



Immersieve technologie als communicatiemiddel bij vergaderen op afstand

Jeroen Nijmeijer

Titel: Immersieve technologie als communicatiemiddel bij vergaderen op afstand

Naam student: Jeroen Nijmeijer

Opleiding: Bedrijfskunde en Agribusiness

Studentnummer: 3028293

Afstudeerdocent: Elsbeth Kauffmann

Opleidingsinstituut: Aeres Hogeschool Dronten
De Drieslag 4
8252 JZ Dronten
088-0206000
Info.hogeschool.dronten@aeres.nl

Plaats en datum: Dronten, 31 mei 2022

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk wat ter afronding van mijn bachelor Bedrijfskunde Agribusiness aan de Aeres Hogeschool te Dronten is geschreven. Het afgelopen half jaar heeft in het teken gestaan van het onderwerp immersieve technologie. Dit onderwerp komt voort uit persoonlijke interesse en vanwege de hedendaagse relevantie ervan. Toepassingen binnen dit thema kunnen bijdragen aan het verminderen van de CO2 uitstoot door een extra dimensie toe te voegen aan het vergaderen op afstand. Tijdens het schrijven van het afstudeerwerkstuk heb ik mij verdiept in deze technologie en heb ik gezocht naar de antwoorden op de hoofd- en deelvragen die in het vooronderzoek zijn gesteld.

Mijn dank gaat uit naar mijn familie, collega's en de steun en support die ik vanuit de Aeres Hogeschool heb ontvangen. Zonder deze mensen was het mij niet gelukt om dit onderzoek uit te voeren en dit afstudeerwerkstuk te schrijven. Mijn afstudeerbegeleidster E. Kauffmann wil ik bedanken voor de begeleiding en feedback die zij mij steeds met veel enthousiasme en deskundigheid heeft gegeven. Ook mijn tweede beoordelaar Fenny Frens-Mooiweer wil ik graag bedanken voor de feedback die ik heb ontvangen na het schrijven van het vooronderzoek. Mijn dank gaat ook uit naar de collega's die tijd vrij hebben gemaakt om mee te werken aan mijn casestudie. Tot slot gaat mijn dank uit naar mijn vrouw en kinderen voor de tijd, steun en het begrip dat ik in deze fase heb mogen ontvangen.

Ik wens u veel plezier met het lezen van mijn afstudeerwerkstuk.

Jeroen Nijmeijer

Dronten, 31 mei 2022

Inhoudsopgave

Voorwoord	- 3 -
Samenvatting.....	- 6 -
Summary	- 7 -
1. Inleiding.....	- 8 -
1.1 Breder kader.....	- 8 -
1.1.1 CO2-reductie	- 8 -
1.1.2 Sociale interactie	- 8 -
1.2 Theoretisch kader.....	- 9 -
1.2.1 Normering werkgebonden personenmobiliteit	- 9 -
1.2.2 Telewerken	- 9 -
1.2.3 Immersieve technologie.....	- 10 -
1.2.4 Trends en ontwikkelingen	- 10 -
1.2.5 Representaties.....	- 11 -
1.3 Knowledge GAP	- 12 -
1.4 Afbakening.....	- 12 -
1.5 Hoofd- en deelvragen.....	- 12 -
1.6 Doelstelling.....	- 13 -
2. Materiaal en methode.....	- 14 -
2.1 Aanpak deelvraag 1	- 14 -
2.2 Aanpak deelvraag 2	- 15 -
2.3 Aanpak deelvraag 3	- 16 -
2.4 Analyse	- 16 -
3. Resultaten.....	- 18 -
3.1 Technologie	- 18 -
3.2 Representatie	- 19 -
3.2.1 Zoom/Microsoft Mesh	- 20 -
3.2.2 Google	- 21 -
3.3 Adoptie	- 22 -
4. Discussie	- 24 -
4.1 Methode.....	- 24 -
4.2 Resultaten.....	- 25 -
4.2.1 Technologie	- 25 -
4.2.2 Representatie	- 25 -
4.2.3 Adoptie	- 26 -
5. Conclusies en aanbevelingen	- 27 -

5.1 Conclusie deelvraag 1.....	- 27 -
5.2 Conclusie deelvraag 2.....	- 27 -
5.3 Conclusie deelvraag 3.....	- 28 -
5.4 Conclusie hoofdvraag.....	- 28 -
5.5 Aanbevelingen.....	- 29 -
5.5.1 Representaties.....	- 29 -
5.5.2 Technologische middelen.....	- 29 -
5.5.3 Implementatie.....	- 29 -
5.5.4 Vervolgonderzoek	- 29 -
Bibliografie	- 31 -
Bijlage 1: Casestudie.....	- 34 -
Bijlage 2: Checklist schriftelijk rapporteren	- 37 -

Samenvatting

De Covid-19 pandemie heeft door het vele thuiswerken gezorgd voor een CO2-reductie op werkgebonden personenmobiliteit. Na deze pandemie blijken medewerkers steeds vaker weer naar kantoor te gaan. Een reden hiervoor is dat er bij de huidige programma's voor vergaderen op afstand een stuk sociale interactie en non-verbale communicatie wordt gemist die fysieke vergaderingen wel kennen. Om dit gemis weg te nemen zijn er ontwikkelingen gaande op het gebied van immersieve technologie. Om uit te zoeken wat de voorkeur is binnen de medewerkers van de Waterschappen op het gebied van immersieve technologie heeft dit onderzoek plaatsgevonden. Er is een casestudie uitgevoerd binnen het Waterschap Vechtstromen en is er een literatuuronderzoek gedaan. Door de sterke gelijkenis in opbouw en structuur binnen de Waterschappen is het onderzoek ook toepasbaar op de andere Waterschappen.

De casestudie bevat de immersieve ontwikkelingen van de drie grootste aanbieders van de huidige communicatiemiddelen bij vergaderen op afstand. Zoom, Microsoft en Google zijn alle drie bezig met het uitbreiden van de eigen portfolio met behulp van immersieve technologie.

De voorkeur gaat uit naar een ontwikkeling met mixed reality. De voordelen hiervan zijn de uitgebreide mogelijkheden en de binding die er met de werkelijkheid is. De avatars van Zoom en Microsoft worden als niet realistisch gezien terwijl de ontwikkeling van Google op dat gebied wel hoog scoort. Alle drie de pakketten bieden echter toegevoegde waarde op de gebieden van sociale interactie en non-verbale communicatie. Ontwikkelingen als spatial audio, cameratracking en het rond kunnen kijken in de vergaderruimte zorgen hiervoor. De grootste voorkeur gaat uit naar de ontwikkeling van Microsoft die met Mesh een compleet en uitgebreid pakket biedt. Vooral de herkenbaarheid van het programma dat aan Microsoft Teams wordt toegevoegd speelt hierin een rol. Ook de ontwikkeling van Google kan rekenen op enthousiasme, al wordt daar op de complexe en dure techniek nog wat terughoudend gereageerd.

Het is aan te bevelen om de avatars van Zoom en Microsoft er zo realistisch mogelijk uit te laten zien. Door deze op de echte deelnemers te laten lijken, kan worden voorkomen dat de deelnemers het als een spel gaan zien. Doordat de deelnemers hebben aangegeven geen voorkeur te hebben voor fysieke hulpmiddelen als een VR-bril of controllers zou vervolgonderzoek de meerwaarde van deze hulpmiddelen kunnen aantonen. Ook moet er goed worden gekeken naar de hardware eisen voordat tot aanschaf of implementatie wordt overgegaan.

Summary

The Covid-19 pandemic has led to a CO2 reduction in work-related personal mobility due to many working from home. After this pandemic, employees are increasingly returning to the office. One reason is that today's remote conferencing programs lack a bit of social interaction and non-verbal communication that face-to-face meetings do. To overcome this deficiency, there are emerging developments in immersive technology. This research was conducted to find out what the employees of the Dutch Water Boards prefer in the field of immersive technology. A case study has been carried out within the Vechtstromen Water Board and a literature review has taken place. Due to the strong similarity in the structure within the Dutch Water Boards, the research can also be applied to the other Dutch Water Boards.

The case study contains the immersive developments of the three largest providers of current communication tools in remote meetings. Zoom, Microsoft and Google are all expanding their portfolios using immersive technology.

Preference will be given to developments with mixed reality. The advantages are the extensive possibilities and the connection with reality. The avatars of Zoom and Microsoft are seen as unrealistic, while the development of Google scores high in that area. However, all three packages offer added value in terms of social interaction and non-verbal communication. Developments such as spatial audio, camera tracking and being able to look around the meeting room ensure this. The greatest preference is given to the development of Microsoft, which offers a complete and extensive package with Mesh. Especially the recognizability of the program that is added to Microsoft Teams plays an important role in this respect. The development of Google can also count on enthusiasm, although there is some reticence to the complex and expensive technology.

It is recommended that the Zoom and Microsoft avatars look as realistic as possible. Making it look like the real participants can prevent the participants from seeing it as a game. Because the participants indicated that they have no preference for physical devices such as VR glasses or controllers, follow-up research could demonstrate the added value of these devices. The hardware requirements must also be carefully considered before purchasing or implementation.

1. Inleiding

Door de Covid-19 pandemie is het werken op afstand in een stroomversnelling geraakt. De meeste bedrijven beschikken inmiddels over de tools om het werken op afstand mogelijk te maken. Een voordeel van dit thuiswerken is dat de werkgebonden personenmobiliteit hierdoor is verminderd wat weer heeft bijgedragen aan een reductie van de CO₂ uitstoot. Na de pandemie is de verwachting dat er weer meer naar kantoor gereisd zal worden. Om de CO₂ doelstellingen uit de Europese Klimaatwet te kunnen halen is een blijvende reductie binnen de werkgebonden personenmobiliteit van belang. Uit onderzoek is gebleken dat de belangrijkste reden voor werknemers om weer naar kantoor te gaan zich op het psychologische vlak bevindt (Nijmeijer, 2020). Bij het gebruik van de huidige technieken wordt een stuk sociale interactie en non-verbale communicatie gemist. In dit onderzoek wordt er gekeken of de implementatie van nieuwe technieken op het gebied van immersieve technologie de psychologische drempels kunnen wegnemen en eraan bij kunnen dragen dat de CO₂-reductie binnen de werkgebonden personenmobiliteit behouden kan worden na de Covid-19 pandemie.

1.1 Breder kader

1.1.1 CO₂-reductie

In de strijd tegen klimaatverandering heeft de Europese Unie op basis van de Europese Klimaatwet de Europese Greendeal opgesteld. In de Europese Klimaatwet zijn een aantal klimaatdoelstellingen gesteld. De Greendeal bevat een programma aan maatregelen om de doelstellingen van de Europese Klimaatwet te behalen. Eén van deze doelstellingen is een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in 2030 van tenminste 55% ten opzichte van de uitstoot in 1990. Om dit daadwerkelijk te kunnen halen is er een groot pakket aan maatregelen opgesteld die onder de naam 'Fit for 55' zijn gepresenteerd (Europa decentraal, 2020).

Tijdens de Covid-19 pandemie zijn werknemers massaal gaan thuiswerken en video vergaderen. Het thuiswerkadvies vanuit de overheid heeft gezorgd voor een grote afname van het aantal vervoersbewegingen tijdens de pandemie. Bij de versoepelingen in het thuiswerkadvies keerden steeds meer mensen terug naar kantoor. En hoewel ongeveer een kwart van alle werkenden verwacht ook na de pandemie vaker thuis te gaan werken, zullen de vervoersbewegingen dus weer toenemen na het opheffen van alle Covid-19 maatregelen (Faber et al., 2021). Vanaf de start van de Covid-19 pandemie in maart 2020 is er door de Nationale Databank Wegverkeergegevens (NDW) een afname in de verkeersintensiteit waargenomen. Op doordeweekse dagen was in de tweede week van april slechts de helft aan verkeer op de weg als een jaar eerder. Vanaf half april 2020 was er weer sprake van een toename en ging het weer terug richting de aantallen van 2019. De metingen daarna vanaf eind 2020 tot halverwege 2021 schommelden rond een percentage van ongeveer 80% ten opzichte van die van 2019 (CBS, 2022).

1.1.2 Sociale interactie

De versnelde overgang naar het vele video vergaderen vraagt veel van de mensen. Communicatie bevat een veelheid aan woorden, gebaren en bewegingen om een boodschap over te brengen. Een vertraging in de digitale communicatie zorgt ervoor dat het brein harder moet werken om deze vertraging te compenseren. Naast dat deze digitale vergaderingen vermoeiender zijn dan fysieke ontmoetingen is ook belangrijk dat er non-verbale communicatie weg valt. Bij fysieke ontmoetingen vertelt de gehele lichaamstaal signalen die de boodschap ondersteunen. Bij video vergaderingen is meestal slechts het hoofd zichtbaar waardoor deze signalen niet opgepikt kunnen worden. Ook voor de verzender is het lastiger om te zien of de boodschap goed overkomt door het ontbreken van deze signalen aan de kant van de ontvanger (Wiederhold, 2020).

Bij het veelvuldig video vergaderen met de camera aan treedt ook vermoeidheid op. Doordat de deelnemers zich steeds bewust zijn van het worden bekeken en de deelnemers zichzelf ook steeds zien, is er continue een confrontatie van de eigen representatie. Dit wordt gezien als een extra belasting wat weer leidt tot vermoeidheid (Shockley et al., 2021). Het uitschakelen van de camera blijkt ook geen goede optie te zijn; dit wordt door deelnemers in de vergadering vaak niet geaccepteerd omdat het dan lijkt alsof diegene afwezig is of geen aandacht schenkt aan de vergadering (Ben David et al., 2021).

De huidige technieken die worden gebruikt zijn de afgelopen 10 tot 20 jaar nauwelijks ontwikkeld. De meeste softwareprogramma's die worden gebruikt zijn niet ontworpen om persoonlijke sociale interactie na te bootsen maar puur om te kunnen communiceren. De realiteit is dan ook dat deze gesprekken "plat" aanvoelen. Toen video vergaderingen nog slechts af en toe plaatsvonden was dit eigenlijk geen probleem. Nu soms hele dagen op deze manier gecommuniceerd wordt, blijkt het geen vervanging van fysieke interactie te zijn. Het gebruik van virtual reality is een manier om diepte toe te voegen aan de platte wereld (Wiederhold, 2020). Uit onderzoek van 11 verschillende artikelen over dit onderwerp is gebleken dat deelnemers aan het onderzoek de online alternatieven niet zien als een directe vervanging voor fysieke bijeenkomsten (Davies et al., 2020). Het gebrek aan sociale interactie en non-verbale communicatie zijn belangrijke redenen om fysieke ontmoetingen te verkiezen boven de huidige digitale alternatieven (Nijmeijer, 2020). Dit draagt bij aan de toename van het aantal vervoersbewegingen binnen de werkgebonden personenmobiliteit na het opheffen van de Covid-19 maatregelen.

1.2 Theoretisch kader

1.2.1 Normering werkgebonden personenmobiliteit

Eén van de maatregelen die voortkomt uit het pakket 'Fit For 55' betreft de normering werkgebonden personenmobiliteit. Deze normering is van toepassing op werkgevers met meer dan 100 werknemers en bevat een maximum norm CO₂-uitstoot gebaseerd op het Nederlandse gemiddelde. Het doel van deze maatregel is het verduurzamen van zakelijke- en woon-werkmobiliteit, zoals afgesproken in het Klimaatakkoord. Meer dan de helft van het aantal wegkilometers in het personenvervoer is werk gerelateerd dus werkgevers kunnen een grote rol spelen in de verduurzaming daarvan (Overheid.nl, 2020).

Onderdeel van de regeling is een rapportageplicht van de werkgebonden personenmobiliteit. Na het inleveren en analyse van het rapport krijgt de werkgever een rapport terug met een terugkoppeling van de eigen CO₂-reductie en suggesties voor maatregelen. De norm start in 2022 en na vier jaar evalueert het ministerie de behaalde CO₂-reductie. Het is dus van belang dat het aantal wegkilometers na het opheffen van de maatregelen vanwege de Covid-19 pandemie niet weer gaan toenemen.

1.2.2 Telewerken

Telewerkers zijn werknemers die ICT-hulpmiddelen gebruiken om het werk thuis of op een andere locatie buiten het pand van de werkgever uit te voeren. Telewerken leent zich voor beroepen waar het werk autonoom kan worden uitgevoerd met weinig direct toezicht en waar de werknemers kunnen worden beoordeeld op basis van resultaten. Voordelen voor de werknemers zijn een betere werk-privé balans en minder reistijd. Een voordeel voor de werkgever is hierdoor dat de reiskosten ook afnemen door het telewerken. In het pré-covid 19 tijdperk was telewerken iets wat veelal onregelmatig werd gedaan en vaak in aanvulling op de reeds gemaakte uren op kantoor. (International Labour Organization, 2021). De pandemie heeft er echter voor gezorgd dat er massaal software in gebruik is genomen die helpen om verbonden te blijven met elkaar. In januari 2020 betrof bijvoorbeeld het aantal downloads van het programma Zoom 2,1 miljoen keer. In de eerste

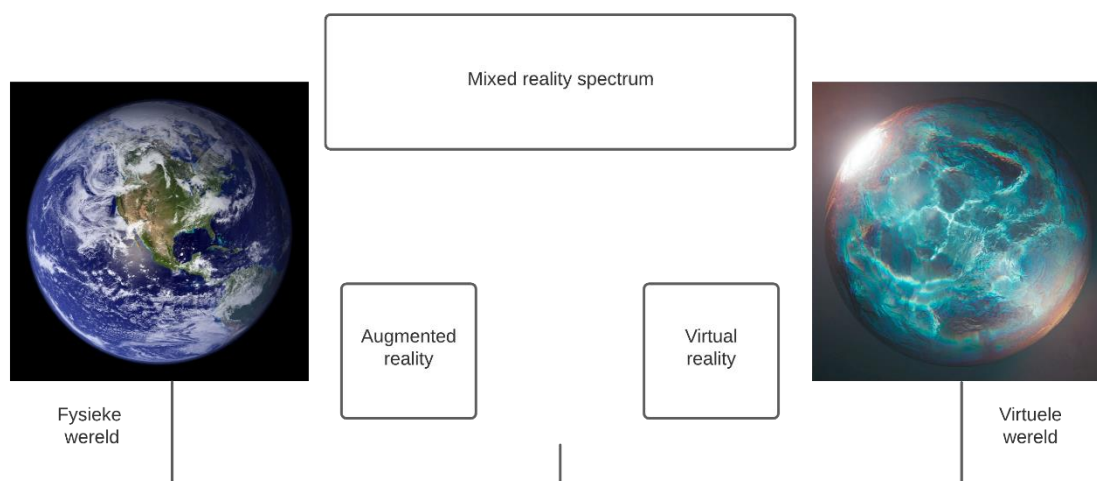
maand van de pandemie was dit aantal gestegen naar 27 miljoen downloads. Softwareprogramma's zoals Zoom hebben ervoor gezorgd dat er tijdens de lockdowns toch verbinding met elkaar kon worden gehouden (Richter, 2020). Een groot deel van de tijd wordt er besteed aan het video vergaderen. En hoewel video vergaderen beter is dan elkaar helemaal niet zien, is het geen goede vervanging van fysieke ontmoetingen (Kushlev et al., 2017).

1.2.3 Immersieve technologie

"Immersieve technologieën zijn technologieën die onze perceptie van de werkelijkheid aanpassen door het aanbieden van alternatieve sensorische informatie aan onze zintuigen. Hierdoor kan de werkelijkheid worden aangepast, uitgebreid of in het geheel worden vervangen door een virtuele werkelijkheid. Immersieve technologieën dompelen gebruikers onder in deze alternatieve werkelijkheid waardoor een gevoel van aanwezigheid ontstaat: het idee dat de virtuele werkelijkheid 'echt' is" (Schermer & Ham, V., 2021). De meest bekende vormen van immersieve technologieën zijn augmented reality (AR) en virtual reality (VR). Bij augmented reality wordt de perceptie van de fysieke wereld uitgebreid of aangepast terwijl bij virtual reality de volledige werkelijkheid wordt vervangen door een kunstmatige werkelijkheid. Figuur 1 geeft een beeld van de raakvlakken en overlap (Nijmeijer, 2022).

Figuur 1

Mixed reality spectrum



1.2.4 Trends en ontwikkelingen

De Covid 19 pandemie heeft gezorgd voor een enorme vraag naar softwareprogramma's voor video vergaderen. Zowel wereldwijd gezien als in Nederland is de top drie van de meest gebruikte programma's gelijk. Zoom kent het meeste aantal gebruikers, gevolgd door Microsoft Teams en Google Meet staat op nummer drie (Brandl, 2021). Ook de app stores tonen aan dat Teams en Zoom in Nederland de meest gebruikte apps binnen de zakelijke markt voor het video vergaderen en beeldbellen zijn (Libbenga, 2020).

Ook deze topspelers in de markt herkennen het gemis aan non-verbale communicatie en sociale interactie in het huidige aanbod. Daarom zijn deze organisaties ook bezig met het onderzoeken en het toevoegen van immersieve technologieën aan het productenportfolio. Het is aannemelijk dat bedrijven die reeds met één van deze producten werken eerst zullen kijken naar de producten waarmee de huidige leverancier komt. Bij het overgaan naar het gebruik van immersieve technologie kan bekendheid zorgen voor een soepele transitie. Hieronder staat kort beschreven waar deze marktleiders mee bezig zijn.

Zoom: Zoom heeft geen eigen immersieve technologie in huis. In plaats van het starten van een ontwikkeling hierin is er gekozen om op zoek te gaan naar een samenwerking met een partij die wel over deze technologie beschikt. In september 2021 is door Zoom aangekondigd dat er een samenwerking met Facebook (nu Meta) wordt aangegaan om virtual reality aan de gebruikers te kunnen aanbieden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van Meta Horizons waarin het mogelijk is om een werkplek te creëren in een virtuele omgeving. Er wordt gebruik gemaakt van een VR-bril (Oculus) en hand-tracking technologie die het mogelijk maakt om non-verbale communicatie toe te passen. Ook is de techniek geschikt om bijvoorbeeld binnen de virtuele omgeving met een eveneens virtueel toetsenbord te werken. De Zoom integratie binnen Meta Horizons maakt het mogelijk om binnen de virtuele omgeving te kunnen samenwerken met anderen en maakt daarvoor gebruik van 3D-avatars (UC Today, 2021).

Teams: Microsoft biedt met Teams een product aan dat naast het video vergaderen een uitgebreid pakket aan functionaliteiten biedt. Om de non-verbale communicatie te versterken is Microsoft ook bezig om het huidige aanbod van producten uit te breiden met immersieve technologie. In 2022 komt Mesh voor Microsoft Teams. Mesh combineert mixed reality met de aanwezige functionaliteiten van Teams. Volgens Microsoft helpt Mesh om het teamgevoel te versterken en om meer betrokkenheid tussen de deelnemers te creëren. Iedereen moet toegang hebben tot Mesh dus naast speciale mixed reality headsets zullen gebruikers ook kunnen blijven inloggen met smartphones en laptops. Mesh zal werken met avatars die gebruikers zelf kunnen aanpassen. Organisaties kunnen ruimtes of gebouwen bouwen in een digitale wereld binnen teams waar gebruikers kunnen samenkomen. Naast het video vergaderen zijn er dus ruimere mogelijkheden om te kunnen samenwerken (Roach, 2021).

Meet: Google erkent dat het met de huidige meest gebruikte communicatiemiddelen niet echt lijkt alsof mensen bij elkaar zitten. Google heeft technologie ontwikkelt om het gevoel van samenzijn te creëren, net alsof de gebruikers in dezelfde ruimte aanwezig zijn. Hiervoor is een 'magisch raam' ontwikkelt waar doorheen gekeken kan worden en waar de andere deelnemer levensgroot en driedimensionaal getoond wordt. Het praten, gebaren en oogcontact maken lijkt volgens Google alsof de deelnemers echt tegenover elkaar zitten. Dit is ontwikkeld onder de naam 'Project Starline' en maakt gebruik van ingewikkelde technieken die gebruik maken van zeer gespecialiseerde apparatuur. Het voordeel van deze techniek is dat er geen virtual- of augmented reality bril hoeft te worden gebruikt en de gebruiker gewoon kan gaan zitten en praten. Het doel voor de nabije toekomst is om deze technieken betaalbaarder en toegankelijker te maken (Google, 2021).

1.2.5 Representaties

De programma's genoemd in paragraaf 1.2.4 maken gebruik van verschillende technieken. Vaak wordt er gebruik gemaakt van digitale representaties voor digitale interacties. Alleen Google is voornamelijk bezig om de techniek te ontwikkelen waarbij geen gebruik wordt gemaakt van een bril of headset maar die techniek is nog onbetaalbaar. Wetenschappers zijn het erover eens dat digitale representaties van de gebruiker in een digitale omgeving avatars genoemd worden. Deze representaties kunnen verschillen van een grafisch pictogram tot een levensecht, geanimeerd driedimensionaal personage (Nowak & Fox, 2018).

Alle sociale interactieplatforms zijn ontworpen om met elkaar te communiceren ongeacht de geografische locatie van de deelnemers. Eén van de hoofdoelen van deze platforms is om een levendige sociale ervaring te bieden door gevoelens van aanwezigheid in de omgeving te versterken en de sociale aanwezigheid te vergroten. Toch verschillen de avatars aanzienlijk van elkaar. Zo biedt de één een avatar met een compleet lichaam terwijl de ander alleen een hoofd, al dan niet met romp en armen, aanbiedt. Een ander belangrijk verschil is het gedragsrealisme (de mate waarin de avatars in staat zijn om gedrag te vertonen die gelijk is aan die van mensen in de fysieke wereld). Een

belangrijk onderdeel van realistisch gedrag is het gebruik maken van volgsystemen door middel van camera's of handtracking. Hiermee kunnen de hoofd- en handgebaren van de gebruiker worden overgenomen door de avatars. Elk type representatie kent een eigen niveau van gedragsrealisme. Uit onderzoek is gebleken dat er sterke overeenkomsten zijn tussen het gebruik van avatars en fysieke ontmoetingen op het gebied van non-verbale communicatie en visuele aandacht tussen de gesprekspartners (Bente et al., 2004). Ook is onderzocht dat er bij de representatie van alleen een hoofd en een romp met arm- en handbewegingen een grotere sociale aanwezigheid en aantrekkingskracht gevoeld werd dan bij een avatar met een compleet lichaam (Herrera et al., 2020).

1.3 Knowledge GAP

De Covid-19 pandemie heeft ervoor gezorgd dat er meer mensen zijn gaan thuiswerken. Om verbinding met elkaar te kunnen houden zijn deze mensen gebruik gaan maken van verschillende digitale communicatietechnieken. Uit de inleiding is gebleken dat deze communicatietechnieken prima zijn om te verbinden maar dat deze geen vervanging zijn van fysieke ontmoetingen. Bij de gebruikers is er bij het werken vanaf verschillende locaties behoefte aan een manier van communiceren die verder gaat dan de huidige communicatietechnieken kunnen bieden. De leveranciers van de meest gebruikte communicatieprogramma's herkennen deze vraag en spelen hierop in. Het is nog niet bekend welke technieken bij de gebruikers van de huidige programma's binnen de Waterschappen het meest veelbelovend lijken. Hierin kan onderscheid gemaakt worden tussen de hardware die ingezet wordt en de verschillende technieken die de software gebruiken. Dit onderzoek is bedoeld om duidelijk te maken welke technieken het meest veelbelovend lijken bij de huidige gebruikers binnen de Waterschappen.

1.4 Afbakening

Bij het toepassen van immersieve technologie bij het gebruik van communicatiemiddelen is vaak een investering nodig in zowel hardware als software. Deze investeringen vergen veel van de gemiddelde thuiswerker. Realistischer is om de technieken eerst toe te gaan passen op de kantoren. Als representatie is de sector van de Waterschappen gekozen om het onderzoek voor uit te voeren. De resultaten kunnen echter toegepast worden op alle overheden en grote bedrijven die gebruik maken van kantoren op verschillende werklocaties. Uitgangspunt is de normering van werkgebonden personenmobiliteit die geldt voor bedrijven of organisaties met een aantal medewerkers vanaf honderd medewerkers en meer. Tot de scope behoort verder het onderzoeken naar de meest veelbelovende technieken in de soft- en hardware zoals de verschillende representaties en de gebruikte brillen, headsets en tracking systemen.

1.5 Hoofd- en deelvragen

Op basis van de Knowledge gap en de afbakening is de volgende hoofdvraag opgesteld:

Hoofdvraag:

Welke vorm van immersieve technologie als communicatiemiddel is het meest veelbelovend voor gebruik binnen de Waterschappen?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn een aantal deelvragen opgesteld. Het onderzoek zal zich richten op het uitwerken van deze deelvragen. De gevonden antwoorden vormen tezamen het antwoord op de hoofdvraag. De deelvragen worden hieronder beschreven.

Als eerste wordt er onderzocht welke technieken en representaties de voorkeur hebben bij de medewerkers van de Waterschappen. Tot slot wordt er ook gekeken of de voordelen van deze technieken ook worden herkend.

Deelvragen:

1. *Welke technologie (augmented-, virtual- of mixed reality) geniet binnen de medewerkers van de Waterschappen de voorkeur?*

De verschillende vormen van immersieve technologie kennen allen afzonderlijke eigenschappen binnen het spectrum.

2. *Welke representatie biedt het meeste kans voor gebruik binnen de Waterschappen?*

Als representatie wordt het geheel gezien van avatars van verschillende realismen inclusief bijbehorende lichaamsdelen en tracking technologie.

3. *Zien de medewerkers bij de Waterschappen genoeg voordelen om het toe te gaan passen?*

Na het uitzoeken van de voorkeuren van de medewerkers binnen de Waterschappen is het van belang om uit te zoeken of er ook daadwerkelijk gebruik van gemaakt gaat worden.

1.6 Doelstelling

Als na het onderzoek de hoofdvraag beantwoord is dan is er bekend wat de medewerkers van de Waterschappen als meest veelbelovende technieken zien om toe te passen binnen de eigen organisaties. Het doel is om inzichtelijk te krijgen welke manier van immersieve technologie de voorkeur geniet en welke systemen daarin het meest veelbelovend zijn. Als de voorkeuren bekend zijn en de voordelen worden herkend, dan wordt een implementatie van de betreffende immersieve technologie als veelbelovend gezien. Het resultaat kan gebruikt worden om het ook daadwerkelijk toe te gaan passen binnen de organisaties. Hiermee wordt de drang naar het fysiek samenkomen verminderd wat bij zal dragen aan een reductie van CO2 uitstoot op de werkgebonden personenmobiliteit.

2. Materiaal en methode

Om de doelstelling uit de inleiding te kunnen behalen heeft er onderzoek plaatsgevonden. Het onderzoek heeft geleid tot beantwoording van de hoofd- en deelvragen. In dit hoofdstuk is de aanpak beschreven om tot deze antwoorden te kunnen komen. Per deelvraag is bepaald wat de beste methode is om tot het gewenste resultaat te kunnen komen.

De open geformuleerde onderzoeksvraag vraagt om een kwalitatief onderzoek. Achterhaald is welke van de bestaande technieken de meeste kans bieden om toegepast te gaan worden binnen de Waterschappen. Bij het bepalen van de meest geschikte onderzoeksmethode is rekening gehouden met de factoren tijd, geld, bereikbaarheid en bereikbaarheid van respondenten. Vanwege de grote cohesie tussen de deelvragen is gekozen om de deelvragen in het onderzoek niet strikt gescheiden van elkaar uit te werken maar om de deelvragen te verwerken in een aantal onderzoekstechnieken. Er is een kwalitatieve survey in de vorm van een casestudy uitgevoerd. Ook is er gebruik gemaakt van literatuuronderzoek. Uit de literatuur zijn de belangrijkste voordelen van de onderzochte technieken gehaald zodat deze konden worden getoetst aan de antwoorden uit de casestudie.

Voor de leesbaarheid van het rapport zijn de deelvragen in dit hoofdstuk wel apart uitgewerkt.

2.1 Aanpak deelvraag 1

Welke technologie (augmented-, virtual- of mixed reality) geniet binnen de medewerkers van de Waterschappen de voorkeur?

In hoofdstuk één is het spectrum van immersieve technologie uitgelegd. Dit loopt van virtual reality tot augmented reality. Alles ertussen wordt mixed reality genoemd. Om het antwoord te vinden op de vraag welke toepassing bij de medewerkers binnen de Waterschappen de voorkeur geniet moest er onderzoek worden gedaan. In dit onderzoek is naast de voorkeursmethode ook uitgezocht waarom hiervoor gekozen is en wat als voor- en nadelen van de verschillende technieken wordt gezien.

Populatie en steekproef (externe validiteit)

Aangezien de gehele populatie te groot is om te benaderen is er gebruik gemaakt van een selecte steekproef. Het uitgangspunt was om in de antwoorden een bepaalde saturatie te vinden. Saturatie wil zeggen dat de dataverzameling doorgaat tot er geen nieuwe informatie meer bijkomt (Baarda, 2014). Om te voorkomen dat er geen saturatie zou optreden is in eerste instantie gekozen om een steekproef te doen bij een heterogene groep. Om tot een representatieve selectie te komen zijn er zeven deelnemers geïnterviewd uit de eerste groep. Vooraf is bepaald dat als er bij dit aantal saturatie op is getreden er naar de volgende groep zou worden gegaan. In de uitkomst bleek dit inderdaad het geval te zijn geweest. In de tweede groep was het minimumaantal deelnemers bepaald op drie zodat er totaal tenminste tien interviews plaats zouden vinden. Na de drie interviews in de andere groep is gebleken dat de antwoorden geen nieuwe inzichten meer opleverden waardoor de steekproef op het vooraf bepaalde minimum is beëindigd.

De eerste groep is geselecteerd op basis van de voorkennis van de onderzoeker over regelmatige deelname aan videovergaderingen en is ingedeeld in een leeftijdscategorie van 45 tot 54 jaar. Dit is de grootste groep medewerkers binnen de Waterschappen waar ook de gemiddelde leeftijd invalt (Schipper et al., 2021). Om te kijken of de resultaten voor een andere groep vergelijkbaar zijn is voor de volgende groep een selectie gemaakt uit medewerkers die ook bekend zijn met video vergaderen maar dan in de volgend grootste leeftijdscategorie van 35 tot 44 jaar. Voor beide groepen zijn medewerkers van het Waterschap Vechtstromen geselecteerd. Door de sterke gelijkenis in opbouw

en structuur binnen de Waterschappen vertegenwoordigen deze deelnemers ook de overige Waterschappen.

Design (interne validiteit)

Om te kunnen achterhalen welke technologie de voorkeur geniet is gebruik gemaakt van een kwalitatieve survey in de vorm van een casestudie. In deze casestudie zijn de verschillende technieken uitgelegd en is in een aansluitend interview uitgezocht wat gezien wordt als de voor- en nadelen van de verschillende technieken. Om binnen de uitvoeringsperiode ook daadwerkelijk met het benodigde aantal deelnemers afspraken te kunnen plannen is er gekozen om de casestudie uit te voeren via de digitale weg. Hiervoor is er gekozen om de gesprekken via Microsoft Teams uit te voeren. Gezien het hoge aantal thuiswerkers binnen de Waterschappen bleek dit voor de planning het meest optimaal. Bijkomend voordeel is dat direct het onderwerp aangesneden kon worden aangezien de onderzoeksvraag gericht is op het vervangen of aanvullen van deze vorm van video vergaderen.

Instrumenten (instrumentele validiteit)

Door het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek in de vorm van een casestudie is de respons hoog gebleken. Alle geselecteerde deelnemers zijn bereid geweest om mee te werken aan het onderzoek. Om tot een valide onderzoek te komen is het wel van belang dat de deelnemers een bewuste keuze kunnen maken en weten waar het over gaat. Om te voorkomen dat deelnemers onbekend zijn met de verschillende technieken is voorafgaand aan het interview een filmpje getoond die de verschillen duidelijk heeft gemaakt. Daarna is door de interviewer aan de deelnemers een aantal open vragen gesteld. In het kader van plausibiliteit is de URL van het filmpje samen met de gestelde vragen opgenomen als bijlage aan dit onderzoek, zie bijlage 1.

2.2 Aanpak deelvraag 2

Welke representatie biedt het meeste kans voor gebruik binnen de Waterschappen?

De ontwikkelingen binnen de immersieve technologie werken veelal met digitale representaties van de gebruikers. Dit loopt uiteen van fictieve karakters tot realistische 3d-weergaven van de gebruikers. Dit worden avatars genoemd. Ook is er verschil in het gebruik van de delen van het lichaam. Mogelijkheden zijn het tonen van een hoofd tot het tonen van gehele lichamen in 3d. Allen zijn bedoeld om een hoger niveau van non-verbale expressiviteit en meer betrokkenheid te creëren ten opzichte van de huidige 2d technieken. Om te kunnen achterhalen welke technieken bij de medewerkers van de Waterschappen het meest veelbelovend zijn is er onderzoek uitgevoerd.

Populatie en steekproef (externe validiteit)

Deze deelvraag heeft veel overeenkomsten met de eerste deelvraag. Voor het onderzoek was het dan ook logisch om deze twee vragen samen te voegen in dezelfde casestudie. De vermelde keuze van de selecte steekproef uit paragraaf 2.1.1 is dus ook op deze vraag van toepassing. Het voordeel om deze twee vragen in dezelfde casestudie uit te zetten is dat er synergie wordt behaald. De deelnemers aan de casestudie zijn immers al betrokken bij het onderwerp en kunnen de representatie linken aan de gekozen voorkeurstecnologie.

Design (interne validiteit)

Ook voor de representatie is er gebruik gemaakt van video's ter ondersteuning. Van de leveranciers van drie meest gebruikte programma's van de huidige communicatiemiddelen zijn video's geselecteerd die een impressie geven van hoe deze organisaties kijken naar het toevoegen van immersieve technologie aan de eigen portfolio's. Het doel van deze video's is om uit te sluiten dat de

deelnemers onbekend zijn met de ontwikkelingen en representaties en om de deelnemers een bewuste keuze te laten maken naar een voorkeur. Ook hier is door middel van het stellen van open vragen getracht te achterhalen wat als de voor- en nadelen van de verschillende representaties worden gezien. Deze vragen zijn na afloop van elke video opnieuw afzonderlijk gesteld.

Instrumenten (instrumentele validiteit)

De URL's van de gekozen video's zijn samen met de bijbehorende vragen opgenomen in de bijlage betreffende de casestudie, zie bijlage 1.

2.3 Aanpak deelvraag 3

Zien de medewerkers bij de Waterschappen genoeg voordelen om het toe te gaan passen?

Het doel van het onderzoek was naast het achterhalen welke techniek en representaties de voorkeur genieten om te weten te komen of de gebruikers genoeg voordelen zien in de nieuwe technieken om deze ook daadwerkelijk te gaan gebruiken. Draagt het toepassen van immersieve technologie bij aan het gemis aan sociale interactie en non-verbale communicatie? Alleen dan zal de implementatie daadwerkelijk zorgen voor een reductie op de CO2 uitstoot binnen de werkgebonden personenmobiliteit. Ook zal dit bijdragen aan een betere samenwerking doordat non-verbale communicatie wel aankomt.

Populatie en steekproef (externe validiteit)

Een mogelijkheid om te achterhalen of de gebruikers van de huidige video vergader tools de voordelen zien van de nieuwe technieken zou zijn om een kwantitatieve vragenlijst uit te zetten. In verband met de verwachte onbekendheid van de ontwikkelingen op dit gebied is echter gekozen om dit ook via dezelfde casestudie als de andere deelvragen mee te nemen.

Naast de analyse op de antwoorden uit de casestudie is er literatuuronderzoek gedaan naar reeds bekende voordelen van de genoemde technieken uit de casestudie. Uit de literatuur zijn de belangrijkste voordelen gehaald. Deze voordelen zijn vervolgens getoetst aan de antwoorden die in de casestudie zijn gegeven. Op deze manier is het mogelijk om aan te tonen of de belangrijkste voordelen die deze technieken bieden ook binnen de medewerkers van de Waterschappen gezien worden.

Design (interne validiteit)

Door in de casestudie de verschillende oplossingen of mogelijkheden te tonen aan de deelnemers is het eenvoudiger voor de deelnemers om zich in te kunnen leven in wat het zou betekenen als er zelf met deze technieken gewerkt zou worden. Op basis van de verschillen is het mogelijk om een gedegen keuze te maken voor de voorkeur binnen de getoonde mogelijkheden.

Instrumenten (instrumentele validiteit)

Vanwege de verifieerbaarheidseis waaraan een onderzoek moet voldoen zijn de vragen die in de interviews gesteld zijn opgenomen als bijlage aan dit onderzoek. Zie hiervoor bijlage 1.

2.4 Analyse

Voor de analyse van de gegevens uit de interviews is de methode van thematische analyse toegepast (Caulfield, 2021). Dit past bij de casestudie wat onder kwalitatief onderzoek valt.

De thematische analyse kent drie fases met elk twee stappen:

1. Ontdekken
 - a. Fragmenteren
Hierbij worden de uitgewerkte interviews verdeeld in relevante fragmenten.
 - b. Coderen
Aan elk afzonderlijk fragment is een aparte code toegewezen. Op deze manier kunnen de relevante fragmenten van de verschillende interviews bij elkaar worden gezocht.
2. Reduceren
 - a. Thematiseren
De gecodeerde fragmenten met een relatie tot elkaar zijn samengevoegd in thema's.
 - b. Reviseren en ordenen
De thema's zijn vergeleken en er is gekeken of er overlap was of dat thema's nog opgesplitst moesten worden.
3. Reflecteren
 - a. Vaststellen en structureren
Het definitief vaststellen van de ingedeelde fragmenten, codes en thema's en structuur aanbrengen is in deze stap gedaan.
 - b. Presenteren
De uitkomsten zijn beschrijven in de resultaten en discussie.

Binnen de thematische analyse is er sprake van een inductieve redenering. Hierbij is onderzocht of er vanuit de casestudie resultaten gegeneraliseerd konden worden. Figuur 2 toont de vier stappen die bij inductief redeneren worden doorlopen (Benders & Merkus, 2017).

Figuur 2
Inductief redeneren



Voor de analyse van de interviews zijn bovenstaande fases met de bijbehorende stappen in de juiste volgorde doorlopen. Door het vinden van nieuwe fragmenten en thema's was het soms nodig om terug te gaan in de stappen en deze opnieuw te doorlopen. Het inductief redeneren is toegepast om tot een conclusie te komen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit de casestudie en het literatuuronderzoek beschreven. Om onderscheid te maken en de uitkomsten te kunnen herleiden zijn de resultaten per deelvraag beschreven. De resultaten komen voort uit de antwoorden op de vragen die binnen de casestudie zijn gesteld.

3.1 Technologie

Deelvraag 1: Welke technologie (augmented-, virtual- of mixed reality) geniet binnen de medewerkers van de Waterschappen de voorkeur?

De deelnemers hebben na het kijken van de eerste video uit de casestudie de vragen van deel 1 uit de casestudie beantwoord. Na de thematische analyse zijn op basis van de antwoorden de volgende thema's onderscheiden:

1. Terminologie

Eerst is uitgezocht of de deelnemers reeds bekend waren met de termen binnen de immersieve technologie. Hieruit zijn de volgende resultaten gekomen:

- 40% was bekend met alle vormen van immersieve technologie
- 20% was bekend met virtual en augmented reality
- 40% was alleen bekend met virtual reality

2. Verschillen

Van het aantal deelnemers dat heeft aangegeven alle getoonde vormen van immersieve technologie vooraf te kennen heeft 50% aangegeven de verschillen te kunnen onderscheiden en 50% heeft aangegeven wel de terminologieën te kennen maar niet bekend te zijn met de verschillen.

3. Ervaring

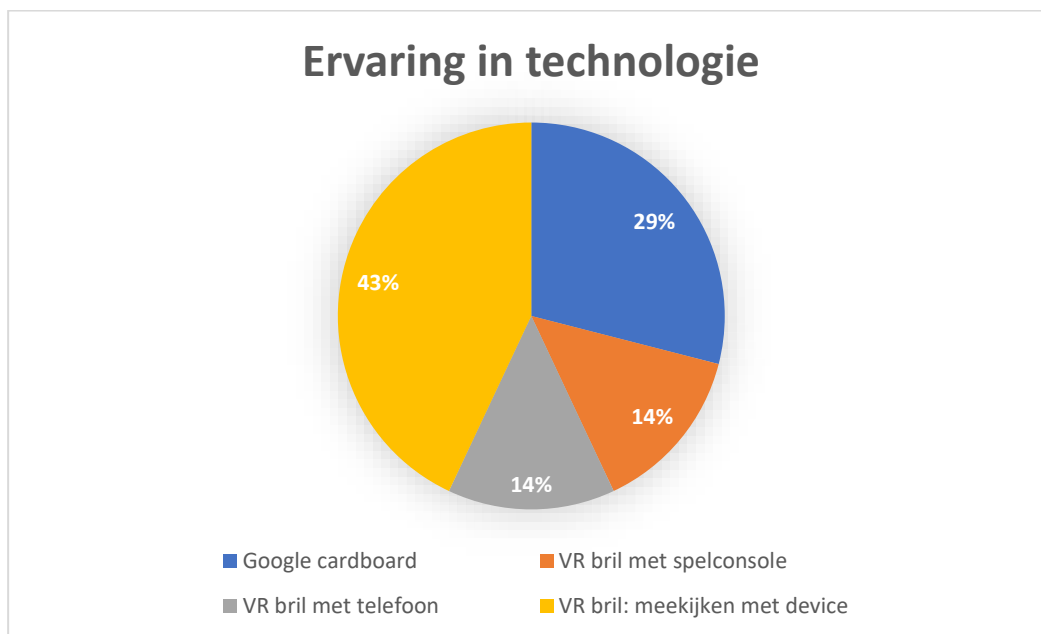
Binnen het thema ervaring valt te onderscheiden hoeveel van de deelnemers aan heeft gegeven reeds zelf een ervaring te hebben gehad met één van de verschillende typen vormen van immersieve technologie. Hieruit zijn de volgende antwoorden gekomen:

- Eigen ervaring en ook gezien: 30%
- Een eenmalige eigen ervaring: 30%
- Alleen gezien maar niet zelf ervaren: 10%
- Geen ervaring met immersieve technologie: 30%

4. Technieken

Binnen de deelnemers die hebben aangegeven een eigen ervaring te hebben gehad op één van de verschillende typen immersieve technologieën is geïnventariseerd welke ervaring dit is geweest. In figuur 3 zijn de resultaten daarvan beschreven:

Figuur 3
Ervaring type technologieën



5. Gevoel

Door 35% van de deelnemers die een eigen ervaring hebben gehad met het gebruik van een VR-bril is aangegeven dat er een gevoel van misselijkheid ervaren is tijdens het gebruik ervan.

6. Voorkeur

Na het peilen van de eigen kennis en ervaringen is expliciet gevraagd welke techniek na dit eerste deel de voorkeur heeft. Na dit eerste deel is het volgende als voorkeur aangegeven:

- Een voorkeur voor mixed reality: 70%
- Voorkeur voor augmented reality: 20%
- Geen voorkeur: 10%

7. Motivatie

De deelnemers die een voorkeur hebben uitgesproken voor augmented reality hebben aangegeven dat voordelen zijn dat de werkelijkheid ook in beeld is en dat er veel mogelijk is. De deelnemers met de voorkeur voor de mixed reality hebben ook de uitgebreide mogelijkheden benoemd, alsmede de combinatie met tastbare objecten. Ook is aangegeven dat het laagdrempelig is omdat er met weinig hulpmiddelen kan worden begonnen en het steeds uitgebreid kan worden.

3.2 Representatie

Deelvraag 2: Welke representatie biedt het meeste kans voor gebruik binnen de Waterschappen?

Om een goed antwoord te verkrijgen op deze deelvraag is de vraag opgedeeld in een aantal rubrieken. Dit zijn:

- Technische hulpmiddelen
- Voor- en nadelen
- Toegevoegde waarde

3.2.1 Zoom/Microsoft Mesh

Rubriek: Technische hulpmiddelen

1. Techniek

Dit thema gaat over de hulpmiddelen die er zijn gebruikt en welke techniek er is toegepast.

Binnen dit thema zijn de volgende resultaten bekend geworden:

- Door 50% van de deelnemers is aangegeven dat de werking met cameratracking een mooie toegepaste techniek is.
- Door 30% van de deelnemers werd de getoonde mixed reality oplossing genoemd als een mooi samenspel tussen de werkelijkheid en de virtuele ervaring.
- Andere opmerkingen voor de techniek zijn toegevoegde waarde van spatial audio en de uitgebreide mogelijkheden door de toepassing van VR.

2. Gevoel

Binnen het thema gevoel zijn de volgende resultaten bekend geworden:

- De helft van het aantal deelnemers (50%) heeft aangegeven dat de getoonde oplossingen een goede aanvulling zijn op het bestaande softwareprogramma dat gebruikt wordt.
- 20% heeft aangegeven te verwachten dat deze ontwikkelingen niet tegen te houden zijn en dat er wel meegegaan moet worden.
- Andere genoemde gevoelskwesties zijn dat het gewenning zal vergen en het ruimtelijke gevoel dat de VR-omgevingen geven.

Rubriek: Voor- en nadelen

1. Realisme

Op realisme scoren de avatars niet hoog. Het overgrote deel van de deelnemers geeft aan dat de avatars niet realistisch zijn (80%). Van deze groep geeft 88% aan dat het meer op een spel dan op de realiteit lijkt en van dezelfde groep geeft nog 38% aan dat het een 'poppetje' is wat weinig overeenkomsten heeft met de echte persoon.

2. Volledigheid

Beide aanbieders hebben ervoor gekozen om de avatars een volledige romp met armen mee te geven die bij de middel eindigt. 40% van de deelnemers heeft aangegeven dat het bij het bewegen van de avatars raar is dat er bij het bewegen van de avatar geen benen zijn.

3. Beweging

Door 33% van de deelnemers is aangegeven dat het grootste voordeel van de getoonde oplossingen zit in de arm- en handgebaren die mogelijk zijn.

4. Gevoel

Van de deelnemers geeft 60% aan dat de gekozen oplossingen zorgen voor een sterker gevoel van samenzijn en persoonlijk contact. Redenen hiervoor zijn het rond kunnen kijken in een vergaderruimte en het kunnen richten van de blik op de persoon die het woord voert. 50% geeft aan meer gevoel te zullen ervaren indien de avatar op de echte persoon lijkt.

5. Belemmeringen

Als belangrijkste belemmering wordt gezien dat het dragen van een VR-bril niet voor langere tijd als comfortabel wordt ervaren. Dit wordt door 60 % van de deelnemers genoemd. Ook het gebruik van de controllers en virtuele toetsenborden in de mixed reality wordt genoemd door 50% van de deelnemers als de verwachting dat het niet natuurlijk zal aanvoelen. Tot slot wordt door 30% van de deelnemers de verwachte kosten als een belemmering gezien.

Rubriek: Toegevoegde waarde

1. Sociale interactie

Van de deelnemers heeft 70% aangegeven met de getoonde oplossing een meerwaarde op het gebied van sociale interactie ten opzichte van de huidige communicatiemiddelen te ervaren. De meest genoemde redenen hiervoor zijn:

1. Het samenzijn en rond kunnen kijken
2. De toevoeging van spatial audio
3. Meer betrokkenheid

2. Non-verbale communicatie

Van de deelnemers geeft 60% aan dat de hand- en armbewegingen van de avatars in de getoonde oplossingen bijdragen aan een verbetering van de non-verbale communicatie ten opzichte van de huidige communicatiemiddelen. Ook geeft 30% van de deelnemers aan weinig tot geen toegevoegde waarde te zien op het vlak van non-verbale communicatie.

3. Gevoel

Opmerkingen binnen dit thema zijn dat het gewenning zal vergen om de toename van sociale interactie en non-verbale communicatie te kunnen ervaren en de mogelijkheid tot het vormen van groepjes binnen de vergadering.

Verschillen tussen Zoom en Microsoft:

70% van de deelnemers heeft aangegeven de gekozen representaties van Microsoft er realistischer uit te vinden zien dan die van Zoom. De overige 30% heeft aangegeven geen noemenswaardig verschil te hebben ervaren.

[3.2.2 Google](#)

Rubriek: Technische hulpmiddelen

1. Techniek

Google maakt geen gebruik van hulpmiddelen en/of attributen dus dit thema richt zich volledig op de toegepaste techniek. Hierop is door 30% opgemerkt dat de gebruikte techniek mooi, vooruitstrevend maar ook complex lijkt.

2. Gevoel

Door het ontbreken van hulpmiddelen die gebruikt moeten worden wordt deze oplossing door 40% van de deelnemers als laagdrempelig gezien. Deze deelnemers geven aan dat er alleen plaats hoeft te worden genomen waarna er deelgenomen kan worden aan het gesprek.

Rubriek: Voor- en nadelen

1. Realisme

De opmerkingen binnen dit thema zijn allen gericht op een hoge vorm van realisme. Alle deelnemers geven in verschillende bewoordingen aan dat de realiteit hiermee redelijk benaderd wordt. Opmerkingen als “dichter bij de werkelijkheid kom je niet” en “het lijkt alsof je elkaar echt ziet” ondersteunen dit.

2. Volledigheid

Door 30% van de deelnemers wordt aangegeven dat er nog steeds alleen het bovenlichaam zichtbaar is. Hiermee wordt de vergelijking gemaakt met de huidige communicatiemiddelen. 40% geeft aan geen nadeel te kunnen noemen van deze oplossing binnen dit thema.

3. Belemmeringen

De belangrijkste belemmering die wordt gezien is dat het complexe techniek is (door 30% genoemd) wat resulteert in een verwachting van hoge kosten die het met zich meebrengt (door 40% genoemd).

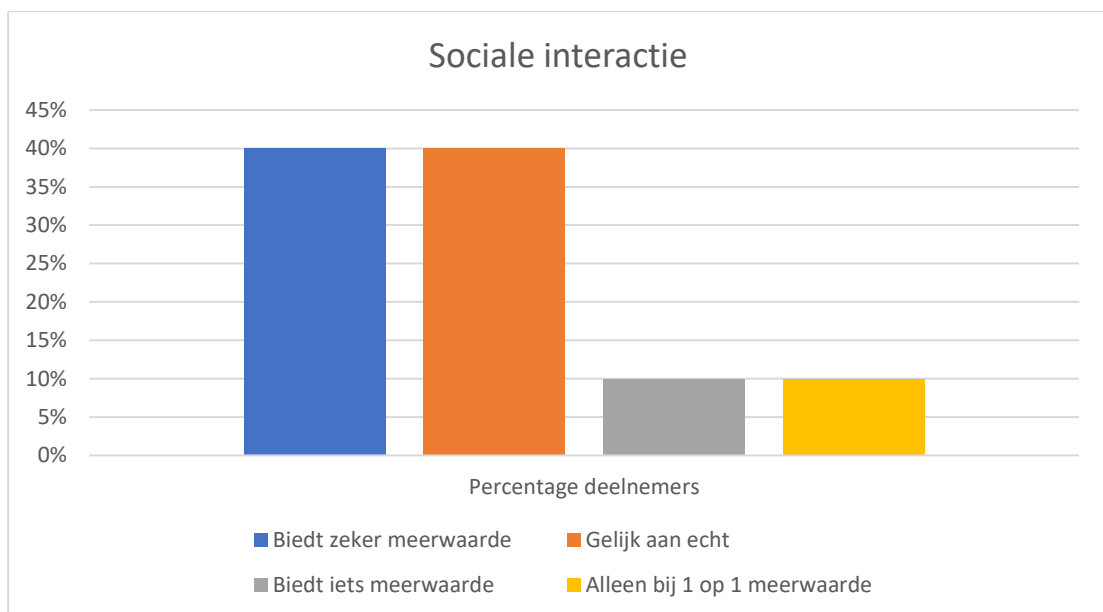
Een andere reden die belemmerend kan zijn is het moeten verplaatsen naar een aparte ruimte omdat deze techniek niet op de eigen werkplek toegepast kan worden. Dit komt vanwege het grote en dure scherm wat ervoor nodig is. Hierdoor wordt deze oplossing meer voor 1 op 1 gesprekken gezien dan bij gebruik in vergaderingen met meerdere personen.

Rubriek: Toegevoegde waarde

1. Sociale interactie

Figuur 4 toont de antwoorden op de vraag of en in welke mate deze oplossing een toegevoegde waarde levert op het gebied van sociale interactie ten opzichte van de huidige communicatiemiddelen.

Figuur 4
Sociale interactie Google



2. Non-verbale communicatie

Door 50% van de deelnemers is aangegeven dat de getoonde oplossing zorgt voor een verbetering van de non-verbale communicatie ten opzichte van de huidige communicatiemiddelen. Genoemde redenen zijn dat het gesprek er levendiger van wordt, dat er een betere mimiek en lichaamstaal wordt ervaren en dat er meer emotie en expressie wordt ervaren.

3.3 Adoptie

Deelvraag: Zien de medewerkers bij de Waterschappen genoeg voordelen om het toe te gaan passen?

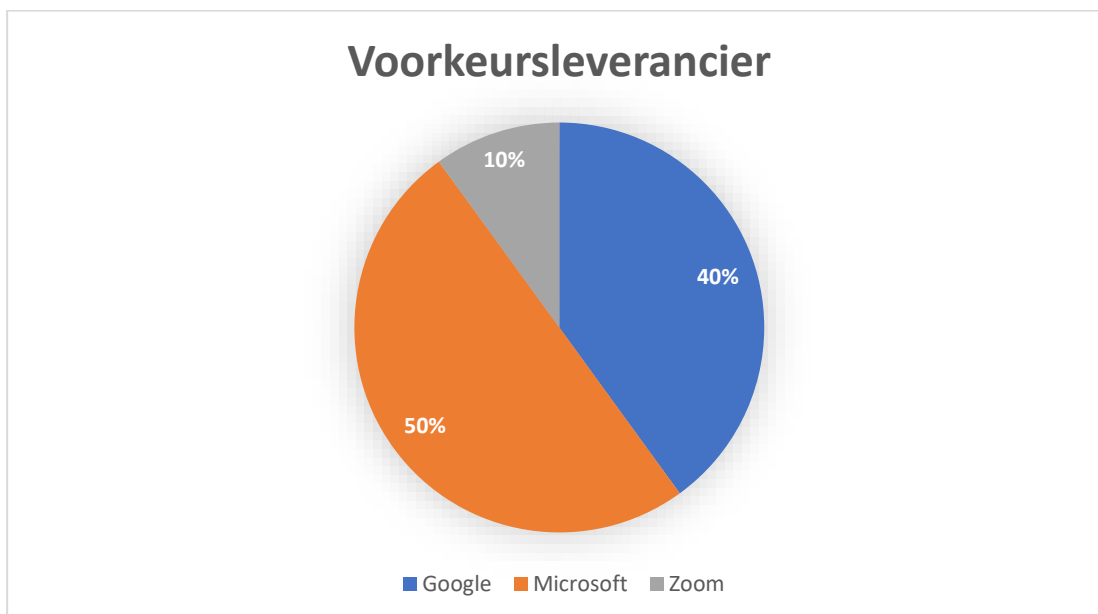
Deze deelvraag heeft als doel om te achterhalen of de getoonde oplossingen ook daadwerkelijk gebruikt zullen gaan worden binnen de Waterschappen.

1. Voorkeur

In deel drie van de casestudie is er gevraagd naar de voorkeur van de deelnemers met betrekking tot het best toepasbare concept. Het resultaat valt te zien figuur 5:

Figuur 5

Voorkeursleverancier voor immersieve technologie



2. Motivatie

Zoom:

De reden om te kiezen voor de oplossing van Zoom is vanwege de eenvoudigere uitstraling ten opzichte van de oplossing van Microsoft. Hierdoor is de verwachting dat dit zorgt voor een betere performance.

Microsoft Mesh:

Alle deelnemers die hebben aangegeven de voorkeur te geven aan de oplossing van Microsoft hebben daarbij de motivatie gegeven dat dit herkenbaar is omdat er nu reeds met Microsoft Teams gewerkt wordt. De verwachting is dat dit dan ook het makkelijkste te adopteren is omdat er weinig aangepast hoeft te worden. De nieuwe technieken kunnen gecombineerd gebruikt worden met het programma waar reeds bekendheid mee is. Daarnaast is er aangegeven meerwaarde te zien in de uitgebreide functionaliteit in mixed reality, het samen kunnen zijn in één ruimte en het werkplek onafhankelijk kunnen gebruiken van de techniek.

Google:

40% van de deelnemers heeft aangegeven de voorkeur te geven aan de oplossing van Google. Alle deelnemers die deze keuze hebben gemaakt zeggen daarbij dat dit het dichtst bij de werkelijkheid komt. Een andere reden is dat dit de deelnemers meer aanspreekt dan de avatars die Zoom en Microsoft gebruiken.

3. Adoptie

Van de deelnemers geeft 70% aan dat de aangeboden oplossing zeker gebruikt zal gaan worden indien deze wordt aangeboden in de organisatie. 30% geeft aan dit misschien te gaan gebruiken waarin meerdere afhankelijkheden worden genoemd. Genoemde redenen zijn dat het gebruik afhangt van hoe toegankelijk het is en of anderen het gaan gebruiken.

4. Discussie

Het doel van het onderzoek was om te onderzoeken welke vorm van immersieve technologie de voorkeur geniet binnen de medewerkers van de Waterschappen. In dit hoofdstuk wordt er gereflecteerd op de resultaten van het onderzoek en de gekozen onderzoeksmethode. De resultaten worden vergeleken met de literatuur of eventuele verwachtingen. Ook voor de discussie worden de resultaten gelijk aan hoofdstuk drie opgedeeld in de verschillende deelvragen om de overzichtelijkheid te vergroten. De aanpak betreft een reflectie op hoofdstuk 2 en gaat in op de onderzoeksmethode.

4.1 Methode

Om de doelstelling te kunnen behalen zijn er drie deelvragen opgesteld en is als onderzoeksmethode een casestudie gekozen waarin verschillende technieken worden toegelicht. De cases geven inzicht in de ontwikkelingen van de leveranciers van de drie grootste communicatieprogramma's in Nederland op het gebied van immersieve technologie. Deze selectie heeft een goede vergelijking mogelijk kunnen maken. Toch zou een breder aanbod kunnen leiden tot verrassende resultaten. Een volgende keer zou de voorkeur uitgaan naar het tonen van een breder aanbod in plaats van deze voorselectie. Hierbij zou het meer gaan om de verschillen tussen de programma's dan om er één voorkeur uit te laten komen. Een selectie steekproef heeft een aantal deelnemers opgeleverd die binnen de casestudie zijn geïnterviewd. Er is gekozen voor een beperkt aantal deelnemers uit de twee grootste leeftijdsgroepen van de medewerkers binnen de Waterschappen. Dit heeft gezorgd voor een representatieve selectie. Het vooraf bepaalde minimumaantal deelnemers is voldoende gebleken om de gewenste saturatie te behalen. Na de thematische analyse per groep zijn bij de laatste deelnemers geen geheel nieuwe resultaten gevonden. Hierdoor is de steekproef na het bepaalde minimum beëindigd. Na de behaalde saturatie in de antwoorden van beide groepen zijn de interviews na de thematische analyse verwerkt in de resultaten.

Na het eerste interview zijn er een aantal wijzigingen doorgevoerd in de casestudie. Als eerste bleken de ontwikkelingen van de partijen Zoom en Microsoft een sterke gelijkenis te kennen. De antwoorden op de vragen die na elke video werden gesteld leken dan ook op elkaar. Hierdoor is besloten om de antwoorden op beide cases samen te voegen en om de verschillen tussen beide oplossingen apart toe te lichten. De tweede wijziging betreft een aanpassing aan de vragen in deel 1 van de casestudie. De eerste twee vragen zijn omgedraaid voor een meer logische volgorde in het gesprek en er is een vraag toegevoegd (1.3) Deze vraag bleek tijdens het gesprek wenselijk te zijn voor de analyse op de rest van de casestudie. Door de interviews digitaal te doen is direct de link gelegd met het huidige programma wat de deelnemers gebruiken. Dit is een goed vertrekpunt geweest om de interviews mee te openen. Alle interviews zijn uitgevoerd met het programma Teams van Microsoft.

Door een beperkte kennis en ervaring met betrekking tot het onderwerp bij de deelnemers is het soms moeilijk gebleken om het interview aan de gang te houden en om de juiste antwoorden te verkrijgen. Ook waren de interviews door de video's redelijk tijdsintensief wat in de planning wat druk heeft gegeven. Maar ondanks de keuze om interviews te houden is de casestudie wel een goede keuze geweest. Gezien de beperkte beschikbare tijdsduur van het onderzoek is de keuze om deze digitaal te doen ook een goede keuze geweest. In de tijd waarin thuiswerken normaal is geworden hebben de interviews zo toch doorgang kunnen vinden. Door het tonen van video's met betrekking tot het onderwerp hebben de deelnemers goed onderbouwd een keuze kunnen maken in de voorkeuren. Nog mooier zou het zijn geweest om de deelnemers kennis te laten maken met de verschillende technieken. Binnen de tijdsduur van het onderzoek en de kosten die het huren van deze technieken met zich meebrengen was dat helaas geen optie. Na de thematische analyse zijn de antwoorden teruggebracht tot een aantal thema's. Door vooraf de keuzemogelijkheden in thema's te

definiëren zou een kwantitatief onderzoek tot de mogelijkheden kunnen gaan behoren en zal er geen thematische analyse meer plaats hoeven te vinden. Een volgende keer zou de voorkeur dan ook uitgaan naar het houden van een presentatie aan een grotere groep deelnemers om daarin de video's te tonen. Hierdoor wordt het onderzoek efficiënter en zou er een grotere groep bereikt kunnen worden met een gelijke inspanning.

4.2 Resultaten

Om tot een zo goed mogelijk resultaat te komen is ervoor gekozen om de deelnemers uitgebreid te informeren over de verschillende mogelijkheden en ontwikkelingen die er binnen de immersieve technologie spelen. Hieronder volgt per deelvraag een korte samenvatting van het resultaat en waar mogelijk wordt er een link gelegd tussen de verschillende resultaten en de antwoorden uit de literatuur.

4.2.1 Technologie

De getoonde video in deel 1 van de casestudie had het doel om de nog onbekende technieken voor sommige deelnemers toe te lichten. Hierdoor beschikten de deelnemers over voldoende informatie om gedegen keuzes binnen de casestudie te kunnen maken. Door de gestelde vragen hebben de deelnemers na kunnen denken over het thema, in relatie tot de eigen ervaring. Alle deelnemers hebben aangegeven de term virtual reality te kennen. Augmented- en mixed reality waren minder bekend. De eigen ervaring is van belang gebleken gedurende het gehele interview, vooral vanwege negatieve ervaringen als misselijkheid en het oncomfortabele van het dragen van een VR-bril. Deze ervaringen en negatieve associaties hebben er waarschijnlijk aan bij gedragen dat virtual reality binnen de deelnemers niet genoemd is als voorkeursvorm van immersieve technologie. Dat de meeste deelnemers hebben aangegeven de voorkeur te geven aan mixed reality komt mede door de getoonde video's die de uitgebreide mogelijkheden van deze vorm hebben getoond.

4.2.2 Representatie

Om de persoon die in een vorm van immersieve technologie in een vergadering deelneemt te kunnen visualiseren is een representatie benodigd. Deze representaties verschillen van elkaar in volledigheid en realisme. Als iemand een vervanger zoekt om namens zichzelf plaats te nemen in een overleg dan zoekt men de best mogelijke vervanger. Dit geldt voor een digitale representatie net zo. De deelnemer moet zich met de representatie kunnen identificeren. Er zijn verschillende thema's uit de resultaten naar voren gekomen die te maken hebben met het gevoel bij een representatie. Door het grote aantal thema's zijn deze verder opgedeeld in rubrieken. De belangrijkste resultaten binnen deze rubrieken zijn:

Technische hulpmiddelen:

Belangrijk bevonden technieken zijn cameratracking en spatial audio. In de getoonde video's zijn deze technieken terug te zien. Ook het samenspel van de werkelijke en de virtuele omgeving binnen mixed reality heeft op positiviteit van de deelnemers kunnen rekenen. De keuze van Google om een realistische weergave van de deelnemers te maken kan rekenen op veel enthousiasme. Vooral het ontbreken van hulpmiddelen als brillen en controllers wordt gezien als laagdrempelig.

Voor- en nadelen:

De avatars die Zoom en Microsoft gebruiken worden als niet realistisch gezien waardoor een identificatie ontbreekt. De deelnemers krijgen bij de avatars het gevoel van een spel en worden veelal een 'poppetje' genoemd. Het rond kunnen kijken en het kunnen maken van arm- en handbewegingen hebben wel een positieve invloed op de sociale interactie en de non-verbale communicatie. Zoals eerder aangegeven wordt het dragen van een VR-bril gezien als een belemmering vanwege het oncomfortabele karakter en de ervaring dat het misselijkheid oplevert. Microsoft vindt dat iedereen toegang moet hebben tot Mesh en zorgt ervoor dat het ook gebruikt

kan worden zonder deze hulpmiddelen. De oplossing van Google wordt wel als realistisch gezien alleen wordt daar de complexe en naar verwachting dure techniek als een nadeel gezien om het toe te kunnen gaan passen. Ook dit komt terug in de literatuur; Google noemt de complexe techniek zelfs in de video die gebruikt is in de casestudie. Het ontbreken van hulpmiddelen is wel een voordeel dat genoemd wordt. Dit voordeel wordt ook in de literatuur genoemd in paragraaf 1.2.4. Google steekt in op het gemak van gaan zitten en praten. Wel is de verwachting bij de deelnemers dat dit ook een belemmering kan zijn omdat het niet op de eigen werkplek gebruikt kan worden.

Toegevoegde waarde:

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat belangrijke zaken die in de huidige communicatiemiddelen worden gemist sociale interactie en non-verbale communicatie zijn. Ondanks dat de representaties van Microsoft en Zoom op weinig enthousiasme konden rekenen, blijkt deze toegevoegde waarde er voor de medewerkers van de Waterschappen wel te zijn. Dit wordt in de literatuur ondersteund door onderzoeken die aantonen dat er sterke overeenkomsten zijn tussen het gebruik van avatars en fysieke ontmoetingen op deze vlakken. In de literatuur blijkt ook dat de representaties die Microsoft en Zoom gebruiken (met een hoofd en een romp met arm- en handbewegingen) zorgen voor een grotere sociale aanwezigheid en aantrekkingskracht dan het geval zou zijn bij een avatar met een compleet lichaam. Dit verschil is in het onderzoek niet onderzocht. Wel is aangegeven dat het ontbreken van de onderkant van de avatar ten koste gaat van het realisme. In een vervolgstudie zou het interessant zijn om de verschillen tussen beide representaties op het gebied van sociale aanwezigheid en aantrekkingskracht te onderzoeken. De toegevoegde waarde van Google zit in het ontbreken van technische hulpmiddelen waardoor de ervaring als realistischer wordt ervaren dan met het gebruik van avatars.

4.2.3 Adoptie

Hoewel de oplossing van Google bij de vorige deelvraag op veel enthousiasme kon rekenen, heeft uiteindelijk 50% de voorkeur aangegeven voor het Mesh van Microsoft. De belangrijkste reden hiervoor is dat het herkenbaar is aangezien de deelnemers reeds met Microsoft Teams werken waar de immersieve ontwikkeling aan zal worden toegevoegd. Herkenbaarheid is blijkbaar een grote factor in het bepalen van de keuze. Om dezelfde reden zijn de drie grootste leveranciers van de huidige communicatiemiddelen geselecteerd voor de casestudie. De verwachting was vooraf dat door de herkenbaarheid van deze communicatiemiddelen de immersieve toevoeging van de bestaande leverancier de minste aanpassing zal vergen. Uit het onderzoek blijkt dit inderdaad zo te worden ingeschat. Met een 40% score voor de oplossing van Google biedt ook dit programma een goede kans van slagen bij een implementatie. Doordat 70% van de deelnemers aangeeft de techniek zeker te zullen gaan gebruiken, als deze door de organisatie ter beschikking gesteld zal worden, zal een implementatie naar verwachting succesvol verlopen. Hierbij biedt de oplossing van de leverancier van het reeds aanwezige communicatieprogramma de grootste kans van slagen.

5. Conclusies en aanbevelingen

Dit onderzoek is uitgevoerd om te achterhalen welke vorm van immersieve technologie het meest veelbelovend is als communicatiemiddel binnen de Waterschappen. De aanleiding hiervoor is dat de huidige communicatiemiddelen bij vergaderen te ver van een fysieke ontmoeting afstaan. Om goede keuzes te kunnen maken is er aan de deelnemers in het onderzoek toegelicht wat de verschillende vormen van immersieve technologie zijn en wat de ontwikkelingen zijn op dit gebied van de huidige drie grootste leveranciers van communicatiesoftware. Na het onderzoek, de resultaten en de discussie kunnen er conclusies worden getrokken. Deze conclusies worden hieronder per deelvraag beschreven. Tot slot worden de aanbevelingen genoemd die op basis van de conclusies kunnen worden gedaan.

5.1 Conclusie deelvraag 1

Na het tonen van de verschillende vormen van immersieve technologie zijn de deelnemers gevraagd naar de eigen ervaringen. De conclusie is dat alle deelnemers wel eens van virtual reality hebben gehoord maar dat de andere termen minder bekend waren. Het navragen van de eigen ervaringen heeft als inzicht gegeven dat 60% van de deelnemers tenminste één of meerdere ervaringen op het gebied van immersieve technologie hebben gehad. De eigen beleefde ervaringen waren allen op het gebied van virtual reality waarvan ongeveer een derde van de deelnemers heeft aangegeven een vorm van misselijkheid te hebben ervaren tijdens het gebruik. Mede hierdoor heeft 70% van de deelnemers de voorkeur uitgesproken voor de techniek van mixed reality waarbij het gebruik van een VR-bril geen vereiste is.

Dit is tevens het resultaat op de deelvraag die is opgesteld. Voor de uiteindelijke keuze en adoptie van een nieuw immersief communicatiemiddel maakt een vorm van mixed reality de grootste kans om geaccepteerd en gebruikt te gaan worden door de medewerkers van de Waterschappen.

5.2 Conclusie deelvraag 2

Deelvraag 2 is gericht op het achterhalen van de voorkeur van de medewerkers van de Waterschappen op het gebied van representatie. De getoonde video's hebben een beeld gegeven van de verschillende ontwikkelingen van drie verschillende leveranciers. De gekozen vragen hebben antwoord gegeven op drie verschillende rubrieken, te weten; technische hulpmiddelen, de voor- en nadelen van de getoonde oplossingen en de toegevoegde waarde van de representaties. Hieronder volgt een conclusie per rubriek.

Onder technische hulpmiddelen worden de attributen en technieken verstaan die de aanbieders gebruiken of die nodig zijn om de immersieve ervaring te kunnen beleven. Zoom en Microsoft werken met een mixed reality oplossing waarin het gebruik van de technische hulpmiddelen optioneel, en geen vereiste is. Deze vorm sluit aan op de voorkeur die de deelnemers hebben aangegeven in het eerste deel van de casestudie. Vooral de camera tracking en het gebruik van spatial audio zijn technieken die de beleving van immersie versterken en voordeel geven ten opzichte van de huidige programma's op het gebied van communicatie bij vergaderen op afstand. Voor deze technieken zijn geen hulpmiddelen vereist wat dus benadrukt dat dergelijke hulpmiddelen niet de voorkeur hebben. De ontwikkeling van Google die ook is getoond wijkt af van de andere twee. Google maakt buiten camera's en een beeldscherm geen gebruik van andere hulpmiddelen. De deelnemers geven aan dat dit een mooie maar complexe, en dus dure, techniek lijkt maar wel één die het mogelijk maakt om een zo echt mogelijke ervaring te bieden en die laagdrempelig is door het ontbreken van hulpmiddelen als brillen en controllers. Tot slot zijn uitspraken met betrekking tot gevoelskwesties gethematiseerd en daar is uitgekomen dat de helft van de deelnemers aangeven dat de getoonde oplossingen een goede aanvulling zijn op het huidige aanbod maar dat het wel gewenning zal vergen in het gebruik.

De resultaten in de rubriek voor- en nadelen geven een beeld van thema's als het realisme, de volledigheid en de beweging van de representaties. De avatars die Zoom en Microsoft gebruiken kunnen rekenen op weinig enthousiasme. Van de deelnemers geeft 80% aan de avatars niet realistisch te vinden. Het ontbreken van een onderlijf bij de avatars draagt bij aan dit gebrek aan realisme. Wat wel positief wordt benoemd is het gebruik van de hand- en armbewegingen. 60 % geeft aan dat de getoonde oplossingen naar verwachting wel bij zullen dragen aan een sterker gevoel van samenzijn en persoonlijk contact. Dit heeft voornamelijk te maken door de eerdergenoemde technieken en door het rond kunnen kijken in een vergadersetting, iets wat in de huidige communicatiemiddelen niet zo is.

De ontwikkeling van Google benaderd volgens de deelnemers het gevoel van het echt samenzijn. Een nadeel van deze ontwikkeling is echter dat er, net als bij de huidige communicatiemiddelen nog steeds stil wordt gezeten.

Binnen de programma's van Zoom en Microsoft wordt de sociale interactie voornamelijk versterkt door het rond kunnen kijken in de virtuele ruimte. Ook de spatial audio zorgt voor deze versterking doordat het geluid uit de kant komt van degene die aan het woord is. Ook de non-verbale communicatie neemt toe door het kunnen gebruiken van hand- en armbewegingen. Op beide vlakken wordt er dus toegevoegde waarde gezien. De voorkeur tussen Zoom en Microsoft gaat in 70% van de deelnemers uit naar de representatie van Microsoft omdat deze realistischer gevonden wordt.

De meerwaarde in de sociale interactie van het programma van Google is groter dan die van de voorgenoemden. Op het gebied van de non-verbale communicatie is dit een fractie lager dan de andere twee. Dit heeft te maken met de gelijkenis met de huidige communicatiemiddelen van het stil zitten voor een scherm.

5.3 Conclusie deelvraag 3

Om een immersieve toepassing daadwerkelijk te gaan gebruiken moet het meerwaarde bieden. Uit de techniek is gebleken dat een mixed reality oplossing de meeste voorkeur genoot. Alle drie getoonde ontwikkelingen vallen in dat spectrum. De ontwikkelingen van Zoom en Microsoft zijn uit te breiden met hulpmiddelen terwijl Google op een andere manier de mixed reality toepast. Hierbij zitten de gespreksdeelnemers immers op een echte bank maar wordt de representatie digitaal opgebouwd. Het grootste voordeel van de oplossingen van Zoom en Microsoft is dat het laagdrempelig is en het op de eigen werkplek gebruikt kan worden. Voor de oplossing van Google is dit niet het geval, hierbij is een vaste locatie ingericht voor de toepassing.

Het uiteindelijke percentage van 70% van de deelnemers die aangeven de programma's te zullen gaan gebruiken, indien deze ter beschikking worden gesteld, geeft aan dat er onder de streep voldoende voordelen worden gezien om de software te gaan gebruiken. De rest kijkt eerst de kat uit de boom en wacht de ervaringen van de anderen af.

5.4 Conclusie hoofdvraag

Op basis van de conclusies uit de deelvragen moet het antwoord op de hoofdvraag kunnen worden gegeven. De hoofdvraag voor dit onderzoek luidde:

Welke vorm van immersieve technologie als communicatiemiddel is het meest veelbelovend voor gebruik binnen de Waterschappen?

Binnen de vorm van immersieve technologie in de hoofdvraag wordt het geheel gezien van het type reality, de techniek inclusief de technische hulpmiddelen en de representaties binnen het geheel. Dit is in de casestudie toegelicht en vertaald naar de drie toepassingen van de drie grootste leveranciers

van de huidige communicatiemiddelen. De vorige paragrafen hebben inzicht gegeven in de opgesplitste onderdelen van de hoofdvraag. Hieruit kan de volgende conclusie worden getrokken:

Het door Microsoft ontwikkelde Mesh is als totaalpakket het meest veelbelovend. Het biedt een oplossing in het mixed reality spectrum waarin Microsoft middels avatars in een virtuele ruimte de deelnemers met elkaar laat communiceren. In de video wordt getoond hoe de Mesh omgeving als aanvulling binnen Microsoft Teams beschikbaar wordt gesteld. De herkenbaarheid en aanwezigheid van Teams zorgt voor een makkelijke adoptie van Mesh. In de video wordt getoond dat het mogelijk is om binnen Teams gecombineerd te werken met deelnemers die zichzelf via de webcam laten zien en met deelnemers die een avatar gebruiken. Tot slot is het gebruik van technische hulpmiddelen als een VR-bril of controllers niet noodzakelijk indien er cameratracking toegepast wordt.

5.5 Aanbevelingen

5.5.1 Representaties

Uit het onderzoek blijkt dat de deelnemers de representaties van de gekozen mixed reality oplossing van Microsoft Mesh als niet realistisch ervaren. Voor zakelijk gebruik is het aan te bevelen dat deze representaties zo dicht mogelijk de realiteit benaderen. Hiervoor kan worden voorkomen dat de deelnemers het als een spel kunnen zien. De organisaties zouden een avatar aan kunnen maken op basis van foto's van de medewerker of er zou verplicht gesteld kunnen worden dat er geen fictief karakter aangemaakt kan worden.

5.5.2 Technologische middelen

De technieken cameratracking en spatial audio worden expliciet genoemd als technieken die bijdragen aan de sociale interactie wat het gevoel van samenzijn vergroot. Onbekend is of er voor deze technieken aparte hardware eisen worden gesteld. Aan te bevelen bij een mogelijke implementatie van één van de aangegeven vormen binnen de organisatie is dan ook om specifiek te onderzoeken welke eisen er aan de hardware worden gesteld.

5.5.3 Implementatie

Het Project Starline van Google kon rekenen op veel enthousiasme, voornamelijk op het gebied van realisme en sociale interactie. Toch is door de meerderheid het door Microsoft ontwikkelde Mesh aangegeven als programma waar de voorkeur naar uit gaat. De herkenbaarheid van het reeds gebruikte Microsoft Teams speelt daar zeker in mee. Voor organisaties is het aan te bevelen om eerst te kijken naar wat er in huis is en wat de medewerkers gewend zijn om te gebruiken. Een toevoeging aan een reeds bestaand pakket biedt de grootste kans om door de medewerkers daadwerkelijk gebruikt te gaan worden.

5.5.4 Vervolgonderzoek

Eigen ervaring

In het onderzoek is de aandacht uitgegaan naar de ervaringen van de deelnemers op het gebied van immersieve technologie. Hieruit is gebleken dat niet alle deelnemers met het gehele spectrum van immersieve technologie bekend waren. De ervaringen zijn dus ook niet over de hele breedte van het spectrum opgedaan. Door de deelnemers de technieken zelf te laten ervaren kan er een nog betere keuze gemaakt worden voor de voorkeur binnen deze verschillende vormen. De drie gekozen ontwikkelingen zijn nu met video's getoond. Het zou beter zijn om de deelnemers deze ontwikkelingen zelf te laten ervaren.

Vermoeidheid

Buiten de scope is gevallen de vermoeidheid die veelvuldig video vergaderen met zich mee kan brengen. Dit is in de inleiding wel kort aangestipt. Het zou interessant zijn om het effect van de

geselecteerde ontwikkelingen in het onderzoek op deze vermoeidheid te meten. Deze vermoeidheid kan immers ook een reden zijn om toch te kiezen voor een fysieke bijeenkomst.

Breder pakket

De casestudie heeft zich nu beperkt tot een drietal ontwikkelingen op het gebied van immersieve technologie. Door een uitgebreider assortiment van ontwikkelingen in een onderzoek mee te nemen kunnen nog meer voor- en nadelen van specifieke ontwikkelingen worden ontdekt. Hierin zouden bijvoorbeeld ook de verschillen op het gebied van sociale aanwezigheid en aantrekkingskracht tussen avatars met een hoofd, romp, armen en handen ten opzichte van complete avatars onderzocht kunnen worden.

Hulpmiddelen

Binnen de getoonde ontwikkelingen in de casestudie is het mogelijk om hulpmiddelen als een VR-bril of controllers te gebruiken. Dit is echter niet noodzakelijk. Het effect van deze hulpmiddelen op aspecten als de sociale interactie of de non-verbale communicatie zou per hulpmiddel getoetst kunnen worden. Door dit inzichtelijk te maken wordt ook de meerwaarde van het gebruik van deze middelen aangetoond.

Bibliografie

- Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek!* (2e dr.). Noordhoff Uitgevers.
- Ben David, Y., Icekson, T., & Kaye-Tzadok, A. (2021). Lost in the matrix: Dialectical tensions in facilitating virtual video groups during COVID-19 pandemic. *Internet Interventions*, 26, 100445.
<https://doi.org/10.1016/j.invent.2021.100445>
- Benders, L., & Merkus, J. (2017, april 19). *Inductief en deductief redeneren in 4 stappen*. Scribbr.
<https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/deductief-inductief/>
- Bente, G., Rüggenberg, S., & Krämer, N. (2004). Social Presence and Interpersonal Trust in Avatar-Based, Collaborative Net-Communications. In *PRESENCE 2004: Proceedings of the 7th Annual International Workshop on Presence* (pp. 54–61).
- Brandl, R. (2021, maart 22). *The Video Call Platforms that Dominate the World*. EmailToolTester.Com.
<https://www.emailtooltester.com/en/blog/video-conferencing-market-share/>
- Caulfield, J. (2021, september 6). *Wat is een thematische analyse (thematic analysis)?* Scribbr.
<https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/thematische-analyse/>
- CBS. (2022, februari 1). *Mobiliteit in coronatijd* [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek.
<https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/welvaart-in-coronatijd/mobiliteit/>
- Davies, L., LeClair, K. L., Bagley, P., Blunt, H., Hinton, L., Ryan, S., & Ziebland, S. (2020). Face-to-Face Compared With Online Collected Accounts of Health and Illness Experiences: A Scoping Review. *Qualitative Health Research*, 30(13), 2092–2102. <https://doi.org/10.1177/1049732320935835>
- Europa decentraal. (2020, januari 21). *Klimaat—Europa decentraal*. Klimaat.
<https://europadecentraal.nl/onderwerp/klimaat/>
- Faber, R., Hamersma, M., & Krabbenborg, L. (2021). *Zijn thuiswerkers ook thuisblijvers? Een inschatting van het effect van verwachte structurele veranderingen in thuiswerken op de mobiliteit*.
- Geospatial World. (2018, augustus 14). *Difference between Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality*. https://www.youtube.com/watch?v=3mr_S5mOtsw
- Google. (2021a, mei 18). *Project Starline: Feel like you're there, together*. Google.
<https://blog.google/technology/research/project-starline/>
- Google. (2021b, mei 18). *Project Starline: Feel like you're there, together*.
<https://www.youtube.com/watch?v=Q13CishCKXY>

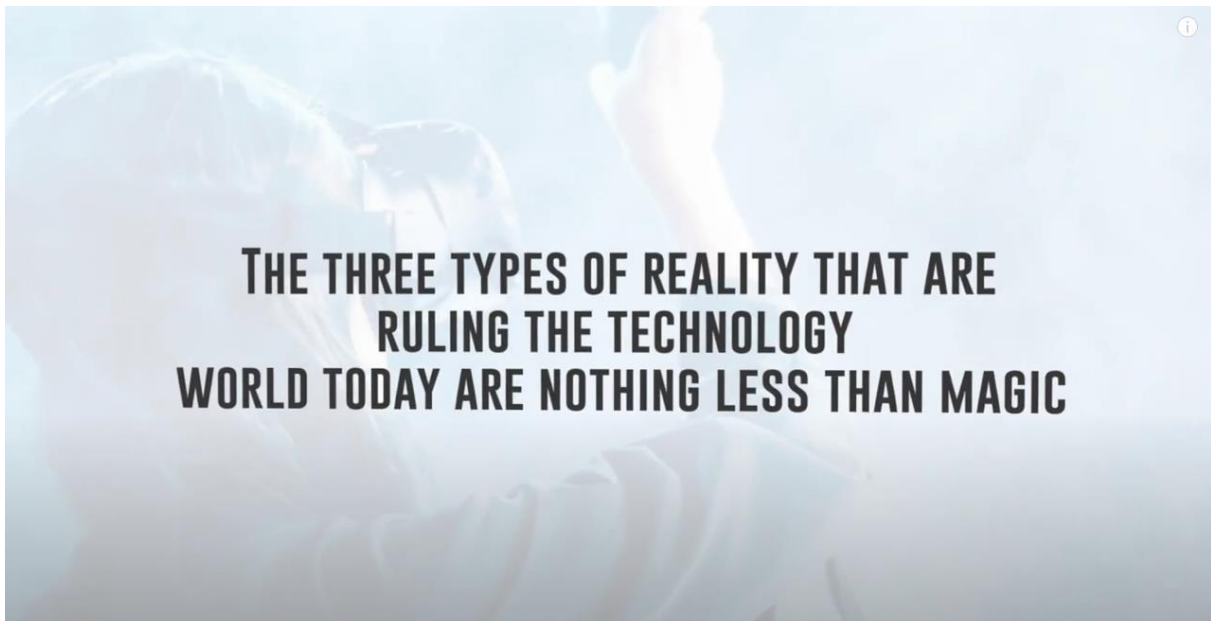
- Herrera, F., Oh, S. Y., & Bailenson, J. N. (2020). Effect of Behavioral Realism on Social Interactions Inside Collaborative Virtual Environments. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 27(2), 163–182.
https://doi.org/10.1162/pres_a_00324
- International Labour Organization. (2021). *Working from home: From invisibility to decent work*.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_765806.pdf
- Kushlev, K., Proulx, J. D. E., & Dunn, E. W. (2017). Digitally connected, socially disconnected: The effects of relying on technology rather than other people. *Computers in Human Behavior*, 76, 68–74.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.001>
- Libbenga, J. (2020, december 24). 2020: Ineens gingen we massaal beeldbellen en videovergaderen. 2020: ineens gingen we massal beeldbellen en videovergaderen. <https://www.emerce.nl/nieuws/2020-hoe-massaal-gaan-videovergaderen>
- Nijmeijer, J. (2020). *Vervoersbewegingen binnen het waterschap Vechtstromen*.
- Nijmeijer, J. (2022). *Mixed reality spectrum*.
- Nowak, K. L., & Fox, J. (2018). *Avatars and Computer-Mediated Communication: A Review of the Definitions, Uses, and Effects of Digital Representations*. 25.
- Overheid.nl. (2020, oktober 28). *Norm_werkgebonden_personenmobiliteit*. Consultatie Normerende regeling werkgebonden personenmobiliteit.
https://www.internetconsultatie.nl/norm_werkgebonden_personenmobiliteit
- RepsUp100. (2021, november 2). *Microsoft's Metaverse Is Coming and This Is What It Looks Like*.
<https://www.youtube.com/watch?v=rpzs0oWbN0Y>
- Richter, F. (2020, maart). *The video apps we're downloading amid the coronavirus pandemic*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/infographic-apps-pandemic-technology-data-coronavirus-covid19-tech/>
- Roach, J. (2021, november 2). *Mesh for Microsoft Teams aims to make collaboration in the 'metaverse' personal and fun*. Innovation Stories. <https://news.microsoft.com/innovation-stories/mesh-for-microsoft-teams/>
- Schermer, B. W., & Ham, V., J. (2021). *Regulering van immersieve technologieën*. Considerati.
<https://repository.wodc.nl/bitstream/handle/20.500.12832/3082/3180-regulering--immersieve-technologieen-volledige-tekst.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Schippers, G., Klaver, de, P., Grijpstra, D., Waldekker, M., Zwart, de, B., & Hancoop, P. (2021). *Personeelsmonitor Decentrale Overheidssectoren 2020*. A&O fonds Gemeenten.
<https://www.aeno.nl/uploads/Personeelsmonitor-Decentrale-Overheidssectoren.pdf>
- Shockley, K. M., Gabriel, A. S., Robertson, D., Rosen, C. C., Chawla, N., Ganster, M. L., & Ezerins, M. E. (2021). The fatiguing effects of camera use in virtual meetings: A within-person field experiment. *Journal of Applied Psychology*, 106(8), 1137–1155. <https://doi.org/10.1037/apl0000948>
- UC Today. (2021, november 26). *Can I Zoom in VR? Why Yes, You Can – in 3 Ways*. Can I Zoom in VR?
<https://www.uctoday.com/collaboration/can-i-zoom-in-vr-why-yes-you-can-in-3-ways/>
- Wiederhold, B. (2020). Connecting Through Technology During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Avoiding “Zoom Fatigue”. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(7), 437–438.
<https://doi.org/10.1089/cyber.2020.29188.bkw>
- Wiederhold, B. K. (2020). Beyond Zoom: The New Reality. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(12), 809–810. <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.29201.editorial>
- Zoom. (2021, september 17). *Zoom + Oculus*. https://www.youtube.com/watch?v=dB8y2sOWI_c

Bijlage 1: Casestudie

Deelvraag 1: *Welke technologie (augmented-, virtual- of mixed reality) geniet binnen de medewerkers van de Waterschappen de voorkeur??*

Om deze vraag te kunnen beantwoorden moet het verschil tussen de verschillende technologieën duidelijk zijn. Om te voorkomen dat de deelnemers aan het onderzoek onbekend zijn met de verschillen wordt vooraf een filmpje gedeeld over deze technieken. Hiervoor is de volgende video geselecteerd:



Figuur 6: video reality

Url: https://www.youtube.com/watch?v=3mr_S5mOtsw

(Geospatial World, 2018)

Deelvraag 2: *Welke representatie biedt het meeste kans voor gebruik binnen de Waterschappen?*

De grootste aanbieders van de huidige communicatiemiddelen bij het video vergaderen hebben eigen keuzes gemaakt in het toepassen van immersieve technologie aan de portfolio's. Hierin zijn er zowel verschillen in de technologieën als in de representaties. Voor de casestudy zal er van elk van de drie grootste aanbieders in het interview een filmpje worden getoond waarna de deelnemer zal worden gevraagd naar de voor- en nadelen van de getoonde toepassing. Hiervoor zijn de volgende filmpjes geselecteerd:

1. Zoom/Meta Horizons



Figuur 7: Zoom-Meta

Url: https://www.youtube.com/watch?v=dB8y2s0WI_c

(Zoom, 2021)

In deze video wordt uitgelegd hoe Zoom gaat werken met immersieve technologie. Zoom zet in op een samenwerking met Meta van Facebook.

2. Teams/Mesh



Figuur 8: Teams-Mesh

Url: <https://www.youtube.com/watch?v=rpzs0oWbNOY>

(RepsUp100, 2021)

In deze video legt de CEO van Microsoft uit hoe de integratie van Mesh in Teams zal gebeuren en wat de representaties daarin zijn.

3. Meet/Starline



Figuur 9: Meet-Starline

Url: <https://www.youtube.com/watch?v=Q13CishCKXY>

(Google, 2021)

Deze video toont de mogelijkheden zoals Google dat ziet voor de toekomst. Op dit moment is deze techniek nog niet op grote schaal toepasbaar maar het geeft een ander beeld dan de reeds aanwezige technieken van de concurrenten.

Interview vragen:

Deel 1: Bij de start van het interview

- *Tonen video bij deelvraag 1*
 - 1.1 Was je reeds bekend met de begrippen virtual, augmented en mixed reality? En kende je de verschillen al?
 - 1.2 Wat is je eigen ervaring op het gebied van immersieve technologie?
 - 1.3 Gelet op de video en de eigen ervaring, welke vorm heeft de voorkeur?

Deel 2: In het interview worden na het tonen van elke video de volgende vragen aan de deelnemers gesteld:

- *Tonen video's bij deelvraag 2*
 - 2.1 Hoe denk je over het gebruik van de technische hulpmiddelen die nodig zijn voor deze vorm van video vergaderen?
 - 2.2 Noem het grootste voordeel van de gekozen representatie van deze techniek (op realisme en volledigheid)
 - 2.3 Noem het grootste nadeel van de gekozen representatie van deze techniek (op realisme en volledigheid)
 - 2.4 In welke mate draagt deze oplossing bij aan het gemis van sociale interactie en non-verbale communicatie?

Deel 3: Na het tonen van alle video's worden de volgende vragen gesteld:

- 3.1 Welke techniek is volgens jou het beste toepasbaar voor video vergaderen of werken op afstand met collega's?
- 3.2 Wat is de reden waarom dit het beste toepasbaar zou zijn?
- 3.3 Zou je gebruik gaan maken van deze techniek als deze binnen de organisatie wordt aangeboden?

Bijlage 2: Checklist schriftelijk rapporteren

Naam: Jeroen Nijmeijer

Klas: D4AD

Datum: 31 mei 2022

Titel verslag: Immersieve technologie als communicatiemiddel bij vergaderen op afstand

Nadat je je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de checklist vindt geen beoordeling plaats. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'killing points'. Indien de assessor meer dan vijf 'killing points' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">1. Het taalgebruik:<ul style="list-style-type: none">☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden*Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd!☐ Heeft een adequate interpunctie*☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)*☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien*☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden*2. Het rapport/verslag:<ul style="list-style-type: none">☐ Is ingebonden (hard copy)*☐ Is vrij van plagiaat* (zie examenreglement)3. De omslag:<ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de titel☐ Vermeldt de auteur(s)4. De titelpagina/het titelblad:<ul style="list-style-type: none">☐ Heeft een specifieke titel*☐ Vermeldt de auteur(s)*☐ Vermeldt de plaats en de datum*☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*5. Het voorwoord:<ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)6. De inhoudsopgave:<ul style="list-style-type: none">☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)☐ Is overzichtelijk☐ Heeft een correcte paginaverwijzing7. De samenvatting:<ul style="list-style-type: none">☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag☐ Bevat conclusies☐ Bevat geen persoonlijke mening☐ Is gestructureerd☐ Is zakelijk geschreven☐ Staat direct na de inhoudsopgave8. De inleiding:<ul style="list-style-type: none">☐ Is hoofdstuk 1*☐ Nodigt uit tot lezen☐ Beschrijft het onderzoekskader*☐ Beschrijft de probleemstelling*☐ Vermeldt het doel* | <ul style="list-style-type: none">☐ Geeft informatie over de gevolgde onderzoeksmethode*☐ Geeft kort de inhoud per hoofdstuk van het rapport/verslag weer* 9. De (opmaak van de) kern:<ul style="list-style-type: none">☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken, paragrafen en sub paragrafen (maximaal drie niveaus)*☐ Deze zijn verschillend in opmaak*☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel*☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel*☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)☐ De pagina's zijn genummerd*☐ De pagina's hebben een aantrekkelijke opmaak 10. De discussie:<ul style="list-style-type: none">☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur☐ Geeft de valide argumentatie weer☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen 11. De conclusies en aanbevelingen:<ul style="list-style-type: none">☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten☐ Bevatten geen nieuwe informatie* 12. De bronvermelding:<ul style="list-style-type: none">☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet) 13. De literatuurlijst:<ul style="list-style-type: none">☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet) 14. De bijlagen:<ul style="list-style-type: none">☐ Zijn genummerd☐ Zijn voorzien van een passende titel☐ Bevatten geen eigen analyse |
|--|---|