

2.1.5 Visualisering

Afbeelding 9 en 10 visualiseren de afmetingen, camera ophangpunten, de hoek waarin camera's hangen en geluidsapparatuur.

² In deze bachelor opdracht wordt uitgegaan van een snel werkend dataverkeer bij het gebruik van het product.

(a) Personal space and view angle

(b) Module division

(a) Collaboration surface

(b) Person visualization surface

Om de samenwerking te stimuleren zal rekening gehouden moeten worden met het juist schalen van het beeld en het beeld moet worden weergegeven in de personal space van beide personen. Daarnaast moet het product zowel de verbale als non verbale communicatie bevorderen. Ook 2D materiaal, zowel digitale documenten als papieren, zal geprojecteerd moeten kunnen worden. De resolutie van het beeld zal hoog genoeg moeten zijn zodat de informatie goed wordt overgebracht en leesbaar blijft. Het 'Bring your own device' moet in de omgeving gestimuleerd en mogelijk gemaakt moeten worden.

3 Een specifiekere uitleg van de doelgroep met behulp van een scenario is te vinden in bijlage B.



Product voorstel voor samenwerking op afstand - Bachelor Eindopdracht

A man is seated at a desk, looking at a computer monitor. The monitor displays a website with a large photo of a family (a man, a woman, and two children) and a purple background. The man is wearing a light-colored shirt and is using a mouse. The desk is cluttered with various items, including a printer, a keyboard, and some papers.



In dit marktonderzoek wordt gekeken naar andere technologische ontwikkelingen rondom communicatie, samenwerking en informatie verwerking. Zo wordt gekeken naar het invoeren van informatie en het weergeven ervan.

13

Marktonderzoek Lifescribe sky pen (figuur 16); verzend handgeschreven notities naar Evernote via bluetooth en Wi-Fi. Daarnaast heeft de pen ook een vulling, zodat je ook op papier notities kunt maken. De notities verschijnen dus zowel op papier als op je Evernote. Evernote is een programma dat gebruik maakt van de Cloud, en daarmee synchroniseert Evernote de notities naar je tablet, telefoon en computer.

Lifescribe pennen zijn zowel bruikbaar voor Android als IOS. Afhankelijk van welke pen men aanschaft kan deze ook alleen bedoeld zijn voor touchpads. Dit komt al gauw in de buurt van tekentablet, bijvoorbeeld van Wacom. (Afbeelding 17).



Figuur 16: Lifescribe Sky pen



Figuur 17: Wacom tablet

Een andere vorm van samenwerking door middel van producten is het gebruik van touch beeldschermen. Een touch scherm waarop eenvoudig documenten, afbeeldingen en andere vormen van digitaal materiaal kan worden weergegeven ondersteunt de informatiestroom in een groep en daarmee de samenwerking.

Verschillend van een touch scherm is het gebruik van een tablet tafel. Met behulp van een tablet tafel kan er met verschillende personen met het touch screen gewerkt worden. De bestanden zijn zichtbaar op het tafelblad, wat in het geval van een tablet tafel een beeldscherm is.

Via een crowdfunding is sinds kort een project gelanceerd dat een touch projector, de Touchpico, ontwikkeld. De Touchpico (figuur 18) is een kleine projector die op korte afstanden op een egaal oppervlakte een beeld kan projecteren. Het beeld is afkomstig van bijvoorbeeld je telefoon, computer of een USB-stick. Het beeld dat geprojecteerd wordt is touchbaar. De projector kan daarnaast ook op een (glazen) tafel een beeld weergeven waardoor men de tafel als touchscreen kan gebruiken. Dit idee zou de samenwerking tussen personen die zich in dezelfde ruimte bevinden kunnen stimuleren. Volgens de ontwerpers van Touchpico, zou Touchpico ook gebruikt

kunnen worden voor educatie doeleinden in zowel ontwikkelde als minder ontwikkelde landen. (figuur 19).



Figuur 18: Touchpico table



Figuur 19: Touchpico touch screen

2.3.4 Enquête

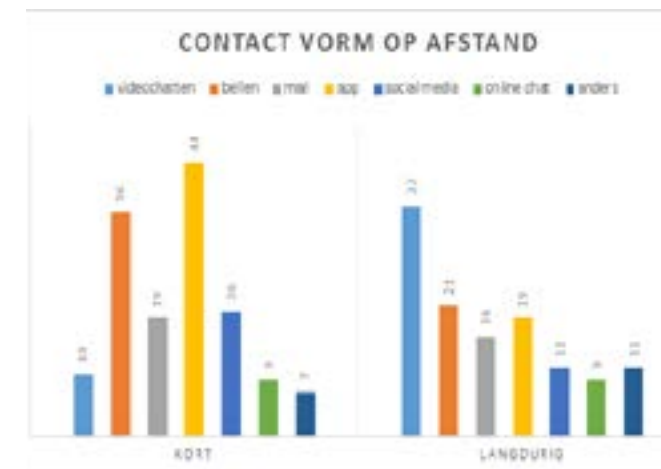
Aan de hand van het onderzoek is een enquête opgesteld. Een enquête is opgesteld om duidelijkheid te creëren over werkvormen en ervaringen in de praktijk. Met behulp van de enquête wordt vergeleken of de theorie gevonden door J. G. Kuster overeenstemt met hoe mensen in praktijk werken. De enquête is te vinden in de bijlage J. Aan de enquête hebben 71 participanten deelgenomen.

Resultaten^{5a}

Hedendaags werken mensen veelal in projectvorm en wordt er gebruik gemaakt van openbare ruimtes waar men werkt. De grootte van de project groepen ligt gemiddeld tussen de 4 en 5. Daarbij gebruikt het grootste deel van de mensen hun eigen laptop, waardoor een te kort kan ontstaan aan stroompunten. Pen en papier blijkt ook nog steeds een van de grootste gebruikte materialen te zijn. Notities worden vaak óók digitaal gemaakt.

De tafelopstellingen uit figuur 4 symboliseert verschillende vormen van hiërarchische vormen. In de enquête is de figuur (zonder bijschrift) aan de participanten voorgelegd en gevraagd welke werkvorm zij prefereren, zowel wanneer zij alleen werken als in groepen. Daarnaast is onderscheid gemaakt in individueel of in groepsvorm werken en in privé en openbare ruimtes werken. Hierbij bleek dat opstellingen 4h en 4f het best naar voren komen wanneer er wordt gewerkt

in groepsverband. Individueel werken opstellingen 4c en 4d het best, waarbij 4d een overduidelijke meerderheid van de stemmen ontving.



Figuur 20: Distance contact tools

Tot slot is gevraagd naar welke materialen men gebruikt wanneer een deel van de groep zich elders bevindt. Het materiaal gebruik is te zien in figuur 20. Bij deze vraag is ook de open vraag gesteld of de werkvorm als prettig werd ervaren en waarom wel of niet. Hieruit kwam dat wanneer gebruik wordt gemaakt van video chatten dit voornamelijk met het programma Skype™ gebeurt. De meesten gaven aan alleen het geluid te gebruiken en de chat ter ondersteuning voor document uitwisseling. Het wordt als onprettig ervaren om steeds in beeld te zijn, men voelt zich bekeken. Mocht gebruik worden gemaakt van beeld bij het video chatten dan wordt de persoon op afstand meestal geplaatst op een tweede scherm, zodat gewerkt kan worden op het eerste. Daarnaast wordt vaak individueel contact verkozen boven groepscontact vanwege dat het contact eenvoudiger verloopt.

Er werd aangegeven graag contactloos te bellen of video chatten waardoor twee handen vrij zijn om verder mee te werken. Daarnaast werd de wens aangedragen om, als er met meerdere schermen gewerkt wordt, ook beide te kunnen bedienen. Eveneens als het delen van schermen met de persoon op afstand of met een gegadigde in de zaal. Op die manier kan de ander mee kijken en kan een gezamenlijk overlegd of gebrainstormd worden. Hierbij wordt de muis gebruik als aanwijsmiddel op het scherm.

De vorm van mail en chatten wordt gewaardeerd op het moment dat er heldere afspraken gemaakt dienen te worden. Bij mail of chat staan zaken zwart op wit, wat soms zekerheid kan bieden. Daarnaast wordt het delen van documenten via mail handiger bevonden omdat men meer gelijktijdig kan opsturen. Op het moment dat wordt gewerkt in verschillende tijdzones wordt mail ook verkozen boven video chatten, i.v.m. dat mensen hun eigen werkuren kunnen aanhouden. In het geval van gebruik van chat wordt aangegeven dat dat het

handigst werkt wanneer beide partijen online zijn. Hierbij is sprake van directe communicatie en daardoor dus ook sneller antwoord. Daarbij vinden beide partijen het prettig als gezien kan worden of de ander het heeft gelezen, wat ontbreekt bij mail conversaties.

Natuurlijk zitten er niet alleen positieve kanten aan op afstand werken met huidige technologie. Naast technische mankementen zoals beeldkwaliteit, storing of ruis op de lijn, internetsnelheid en benodigdheden van laptops en extra schermen wordt het communiceren via hulpmiddelen als video chatten ook ervaren als 'onpersoonlijk', 'vertragend voor het werk' en 'langdradig'. Deze negatieve uitspraken door de participanten komen vooral voort uit het moeilijk vinden van contact leggen door tijdverschillen, technische mankementen en het niet in levende lijven kunnen zien van de ander. Video chatten wordt ervaren als 'nep'.

Resultaten onderzoek naar vergelijkbare enquêtes

uit het onderzoek van Herder (2010) werd gekeken naar het gedrag en de ervaring van twee groepen die samenwerkte. De ene helft van de groep bevond zich in Europa de andere in Amerika. Uit de enquête gehouden aan het einde van de samenwerking kwam naar voren dat groepsleden het prettig vinden om te weten met wie ze werken (deze kan ook virtueel zijn). Op die manier zijn ze bewust van wat er met het werk gebeurt. Erickson et al (1999). Daarnaast vinden mensen het belangrijk om regelmatig contact te hebben met andere personen (al is de persoon niet in beeld). Het communiceren via online medium wordt gedaan via email, chat, telefoon en programma's om documenten uit te wisselen. Daarbij blijkt uit onderzoek van P. M. Herder et al. Dat de hulpmiddelen zoals chat en telefoon bijdragen aan een goede discussie vorming^{5b}. De discussie is niet locatie gebonden en het terughalen van afspraken, vragen en antwoorden is eenvoudiger en snel terug te lezen. Echter werden er ook nadelen genoemd in zijn onderzoek. Zodoende ontvangt men bij email contact niet direct een reactie waardoor het project vertraging kan oplopen. Het integreren als een deel van de groep zich elders bevindt is lastig of gaat soms zelfs niet. Mensen ervaren het als 'moeilijk' om zichzelf uit te drukken in woorden wat kan leiden tot miscommunicatie door interpretatie verschillen. Tot slot vonden een aantal participanten uit zijn onderzoek het soms verwarrend communiceren omdat iedereen tegelijk over de chat of mail reageerde waardoor het overzicht verloren ging.

Daarnaast werd gevraagd of online communicatie handig bevonden werd voor samenwerking in de toekomst of wanneer een deel van de groep zich op een andere plek op de wereld bevindt. Daarbij reageerde de meesten participanten positief. 'multicultureel, leerzaam, spannend' werden gebruik.

5a Meer enquête resultaten zijn te vinden in bijlage C.

5b Verschillende hulpmiddelen en hun doeleinden zijn te vinden in bijlage D

Daarbij gaven ze wel aan dat de dynamiek van samenwerken in groepen zal veranderen. Door deze reacties lijkt men wel gewillig te zijn en open te staan voor nieuwe technieken en samenwerkingsverbanden. De reden om te kijken naar wat er technisch en sociaal mogelijk is op gebied van communicatie is op zichzelf allen al voldoende reden om het ook daadwerkelijk tot een concept te komen. De resultaten uit beide enquêtes komen erg overeen en kunnen daarom goed gebruikt worden als basis voor product ideeën.

Conclusie

Mensen werken liever in groepsvorm met een groepsgrootte van 4 a 5 mensen. Als in groepsverband wordt gewerkt vinden mensen het fijn om aan een tafelopstelling te werken waarbij geen hiërarchie ontstaat. Ook individueel wordt een opstelling geprefereerd waarbij men niet direct tegenover of naast elkaar geplaatst worden. Verschillende hulpmiddelen worden gebruikt wanneer er contact opgenomen wordt met andere groepsleden. Voor kort contact wordt gebruikt gemaakt van chat of mail. Als er langdurig contact moet worden opgenomen vinden mensen het fijn om te videobellen. Bij het videobellen wordt vaak gebruik gemaakt van een extra scherm waardoor de handen vrij zijn om op het andere scherm te werken. Nadelen van het video chatten is dat het als 'onpersoonlijk' ervaren wordt. Men ervaart het werken met een ander op afstand nog als 'nep' en 'onhandig', hier kan verandering in gebracht worden.

2.3.4 Marktanalyse 3

Marktanalyse drie is gebaseerd op de enquête resultaten. Vervolgens is gekeken naar oplossingen en bestaande producten in de markt.

Enquête resultaten

Uit de gebruikers enquête kwam naar voren dat men vaak in groepen van 4 a 5 personen aan een tafel werkt bij project werk/overleg. Ieder heeft daarbij zijn eigen laptop of digitaal apparaat. In de enquête werd voornamelijk genoemd dat er een tekort aan stopcontacten was voor alle aanwezige apparaten. Naast een onvoldoende oplaadpunten heeft elk device een ander soort aansluiting (figuur 21). Hierdoor ontstaat er een wirwar aan kabels én een mogelijk ruimte te kort op tafel. Deze ruimte zou je eigen willen gebruiken om de samenwerking te bevorderen.

Gevonden in marktonderzoek

Op de markt bestaat het concept van, draadloos opladen, al langer. Draadloos opladen maakt gebruik van inductie stroom waardoor het electronics apparaat wordt opgeladen. Onafhankelijk van het soort apparaat kan het worden opgeladen aan het zelfde contact. Het nadeel aan inductiestroom is dat het tot nu toe alleen mogelijk is op korte afstanden (circa 20 cm).

Microsoft heeft het draadloos contact maken al getild naar een hoger niveau. Voor de Microsoft Lumia telefoons bestaat een accessoire dat het delen van schermen eenvoudiger maakt. Met behulp van een NFC-chip maakt de telefoon contact met een schijfje. Het schijfje staat in directe verbinding (via een draad) met een beeldscherm. Zodoende kan men via de telefoon het telefoonbeeld op het scherm projecteren. (figuur 22).

Wanneer geen extra beeldscherm aanwezig is en men het moet doen met het beeldscherm van een pc of computer bestaan er voldoende programma's online waarmee je eenvoudig jouw beeldscherm kunt dupliceren naar het scherm van een ander. Slack is een van die programma's. Slack is een applicatie voor meerdere apparaten, waarbij je o.a. kunt chatten, video bellen en documenten kunt delen en synchroniseren met jouw huidige "sharing program", zoals dropbox, drive, trello etc.



Figuur 21: Charging possibilities

Conclusie marktanalyse

Er bestaan voldoende hulpmiddelen om de communicatie zo vloeiend mogelijk te laten verlopen. Zowel als mensen zich geografisch op het zelfde locatie bevinden als wanneer dit niet het geval is. 'Stay in contact' en 'stay up to date' zijn twee uitspraken behorend bij de 21ste eeuw. De kunst is om het product van J. G. Kuster te verbeteren met behulp van bestaande middelen en deze te combineren tot een beter werkend communicatie systeem. Het mogelijk maken van projectie dat door meerdere apparaten gebruikt kan worden, zowel digitaal als analoog materiaal kan projecteren en draadloos werkt stimuleert de online samenwerking.



Figuur 22: Screen sharing Microsoft Lumia phone

2.4 Literaire analyse

In de analyse fase is literair onderzoek gedaan naar verschillende manieren van communiceren met behulp van en in een VR-omgevingen. De invloed van nieuwe technologische ontwikkelingen en hoe men hiermee omgaat en wat ding die bijdraagen op het gebied van samenwerking en communicatie. De literaire analyse, marktanalyse, eerdere bevindingen van J. G. Kuster en de doelgroep analyse worden vergeleken. Aan de hand van de bevindingen wordt een programma van eisen (PVE) opgesteld.

Intelligente omgeving

Vele bedrijven en instellingen maken gebruik van technische vaardigheden en mogelijkheden om de communicatie binnen de (project)groepen of teams te ondersteunen. Dit moet altijd zo laag mogelijk in de kosten blijven en tegelijkertijd zo optimaal mogelijk werken. Het gebruik van technologie in z'n team zou een ondersteuning moeten leveren aan de samenwerking, niet de drijfveer of essentie van het gebruik op zichzelf moeten zijn. D. Fichter (2005). Wanneer er (online) samenwerking plaatsvindt is het hebben van interactie van groot belang. Mcisaac & Ganawardena (1996). Deze interactie kan bijvoorbeeld gestimuleerd worden door de omgeving waarin men zich begeeft.

Een interactieve werkplek noemt met ook wel een 'smart' of intelligente omgeving. Een intelligente omgeving, zoals beschreven in IRoom van B. Jonhanson et al. (2002), bestaat o.a. uit een of meer grote schermen, camera's, microfoons, wireless LAN verbinding, verschillende besturingsapparaten en -software, met andere woorden een goede elektrische infrastructuur. Hierbij is het van belang dat de apparaten interactief, groot genoeg en, optioneel, touch gevoelig zijn.

Non-experts

Naast dat er voldoende apparatuur aanwezig is, is van belang dat de omgeving dynamisch is. De wensen van de groep zijn dynamisch en zodoende moet de omgeving dit ook zijn. Daarnaast is het belangrijk de omgeving zo simpel mogelijk te houden. Zowel de hardware als de software moet non-expert gericht zijn, zodat deze een minimale barrière vormt. In het geval van software zijn er drie soorten niveaus te onderscheiden. Het eerste niveau hulpmiddelen bestaat uit email, chat en discussie platforms en is het eenvoudigste te leren voor nieuwe gebruikers. Het tweede niveau is interactiever, zoals blogs en wiki's. De derde is voor geavanceerdere gebruikers, hieronder vallen Writeboard™, Imeem™ en andere interactieve systemen. Een goed software systeem is opgebouwd uit alle drie de niveaus. Hardware daar en tegen 'onzichtbaar zijn' of op z'n minst goed aansluiten in de omgeving. Daarnaast moet eenvoudig te bedienen zijn en de functie moet al duidelijk worden uit de vormtaal. Naast drie soorten niveaus in systemen speelt leeftijd van de gebruikers ook een rol. Ouderen ervaren het op-het-scherm lezen als moeilijker en vermoeiender dan jongeren mensen. (Brown, 1999)

Interactieve communicatie

Belangrijk voor de gebruiken en het optimaal werken van een interactieve omgeving is dat de data die op de schermen zichtbaar is beïnvloedbaar is. Elke gebruiker in de kamer zou alle apparaten en data moeten kunnen besturen of op z'n minst zien, zo ook gebruikers die meekijken op afstand. Gebruikers moeten samen kunnen werken door middel van asynchrone en synchrone⁶ informatie uitwisseling. Van belang is dan ook dat er een frequente communicatie, management en het delen van deze informatie plaatsvindt. Tevens moet er gebruik gemaakt worden van communicatie via verschillende zintuigen⁷. Het rekening houden met tijdsverschil bij het uitwisselen van informatie is ook een factor om conflicten te voorkomen.

In veel bedrijven wordt gebruik gemaakt van het concept 'bring you own device'. Niet alleen heeft ieder persoonlijk documenten op zijn of haar pc staan, die een nuttige bijdragen kunnen leveren aan het project en die eigenlijk gedeeld zouden moeten worden via een medium dat iedereen kan zien of besturen. Ook ontstaat er een te kort aan ruimte voor alle apparaten in de meetingrooms.

Tot slot moet er nagedacht worden over de beschikbare software, deze moet overeenkomen met de software waarmee de gebruiker (vaak) werkt. Bijvoorbeeld voor industrieel ontwerpers moeten er CAD programma's aanwezig zijn. Daarnaast moeten interfaces zodanig ontworpen worden dat ze werken voor elke soort grootte van beeldscherm en multifunctionele-bediening aankunnen. Ook moet rekening gehouden worden met verschillende soort in- en output, zoals spraak en geluid en het interacteren tussen die apparaten. Een interactieve werkplek is dynamisch en daarmee kan een dergelijk werkplek alleen 'werken' als het 'het doet'. De software moet bij falen snel kunnen herstellen en opnieuw worden opgestart, ofwel automatisch ofwel handmatig. De hardware moet eenvoudig te vervangen of repareren zijn. Wanneer dit handmatig moet gebeuren met het voor de gebruiker niet alleen logisch maar ook eenvoudig stapsgewijs uit te voeren zijn. Kindberg (2002)

Persoonlijkheid

Naast een omgeving die ondersteunend werkt speelt de eigen identiteit ook een belangrijke rol bij (online)samenwerking. Een 21-eeuwse leerling prefereert het werken in groepen boven het individueel werken. Moore (1989). Daarbij is het van belang, net als in elke andere sociale groep, dat het individueel zich thuis voelt in de groep. Het gevoel van thuishoren in de groep zorgt voor een comfortabele interactie tussen de groepsleden.

⁶ Het verschil tussen asynchrone en synchrone samenwerking is dat bij synchrone samenwerking een continue stroom informatie kan worden toegevoegd aan de informatiebron. Er kan gelijktijdig gewerkt worden wat de samenwerking verhoogt. Asynchrone samenwerking vindt niet gelijktijdig plaats maar doet niet per se onder aan het groepswerk of het resultaat.

⁷ Het gebruik van verschillende zintuigen bij online communicatie kan door middel van beeld, geluid of tekst.

Ubon and Kimble 2004. Ook bij online commutatatie is het van belang dat de persoon fysiek aanwezig is om tot een actief groepsid te behoren. Het fysiek aanwezig zijn met behulp van beelden is al een goede manier om via een online platform iemand bij de groep te betrekken. Het karakteriseert eigenzinnigheid, sociale interactie, groepsidentiteit, individuele identiteit, deelname en kennis. Schwier (1999). Daarnaast dienen beide partijen kennis te hebben van elkaars culturele achtergrond.

Ondanks dat interactie aanwezigheid representeert, stelt Picciano (2002) dat gebruikers ook kunnen interacteren zonder het gevoel te hebben dat zij thuishoren in de groep. Of het van belang is dat de persoon daadwerkelijk fysiek aanwezig moet zijn of niet, het feit dat technologie de sociale aanwezigheid beïnvloed om een goede technologie te ontwikkelen voor een soepele samenwerking tussen individuen op afstand is zeker een feit.

Sociaal technische aspecten

Naar het aanwezig zijn van de persoon is de aanwezigheid van hulpmiddelen ook van belang. Zo kan er snel geschetst worden met behulp van een touch screen en handgeschreven teksten kunnen gedigitaliseerd worden met behulp van speciale pennen. Op deze manier wordt het brainstormen van ideeën gestimuleerd. Guimbretiére (2002). Een andere eis is dat het gebruiken van het systeem zo min mogelijk tijd kost. Hierbij moet zowel gekeken worden naar technische mogelijkheden als menselijk acceptabel. Daarbij is het belangrijker waarde te hechten aan het menselijk wenselijke en acceptabele dan wat technisch mogelijk is.

Dat brengt ons op het punt waarbij gekeken dient te worden tussen het sociaal-technisch grensgebied. De sociale-technische grens is gescheiden door de sociale en technische kant. Het technische systeem is stijf en bros, waar het sociale systeem genuanceerd en flexibel is. Door deze scheidslijn en het gebrek aan overlap zijn mensen geneigd zich te moeten aanpassen aan het systeem. Maar ook het systeem moet zich kunnen aanpassen aan de behoeftes van de gebruiker. (Orlikowski 1992a). Hier ontstaat een soort van loop waarin zowel mensen 'met hun tijd meegaan' als dat het technisch systeem wordt aangepast aan de veranderende behoefte van de mens. (Suchman 1994).

2.4.1 Conclusie

De samenwerking wordt beïnvloed door verschillende factoren, zoals de intelligente omgeving, software en hardware uit die omgeving. De technologie moet ondersteuning bieden aan de samenwerking in de groep. Daarbij is het van belang dat de technologie non-expert gericht is. Elk niveau gebruiker moet gebruik kunnen maken van de beschikbare hulpmiddelen. Een ander belangrijk aspect is dat de technologie de interactie tussen de groepsleden versterkt. Daarbij is het van belang dat de omgeving en de technologie dynamisch is en voldoet aan

de wensen van de steeds veranderende gebruikers. Naast de technologie is het ook van belang dat de groepsleden zich kunnen identificeren met de groep. Het aanwezig zijn, al dan wel niet fysiek, speelt daarbij een rol en is essentieel voor een goede samenwerking. Tot slot is de hiërarchie in de groep van belang. Mensen willen controle hebben over welke informatie middel zij gebruiken bij het wel of niet delen van informatie, zodat ze controle behouden op de hiërarchie in de groep. Daarbij is het belangrijk dat men meegroeit met de technologische ontwikkelingen en daarmee op de hoogte blijft van vooruitgang op het gebied van technologische hulpmiddelen en online communicatie. Niet alleen is dit goed voor de samenwerking maar ook voor ontwikkelaars van nieuwe (online)communicatiemiddelen.

2.5 Conclusie onderzoek

Om samenwerking te doen plaatsvinden is communicatie vereist. Communicatie vindt pas plaats bij een minimum van twee groepsleden en wanneer er informatie wordt uitgewisseld. Deze informatie kan verbaal en non-verbaal plaatsvinden. Communicatie vindt pas plaats wanneer beide personen zich in elkaars personal space bevinden. Daarnaast dient rekening te worden gehouden wanneer gecommuniceerd wordt in een VR-omgeving met het juist schalen van het beeld. Ook 2D materiaal zal geprojecteerd moeten kunnen worden, hiervoor zijn verschillende technisch apparaten voor op de markt. Deze apparaten kunnen over het algemeen met meerdere personal devices draadloos contact maken. Ook kunnen de projectors al zowel digitaal als analoog materiaal opnemen en projecteren, wat de online samenwerking bevordert. Naast het uitwisselen van documentatie is het belangrijk dat er contact kan worden gelegd met het groepsid. Communicatie met behulp van video chatten, chatten en/of mailen is belangrijk bij samenwerking op afstand. Een projectgroep, bestaand uit 4 à 5 groepsleden, werkt vaak samen in een openbare ruimte. Daarbij brengt ieder lid vaak zijn eigen apparaat (zoals laptop of tablet) maar ook pen en papier wordt veelal nog gebruikt. Men prefereert dat de persoon op afstand geprojecteerd wordt op een apart beeldscherm zodat er gewerkt kan worden op het eigen scherm. Ondanks dat video chatten door de meesten wel gebruikt wordt bij langdurig contact wordt dit toch als 'onpersoonlijk' 'nep' en 'onhandig' gewaardeerd. Er kan dus nog veel verbetering plaatsvinden op het gebied van VR-communicatie.

3. Concept ontwikkeling

3 Concept ontwikkeling

In dit hoofdstuk zijn de volgende onderwerpen terug te vinden:

- 3.1 Programma van eisen
- 3.2 Idee fase
- 3.3 Detaillering
- 3.4 Uitwerking concept

3.1 Programma van Eisen

Naar aanleiding van het lezen van het verslag van Kuster heb ik zijn eisen⁸ beoordeeld en een aantal overgenomen. Daarnaast heb ik als ontwerper eisen opgesteld. Dit zijn eisen waaraan mijn product moet gaan voldoen. In de evaluatie wordt het product vergeleken en gecontroleerd op deze eisen. Daarnaast zijn er een aantal richtlijnen opgesteld die bij kunnen dragen aan het ontwerpproces. Hieraan hoeft het product niet te voldoen maar zal wel de gebruikersvriendelijkheid verhogen.

Belangrijke eisen zijn;

Het apparaat moet te bedienen zijn door onervaren gebruikers
Het stimuleren van samenwerking op afstand
Instellingen⁹ op zowel de camera als de projector moeten aanpasbaar zijn door de gebruiker
Het apparaat moet met verschillende apparaten¹⁰ contact kunnen maken

De belangrijkste ontwerp richtlijn waarmee rekening gehouden wordt is dat het product ook te gebruiken is voor andere vormen van samenwerking.

3.2 Idee fase

Vouwtechnieken

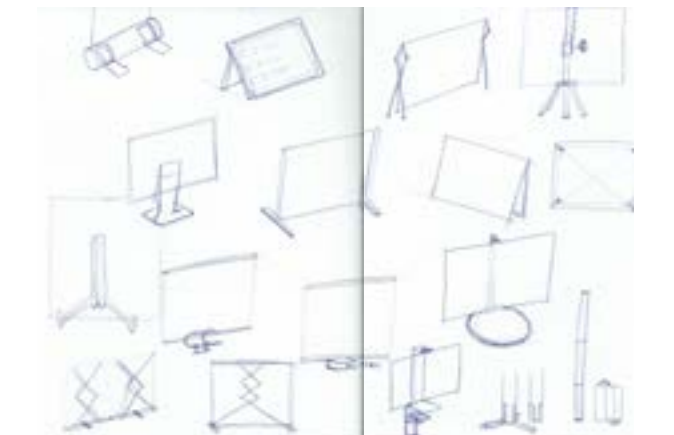
eerst is gekeken naar verschillende opbouw technieken (figuur 23) voor een projectie scherm.



Figuur 23: Vouwtechnieken

Ondersteuning

gekeken is naar verschillende manieren om het doek te ondersteunen wanneer deze uitgerold is (figuur 24).



Figuur 24: ondersteuningstechnieken

3.2.1 Concepten

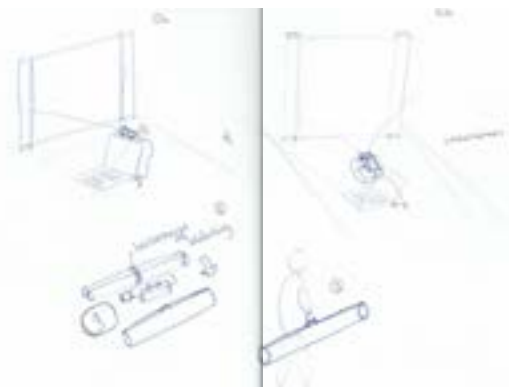
vervolgens zijn de beste ideeën gebruikt en samengevoegd. Hieruit zijn drie concepten ontstaan.

Concept 1: de camera en projector zijn één product. (figuur 25).

⁸ Te vinden in bijlage E

⁹ Een specificatie van de instellingen is te vinden in de bijlage E

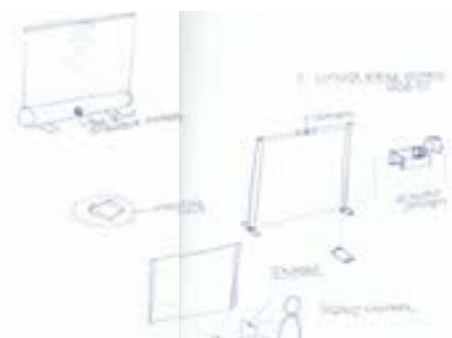
¹⁰ Verschillende apparaten zijn gespecificeerd in de bijlage E



Figuur 25: concept 1

Voordeel: er zijn weinig losse onderdelen. De projector/camera kan op het laptop scherm worden geplaatst en op tafel.
Nadeel: het contact met een groep is lastiger.

Concept 2; de camera is in het projectie scherm gevestigd. Een projector is los van het scherm. Een kleine losse projector is een goed concept voor een toekomstig product (figuur 26).



Figuur 26: concept 2

Voordeel: compact, eenvoudig gebruik voor andere doeleinden en eenvoudig in gebruik.
Nadeel: Een RGB-D camera is op dit moment nog niet compact genoeg om in de behuizing van het scherm te passen. Daarnaast moeten zowel de projector als het scherm/camera product van stroom worden voorzien.

Concept 3: heeft een zeer opvouwbaar scherm maar zowel een losse camera als projector (figuur 27).



Figuur 27: concept 3

Voordeel: meest compact scherm, camera en projector op verschillen te positioneren.

Nadeel: veel onderdelen = gevoelig voor het kwijtraken

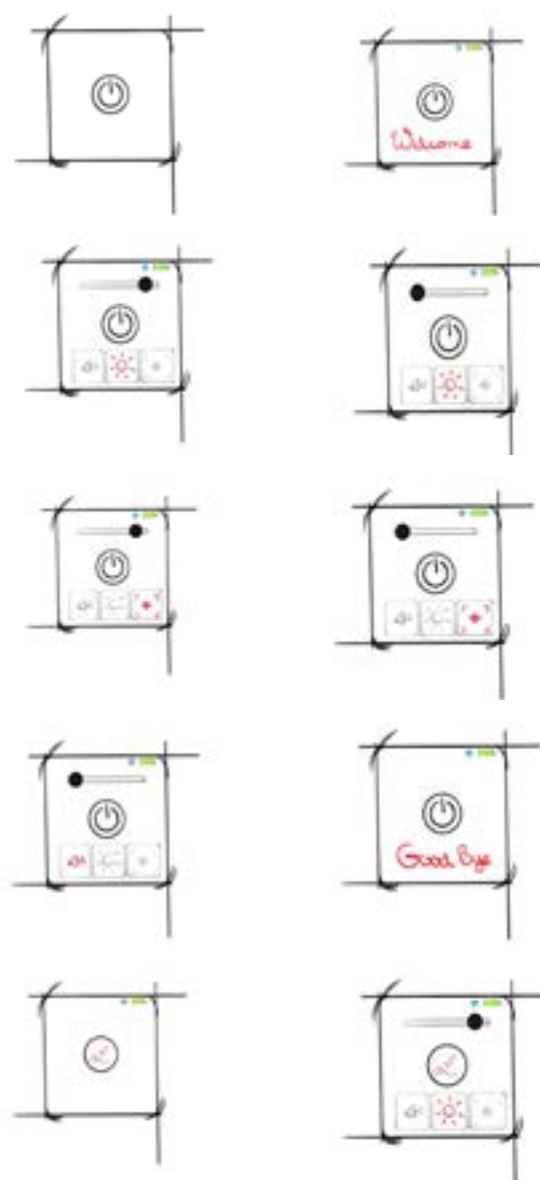
Alle drie de concepten kunnen eenvoudig vervoerd worden in

¹¹ Een mini projector zou de grootte van een grote telefoon hebben. Circa 12 bij 10 cm.

een tas. Tevens zou de tafel kunnen worden voorzien van een inductiemat waardoor elektronische apparaten kunnen worden opgeladen. Hierdoor worden stroomdraden vermeden en geeft dit ruimte op tafel.

3.2.2 Interface

Bij alle drie de concepten is een kleine projector ontworpen. Er bestaan veel verschillende projectors, echter is de interface soms wat ingewikkeld. Een eenvoudige interface (figuur 28, met touchscherm) is ontwikkeld voor een mini projector¹¹.



Figuur 28: interface projector

3.2.3 Beoordeling concepten

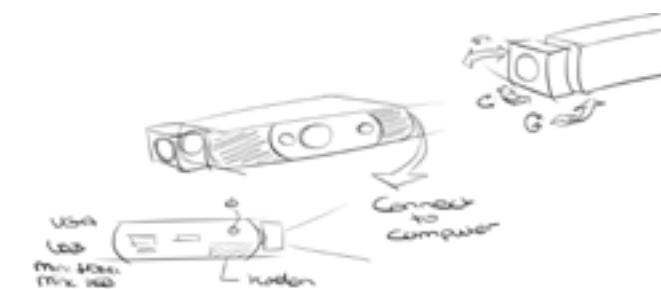
Het scherm uit concept 1 is gebruikt voor een verdere detaillering. Eveneens als het principe van een ingebouwde camera en losse projector uit concept 2. Een combinatie van beide ideeën zou leiden tot het meest gewenste product. (figuur 29 en 30). Deze is als eindconcept gepresenteerd en getoetst aan de hand van de eerste gestelde eisen en richtlijnen.

3.2.4 Toetsing van het concept aan de gestelde eisen¹²

Het concept voldoet aan bijna alle gestelde eisen. Of aan alle eisen wordt voldaan zal duidelijk worden aan de hand van de gebruikstest. Tevens worden in de gebruikerstest een aantal richtlijnen getest waar het product mogelijk ook aan voldoet. Er zijn 2 eisen waarvan niet gezegd kan worden of dat het product eraan voldoet, de gebruikersduur en of het product eenvoudig gereset kan worden. Dit is afhankelijk van de batterij en software die gebruikt wordt.

3.3 Detaillering

Bij de uitwerking van het concept is naast het gebruik van een interface rekening gehouden met het product zelf. Zo is er nagedacht over het oprol mechanisme van het doek (hier is ook een patent onderzoek naar gedaan). Gekeken is naar bevindingen uit de analyse fase. In de analyse fase zijn voornamelijk massa producten bekeken en zodoende zou het ontwerp, gebaseerd op deze producten, eenvoudig geproduceerd moeten kunnen worden. In dit project gaat het echter om een enkel stuks product en wordt verder geen aandacht besteed aan massaproductie technieken. Er is aandacht besteed aan productvriendelijkheid voor het gebruiksgemak. Er zijn voetstukjes aan het product toegevoegd voor betere stabiliteit en een handvat voor het eenvoudiger uitrollen.



Figuur 29: Combination camera and projector

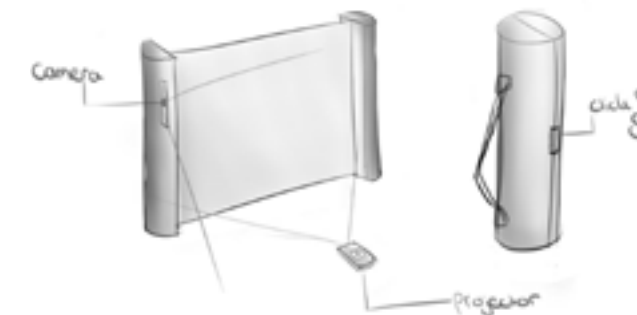
3.3.1 Patenten

Verschillende patenten zijn gezocht en gevonden. Voornamelijk is gezocht op patenten richting het ontwerp van de standaard, het soort scherm dat gebruikt wordt, het oprolsysteem en de totale assemblage. Het oprol systeem is een standaard uitvinding en kan gebruikt worden in het concept. Na het vinden van patenten over de standaard zijn twee ideeën die ik had bedacht niet goed mogelijk. Het derde concept lijkt een idee waarbij geen patenten zijn aangevraagd. Hiervan uitgaand dat deze er niet is ga ik door met dit concept.

3.4 Uitwerking concept

Nu er een concept ontwikkeld is en deze goedgekeurd is aan de hand van het PVE moet worden gekeken of dit concept ook door de gebruiker handig wordt bevonden. Omdat het concept niet geheel gemaakt kan worden, zodoende zijn RGB-D camera's nog te groot om in een behuizing van het scherm gebouwd te worden. Eveneens als dat een mini projector op dit moment nog erg prijzig zijn. Voor het testen wordt gebruik

gemaakt van beschikbare middelen, zoals een grote versie van een projector. Een losse camera die voor het scherm geplaatst wordt. Het scherm wordt zo goed mogelijk nagebouwd.



Figuur 30: Combination of concept 1 and 2

3.4.1 Prototype

Voor het bouwen van het prototype is gebruik gemaakt van een grote uitrolbare poster. De poster kon gemakkelijk vervangen worden zodanig dat het opwind mechanisme in tact bleef. Er zijn twee selfie-sticks gebruik als ontvouwingmechanisme en steun voor het doek (figuur 31 en 32).



Figuur 31: Prototype before going into the workplace



Figuur 32: Prototype after going into workplace

¹² Toetsing van eisen te vinden in bijlage F

4. Test

4. Test

De test is afgenomen bij 8 participanten. Allen waren studenten aan de universiteit Twente¹³. De test bestond uit twee delen, het eerste was het opzetten van het scherm. Het tweede deel bestond uit het bekijken van een filmpje en afbeeldingen op het scherm. Tevens is kort de ontworpen interface van de projector doorlopen met de participanten.

4.1 Conclusie test

Het prototype oogde wat lomp en bevatten veel metaal, wat de vriendelijkheid omlaag bracht (figuur 32). Daarnaast zou het optilmechanisme van het doek vloeiend moeten verlopen en uit een geheel moeten bestaan. Het doek mag een kortere maximale hoogte mee krijgen, zodat het product niet onstabiel raakt. Ook zouden de voetstukjes duidelijk gemarkeerd moeten worden. 6 van de 7 testpersonen hadden niet in de gaten dat er voetstukjes aan het product zaten.

De beeldkwaliteit was goed en wanneer mensen op het beeld geconcentreerd waren merkten zij niet dat er iemand achterlangs het beeld liep (figuur 33b). Beide afbeeldingen, met en zonder omgevingsmaterialen, werden even hoog beoordeeld wanneer het ging om prettig zicht. Afhankelijk van de soort omgeving waarin gecommuniceerd wordt, formeel of formeel, maakt het soort beeld en de camerastand uit. Een beeld zonder omgevingsmaterialen en recht van voren werd verkozen als beeldmateriaal voor formele gelegenheden (figuur 33a).

De interface oogt eenvoudig en is beknopt waardoor het makkelijk te begrijpen blijft. Een extra instellingenschermbij detail instellingen of om contact te maken met de telefoon of laptop is nodig. Het kunnen gebruiken van je telefoon bij dit product werd erg gewaardeerd, omdat gecommuniceerd kan worden waarbij de handen vrij zijn zodat er nog andere taken kunnen worden uitgevoerd.

Het product heeft nog veel aanpassingen nodig om tot een goed werkend product te komen maar de potentie is er zeker.

¹³ de gebruikerstest, de afgenomen enquête en uitgebreide resultaten zijn te vinden in respectievelijk bijlage G, H en I.



Figuur 33a: Soorten afbeeldingen



Figuur 33b: Test opstelling



5. Evaluatie

In de evaluatie wordt een terug blik geworpen op het concept en de behaalde resultaten. Is behaald wat in het begin als doel is gesteld? In dit hoofdstuk vind je terug:

- 5.1 Evaluatie
- 5.2 Toekomst visie
- 5.3 Conclusie
- 5.4 Aanbevelingen

5.1 Evaluatie

Het concept is getest. Hieruit kwam naar voren dat er nog veel te verbeteren valt aan het product. Deels kwam dit doordat het prototype zelf wat gammel was maar een deel is ook door het ontwerp in het product. De eisen waaraan het product voldoet is na de gebruikerstest wel gestegen. Zo bleek uit de test dat het product aanpasbaar moet zijn naar verschillende groepsgroottes, zou het draadloos contact maken met een tablet telefoon of laptop wenselijk zijn en ondersteund het de samenwerking.

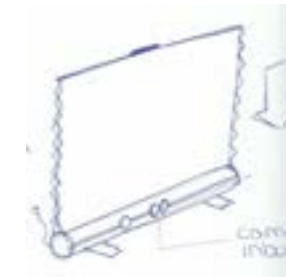
Afhankelijk van hoe het scherm zich ontvouwd moeten de voetjes duidelijker gemarkeerd worden en een hendel geplaatst worden aan de bovenzijde van het scherm zodat deze eenvoudig omhoog te rollen is. Een half doorlatend scherm kan prima worden gebruikt. Uit de test kwam naar voren dat het scherm niet storend is maar ook niet perse prettig. De techniek en achterliggende gedachten van het concept vonden mensen erg interessant. Het geven van PowerPoint presentaties of andere doeleinden dan vide chatten lijkt potentie te hebben bij het gebruik van een half transparant scherm. Wel bleek dat men nog niet bereid is om voor een dergelijk product geld te betalen, het biedt weinig extra's ten opzichte van wat er al op de markt is. Mocht het concept gecombineerd gaan worden met het weergeven van 2D materiaal of touchschermen dan maakt dat het al een stuk interessanter.

Het product is erg compact en eenvoudig mee te nemen. Ook is het licht gewicht waardoor het opzettend gemakkelijk ging. Mensen vinden het prettig dat het voorwerp niet zo zwaar is. Het oogde was lomp door het gebruik van veel aluminium. Mocht dit een kleurtje krijgen of kunststof worden dan is dat al een hele verbetering.

Het verschil in ontwerp ten opzicht van Kusters is dat het een stuk compacter is geworden. Het product bestaat niet meer uit een hele stellage maar is eenvoudig op te zetten en mee te nemen. Daarnaast is het idee dat het product contact kan leggen met 'personal devices' waardoor het product

5. Evaluatie

toegankelijk wordt en er geen bijzondere extra software¹⁴ nodig is. Het gebruik van 2D materiaal is in dit product weggelaten maar zou in een toekomstig ontwerp eenvoudig toegevoegd kunnen worden met een camera en (touch)projector aan de bovenzijde van het scherm. (figuur 34).



Figuur 34: camera build in case

5.2 Toekomst visie

Naast dat er gesleuteld kan worden aan het concept zelf zijn er meerdere oplossingen voor het verbeteren van de (online) communicatie en samenwerking.

5.2.1 Touch tafel

Zo zou een idee zijn om iemand persoonlijke laptop of telefoon op tafel te leggen. Vervolgens wordt via, bijvoorbeeld inductie, contact gemaakt met de tafel. Vanuit de laptop of telefoon en de tafel kan de tafel bediend worden. Op de tafel, waar een scherm in zit of geheel een scherm is, zou informatie afgebeeld kunnen worden. Iemand zou gebeld kunnen worden via de tafel of schermen zouden gedeeld kunnen worden.

5.2.2 RGB-D camera

De RGB-D camera is een recente ontwikkelde camera waardoor deze relatief groot is in vergelijking met andere ontwikkelde camera's. In de toekomst zou ook deze camera naar een ingebouwde-telefoon-camera-formaat kunnen gaan. In dit geval zou de camera als 'webcam' in de computer kunnen worden gebouwd, zoals nu 'normale' camera's zijn ingebouwd. Dit zou natuurlijk ook kunnen in de behuizing van het desbetreffende product.

5.2.3 Projector

De projector zou aan de achterzijde van de computer kunnen worden gevestigd of op de telefoon. Op deze manier heb je geen extra apparaat nodig. Huidig bestaan er al telefoons met ingebouwde projectie functie, echter zijn deze nog erg pixelig en van slechte kwaliteit.

¹⁴ Op het moment dat de RGB-D camera niet wordt gebruikt om het omgevingsbeeld te filteren maar als 'normale' camera is er geen extra software nodig.

5.2.4 Scherm

een optie voor een scherm in de toekomst is een, bijvoorbeeld, glazen scherm. Laptopschermen zijn op dit moment solide. Op het moment dat het een transparant scherm wordt en het digitale beeld wordt geprojecteerd op het scherm wordt het zelfde effect gecreëerd als met het ontwikkelde concept in deze bachelor opdracht. Dit zou ook met grotere schermen kunnen, echter zijn ze dan niet meer oprolbaar.

5.2.5 Neuro transmitters

Een geheel andere kijk op de toekomst is het gebruik van technologieën met behulp van neuro transmitters. Ackerman (2000). Er wordt verondersteld dat deze systemen de menselijke eigenschappen en activiteiten kan nadoen. De efficiëntie van neuro netwerken is echter nog niet bewezen. Toch lijkt het in de toekomst mogelijk dat neuro netwerken systemen het gat tussen sociaal en technologie problemen gaan oplossen. Hutchins (1995a). Maar voor het zover is gebruiken we nog huidige technieken en ontwikkelingen voor het verbeteren van technologie en (online)communicatie.

5.3 Conclusie

Er bestaan veel oplossingen voor het (online)communiceren en het weergeven van informatie. Beide gebeurd zowel op een personal device als op openbaar beschikbare beeldschermen of dergelijken. Naar de beschikbare apparatuur is het tevens van belang dat er gekeken wordt naar het sociale aspect van communicatie. Het online communiceren, verschilt in de sociale omgang niet veel van face-to-face omgang. Wel ontbreken er een aantal aspecten, zoals het fysiek aanwezig zijn en het ervaren van groepseenheid en gedeelde groepsidentiteit. Deze aspecten zullen extra zorg verwachten bij het ontwerpen van online communicatie middelen. Het zo realistisch mogelijk weergeven van een persoon, door bijvoorbeeld de persoon 1:1 weer te geven en in iemand personal space, draagt hieraan bij. Het concept om de omgeving van de kijker weer te geven rondom de geprojecteerde persoon is zo nieuw dat er geen goede technologische hulpmiddelen voor dit idee bestaan. Op dit moment wordt de persoon halfdoorlatend weergegeven wat het onrealistisch maakt.

Het delen van digitale informatie op afstand gaat al eenvoudiger en kent betere hulpmiddelen, zoals mail, document uitwisselingsprogramma's en de optie om schermen te delen. Vele hulpmiddelen zijn voor zowel geoefende gebruikers als non-expert gebruikers te bedienen waardoor er weinig miscommunicatie of informatie verlies ontstaat. Huidige ontwikkelingen zijn al bezig met ook deze informatieoverdracht middelen touch gevoelig te maken. Hierdoor wordt de besturing eenvoudiger en het systeem flexibeler. Dit zou van grote toegevoegde waarde zijn voor dit product. Daarnaast vinden er veel ontwikkelingen plaats rondom benodigde materialen en hardware voor het bedachte concept. Technische producten worden steeds kleiner wat bijdraagt aan de compactheid van het product. Het gebruik van deze 'techno

snufjes' wordt steeds meer 'gewoontjes' waardoor mensen eenvoudiger vergelijkbare producten kunnen bedienen. Het gebruikersgemak wordt daardoor vergroot en de barrière om gebruik te maken van het product wordt lager.

Het product zoals het nu ontworpen is maakt gebruik van bekende technieken om de gebruiker barrière omlaag te brengen. Toch blijft het een nieuw product wat altijd een barrière vormt voor mensen. Het product is slechts een concept van het idee wat men wil bereiken en kent nog veel vlakken van verbetering. Maar het idee is er en zoals uit de gebruikerstest blijkt heeft het veel potentie om in de toekomst een goed product te worden.

Aan het begin van dit verslag is als doelstelling gesteld om het product, ontworpen door Kuster, te verbeteren. Zowel het uiterlijk van het product als de werking. Zoals blijkt uit de gebruikerstest is er veel potentie voor dit idee maar werk het product nog niet ondersteunend. Het product is qua uiterlijk enorm vooruit gegaan. Niet alleen is het product compacter en kleiner geworden ook lichter en bestaand uit minder onderdelen. Het product is eenvoudig op te zetten. Wel moet aan het uiterlijk nog gewerkt worden. Zoals het product voorstel is (los van het gebouwde prototype) zal het product goed kunnen werken en is dit doel zeker behaald. Mijn kluskunsten en daarmee het doen voorkomen van het prototype was zeer matig waardoor het prototype niet geheel representatief was voor het ontwerpvoorstel (figuur 35).

Op het gebied van communicatie stel ik zo mijn vraagtekens. Of het gebruik van een half doorlatend scherm daadwerkelijk bijdraagt aan een betere samenwerking zal beter onderzocht moeten worden. Dat er aandacht besteed moet worden aan communicatie op afstand blijkt wel uit het onderzoek. Er is meer kennis vergaard rondom communicatie en het gebruik van hulpmiddelen om de informatiestromen te verbeteren. Of dit product de oplossing is betwijfel ik. Het idee van een eenvoudig verplaatsbaar 'extra' beeldscherm is wel erg interessant en het afbeelden van een persoon op ware grootte zal zeker de communicatie bevorderen. Ook het weergeven van informatie op een groter tweede scherm is erg handig.



Figuur 35: product voorstel scherm

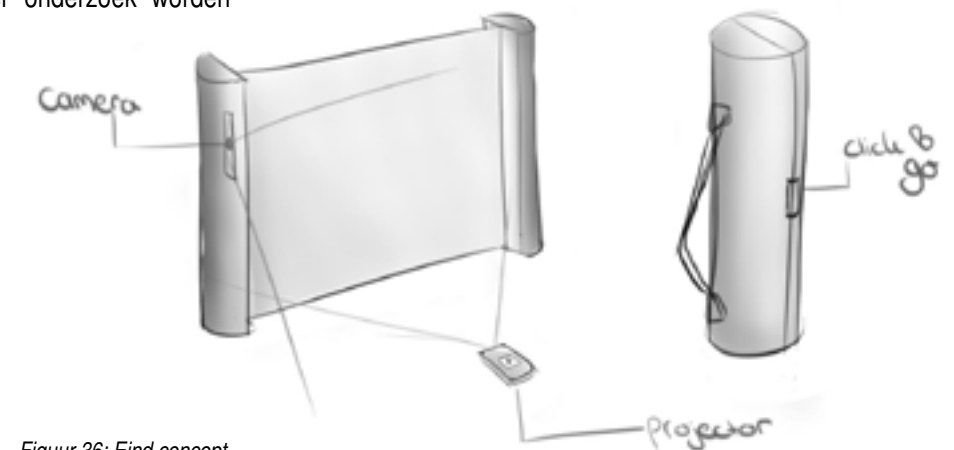
5.4 Aanbeveling

Mocht dit project worden opgepakt dan is het aan te bevelen om verder onderzoek te doen naar technieken waardoor een uitgeknipt mens geprojecteerd kan worden. Een halfdoorlatend scherm is een oplossing maar niet ideaal op het moment dat er een persoon of informatie op wordt afgebeeld. Zowel de informatie als de geprojecteerd persoon blijft hierdoor transparant wat onrealistisch is.

Het soort scherm mag ook nog worden uitgedacht. Op dit moment bestaat het scherm uit een grof gewoven doek. Wellicht dat er verschillende soorten materialen ook werken of wellicht beter zijn. eveneens als het de gebruikers test. De gebruikers test in dit verslag was een goede zet in de eerste richting. Echter waren mijn werkplaatskunde niet voldoende genoeg om een goed werkend en representaties prototype te bouwen. Hierdoor kom niet realistische worden getest of het ontworpen product daadwerkelijk goed werkt en verbeterd is. Ook zou een verder onderzoek ingesteld kunnen worden naar het gebruik van software om de communicatie te bevorderen. Alle verschillende apparaten, IOS, Android, Windows etc. moeten allemaal aansluiten. Een programma wat zowel documenten als beelden en geluid eenvoudig van apparaat naar apparaat stuurt en kan projecteren op het scherm. Eveneens verschillende porten om de apparaten mee aan te sluiten.

Een geheel ander aspect waar gekeken naar kan worden, hier ben ik zelf niet aan toe gekomen, is het gebruik van 2D materiaal. In het marktonderzoek en in de literaire analyse kwam naar voren dat het weergeven van analoge materialen, zoals boeken en papier, de communicatie bevordert. Het gebruiken van projectoren om dit beeld vast te leggen en te projecteren is een oplossing. In het marktonderzoek werd de Touchpico kort genoemd. Vergelijkbare oplossingen zouden een mooie uitweg bieden voor dit probleem.

Daarnaast is er in dit project geen aandacht meer besteedt aan de symmetrische van de opstelling. Bij het gebruik van meerdere communicatie locaties en personen worden er met dit product meer opstellingen geplaatst. Naar de verbinding met de camera, en speakers maar ook de hoek waaronder geprojecteerd kan worden moet nader onderzoek worden gedaan.



Figuur 36: Eind concept

Een ander aspect zoals in het marktonderzoek kort genoemd werd is het gebruik maken van 'personal devices', zoals een telefoon of laptop. Het aansluiten van deze apparaten op dit product kan met of zonder draad. Ook bestaan er op de markt al mooie draadloze oplossingen die voor dit product gebruikt kunnen worden, zoals de wireless connector van de Microsoft Lumia telefoon.

Ook naar oplaadmogelijkheden en de opstelling kan worden gekeken in een vervolg onderzoek. Een tafel met inductie mat zou bijvoorbeeld een mooie oplossing bieden. er zijn voldoende kanten en aspecten die opgepakt kunnen worden afkomstig uit dit project. Ik wens een opvolger veel succes en plezier!

6. Referencies

Ackerman M. S. (2000) The Intellectual Challenge of CSCW: The Gap Between Social Requirements and Technical Feasibility, *Human-Computer Interaction*, 15:2-3, 179-203

Adams A Et al. (2009) United States Patent No. US7489444B1 Marrisville North Carolina (US) Bright view technologies Inc.

Anderson A. H. et al. (2007) "Virtual team meetings: An analysis of communication and context". In: *Computers in Human Behavior* 23.5, pp. 2558–2580.

Bakkom J. S. Et al. (2005) United States Patent No. US6873458B1 Houston Texes (US) Hewlett-packard Development Company, L. P.,

Berners-Lee T. (1999, April) The Many Forms of E-Collaboration: Blogs, Wikis, Portals, Groupware, Disoussion Boards, and Instant Messaging. MIT Laboratory for Computer Science (LCS) 35th anniversary celebration, www.w3.org/1999/04/13-tbl.html

Bernard R.M. , Rojo de Rubalcava B.& (2000) Collaborative online distance learning: Issues for future practice and research, *Distance Education*, 21:2, 260-277, DOI: 10.1080/0158791000210205

Beldarrain Y. (2006) Distance Education Trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration, *Distance Education*, 27:2, 139-153, DOI: 10.1080/01587910600789498

Bluedorn A. C., Turban D.B., and Love M.S. (1999) "The effects of stand-up and sit-down meeting formats on meeting outcomes." In: *Journal of Applied Psychology* 84.2, pp. 277–285.

Brown, R. A. (1999). Assessing attitudes and behaviors of high-risk adolescents: An evaluation of the self-report method. *Adolescence*, obert M. Bernard , Beatriz Rojo de Rubalcava & (2000) Collaborative online distance learning: Issues for future practice and research, *Distance Education*, 21:2, 260-277, DOI: 10.1080/0158791000210205

Erickson, T., Smith, D. N., Kellogg, W. A., Laff, M., Richards, J. T., & Bradner, E. (1999). Socially translucent systems: Social proxies, persistent conversation, and the design of "babble." *Proceedings of the CHI'99 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 72–79. New York: ACM.

Evernote Corporation. Dé werkplek voor al je werk | Evernote (2015) https://evernote.com/upgrade/?tier=premium&gclid=CjwKEAjwh6SsBRCYrKHF7J3NjicSJACUxAh7EtOnE81A75RtzGotnS9DIapr-OIkZAqtW4-M1fYwXR0CfaDw_wcB

Fichter D.(2005, August) The Many Forms of E-Collaboration: Blogs, Wikis, Portals, Groupware, Disoussion Boards, and Instant Messaging Northern Lights Internet Solutions. Ltd. George J., Porter A. and Minard J. DepthKid RGB+D filmmaking rool <http://www.rgbdtoolkit.com>

Guimbretière, F. (2002), Fluid Interaction for High Resolution Wall-size Displays. Ph.D. Dissertation, Computer Science. Stanford, CA, USA: Stanford University. 140.

Guimbretière, F., Stone M., and Winograd T. (2001) Fluid Interaction with High-resolution Wall-Size Displays. *UIST (User Interface Software and Technology): Proceedings of the ACM Symposium*. p. 21-30.

Herder P.M., Subrahmanian E., Talukdar S., Turk A.L. & Westerberg A.W. (2010) *European Journal of Engineering Education* The use of video-taped lectures and web-based communications in teaching: A distance-teaching and cross-Atlantic collaboration experiment Published online: 01 Jul 2010. <http://www.tandfonline.com/loi/ceee20002>, VOL. 27, NO. 1, 39–48

Herder P.M, Subrahmanian E., Talukdar S., Turk A. L. & Westerberg A. W. (2002) The use of video-taped lectures and web-based communications in teaching: A distance-teaching and cross-Atlantic collaboration experiment, *European Journal of Engineering Education*, 27:1, 39-48, DOI: 10.1080/03043790110100209

Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

Honey Maid, Honey Maid: This is Wholesome :30 TV Commercal Official (2014, March, 10) <https://www.youtube.com/watch?v=2xeanX6xnRU>

Imeem. (2006). Home page. Retrieved January 11, 2006, from <http://www.imeem.com>

Indiegogo Inc. Touchjet pond: turn any surface into a touchscreen. Indiegogo (2015) <https://www.indiegogo.com/projects/touchjet-pond-turn-any-surface-into-a-touchscreen#/story>

Izumi-Cosmo Co. Ltd. (2004) European Patent No. EP1357422B1. Munich, Germany: European Patent Office.

Jeremy N. Bailenson et al. (2003) "Interpersonal Distance in Immersive Virtual Environments". In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 29.7, pp. 819–833.

Johanson, Fox A., Winograd T. (2002, November) Pervasive The Interactive Workspaces Project: Experiences with Ubiquitous Computing Rooms *Computing Magazine Special Issue on Systems* Brad Stanford University, Stanford, CA, Vol 2.

Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology: A project of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 403–437). New York: Simon & Schuster Macmillan. Retrieved October 14, 2005, from <http://seamon-key.ed.asu.edu/~mcisaac/dechapter>

Jude-York D., L. D. Davis, and S. L. Wise. (2000) *Virtual Teaming: Breaking the Boundaries of Time and Place*. Crisp Publications.

Kindberg, T. and Fox A. (2002), *System Software for Ubiquitous Computing*, in *IEEE Pervasive Computing*. p. 70-81

Knapp M. L. (2012) *Nonverbal Communication in Human Interaction*, 8th ed. Wadsworth.

Kuster J. G (2014) Framework design for a distance collaboration support environment. University of Twente, Faculty of Engineering Technology (CTW) Design Engineering. Lai K., Bo L., Xiaofeng X., and Fox D. RGB-D (kinect) Object Dataset. Detection-based Object Labeling in 3D Scenes. ICRA 2012, May 2012. <http://rgbd-dataset.cs.washington.edu/software.html>

Laurie M. Wilcox et al. (2006) "Personal space in virtual reality". In: *ACM Trans. Appl. Percept.* 3.4, pp. 412–428.

Liang C. (2010) United States Patent No. US7706067B2 Guangdong (CN): Guangzhoe Grand View Crystal Screen Co. Ltd.

Litomisky K (2012, spring). *Consumer RGB-D Cameras and their Applications*. University of California, Riverside. Livescribe, Inc. Livescribe :: Never miss a word 2007 <http://www.livescribe.com/nl/smartpen/wifi-smartpen/>

Mclsaac, M. S., & Gunawardena, C. N. (1996). Distance education [electronic version]. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology: A project of the association for educational*

communications and technology (pp. 403–437). New York: Simon & Schuster Macmillan. Retrieved from <http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/dechapter/>

Mclsaac, M. S., & Gunawardena, C. N. (1996). Distance education [Electronic version]. In D. H. Microsoft, *Mobile devices DT-900. Nokia wireless charging plate overview – Microsoft – Global* (2015) <http://www.microsoft.com/en/mobile/accessory/dt-900/>

Microsoft, *Mobile devices HD-10. Microsoft screen sharing for Lumia Phones overview – Microsoft – Global* (2015) <http://www.microsoft.com/en/mobile/accessory/hd-10/>

Misanchuk M., Anderson T. (2001, April) *Building Community in an Online Learning Environment: Communication, Coperation and Colaboration*. 22p.

Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3, 1–7.

Oliveira I., Tinoca L., Pereira A. (2011) *Online group work patterns: How to promote a successful collaboration* Elsevier Ltd. 0360-1315

Orlikowski, W. J. (1992a). The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*, 3, 398–427.

Pease A. and Pease B. (2005) *The Definitive Book of Body Language*. Orion Publishing Group.

Picciano, A. G. (2002, July). Beyond student perceptions: Issues of interaction, presence, and performance in an online course. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6. Retrieved October 13, 2005, from http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v6n1/pdf/v6n1_picciano.pdf

Schwier, R.A. (1999). Turning learning environments into learning communities: Expanding the notion of interaction in multimedia. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, Seattle, W A , Association for the Advancement of Computers in Education.

Shujen L. Chang and Kathryn Ley (2006) *University of Houston-Clear Lake, A Learning Strategy to Compensate for Cognitive Overload in Online Learning: Learner Use of Printed Online Materials*. *Journal of Interactive Online Learning*. Vol 5, No 1, www.ncolr.org/jiol ISSN: 1541-4914

Sinkoff D. (2001) United States Patent No. US6191886B1 Miami, Florida, US: Vutec Corp.

Smith G. G. et al. (2011) *Internet and Higher Education Overcoming student resistance to group work: Online versus*

face-to-face. Martinez University of South Florida, 4202 E. Fowler Ave., Tampa, FL 33620-5650, United States Internet and Higher Education vol. 14 no. 121–128

Sommer R. (1969) Personal space; the behavioral basis of design. Prentice-Hall

Suchman, L. (1994). Do categories have politics? Computer Supported Cooperative. Work Journal, 2, 177–190.
Ubon, N. A., & Kimble, C. (2004, July). Exploring social presence in asynchronous text-based online learning communities (OLCS). Proceedings of the 5th International Conference on Information Communication Technologies in Education, Greece. Retrieved January 14, 2006, from <http://www.users.cs.york.ac.uk/~kimble/research/icitte.pdf>

Wacom Wacom | Interactieve pen displays & tablet styles (2014) <http://www.wacom.com/en-nl>

Writeboard. (2006). Write, share, revise, compare. Retrieved January 15, 2006, from <http://www.writeboard.com>

7. Bijlage

A. Plan van aanpak	30
A.1 Actor analyse	30
A. 2 project kader	30
A.3 doelstelling	30
B. Doelgroep	31
B.1 scenario	31
C. Enquête resultaten	32
D. Analyse	34
E. Programma van eisen	35
F. Toetsing aan programma van eisen	37
G. Gebruikerstest	39
H. Enquête gebruikerstest	40
I. Resultaten gebruikerstest	41
J. Enquête onderzoek	42

A.1 Actor analyse

De opdrachtgever is de Universiteit Twente. De opdracht is een uitwerking op een eerder onderzoek, master thesis, over communiceren in een Virtual Reality (VR) omgeving. Het VR-lab, wat onderdeel uitmaakt van de universiteit heeft als doelstelling producten en technieken te ontwikkelen voor een zo laag mogelijk (liever netto 0) budget. Hierbij staat ontwikkeling zonder kosten centraal. Ook bij deze opdracht is het dus de uitdaging om een ontwerp te maken dat zo min mogelijk kosten met zich meebrengt.

A.2 Project kader

De opdracht komt voort uit een master thesis, Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment van J. G. Kuster. Zijn onderzoek was gericht op het ontwerpen van een opstelling waarmee vergaderingen waarbij een deel van de aanwezigen zich op een andere locatie bevinden toch zo realistisch mogelijk aanwezig kunnen zijn. Hierdoor kan er samen worden gewerkt op afstand. Kuster heeft onderzocht in welke werkvorm normaliter gewerkt wordt. Op welke manier men sociaal gestimuleerd wordt en hoe hedendaags project werkvormen eruit zien en samenwerken. Daarnaast is naar materialen gekeken om de stelling mee te maken. Er is niet ingegaan op wat mensen als prettig ervaren om aan te werken of mee te werken. Tevens is er gekeken in het onderzoek van Kuster naar materialen waarmee gewerkt wordt, zowel digitaal als analoog. Er is gekozen voor het verwerken van voornamelijk analoog materiaalgebruik. Persoonlijk denk ik dat digitaal materiaal gebruikt steeds vaker voorkomt, hier wil ik dan ook onderzoek naar gaan doen.

Aan de hand van voorgaand onderzoek kunnen er ontwerpkeuzes gemaakt worden en de stelling, het product, worden verbeterd. De doelstelling van de opdracht, zoals deze verwoord is tijdens gesprekken met de opdrachtgever, is om de opstelling, zoals het nu ontworpen is, te verbeteren. De opstelling is op dit moment consument onvriendelijk en moeilijk te monteren op verschillende locaties. De elektronisch benodigdheden en het de software is er, maar moeilijk bedienbaar. Om de opdracht duidelijk af te bakenen, zodat deze in 10 weken te voltooien is, heb ik ervoor gekozen de software en elektronica te laten voor hoe het nu ontworpen is. Ervan uitgaand dat deze werkt en simpel aan het uit te zetten is ga ik de stelling, het ontwerp, verbeteren. Met verbeteren bedoel ik dan het consument vriendelijke maken, zodat deze eenvoudig te verplaatsen is en in verschillende ruimtes gebruikt kan worden. Daarnaast is het de bedoeling dat er eenvoudig gewerkt kan worden aan de opstelling en het er uitnodigend uitziet. Het product moet passen in een werkomgeving waarin

hedendaags graag gewerkt wordt. Hoe deze werkomgeving eruit ziet dient nader bepaald en onderzocht te worden. De onderwerpen die in dit onderzoek naar boven komen zijn in de vorige alinea besproken.

A.3 Doelstelling

Het ontwerpen van (een verbeterde) versie van een communicatie opstelling met behulp van Virtual Reality voor vergaderingen waarbij een deel van de deelnemers zich op een andere plek bevindt. Het ontwerp wordt gebaseerd op een eerder onderzoek, namelijk het thesis onderzoek van J. G. Kuster; Framework Design For A Distance Collaboration Support Environment.

Bij het herontwerp wordt aandacht gegeven aan materialen, opstelling en sociale aspecten. Met sociale aspecten wordt bedoeld; hoe mensen prettig werken ervaren, wat mensen gebruiken aan materiaal in een projectgroep of vergadering etc. De gedachten achter het doel is dat de opstelling gebruiksvriendelijke wordt en verplaatsbaar. Het opstelling moet eenvoudig op te zetten zijn en verplaatsbaar. Als het compact opgeborgen kan worden zou dat ideaal zijn.

Verder zou ik aan het product de tafel zelf willen verbeteren. Op dit moment is het geen interactieve tafel. Wanneer wordt gewerkt met digitaal materiaal zou je dit ook interactief kunnen maken, zoals met google.drive nu. Tevens zou, net zoals de stelling in geheel, de tafel moeten aansluiten bij de gebruikers. Om dit te testen zal een testweek plaatsvinden, hierbij introduceer ik het product aan de testgroep. In de test wordt zowel een prototype gebruik als afbeeldingen van hoe het product er daadwerkelijk uit komt te zien en er zal een korte enquête worden afgenomen. Afhankelijk van de uitkomsten zal ik een herontwerp maken of aanpassing doen in het ontwerp.

Alle gevonden informatie en resultaten zullen worden samengevat in een rapport.

B.1 Scenario

Op dit moment wordt er in groepen van 4 a 5 personen gewerkt. Over het algemeen werken project groepen in daarvoor aangelegde ruimtes. In deze ruimtes staan meerdere opstellingen waar groepen aan kunnen werken. Een tafel, zoals op de UT, is meestal rechthoekig. Aan de tafel zijn stroompunten geplaatst. De stroompunten zijn in het midden van de tafel geplaatst of aan een van de zijden. Voor een project groep van 5 personen zouden er minimaal 5 stroompunten moeten zijn aan z'n tafel zodat alle leden met hun laptop kunnen werken. Een laptop wordt via een oplader aan het stroompunt verbonden. Mochten groepsleden andere materialen zoals pen en papier, een flesje water en een telefoon op tafel erbij gebruiken, dan wordt de ruimte op een tafel voor het grootste deel ingenomen.

C. Enquête resultaten



Figuur A: Werkvormen



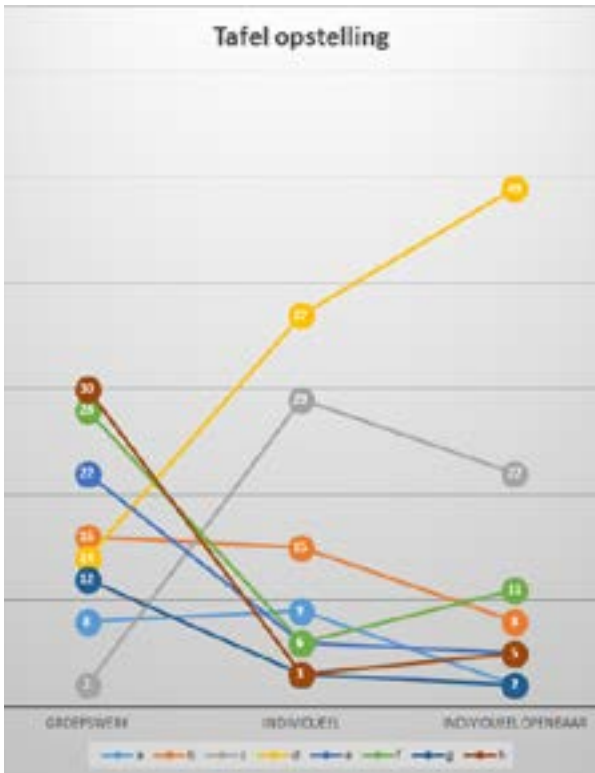
Figuur B: Werkplek



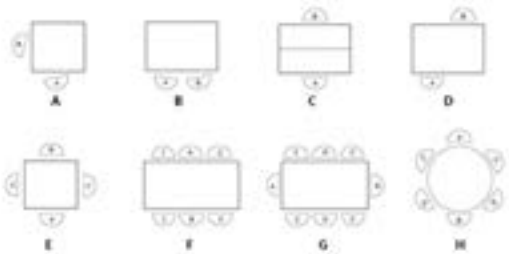
Figuur C: Groepsgrootte bij projectwerken



Figuur D: Gebruikte hulpmiddelen in %



Figuur E: Gekozen tafel opstellen uit figuur F



Figuur F: tafel opstellingen

De driehoekige tafelopstelling gekozen door Kuster was vorm waarbij alle groepsleden gelijkwaardig zijn. De vormen zoals uit zijn onderzoek bleek, kennen over het algemeen een hiërarchie, figuur F. Alleen voorbeelden Fa, Fb, Fd hebben geen hiërarchie. Voorbeeld Fh kent een lichte vorm van hiërarchie, wanneer er een leider aan de tafel geplaatst is wordt de hiërarchie bepaald aan de hand van de zit plek afstand tot de leider, hoe dichterbij gezeten hoe belangrijker. Echter wanneer er geen leider aanwezig is, kan deze opstelling ook zonder hiërarchie werken (J. Kuster).

D. Analyse

Materiaal	Ondersteunend aan...
Wikis	Overdragen van informatie Open source
Blog	Discussies Statusupdate
Document uitwisseling programma	Informatie delen
Telefoon	Discussies Snelle reactie/overleg
Chats	Discussies Vragen Terug te lezen
email	Grote stukken tekst Indirect contact

E. Programma van eisen

Eisen overnemen:
het stimuleren van samenwerking op afstand
het stimuleren van lokale samenwerking
persoon levensgroot (1:1) worden afgebeeld
het mogelijk maken van verbale en non-verbale communicatie

Naast de eisen opgesteld naar aanleiding van het lezen van het verslag van Kuster heb ik als ontwerper eisen opgesteld. Deze eisen zijn voortgekomen uit de resultaten van de enquête en het vooronderzoek dat ik heb verricht.

Eisen vanuit onderzoek:
Het apparaat moet te bedienen zijn door onervaren gebruikers
Eenvoudig te repareren of te resetten
Licht helderheid van de projector aanpasbaar
Geluidsvolume aanpasbaar
De projector moet een aan het uit knop bevatten
De projector moet een indicatie van de gebruikersduur geven
De helderheid van het beeld van de projector moet aanpasbaar zijn
De brandpuntsafstand van de projector moet aanpasbaar zijn
De projector moet een VGA-poort bevatten
De projector moet een micro-USB-poort bevatten
De projector met een USB-poort bevatten
De projector moet draadloze verbinding kunnen maken met een telefoon, computer of tablet.
De projector moet kunnen worden aangesloten aan een laptop.
De projector moet snoerloos te gebruiken zijn voor minimaal 3 uur
De camera moet een aan het uit knop bevatten
De camera moet snoerloos te gebruiken zijn voor minimaal 3 uur

Een aantal eisen opgesteld door Kuster neem ik mee als richtlijn in het ontwerpproces. Ik hoop hieraan te kunnen voldoen maar mocht er in het proces een ontwikkeling plaats vinden waardoor niet aan de richtlijn kan worden voldaan (de ontwikkeling dient wel ten goede te komen aan het product), dan kan hiervan afgeweken worden. Daarnaast heb ik richtlijnen opgesteld aan de hand van de resultaten uit de enquête. Ook heb ik als ontwerper richtlijnen toegevoegd waar ik rekening mee wil houden in mijn ontwerpproces. Hiermee hoop ik het product te kunnen optimaliseren voor de gebruiker.

Richtlijnen vanuit Kuster:
De omgeving met de samenwerking stimuleren met behulp van het uiterlijk
minimaleren van systeem aanwezigheid

integratie van persoonlijke apparaten mogelijk zijn
de persoon met zonder omgeving geprojecteerd kunnen worden
met meerderen personen te gebruiken

Richtlijnen vanuit resultaten enquête:
Eenvoudige navigatie tussen programma's
Frequent gebruik aankunnen
Projector moet minimaal 3 uur meegaan zonder te heet te worden
Aanpasbaar naar werkvormen en wensen van de groep
Aanpasbaar naar groepsgrootte
Richtlijnen vanuit ontwerper:
de opstelling moet bruikbaar zijn in een openbare opstelling
het zichtbaar maken van digitaal materiaal en personen
zo eenvoudig mogelijk te verplaatsen zijn
zo eenvoudig mogelijk op te zetten zijn
zo compact mogelijk zijn
zo licht mogelijk zijn
In verschillende ruimte te plaatsen zijn
op verschillende ondergronden te plaatsen zijn

Tot slot heb ik een aantal richtlijnen opgesteld die wenselijk zijn om in het productontwerp mee te nemen. Deze richtlijnen kunnen het product beter maken en moeten worden gezien extensies. De eerder genoemde richtlijnen zijn opgesteld om het basis idee van het product te ondersteunen en zijn daarmee belangrijk om rekening mee te houden.

Richtlijnen die wenselijk zijn om rekening mee te houden:
Het apparaat moet ook gebruik kunnen worden in minder ontwikkelde landen
Draagbaar wordt
Ook te gebruiken voor andere vormen van samenwerking
Interactief apparaat
Te bedienen vanaf meerdere apparaten
De toegang tot het kunnen bedienen moet; gratis en simpel in bediening zijn
Ook gebruik van analoog materiaal zichtbaar
Beeldschermen door meerdere personen tegelijk bedienbaar
Interactief tussen beeldschermen
Het moet eenvoudig ogen
Er moeten aantekeningen gemaakt kunnen worden; zodoende moet het apparaat technisch; het kunnen herkennen van handgeschreven teksten; het schrift in- of direct digitaal kunnen maken.

Mocht er gebruik worden gemaakt van bepaalde software dan heeft deze ook bepaalde richtlijnen, ontwikkeld vanuit de

- Formaat verschillen
- Verschillende schermen
- Meerdere mensen aan werken gelijktijdig

University of Twente - Jennifer van Zeil - s1277278 - 2015

<i>Ook gebruik van analoog materiaal zichtbaar</i> <i>Beelsschermen door meerdere personen tegelijk bedienbaar</i> <i>Interactief tussen beelsschermen</i> <i>Het moet eenvoudig ogen</i> <i>Er moeten aantekeningen gemaakt kunnen worden; zodoende moet het apparaat het kunnen herkennen van handgeschreven teksten; het schrift in- of direct digitaal kunnen omzetten.</i>		t	
Software richtlijnen: <i>Alle soorten software moet ondersteunend worden door het apparaat</i> <i>Er moet eenvoudig toegang zijn tot: chat, mail, blogs, wiki's</i> <i>De datum en tijd moet zichtbaar zijn bij ontvangen en verzonden berichten</i> <i>Er moeten digitale aantekeningen gemaakt kunnen worden</i> <i>Uitwisseling van bestanden moet eenvoudig verlopen</i> - <i>Formaat verschillen</i> - <i>Verschillende schermen</i> - <i>Meerdere mensen aan werken gelijktijdig</i>	v		

V = voldoen aan voorwaarden
T = testen
0 = niet te controleren

Hartelijk dank voor het deelnemen aan de test. U blijft anoniem.

Er worden twee kleine testen uitgevoerd. De twee testen worden duidelijk afgebakend met behulp van een korte enquête. De test zal maximaal een half uur beslaan. De test zal bestaan uit een gebruikerstest van het product dat in de zak voor u ligt en een korte interface gebruikerstest. Test 1 bestaat uit drie delen. De opstelling zoals in de afbeelding naast u is afgebeeld gaat u zo ook opbouwen. Daarna worden wat vragen gesteld, vervolgens krijgt u een kort filmpje te zien, waarnaar weer een paar vragen volgen. Test 1 wordt afgesloten met het laten zien van twee afbeeldingen met bijhorende vragen.

Test 2 bestaat uit het doorlopen van een interface. De interface komt voor u op tafel te liggen. U krijgt opdrachten van mij, probeer deze zo goed mogelijk uit te voeren. Na het helemaal doorlopen van de interface stel ik tot slot nog een aantal vragen.

Hierna bent u klaar.

Start test.

- Test 1
- De testpersoon voert de volgende handelingen uit:
1.

Het scherm en projector uit de verpakking halen.
2.

Het nabootsen van de opstellen. Dit bestaat uit; het beeldscherm plaatsten, uitrollen, vastzetten op de gewenste schermhoogte.
3.

De testpersoon gaat klaar zitten voor gebruik.

De projector wordt aangesloten op de computer waardoor er een beeld ontstaat op het scherm. Er worden vragen gesteld.

4.

Er wordt gevraagd of de persoon naar het beeld kan kijken. (filmpje (Honey Maid reclame van 30 seconden) wordt afgespeeld, in de tussentijd loopt er iemand achterlangs het beeld).

Er volgt weer een korte vragenronde.

5.

Er worden twee afbeeldingen laten zien.

Hierna volgt een korte uitleg en enquête met vragen over het gebruiksgemak.

Test 2

de interface komt voor de persoon te liggen. Het drukken op de knop wordt gesimuleerd als het aanwijzen van het icoontje.

De opdrachten:

1.

de projector wordt aangezet
2.

er moet contact worden gemaakt met een computer of telefoon
3.

de brandpuntafstand van het beeld moet aangepast worden
4.

de helderheid van het beeld moet hoger
5.

het geluid moet zachter gezet worden
6.

is de batterij bijna leeg? Zo ja, wat nu?

Einde test

1.

De opstelling wordt opgeruimd en in de tas opgebor gen.
2.

De interface wordt weer op volgorde gelegd.

H. Enquête gebruikerstest

Test 1:

Over het product

1. Ging het opzetten eenvoudig? cijfer 1 tot 10
 2. Wat ging er makkelijk en wat ging er minder makkelijk?
 3. Was het eenvoudig de telelenzen uit de schuiven? Cijfer 1 tot 10
 4. Wat vond u moeilijk of ingewikkeld aan het product?
 5. Vindt u het product er vriendelijk uitzien?
 6. Vindt u het product nuttig?
 7. Vindt u het product handig?
- Over het filmpje
8. Vond u het beeld goed zichtbaar?
 9. Is het u opgevallen dat er iemand door uw beeld achter langs liep?
 10. Zo ja, vond u dit hinderlijk?
 11. Denkt u dat u hier een PowerPoint presentatie op zou kunnen geven?
 12. Zou u dit snel of makkelijk meenemen naar bijvoorbeeld een vergadering?
 13. Heeft u op of aanmerkingen over het product?

Er worden twee afbeeldingen getoond, beide van het zelfde meisje, in een andere setting en andere hoek.



Figuur G: afbeelding 1 en 2 respectievelijk

14. Welke afbeelding vond u het prettigst?
15. Vond u het hinderlijk dat er materialen in beeld waren?
16. Vond u het fijn dat er geen omgeving rondom de persoon te zien was?
17. Welke camera stand vond u het prettigst? (Recht of schuin)
18. Welke camera stand zou u fijner vinden om mee te communiceren?
19. Had u het idee dat de persoon van afbeelding twee aan het werk zat? (ze zat achter een laptop).

20. Gebruikt u wel eens Skype?
21. Vindt u Skype prettig om mee te werken?
22. Als dit een Skype verbinding zou zijn geweest, had u dan met een van twee personen kunnen communiceren denkt u?
23. Zou u deze manier van communiceren fijner hebben gevonden dan op een laptop scherm?
24. Het gegeven dat zij met dezelfde opstelling voor zich zit, zou u dit dan een goede manier vinden om op afstand met elkaar te communiceren?
25. Zou u het product zelf gebruiken? En waarom wel of niet?

Er wordt een korte interface doorlopen.

Test 2:

26. Was de interface overzichtelijk? Cijfer 1 t/m 10
27. Was het duidelijk wat er van u gevraagd werd?
28. Vond u bepaalde stappen moeilijk? Zo ja, welke?
29. Vond u de gebruikte tekens/iconen gepast?
30. Mist u informatie op de interface?

Observaties:

Het opzettend van het product ging aardig. De poten aan de onderzijde van het product waren niet direct zichtbaar waardoor deze pas na het geven van een tip opgemerkt en gebruikt werden. Het uitrollen van opzetten van het scherm, m.b.v. de uitschuifbare stokken, ging heel goed.

Resultaten enquête product:

De eenvoudigheid van het opzetten van het prototype scoorde gemiddeld een 6^A. de eenvoudigheid van het opzetten bij verbetering scoorde gemiddeld een 8.

Aan een zijde was de lijmlaag iets losgelaten waardoor het doek scheefstond. Dit werd door alle test personen opgemerkt en als hinderlijk bestempeld. Een recht beeld is erg belangrijk.

6 van de 7 testpersonen vonden het product er vriendelijk uit zien. Alle testpersonen vonden het een nuttig en handig product lijken maar erg onbetrouwbaar. Dit kwam doordat het er 'gammel' uitzag en nog veel ruimte voor verbetering nodig was. Ook werd opgemerkt dat het gebruik van metaal onvriendelijk oogt.

Resultaten enquête filmpje:

Bij het laten zien van het filmpje vonden alle personen de beeldkwaliteit verassend goed. 2 van de 7 personen hadden door dat er tijdens het filmpje iemand achterlangs het beeld gelopen is. slechts, 1 persoon vond dit hinderlijk. Alle testpersonen gaven aan wel een PowerPoint presentatie op het beeld te kunnen geven. Het uiterlijk van het product had nog de nodige aanpassingen nodig voordat zij dit zouden gebruiken in zowel informele als formele omgeving.

Resultaten enquête afbeeldingen:

Bij het laten zien van de afbeeldingen werd afbeelding 1 door 4 uit de 7 personen verkozen als prettiger beeld. 3 van de 7 verkozen een schuine camera positie boven een rechte. 3 van de 7 verkozen een recht camera stand boven een schuine stand. En 1 persoon gaf aan de camera stand recht bij formele gelegenheden en een schuin beeld bij informele gelegenheden prettiger te vinden.

Alle testpersonen gaven aan Skype te gebruiken, voornamelijk voor informele gesprekken. Bij grotere groepen en/of een slechte verbinding is het een hinderlijk communicatie middel. Mochten er middelen zoals Skype gebruikt worden op het geteste product, dan gaven 5 van de 7 personen aan dit te gaan gebruiken. De voordelen die dit met zich meenemen is

I. Resultaten gebruikerstest

dat men een extra scherm ter beschikking heeft, de persoon groter kan worden afgebeeld en het scherm iets verder weg staat dan het scherm van hun eigen laptop.

Wanneer er een extra beeldscherm ter beschikking is zien de testpersonen het voordeel van dit scherm niet in ten opzichte van dat beeldscherm. Het feit dat het product makkelijk mee te nemen en dit een voordeel kan bieden is wel genoemd door 2 personen.

Het product zou niet snel gekocht worden. Wanneer het product ter beschikking wordt gesteld door bijvoorbeeld de universiteit, zouden het wel een poging willen geven om te gebruiken mits het wordt verbeterd.

Resultaten enquête interface projector:

Daarnaast is een test gedaan naar de interface van de projector. Deze is door 7 van de 7 beoordeeld met een 8^A. Als commentaar werd gegeven dat men verwachtte een pop up of dergelijk beeld te krijgen op het moment dat een telefoon of laptop (draadloos) contact maakt.

Het kunnen bedienen met je telefoon vonden 5 van de 7 mensen een fijn idee. Het gebruik maken van draadloze connectie werd door 4 van de 7 personen als belangrijk aan gegeven.

A Alle testpersonen gaven aan de opdrachten die zij dienden uit te voeren te hebben begrepen.

J. Enquête onderzoek

werkvorm en apparatuurgebruik

1.

Werk je vaak alleen of in (project)groep(en)? (mocht je als antwoord hebben gegeven "alleen" ga dan naar vraag 4)

- ☐ Alleen
☐ (project)groep(en)

2.

In welke groep grootte werk je meestal?

3.

Is de werkplek een openbare- of privéruimte voor de groep?

- ☐ Openbaar
☐ Privé

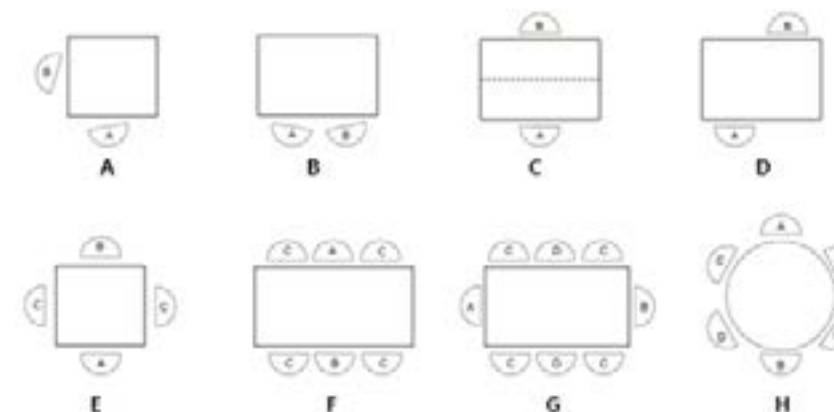
4.

Welke faciliteiten heb je vaak nodig om goed te kunnen werken?

- ☐ Tafel en stoelen
☐ Banken en tafel
☐ Stopcontacten
☐ Stroompunten voor
☐ Projector & scherm
☐ Laptop
☐ Papier en pen
☐ Whiteboard
☐ Electriscboard (Digiboard)
☐ Vaste computer
☐ Kabel voor aansluiting projector of board aan laptop
☐ Kabel voor aansluiting van
☐ Mobiel
☐ Tablet
☐ Tablet tafel
☐ Anders ...



Gebruik de volgende afbeelding om vragen 5, 6 en 7 te beantwoorden.



5.

Welke opstelling zou je prefereren om aan te werken in een groep?

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e
☐ f
☐ g
☐ h



6.

Welke opstelling zou je prefereren wanneer je alleen werkt?

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e
☐ f
☐ g
☐ h



7.

Welke opstelling zou je prefereren wanneer je alleen werkt in een openbare ruimte? Er kunnen ook anderen aan de opstelling gaan werken.

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e
- ☐ f
- ☐ g
- ☐ h



8.

Wanneer een deel van de groep zich elders bevindt, hoe neem je dan het liefst contact op?

- ☐ Videochatten
- ☐ Bellen
- ☐ Berichten via mail
- ☐ Berichten via app
- ☐ Berichten via social media (facebook, twitter, linkedin etc)
- ☐ Berichten via een online chat
- ☐ Anders, namelijk...



9.

Vind je deze communicatie methode handig? Zo ja, wat vind u er handig aan? Zo nee, wat vind je hier niet handig aan?



10.

Als een deel van de groep zich elders bevindt en er moet langdurig worden samengewerkt, hoe neem je dan het liefst contact op?

- ☐ Video chatten
- ☐ Bellen
- ☐ Berichten via mail
- ☐ Berichten via app
- ☐ Berichten via social media (facebook, twikker, linkedin etc)
- ☐ Berichten via online een chat
- ☐ Anders, namelijk...



11.

Vind je deze methode handig? Zo ja, wat vind je er handig aan? Zo nee, wat vind je er niet handig aan?