

# Eindrapport



Team 8:

Jan de Haan

Guus van Gend

Robbin Siepman

Leroy Steding



# Inhoud

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>Inhoud</b>                      | <b>2</b>  |
| <b>Introductie</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>Glossary</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>In het kort</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>Systeemarchitectuur</b>         | <b>6</b>  |
| Technologieën en talen             | 6         |
| Klassendiagram smartbrilapplicatie | 7         |
| <b>Recon Jet</b>                   | <b>8</b>  |
| Recon Jet pro                      | 9         |
| Recon Jet interface                | 10        |
| <b>Server</b>                      | <b>11</b> |
| <b>Ziggoconsulting applicatie</b>  | <b>12</b> |
| <b>Dashboard</b>                   | <b>13</b> |
| <b>Gebruik</b>                     | <b>14</b> |
| Hublocaties                        | 14        |
| Wijkkasten                         | 14        |
| Waarden uitlezen                   | 14        |
| Ziggo services bij klanten         | 14        |
| <b>Sterktes en zwaktes</b>         | <b>15</b> |
| <b>Backlog</b>                     | <b>16</b> |
| <b>Impediments</b>                 | <b>17</b> |
| <b>Potentiële verbeteringen</b>    | <b>18</b> |

## Introductie

Bij storing, reparatie of installatie van services maakt Ziggo gebruik van monteurs. Maar het is mogelijk dat een situatie zodanig complex is dat de monteur wat extra hulp kan gebruiken. Het doel van dit project is om een oplossing hiervoor aan te bieden door middel van de Recon Jet smartbril.

Tijdens dit project hebben wij, de leden van team 8 – ook team Recon – een applicatie ontwikkeld voor de smartbril en een bijbehorend webapplicatie. De applicatie op de smartbril maakt verbinding met een matchmaking server welke een 1 op 1 verbinding tot stand brengt tussen de smartbrilapplicatie en de webapplicatie. Vervolgens stuurt de smartbrilapplicatie beeld en geluid naar de webapplicatie, welke door een ervaren medewerker kan worden gezien. Hierdoor kan een ervaren medewerker de exacte situatie zien en daar het juiste advies bij vormen.

Het doel van dit rapport is om medewerkers en ontwikkelaars van Ziggo van advies te voorzien over het gebruik van de smartbril en mogelijke volgende stappen hoe de smartbrilapplicatie, het dashboard en de server kunnen worden doorontwikkeld.

## Glossary

|                     |   |
|---------------------|---|
| Jet                 | De Recon Jet smartbril                                    |
| Jet Pro             | De Recon Jet Pro smartbril variant                        |
| Dashboard           | De desktop interface die informatie ontvangt van Jet      |
| Server              | De matchmaking server die Jet met het Dashboard verbindt  |
| Ziggoconsulting     | De naam van de ontwikkelde applicatie                     |
| Smartbrilapplicatie | De smartbrilapplicatie die wij hebben ontwikkeld voor Jet |
| Recon               | De makers van Jet   |
| USD                 | Amerikaanse dollars                                       |

## In het kort

De smartbrilapplicatie is geschreven in Java voor Android. Het dashboard is geschreven in Javascript. De server maakt gebruik van Python en maakt gebruik van een MySQL database. Meer hierover in het hoofdstuk Systeemarchitectuur.

De smartbrilapplicatie is geschreven voor gebruik met de Recon Jet smartbril, oorspronkelijk ontworpen voor sportdoeleinden en daardoor uitstekend voor buitengebruik. Jet kan op verschillende manieren worden uitgerust met reservebatterijen en extra lenzen. Meer hierover in het hoofdstuk Recon Jet.

Recon is ook begonnen met het ontwikkelen van Recon Jet pro, een smartbril voor enterprisedoeleinden. De smartbrilapplicatie is niet geschreven voor deze variant. Echter is ons niet duidelijk in dit stadium wat de meerwaarde van deze variant is. Meer hierover in de paragraaf Recon Jet pro.

De server is bedoeld om een match te maken tussen de app en het dashboard. Er wordt rekening mee gehouden dat deze gebruik kan maken van een MySQL database, maar deze is nog niet geïmplementeerd. Voor specifieke hard- en software specificaties, zie hoofdstuk Server.

Wij verwachten dat de app het best gebruikt kan worden op hublocaties en wijkkasten. Wij voorzien weinig gebruik bij klanten. Meer hierover in hoofdstuk Gebruik.

# Systeemarchitectuur

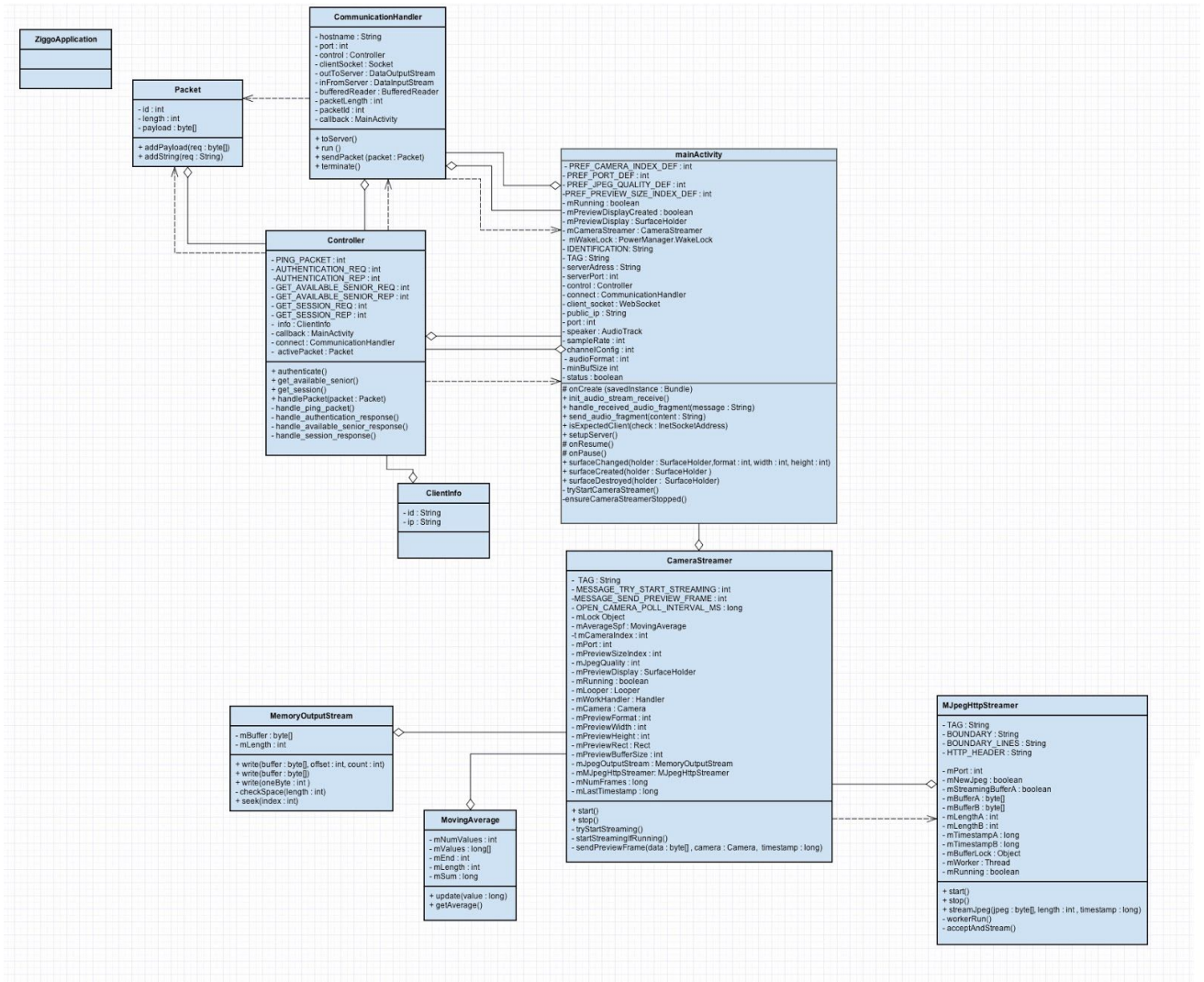
## Technologieën en talen

Het project is geschreven met de volgende technologieën en talen:

- Java - Android
  - De Ziggoconsulting app is geschreven in Java door middel van Android Studio op API level 16
- Javascript - Angular - HTML
  - Het dashboard is geschreven in Javascript en Angular
  - Het dashboard maakt ook gebruik van HTML
- Python
  - De server is geschreven in Python 3.5.2
- MySQL
  - De database zien wij als sql database
  - De database is nog niet geïmplementeerd



# Klassendiagram smartbrilapplicatie



## Recon Jet

De smartbrilapplicatie is ontwikkeld voor de Recon Jet, een smart bril ontworpen door Recon voor sportdoeleinden. Om deze reden is Jet dan ook primair ontworpen voor outdoor activiteiten. Zo wordt Jet standaard geleverd met gepolariseerde lenzen, tegen zonlicht en is de display onder het oog geplaatst zodat een drager eenvoudig een blik kan werpen. Wij herhalen Recon's advies voor ontwikkelaars om te onthouden dat Jet niet bedoeld is om vaak of constant mee te werken. Onze app is dan ook ontwikkeld met de bedoeling dat deze kan worden aangezet en dat er daarna geen verdere aandacht aan de display gegeven hoeft te worden.

Jet is online te bestellen van de Recon website. Een basispakket is te verkrijgen voor \$499.00 (USD) en bevat de volgende onderdelen:

- De processor, of de computer
- Meteor gray, gepolariseerde lens
- Een frame, te verkrijgen in zwart of wit
- Een enkele batterij
- Een neusstuk
- Een usb kabel
- Een carry-case

Op de processor, carry-case en usb kabel na bied Recon de overige onderdelen ook individueel aan waardoor alternatieve of reserveonderdelen eenvoudig te verkrijgen zijn. De prijzen voor de individuele onderdelen zijn als volgt:

- Batterij \$59.99
- Neusstuk \$24.99
- Frame \$119.99

Recon biedt ook vier verschillende lenzen:

- Gepolariseerde lenzen, in Meteor gray of Spectral red \$119.99
- Niet-gepolariseerde lenzen, in Clear of Nova yellow \$74.99

Zoals hierboven beschreven wordt Jet standaard geleverd met een Meteor gray gepolariseerde lens. De niet-gepolariseerde lenzen lijken te worden aangeboden als alternatief in slecht licht.

Jet wordt ook aangeboden in bundels. Deze zijn als volgt:

- Clear lens bundle – bevat alle onderdelen van het basispakket en een Clear lens \$549.99
- Clear lens & spare battery bundle – bevat alle onderdelen van het basispakket, een Clear lens en een reservebatterij \$599.00
- Spectral red lens bundle – bevat alle onderdelen van het basispakket en een Spectral red gepolariseerde lens \$589.00



Recon biedt geen lenzen op sterkte. Zij raden daarentegen wel derde partijen aan die inserts op sterkte aanbieden, onder andere voor Jet. Voor meer informatie hierover, zie de volgende links:

<https://theinview.com/product/inview-insert/?frametype=recon-jet-1>

<http://rochesteroptical.com/store/recon-frame-insert/>

De batterijduur van Jet is, volgens Recon ongeveer 4 uur. Toen wij Jet constant video lieten streamen duurde het ongeveer 80 minuten voordat de batterij leeg was. Tijdens constant streamen wordt de processor van Jet merkbaar warm. Niet heet genoeg om gevaarlijk te zijn voor de drager maar wel warm genoeg om als mogelijk oncomfortabel te ervaren. Het is mogelijk dat deze warmte een averechts effect kunnen hebben op de batterijduur. Het opladen van Jet duurde naar onze beleving ongeveer 90 minuten.

Wij raden aan om te kijken naar Clear lens & spare battery bundels. Deze kosten slechts \$100.00 meer dan basispakketten en hebben een clear lens en extra batterij inbegrepen, welke \$74.99 en 59.99 respectievelijk kosten als deze apart worden besteld. Wij verwachten dat de Clear lens nuttig kan zijn tijdens de situaties met slecht licht, zoals tijdens bewolking of binnen een hublocatie. De reservebatterij is nuttig voor momenten waarop de huidige batterij geen stroom meer heeft tijdens een call.

Mocht er geen behoefte zijn aan een reservebatterij, dan raden wij de Clear lens bundel aan. Wij raden af om de Spectral red lens bundle te gebruiken. Aangezien deze twee verschillende gepolariseerde lenzen biedt verwachten wij niet dat deze bundel een slecht licht alternatief biedt.

## Recon Jet pro

Recon bied nu ook Recon Jet Pro, welke zij aanprijzen als “smart glasses for the connected workforce.” Een Jet model dat is ontworpen voor werk in plaats van sport. Op het moment van schrijven zijn er nog een aantal onduidelijkheden over Jet Pro. De technische specificaties van Jet Pro en Jet lijken niet veel te verschillen en de individuele onderdelen, zoals frames, lenzen en batterijen, lijken identiek te zijn aan de bestaande onderdelen van Jet. Ook waarschuwt de bestelpagina van Jet Pro dat deze wordt verstuurd zonder pre-installed enterprise apps. Tegelijkertijd wordt Video calling als een van de features van Jet Pro aangeprezen.

Recon Jet Pro is te bestellen voor \$599.00 en wordt geleverd met zowel Clear- als Meteor gray gepolariseerde lenzen.

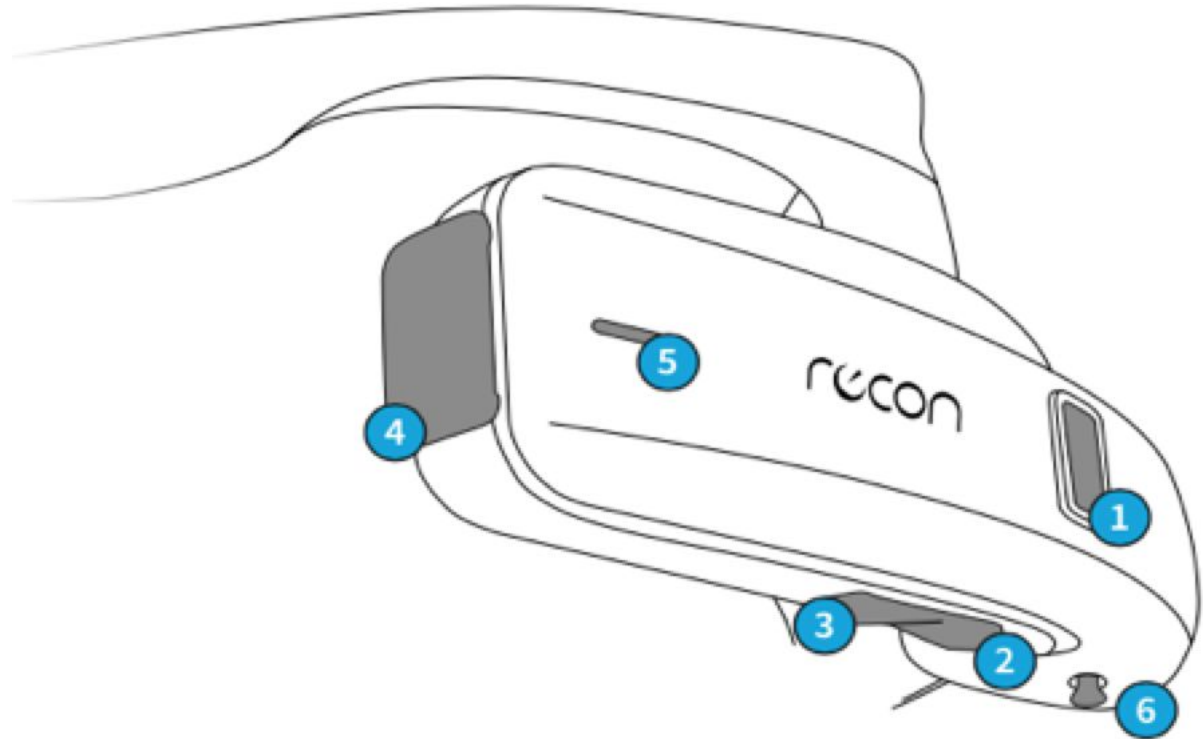
Recon heeft een promotiefilm gemaakt voor Jet Pro

([https://www.youtube.com/watch?v=BhBtuNe\\_8is](https://www.youtube.com/watch?v=BhBtuNe_8is)) waarin zij meerdere

voorbeeldtoepassingen aanprijzen. Het is ons onduidelijk in hoeverre deze applicaties al bestaan en in hoeverre dit promotiepraat is. Desondanks willen wij aanraden om Recon Jet Pro in het oog te houden en uit te zoeken in welke opzichten deze verschilt van Jet. Tevens raden wij aan om uit te zoeken welk van de apps die Recon in de promotiefilm voorstelt al bestaan en in welke vorm. Een aantal van deze kunnen namelijk dienen als een goede aanvulling of alternatief van onze applicatie.

## Recon Jet interface

De Jet hardware interface ziet er als volgt uit.



1. Touchpad - De primaire manier van interacteren met Jet. De touchpad herkent vier richting swipen en wordt voornamelijk gebruikt om selecties te maken.
2. Confirm - De bevestigingsknop. Wordt voornamelijk gebruikt om selecties te bevestigen of handelingen uit te voeren, zoals het maken van een foto met de camera.
3. Cancel - De annuleerknop. Wordt gebruikt om applicaties af te sluiten, terug te gaan in menu's en door middel van het vasthouden voor enkele seconden kan Jet worden aan- of uitgeschakeld.
4. USB aansluiting. Hier bevindt de USB aansluiting om Jet met een computer te verbinden. Deze aansluiting wordt ook gebruikt om de batterij van Jet op te laden.
5. LED - Dit LED licht geeft aan of Jet is ingeschakeld, of deze is aangesloten op een computer en of de batterij bijna leeg is.
6. Display versteller - Hiermee is het mogelijk om de display van Jet te verstellen zodat deze prettig voor het oog staat.

# Server

De smartbrilapplicatie is ontworpen om via een matchmaking server te werken. Het doel van de server is om een verbinding tot stand te brengen tussen Jet en het dashboard. Nadat het dashboard en de smartbrilapplicatie beiden een server connectie hebben gehad kan een 1 op 1 verbinding tussen smartbrilapplicatie en dashboard tot stand gebracht worden, zonder verdere tussenkomst van de server. Eventuele doorontwikkelingen en veldtests voor de smartbrilapplicatie dienen dan ook toegang te hebben tot deze server.

De smartbrilapplicatie en het dashboard verwachten een server met de volgende specificaties:

## Hardware:

- CPU van minimaal 1ghz
- Minimaal een dual-core
- Minimaal 500mb ram (Aangeraden wordt 2gb)
- Minimaal 10gb schijfruimte

## Software:

- Linux OS
- Python 3.5.2
- Een plug-in voor Python genaamd "Websockets"
- Apache
- MySQL

De applicatie en desktop dashboard proberen een connectie te zoeken met poorten 52000 en 53000. Het dashboard vraagt zijn webpagina op via poort 80. Verder wordt aangeraden om poort 22 open te zetten voor SSH doeleinden. Het is mogelijk om deze poorten te configureren als dat gewent is.

Jet maakt verbinding met de server via TCP sockets. Het dashboard maakt verbinding via websockets. Aangezien deze twee verschillende soorten sockets niet compatibel met elkaar zijn moet er op de server een communicatielaag bestaan die zorgt voor abstractie van deze logica.

De server maakt nog geen gebruik van filtering van dashboards. Dit betekent dat, in het geval er meerdere dashboards actief zijn, alle sessies worden doorgegeven aan een enkel dashboard.

## Ziggoconsulting applicatie

De Ziggoconsulting applicatie is de applicatie die runt op Jet. Het hoofddoel van deze applicatie is om beeld en geluid van Jet te streamen naar het dashboard.

Uit gebruiksoverwegingen hebben wij besloten het beeld te versturen als een Mjpeg stream. Dit houdt in dat er een reeks aan jpeg bestanden wordt gestuurd, in plaats van constante video. Dit zorgt er voor dat de framerate niet erg hoog is, maar de kwaliteit van het beeld voldoende scherp is.

Het is mogelijk om de kwaliteit van het beeld aan te passen door een andere compressie dan jpeg te gebruiken. Hierdoor wordt ook de framerate beïnvloed. Wij raden dit echter niet aan, aangezien wij denken dat een scherp beeld waardevoller is dan een hoge framerate.

Tevens kan de smartbrilapplicatie geluid sturen en ontvangen. De applicatie neemt input van de microfoon en stuurt deze als streaming WAV naar het dashboard. De applicatie vangt geluid van het dashboard op als audiofragments, waarna deze weer opnieuw worden opgebouwd tot bruikbaar geluid.

De video- en audiostreams worden in real-time verstuurd en ontvangen. Dit maakt het mogelijk om monteurs in real-time van advies te voorzien.

# Dashboard

Het dashboard is een webapplicatie waar een medewerker de stream van Jet ontvangt. Zodra de server een verbinding tussen Jet en het dashboard heeft gemaakt, verschijnt er op het dashboard een alert dat Jet is verbonden. Hierdoor wordt een sessie geopend. Het dashboard is geschreven in Javascript, Angular en HTML. Het dashboard dient online bereikbaar te zijn, zodat iedere desktop of laptop deze kan benaderen. De URL is hier nog niet voor vastgesteld en kan door Ziggo worden bepaald.

Het huidige dashboard is in staat om één sessie te ontvangen. Daarnaast wordt er van deze sessie niets opgeslagen. Als men het dashboard zou willen uitbouwen suggereren wij de volgende functionaliteiten:

- Meerdere sessies, zodat meer dan één Jet verbinding zou kunnen maken.
- Een database, zodat gegevens over de sessie kunnen worden opgeslagen.
- De mogelijkheid om extra informatie over een sessie op te slaan, waarmee wij vooral informatie bedoelen zoals screenshots van de stream of genomen notities.
- De mogelijkheid om klantgegevens en/of klustickets op te vragen, zodat de dashboard medewerker toegang heeft tot verdere context van de situatie.

Verder willen wij de mogelijkheid suggereren om alle tools en webapplicaties die monteurs nodig hebben te centraliseren op één systeem.

## Gebruik

Tijdens ons needfinding met monteurs hebben wij gezien en gehoord wat de meest waarschijnlijke situaties zijn waarin de smartbrilapplicatie nuttig kan zijn. Daarom raden wij aan de applicatie te overwegen voor de volgende gebruiken:

### Hublocaties

De hublocaties zijn complex en kunnen veel van elkaar verschillen qua indeling. Problemen op een hublocatie worden weinig verwacht, maar daar is wel het meest behoefte aan extra hulp. In het geval dat de smartbrilapplicatie exclusief op de hublocatie wordt ingezet, kan Ziggo volstaan met één Jet per hublocatie, en kan Jet achtergelaten worden op de hublocatie. In dit geval raden wij aan Jet te voorzien van een clear lens, aangezien hublocaties indoor locaties zijn. Ook is het wellicht mogelijk om een licht aan Jet te bevestigen om slecht licht voor de camera te verhelpen. Let wel dat wifi signaal op hublocaties over het algemeen niet sterk is, dus zou het in dit geval raadzaam zijn om een router of dergelijke op iedere hublocatie te installeren om het wifi probleem te verhelpen.

### Wijkkasten

Na de hublocaties zijn de wijkkasten het meest complex. Ook daar wordt verwacht dat extra hulp welkom is, in het geval daar reparaties gedaan moeten worden. In het geval Ziggo voor deze situaties de applicatie wil inzetten raden wij aan één Jet per monteur mee te geven. Aangezien wijkkasten buiten staan, raden wij aan de Jet te voorzien met de standaard meegeleverde Meteor Gray gepolariseerde lens. Daarnaast raden wij aan om een Clear lens mee te geven en een licht aan Jet te bevestigen, voor de slecht licht situaties. Tevens kan deze oplossing ook dienen voor groep- en eindkasten en de hublocaties.

### Waarden uitlezen

Tijdens het uitmeten van kabels of het opzoeken van de oorzaak van een storing kan het voorkomen dat een monteur waarden moet uitlezen met een ander apparaat. In het geval dat een monteur niet zeker weet wat een bepaalde waarde betekend voor de situatie is hij in staat om Jet te gebruiken. Jet streamt beeld met een hoge kwaliteit, zodat een medewerker die het dashboard bedient de uitslagen van meetapparatuur duidelijk kan zien. In dit geval raden wij één Jet aan per monteur.

### Ziggo services bij klanten

Wij verwachten niet dat monteurs veel hulp behoeven als zij Ziggo services bij klanten thuis moeten installeren. Deze situaties zijn over het algemeen niet erg complex. Desondanks is het mogelijk om ook hier de smartbrilapplicatie voor in te zetten. In dit geval raden wij nogmaals aan om één Jet per monteur te voorzien.

# Sterktes en zwaktes

## Sterktes

- Design van de app is bedoeld voor weinig actieve interactie, waar Jet voor bedoeld is.
- Staat hands-free video- en audiostreamen toe
- Beeldkwaliteit ligt hoog
- Zeer lage kans op user-errors. Verbinding wordt automatisch opgezet.
- Dashboard kan goed met requests omgaan.

## Zwaktes

- Framerate van de videostream is laag
- Audio is niet van hoge kwaliteit
- Dashboard heeft nog niet volle potentie bereikt
- Applicatie is nog niet heel stabiel



## Backlog

Tijdens het project zijn de volgende onderdelen overwogen, maar door tijd of omstandigheden zijn deze nog niet geïmplementeerd.

- Implementatie van verschillende Ziggo tools in het dashboard - Een idee was om verschillende Ziggo tools onder te brengen onder een enkel dashboard, wat ons niet is gelukt.
- Sessielogging van het dashboard - Het oorspronkelijke idee voor het dashboard ondersteunde het loggen van sessies, met genomen screenshots van de videostream en een textfile met genomen notities. Helaas is geen van deze functionaliteiten geïmplementeerd.
- Pauze functies - De ziggoconsulting applicatie ondersteunde in concept functionaliteiten die het mogelijk maakte de video- en audiostreams te pauzeren. Aan deze functionaliteiten zijn wij helaas niet toegekomen.
- Database implementatie - Om sessielogging mogelijk te maken wilden wij de matchmaking server uitrusten met een database. Helaas zijn wij hier niet aan toegekomen.
- Ziggo server - De smartbrilapplicatie dient gebruik te maken van een externe Ziggo server om een match tussen Jet en dashboard te maken. Echter maakt ons prototype gebruik van locale servers om dit te doen.
- Iconen en UI elementen - Oorspronkelijk wilden wij gebruik maken van iconen en UI elementen die de smartbrilapplicatie meer een "Ziggo" gevoel zouden geven. Helaas is dit niet van de grond gekomen.
- QR scanner en geschreven instructies - Een idee vroeg in het project was om gebruik te maken van QR codes om instructies voor een probleem op Jet's display te projecteren. Wij hebben besloten om hier niet mee verder te gaan vanwege complexiteit en de designfilosofie van Jet.

# Impediments

Dit waren de voornaamste impediments tijdens het project:

- ReconOS

Jet runt op ReconOS, een operating system speciaal voor Recon smartwear. Dit geeft wat uitdagingen mee om voor te ontwikkelen. Hoewel apps voor ReconOS kunnen worden ontwikkeld in Android Studio en gebruik maken van Android frameworks is het belangrijk om te weten dat Jet slechts API level 16 ondersteund. Hogere API levels zijn niet compatibel met Jet.

- Jet

Jet is ontwikkeld voor sportdoeleinden en is daarom ontworpen om zo min mogelijk mee te interacteren, om niet af te leiden van de activiteiten. Het gevolg hiervan is dat zowel de input als output van Jet met dit oogpunt zijn ontworpen. Oftewel, er is beperkte mogelijkheid om met Jet te interacteren en de display van Jet is niet bedoeld om lange tijd naar te kijken. Het is belangrijk om dit te onthouden tijdens het ontwikkelen voor Jet.

- TCP- Websockets

De smartbrilapplicatie is geschreven in Java met Android studio, waarin wij gebruik wilden maken van TCP sockets. Het dashboard is geschreven in Javascript, wat enkel met Websockets overweg kan. Dit betekende dat de smartbrilapplicatie geen verbinding kon maken met het dashboard, omdat het dashboard geen TCP sockets ondersteund. Inmiddels is dit probleem opgelost, maar het is belangrijk om te weten dat er alleen met het dashboard verbinding gemaakt kan worden door middel van Websockets.

## Potentiële verbeteringen

- Ziggo server

Ons prototype maakt geen gebruik van een externe Ziggo server waarop de matchmaking service draait om een verbinding op te zetten. Indien het project verder wordt doorontwikkeld zou dit het eerste aandachtspunt moeten zijn, zodat de applicatie in het veld kan worden ingezet.

- Dashboard filtering

De server maakt nog geen gebruik van filtering van dashboards. Dit betekent dat, in het geval er meerdere dashboards actief zijn, alle sessies worden doorgegeven aan een enkel dashboard. Wij raden aan om hier onderzoek naar te doen en dit zo snel mogelijk te verbeteren.

- Framerate

Voor de videostream hebben wij beeldkwaliteit verkozen boven een hoge framerate. Een potentiële verbetering zou liggen in het behoud van beeldkwaliteit en het ophogen van framerate.

- Audiocompressie

De audiostream stuurt op dit moment veel rauwe data, inclusief stilte. Wij raden aan om te onderzoeken hoe deze data beter gecomprimeerd kan worden en/of hoe de stilte niet meegestuurd hoeft te worden om dataverkeer te verminderen.

- Recon Jet pro

Wij raden niet aan om Recon Jet pro te gebruiken. In plaats daarvan raden wij aan om de ontwikkelingen van Recon Jet pro in de gaten te houden en op te letten welke enterprise apps er voor worden ontwikkeld die aanvullende functies kunnen bieden.