

# Een navigatiehulpmiddel gecombineerd met bewegingsoefeningen voor mensen met een visuele beperking

Tool for navigating and exercising for people who  
are visually impaired



Auteur: Patrick Wolffs  
Healthcare Engineering  
Faculteit Beta Sciences and Technology  
Zuyd Hogeschool Heerlen  
Datum: 23 - Januari - 2020  
Plaats: Heerlen

## *Afstudeerverslag*

<b>Titel:</b>	Een navigatiehulpmiddel gecombineerd met bewegingsoefeningen voor mensen met een visuele beperking
<b>Engelse Titel:</b>	Tool for navigating and exercising for people who are visually impaired.
<b>Auteur:</b>	Patrick Wolffs (1353373)
<b>Opdrachtgever:</b> (Bezoekadres)	Robert Copes Stichting Vlasmeesterstraat 38-A 5261 TD Vught Tel. 073-6579157
<b>Opdrachtgever:</b> (Stage locatie)	Eitz (Zorgacademie Parkstad) Henri Dunantstraat 2 6419 PB Heerlen Tel. 045-5606700
<b>Opdrachtgever:</b> (Opleiding)	Zuyd Hogeschool Nieuw Eyckholt 300 6419 DJ Heerlen Tel. 045-4006060
<b>Opleiding:</b>	Healthcare Engineering Faculteit Bèta Sciences and Technology
<b>Bedrijfsbegeleider:</b>	Uta Roentgen
<b>Schoolbegeleider:</b>	Claire Huijnen
<b>Geheimhouding:</b>	n.v.t.
<b>Datum:</b>	23 - Januari - 2020

## Voorwoord

De Robert Copes Stichting (RCS) is een stichting die mensen ondersteunt die een visuele beperking en vaak bijkomende beperkingen hebben. Hier kunt u denken aan lichamelijke beperkingen, cognitieve of psychische beperkingen. Juist die combinatie van beperkingen maakt het leven vaak complex. De deskundigheid en specialistische ervaring van de RCS helpt erbij om mensen het leven te kunnen laten leven zoals zij dat zelf graag willen. (“Robert Copes voor mensen met een visuele functiebeperking”, 2019)

De RCS heeft feedback van de bewoners gekregen om hun zelfstandigheid te vergroten. Hieruit is een vraag gesteld aan Zuyd Hogeschool. Deze vraag betreft het makkelijker maken van bewegen voor bewoners. Vanuit de RCS is een (beweeg)route opgesteld in de buurt van de RCS, locatie Bisschop Zweisenplein. Om meer beweging te krijgen zijn verschillende oefeningen bedacht op de route die de bewoners kunnen doen tijdens het lopen. Helaas is de route op dit moment alleen beschikbaar op papier en is de informatie dus niet of moeilijk toegankelijk voor de bewoners. De route op papier brengt een aantal problemen met zich mee, zoals het zelfstandig vinden van de weg, informatie over obstakels en moeilijke plaatsen en situaties verkrijgen, maar ook de informatie over de beweegoefeningen op de juiste plaats van de route aangeboden krijgen. Hieruit is de vraag van de bewoners ontstaan om een hulpmiddel te maken waardoor deze route en oefeningen beter toegankelijk worden voor de mensen met een visuele beperking.

In dit verslag zal ik u nader toelichten welke keuzes er zijn gemaakt, waarom deze zijn gemaakt en wat de beste oplossing is om deze vraag te beantwoorden. Dit om mensen met een visuele beperking te helpen meer zelfstandig te worden doormiddel van een hulpmiddel voor het lopen van de bestaande route en het uitvoeren van de oefeningen.

Deze leerzame en fijne stageperiode bij EIZT heb ik te danken aan Dhr. Ramon Jongen die mij heeft gewezen op deze opdracht. Mevr. Uta Roentgen die mij begeleid heeft binnen de stageperiode. Naast deze fijne bedrijfsbegeleiding heeft Mevr. Claire Huijnen mij begeleid vanuit de opleiding. Door deze fijne en gedegen begeleiding is het onderzoek volgens alle richtlijnen uitgevoerd. Ik wil ook nog mijn oud-medestudent Jens van Mechelen en ondertussen Zuyd medewerker Chris Vaessen bedanken voor de ondersteuning tijdens de ontwikkeling van de app.

Patrick Wolffs, Heerlen, 20-Januari-2020

## Samenvatting

Het laatste half jaar van leerjaar 4 van de opleiding Engineering aan Zuyd Hogeschool te Heerlen staat in het teken van een afstudeerstage. De afstudeerstage is bij het Expertisecentrum voor Innovatieve Zorg en Technologie (EIZT) in Heerlen doorlopen. De gekozen opdracht is het ontwikkelen van een hulpmiddel bij het zelfstandig navigeren en het doen van bewegingsoefeningen voor mensen met een visuele beperking. Deze vraag/opdracht werd vanuit de cliënten door de Robert Coppes Stichting (RCS) aan EIZT gesteld. De RCS is een stichting die mensen met een visuele beperking ondersteunt in hun dagelijkse activiteiten. De route met bewegingsoefeningen die opgesteld is door de RCS is momenteel alleen op papier beschikbaar, dus niet zelfstandig te gebruiken door mensen met een visuele beperking.

Als start is een plan van aanpak opgesteld om de doorloop van het project zo goed mogelijk in kaart te brengen. Hierin is de volgende hoofdvraag opgesteld: **“Hoe dient een hulpmiddel vormgegeven te worden om mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens het bewegen aan de hand van een beschikbare route?”**.

Om deze vraag te beantwoorden is er literatuuronderzoek naar de doelgroep gedaan om eerst een beeld te vormen van de grootte van de doelgroep en om een beeld te krijgen van de problemen welke de doelgroep ervaart. Vervolgens is een concurrentie/markt onderzoek gedaan om te onderzoeken welke producten er op de markt zijn die met enige aanpassing kunnen voldoen of waar informatie over het te ontwikkelen hulpmiddel uit gehaald kan worden. Ter ondersteuning zijn er vanuit EIZT een aantal mogelijke oplossingen aangereikt. Deze zijn op functionaliteit en kosten onderzocht. Onder begeleiding van een instructeur van de RCS werd het mogelijk gemaakt om een halve dag te ervaren hoe het voelt om blind te zijn. De ervaring bestond uit het blind herkennen van objecten, lunchen en een wandeling door Sittard. Met alle opgedane kennis is het eerste gesprek met de doelgroep gehouden om informatie van de doelgroep te krijgen over het project. De conclusie van dit gesprek is dat het een app moet worden die simpel in design is en die volledig zelfstandig moet kunnen functioneren zodat ook de niet-technische mensen met een visuele beperking deze kunnen gebruiken.

Vanuit hier is een concept design gemaakt en doormiddel van de Wizard of Oz manier een lijst opgesteld met verschillende instructies (gebaseerd op bestaande apps en eigen gedachten) om bij het volgende gesprek hun wens hiervan te ondervragen. Het geconstrueerde concept bleek te ingewikkeld voor de doelgroep en uiteindelijk vallen de wensen buiten de mogelijkheden van het gekozen programma. De instructie wens die de doelgroep gekozen heeft was gebaseerd op Ariadne GPS (een betaalde app die erg ingewikkeld werkt). Met de opgedane kennis moest er gezocht worden naar een geschikt programma om de app mee te maken. Uiteindelijk bleek de enige oplossing, het zelf te programmeren in Xcode. Dit is een programma van Apple waarmee in de programmeertaal Swift wordt geprogrammeerd. Om dit programma te gebruiken moest eerst ervaring opgedaan worden.

Het antwoord op de hoofdvraag luidt: Het scherm van een app voor mensen met een visuele beperking moet makkelijk en simpel worden weergegeven. Geen overbodige reclame en knoppen zodat zij het overzicht houden. Gedurende het navigeren moeten er instructies van links, rechts en het aantal meters aangeduid worden. Ondanks dat zij niet navigeren doormiddel van meters geeft dit hun een indicatie van de afstand. Tevens is de aanduiding van straatnamen belangrijk omdat deze herkenningspunten voor de gebruiker genereert.

De app is als prototype ontworpen en zal nog getest moeten worden door de doelgroep. Het is mogelijk om met de app een route te lopen met gepersonaliseerde instructies. Hierin zijn stoppunten verwerkt waarbij er een oefening gedaan kan worden. De gebruiker heeft zelf de keuze of en hoe vaak ze de oefening willen uitvoeren.

# Inhoudsopgave

VOORWOORD .....	I
SAMENVATTING .....	II
TABELLEN EN FIGURENLIJST.....	V
<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
1.1 ORGANISATIES .....	1
1.1.1 Robert Copes Stichting .....	1
1.1.2 Expertisecentrum voor Innovatieve Zorg en Technologie.....	1
1.1.3 Zuyd Hogeschool .....	1
1.2 DE OPDRACHT .....	2
1.2.1 De aanleiding.....	2
1.2.2 De opdracht.....	2
1.2.3 Hoofdvraag.....	2
1.2.4 De doelgroep .....	2
1.2.5 De doelstelling.....	2
<b>2. METHODE DEEL 1 .....</b>	<b>3</b>
2.1 INLEIDING .....	3
2.2 FASE 1: ANALYSE .....	4
2.2.1 Onderzoek naar de doelgroep (Literatuuronderzoek) .....	4
2.2.2 Concurrentieonderzoek (internet search / desk research).....	5
2.2.3 Onderzoek naar mogelijke oplossingen.....	5
2.2.4 Zelfervaring: blindlopen.....	5
2.2.5 Contact momenten met de doelgroep.....	7
2.2.6 Activiteitenanalyse .....	7
<b>3 RESULTATEN METHODE DEEL 1 .....</b>	<b>8</b>
3.1 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK NAAR DE DOELGROEP .....	8
3.1.1 De doelgroep .....	8
3.1.2 De belangrijkste oorzaken van visuele beperkingen in Nederland .....	8
3.1.3 Consequenties die deze oorzaken hebben bij het navigeren. ....	10
3.1.4 Oriëntatie mogelijkheden bij mensen met een visuele beperking.....	12
3.1.5 Belemmeringen bij sport en bewegen voor mensen met een visuele beperking.....	13
3.1.6 Initiatieven om bewegen te stimuleren bij mensen met een visuele beperking .....	14
3.2 RESULTATEN CONCURRENTIEONDERZOEK .....	15
3.2.1 Concurrentieonderzoek naar de beschikbare fysieke hulpmiddelen .....	16
3.2.2 Beschrijving van de fysieke hulpmiddelen .....	16
3.2.3 Beschrijving van de beschikbare apps .....	17
3.2.4 Conclusie concurrentieonderzoek.....	18
3.3 RESULTATEN ONDERZOEK NAAR MOGELIJKE OPLOSSINGEN.....	19
3.3.1 Wat is RFID? .....	19
3.3.2 Wat is NFC? .....	19
3.3.3 Wat zijn Beacons? .....	20
3.4 RESULTATEN ZELFERVERVARING: BLINDLOOPEN .....	21
3.5 RESULTATEN CONTACT MOMENTEN MET DE DOELGROEP .....	21
3.5.1 I-Cane review.....	21
3.5.2 Mogelijke oplossingen.....	21
3.5.3 Wens van de doelgroep .....	21
3.6 RESULTATEN ACTIVITEITENANALYSE .....	22

<b>4</b>	<b>METHODE DEEL 2 .....</b>	<b>23</b>
4.1	FASE 2: CONCEPT DESIGN.....	23
4.1.1	<i>Het concept van de iPhone app.....</i>	23
4.1.2	<i>Contact met de doelgroep bij het PC-Café.....</i>	23
4.1.3	<i>Use Cases.....</i>	25
4.1.4	<i>Flowchart.....</i>	25
4.2	DEFINITIEF DESIGN .....	25
<b>5.</b>	<b>RESULTATEN METHODE DEEL 2 .....</b>	<b>27</b>
5.1	RESULTATEN CONCEPT APP .....	27
5.2	CONTACT MET DE DOELGROEP BIJ HET PC-CAFE .....	27
5.3	USE CASE .....	28
5.4	FLOWCHART.....	29
5.5	RESULTATEN VAN DE APP .....	30
5.5.1	<i>Ontwikkeling van de software.....</i>	30
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIE.....</b>	<b>32</b>
<b>7.</b>	<b>AANBEVELINGEN.....</b>	<b>33</b>
<b>BRONNENLIJST .....</b>		<b>34</b>
<b>BIJLAGE 1: SAMENVATTING VAN HET GESPREK MET DE DOELGROEP OP 14 OKTOBER 2019 .....</b>		<b>37</b>
<b>BIJLAGE 2: SAMENVATTING VAN HET GESPREK MET DE DOELGROEP OP 18 NOVEMBER 2019.....</b>		<b>39</b>
<b>BIJLAGE 3: BLINDLOOP DAG 25 NOVEMBER 2019 .....</b>		<b>41</b>
<b>BIJLAGE 4: SYMPOSIUM EYEBEACONS 10 DECEMBER 2019: "WAYFINDING VOOR MENSEN MET EEN VISUELE BEPERKING".....</b>		<b>43</b>
<b>BIJLAGE 5: BEDOELING VAN DE APP .....</b>		<b>45</b>
<b>BIJLAGE 6: VOLLEDIGE PROGRAMMA RCS APP .....</b>		<b>50</b>
<b>BIJLAGE 7: PLAN VAN AANPAK .....</b>		<b>56</b>

## Tabellen en Figurenlijst

Tabel 1: Beschikbare fysieke hulpmiddelen op de markt .....	15
Tabel 2: Beschikbare Apps op de markt.....	15

Figuur 1: User Centered Design (Veugen, 2008a) .....	3
Figuur 2: Schematische weergave van de genomen stappen in methode deel 1.....	4
Figuur 3: Het zicht bij Staar (“ZIEN-app”, 2019).....	10
Figuur 4: Het zicht bij Maculadegeneratie (“ZIEN-app”, 2019).....	10
Figuur 5: Het zicht bij Diabetische Retinopathie (“ZIEN-app”, 2019).....	11
Figuur 6: Het zicht bij Glaucoom (“ZIEN-app”, 2019).....	11
Figuur 7: Pakket van Eisen .....	22
Figuur 8: Schematische weergave van de genomen stappen in methode deel 2.....	23
Figuur 9: Design RCS app.....	26
Figuur 10: Concept RCS app - Navigatiescherm .....	27
Figuur 11: Concept RCS app - voorpagina .....	27
Figuur 12: Use case RCS app .....	28
Figuur 13: Flowchart RCS app .....	29
Figuur 14: Route woonlocatie.....	31

## 1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt kort uitgelegd welke bedrijven en organisaties er betrokken zijn bij dit project. Er zal een overzicht gevormd worden van de opdracht, de aanleiding van de opdracht, de doelgroep en doelstelling, de opdrachtgever en betrokken organisaties.

### 1.1 Organisaties

In deze paragraaf worden de organisaties die betrokken zijn bij dit project toegelicht.

#### 1.1.1 Robert Copes Stichting

De Robert Copes Stichting (RCS) ("Robert Copes voor mensen met een visuele functiebeperking", 2019) is een stichting die mensen ondersteunt die een visuele beperking én bijna altijd ook bijkomende beperkingen hebben. Denk hierbij aan een lichamelijke beperkingen, cognitieve of psychische beperking. Juist die combinatie van beperkingen maakt het leven vaak complex. De bijzondere deskundigheid en specialistische ervaring van de RCS zet de stichting in, om mensen het leven te kunnen laten leven zoals zij dat zelf graag willen.

Dat doen ze op zijn Copes: 'Eigen wijs', betrokken en in goede samenwerking met anderen die belangrijk zijn om het leven van 'hun mensen' zin te geven. Het idee voor het maken van een hulpmiddel voor het navigeren en het doen van bewegingsoefeningen is gekomen van een manager, een zorgcoördinator en een begeleider van de mensen met een visuele beperking. Vanuit deze stichting is dan ook de vraag gekomen of mensen bij Expertisecentrum voor Innovatieve zorg en Technology (EIZT), studenten konden benaderen van ZUYD Hogeschool om te kijken naar een oplossing voor dit probleem. Het hoofdgebouw van deze stichting is te vinden in Vught.

#### 1.1.2 Expertisecentrum voor Innovatieve Zorg en Technologie

Het EIZT ("Home - Innovaties in de zorg", z.d.) te Heerlen ondersteunt bedrijven in het testen en ontwikkelen van innovatieve producten voor de zorg in de vorm van projecten. EIZT is een netwerkorganisatie die bestaat uit een groot aantal partijen met een indrukwekkend relatienetwerk. Onderzoekers, zorginstellingen, onderwijsinstellingen en bedrijven maken er deel van uit. Zij hebben op hun beurt weer relaties met nationale en internationale overheden, instituten en instellingen. Bij dit relatienetwerk worden studenten gevraagd te ondersteunen in het ontwikkelproces van innovatieve hulpmiddelen en zorgtechnologie producten. Daarnaast wordt de student getriggerd om, door gebruik te maken van verschillende methodieken, de behoeften van de gebruiker in kaart te brengen en input te verzamelen voor het ontwikkelen van prototypes binnen de zorg.

#### 1.1.3 Zuyd Hogeschool

Zuyd Hogeschool ("Zuyd Hogeschool", 2019) is een instituut voor hoger beroepsonderwijs (hbo) in het Nederlandse Zuid-Limburg. De tien faculteiten zijn gevestigd in Heerlen, Maastricht en Sittard. Het college van bestuur zetelt in Heerlen. De Engelstalige naam is Zuyd University of Applied Sciences. Zuyd heeft zijn organisatie ingericht rondom drie activiteiten: opleiden, onderzoek en scholing van werkenden. Zuyd heeft onderzoekers in dienst op diverse vakgebieden.

De opdracht van de stichting is bij een student van ZUYD Hogeschool terecht gekomen. Deze is momenteel bezig aan de Healthcare Engineering (Zuyd, z.d.-a) opleiding te Heerlen. In deze opleiding wordt de techniek gekoppeld aan de zorg. Vanuit de zorg kunnen mensen met probleemstelling naar de Healthcare Engineer komen om te kijken of er technische oplossingen zijn om het probleem te verhelpen. Dit is een mooi stukje samenwerking tussen 2 opleidingen en een sleutel naar de toekomst.

## 1.2 De opdracht

In deze paragraaf worden de opdracht, de aanleiding en doelen van de opdracht besproken.

### 1.2.1 De aanleiding

De aanleiding betreft de vraag van de cliënten (mensen met een visuele beperking) van de RCS die meer zelfstandig willen bewegen. Hiervoor is een bewegingsroute gemaakt door de RCS, maar deze is op dit moment alleen beschikbaar op papier. Daaruit is de vraag gekomen of het mogelijk is een hulpmiddel te ontwikkelen zodat mensen met een visuele beperking zelfstandig de bestaande route kunnen lopen en hierbij de bewegingsoefeningen te laten doen.

### 1.2.2 De opdracht

De opdracht is het ontwerpen en bouwen van een hulpmiddel, dat voor mensen met een visuele beperking de informatie over de beweegroute van de RCS toegankelijk maakt.

De opdracht houdt een verdieping in onafhankelijke mobiliteit buitenhuis en op een toegankelijke manier aanbieden van informatie over beweegoefeningen in. De definitieve vormgeving van het hulpmiddel wordt in co-creatie met cliënten en professionals van de RCS ontwikkeld. Om zo de behoeftte van de cliënten zoveel mogelijk hierin te verwerken.

### 1.2.3 Hoofdvraag

De RCS heeft door feedback van de zorgverleners en bewoners een vraag gesteld aan EIZT te Heerlen. Deze vraag betreft, ontwerp een hulpmiddel om de bestaande bewegingsroute zo in te richten dat mensen met een visuele beperkte deze route zelfstandig kunnen lopen en de bijbehorende bewegingsoefeningen kunnen uitvoeren. Hieruit is een hoofdvraag opgesteld en die luidt: **“Hoe dient een hulpmiddel vormgegeven te worden om mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens het bewegen aan de hand van een beschikbare route?”**

### 1.2.4 De doelgroep

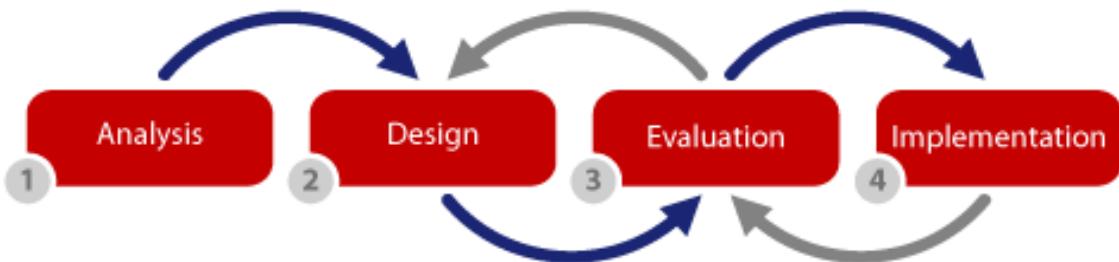
De doelgroep bestaat uit mensen met een visuele beperking die worden begeleid door de RCS. Deze mensen kunnen naast een visuele beperking ook nog een psychische, cognitieve en/of lichamelijke beperking hebben. Dit is de doelgroep en tevens de testpersonen voor het hulpmiddel.

### 1.2.5 De doelstelling

De doelstelling van deze opdracht is om een hulpmiddel te maken waarmee de mensen met een visuele beperking zelfstandig meer beweging krijgen. Dit hulpmiddel moet de doelgroep ondersteunen tijdens het lopen van de bestaande route en de bijbehorende bewegingsoefeningen. De doelgroep heeft moeite met het zelfstandig vinden van de weg, informatie over obstakels en moeilijke situaties te verkrijgen en om de informatie over de bewegingsoefeningen op de juiste plaats van de route aangeboden te krijgen. Deze bestaande route is nu alleen op papier beschikbaar en is daardoor niet of moeilijk toegankelijk voor de bewoners.

## 2. Methode deel 1

### 2.1 Inleiding



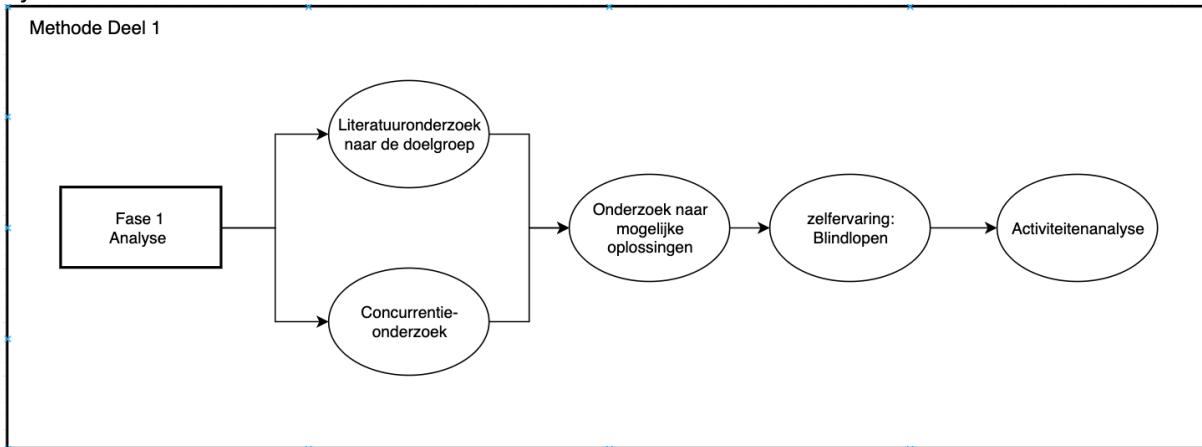
Figuur 1: User Centered Design (Veugen, 2008a)

Dit hoofdstuk geeft de uitvoering van het project weer. Keuzes die zijn gemaakt worden verantwoord en de manier waarop het project is ingevuld wordt uitgelegd. De methode die is gebruikt om dit verslag vorm te geven, is de methode user centered design (Lowdermilk, 2013).

User Centered Design (UCD) is een methode van ontwikkelen waarin de toekomstige gebruiker direct betrokken wordt bij de totstandkoming van producten en software. Hierboven in Figuur 1 is te zien hoe die cyclus in zijn werk gaat. In het hele ontwikkelproces wordt de gebruiker actief betrokken. De feedback van de gebruiker wordt gedurende de ontwikkeling gebruikt om nieuwe inzichten te creëren. Met die nieuwe inzichten wordt het mogelijk om vroegtijdig bij te sturen. Je moet in de huid kruipen van de gebruiker om zo tot gebruiksvriendelijke producten te komen. Door de eindgebruiker centraal te stellen in het ontwerpproces en te laten meedenken bij de totstandkoming van producten en software, kom je tot producten en software die beter aansluiten bij de verwachtingen en wensen van de eindgebruiker (Veugen, 2008; Van Den Berg, z.d.; Lowdermilk, 2013).

## 2.2 Fase 1: Analyse

In dit hoofdstuk wordt besproken welke onderzoeken er gedaan zijn en met welke informatie bekend was voordat het eerste gesprek met de doelgroep werd gehouden. Hieronder in figuur 2 is een schematische weergave te zien van de stappen die in het eerste deel van de methode doorlopen zijn.



Figuur 2: Schematische weergave van de genomen stappen in methode deel 1

### 2.2.1 Onderzoek naar de doelgroep (Literatuuronderzoek)

Om een goed beeld te krijgen van de doelgroep is hier als eerste onderzoek naar gedaan. Hiervoor is gekeken naar het aantal mensen in Nederland met een visuele beperking, welke oorzaken van een visuele beperking het meeste voorkomen en de hoeveelheid zicht die mensen met een visuele beperking nog hebben. De opdracht gaat om het lopen van een route buitenshuis in combinatie met bewegingsoefeningen om de mensen met een visuele beperking meer beweging te laten krijgen, hiervoor is onderzoek gedaan naar de oriëntatie mogelijkheden van mensen met een visuele beperking.

Voorbereiding:

Als eerste wordt er op het onderwerp georiënteerd om een globaal beeld te krijgen en worden er zoektermen opgesteld als basis voor het zoeken naar literatuur.

Er is gekozen voor Nederlandse en Engelse zoektermen om zo een breder zoekveld te creëren. Veel (wetenschappelijke) artikelen zijn in het Engels geschreven en hierdoor is het belangrijk om ook deze informatie mee te nemen.

Gebruikte zoektermen in het Nederlands:

Mensen met een visuele beperking, visuele beperking, slechtziende mensen, slecht zicht, slechtziend, visuele beperkingen in Nederland, oorzaken visuele beperking, blindheid. Zicht bij mensen met een visuele beperking, slecht zicht, oriëntatie buitenshuis, echolocatie, blindengeleidehond, taststok.

Gebruikte zoektermen zijn in het Engels:

Orientation and mobility, people who are visually impaired, visually impaired, Blindness, Low Vision, Eye Diseases, Visually impaired people, Visual handicap, Outdoor Orientation.

Literatuur verzamelen:

Na het opstellen van zoektermen is er naar literatuur gezocht. Hiervoor is gebruik gemaakt van verschillende zoekmachines en databanken zoals google, google scholar, PubMed, IEEE Xplore en de Zuyd bibliotheek. Er zijn ook enkele wetenschappelijke tijdschriften gebruikt zoals "The British journal of Visual impairment" and "The Journal of Visual impairment and blindness".

Literatuur selecteren:

Na het zoeken van literatuur is er een selectie gemaakt om de relevante bronnen eruit te halen. Hiervoor is allereerst gekeken naar de titel om een selectie te maken. Van de overgebleven bronnen (35) is de samenvatting gelezen en daarop geselecteerd of er informatie instond met betrekking tot de opdracht. De artikelen die hieruit overbleven (15) zijn volledig gelezen en hieruit is de informatie gehaald voor het onderzoek.

### **2.2.2 Concurrentieonderzoek (internet search/ desk research)**

Een concurrentieonderzoek is gedaan om te kijken of er producten op de markt zijn die dezelfde of soortgelijke functies bieden als de beoogde oplossing. Hiermee wordt ook duidelijk welke state of the art technologie al gebruikt wordt en welke producten mogelijk doorontwikkeld kunnen worden. Doormiddel van een concurrentieonderzoek kan er bepaald worden welk onderscheidend vermogen het uiteindelijke product heeft ten opzichte van de concurrentie, maar er wordt ook gekeken naar de sterke en zwakke punten van de concurrent om hiermee rekening te kunnen houden bij het eigen product.

Om een zo goed mogelijk beeld te geven van de concurrentie is er gekeken naar fysieke producten/hulpmiddelen en beschikbare apps die het navigeren en/of oriënteren van mensen met een visuele beperking ondersteunen.

Zo is begonnen met een lijst te maken van fysieke producten en apps die een navigatie functie en/of een oriëntatie functie bezitten. Om een goed beeld te vormen zijn van alle producten en apps 2 tabellen gemaakt (zie hoofdstuk 3.2 voor deze tabellen). In een tabel worden alle fysieke producten gezet en in de andere tabel alle apps. In deze tabellen zijn belangrijke aspecten meegenomen om met elkaar te vergelijken zoals: de prijs, het platform of ze voor Android en/of IOS beschikbaar zijn, of ze geschikt zijn voor binnen en/of buiten en er worden enkele functies die het hulpmiddel nodig zal hebben voor de doelgroep meegenomen. Bij deze functionaliteiten is naar de belangrijkste punten gekeken zoals het navigeren, oriënteren, bewegingsoefeningen, feedback door geluid en de verkrijgbaarheid in Nederland.

Daarna volgt een korte beschrijving van de werking van het product of app en wordt er naar de functionaliteit gekeken van de apps. Enkele functionaliteiten zullen door de doelgroep worden beschreven en andere worden zelf uitgetest. Bij sommige zal het niet mogelijk zijn als ze bijvoorbeeld betaald zijn en te veel kosten of dat het hulpmiddel of de app niet beschikbaar is in Nederland.

### **2.2.3 Onderzoek naar mogelijke oplossingen**

Om bij het eerste gesprek met de doelgroep met mogelijke oplossingen te komen en hierover vragen te kunnen stellen zijn enkele mogelijke oplossingen onderzocht. Vanwege de complexiteit om bewegingsoefeningen te implementeren in het hulpmiddel moet er naar een technologische oplossing worden gezocht. Daarom wordt naar RFID-tags, NFC-tags en beacon technologie gekeken. Deze mogelijkheden werden door de stageplaats aangedragen als mogelijke oplossing. Doormiddel van een internet search is er gezocht naar de mogelijkheden van deze technologieën en is gekeken naar de werking en de kosten. Als de werking en kosten bekend zijn, kan om te bepalen of dit mogelijk is gesproken worden met de doelgroep en begeleiders hiervan.

### **2.2.4 Zelfervaring: blindlopen**

Op 25 November 2019 is er ervaren hoe het is om blind te zijn. Vanuit de RCS is onder begeleiding van een Oriëntatie & Mobiliteitsinstructeur een workshop blindlopen gevuld. In deze workshop kon ervaren worden hoe het is het om blind voorwerpen te herkennen, etenswaren te proeven en herkennen, thee in te schenken, geld te herkennen, luchten en het lopen van een route door de stad.

Het herkennen van voorwerpen is wel te doen, dit zal ook grotendeels komen omdat de voorwerpen wel eens zijn gezien en waardoor men een idee heeft hoe ze eruitzien. Hier zal wel een groot verschil in zitten of de mensen met een visuele beperking de visuele beperking vanaf hun geboorte hebben of dat zij dit op latere leeftijd hebben ontwikkeld. De mensen die op latere leeftijd een visuele beperking hebben ontwikkeld zullen een beter beeld kunnen vormen van voorwerpen, hierdoor zullen zij deze sneller kunnen herkennen.

Bij het proeven was alles goed te herkennen. Hier ging het automatisch om meteen met proeven te beginnen, wat achteraf gezien niet de goede oplossing zou zijn. In dit geval was er een instructeur bij en was dus bekend dat het allemaal eetbaar was, maar dit had niet zo hoeven zijn. De structuur voelen en aan de producten ruiken was een veiligere keuze geweest om mee te beginnen.

Bij het inschenken van de thee werd duidelijk dat het voor de mensen met een visuele beperking erg lastig is om te weten hoe vol een glas is. De thee was dan ook ruimschoots over het kopje heen geschenken. Het volgende item was het herkennen van geld, de euromunten zijn goed te herkennen door de verschillende vormen en formaten. Het briefgeld is een stuk lastiger te herkennen hier is het enige grote verschil tussen de verschillende briefjes het formaat. Dit maakt het voor de doelgroep lastig om contant te betalen.

Na deze activiteiten te hebben gedaan begon de route door de stad lopen met de taststok. De route liep langs verschillende scholen, onder het station door en zo de binnenstad van Sittard in. De eerste uitdaging bij het lopen was een zebra pad. Hier werd meteen duidelijk dat er ook voor mensen met een visuele beperking niet tot nauwelijks wordt gestopt door automobilisten. Ondanks dat duidelijk te zien is dat er iemand met een visuele beperking wilt oversteken. Daarna liep de route langs een MBO en een basisschool. In deze straat stonden auto's op de stoep geparkeerd en waren snoeiwerkzaamheden bezig. Dit bleek al een hele uitdaging te zijn om deze obstakels te ontwijken. Dit kan erg eng zijn om hier alleen langs te moeten lopen, omdat hier toch geluiden zijn die niet dagelijks te horen zijn en je niet ziet wat het is en waar deze vandaan komen. Na de scholen gehad te hebben kwam het station van Sittard. Het was de bedoeling hier onderdoor te lopen om de stad in te gaan maar hier werd eerst met de lift naar het perron gekeken. Bij het perron liggen de reliëf tegels erg dicht langs het spoor, dit geeft toch wel schrik bij het langsridden van de treinen. Bij het missen van de beslis locatie staat de persoon met een visuele beperking ook op het spoor. Dit is toch een verbeter punt voor de stations. Na de lift weer naar beneden genomen te hebben was de stad aan de beurt, om hier te ervaren hoe lastig het is als er geen geleide lijnen zijn. Hier passeren bijvoorbeeld mensen op een skateboard wat toch een schrik reactie oplevert. Hier lopen vaak mensen langs wat helemaal niet te horen is. Gelukkig was er al snel te merken dat er een goot ligt voor het afvoeren van het regenwater. Jammer genoeg stonden hier ook auto's en fietsen in geparkeerd. De goot geeft dan een gevoel van veilig door de stad te kunnen lopen maar ook weer extra obstakels om te ontwijken.

Uiteindelijk aangekomen op de markt van Sittard, stond er een lunch gepland. Deze lunch is bij "Ich en Dich" geweest. Een gezellig eetcafé op de markt van Sittard. Hier was het de bedoeling om blind te eten waarbij een cola en een broodje zijn besteld.

De cola werd al half ingeschenken neergezet. Hierbij was de gedachte om het 1e gedeelte als eerste te drinken voordat het 2e gedeelte inschenken zou worden om zo het knoeien te beperken. Daarna was het broodje aan de beurt, als eerste proberen om dit met mes en vork te eten. Na het eerste stukje af te hebben gesneden bleek dit toch lastiger dan gedacht. Het formaat van het stukje dat is afgesneden is moeilijk in te schatten, maar ook of je goed hebt gesneden en het broodje helemaal door is gesneden blijkt niet gemakkelijk. Dit moet volledig op tast gecontroleerd worden. Na het eerste stukje met mes en vork te hebben gegeten werd toch besloten om het broodje met de handen verder op te eten. Dit is al een stuk beter te doen.

Na de lunch is de route weer vervolgd. Om een echte ervaring te krijgen hoe het is om alleen te lopen stond er een stuk zelfstandig door de stad lopen op het programma. Bij het alleen lopen

(zonder de instructeur aan de arm) was het een fijn gevoel dat de oriëntatie- en mobiliteitsinstructeur ernaast bleef lopen en bleef praten. Dit geeft een veiliger gevoel, zodat er toch iemand is die kan ingrijpen als het echt fout zou gaan.

Vanwege de heenweg was bekend dat er een goot door de stad lag. Het eerste doel was dus de goot zoeken. Hierna het volgen van de goot door de stad. De goot bleek alleen niet door te lopen op kruisingen. Deze kruisingen moesten op gevoel overstoken worden. Mensen die in Sittard wonen zullen hiermee wel bekend zijn en op richtingsgevoel de kruising overlopen, maar voor mensen die hier niet vandaan komen is dit natuurlijk lastig. Deze mensen moeten dan een andere geleide lijn zoeken zoals de rand van de gebouwen. Na de kruising te zijn overstoken bleek wel dat nu de goot aan de linkerkant gevuld werd en dat er dus erg schuin de kruising over was gelopen om van de rechterkant goot naar de linkerkant goot te lopen. Na deze goot nog een tijd gevuld te hebben is de terugkeer naar de beginlocatie gemaakt.

### **2.2.5 Contact momenten met de doelgroep**

In het eerste gespreksmoment is er kennismaking gedaan met de doelgroep en de opdracht die uitgevoerd ging worden verteld. Hier was de doelgroep meteen enthousiast over en wilde hier graag aan mee werken.

Om een idee te krijgen van de huidige technologie en de mening van de doelgroep hierover was de I-Cane meegenomen. Dit is een obstakeldetectie hulpmiddel waarbij er navigatie doormiddel van een app mogelijk is. Deze hebben ze kunnen testen en sommigen hadden deze al eens gebruikt.

Daarna zijn de door mij onderzochte mogelijkheden besproken. Dit zijn de RFID- en NFC-tags en Beacons. Allereerst is naar de mogelijkheden van de RFID- en NFC-tags gekeken. Daarna is naar Beacons gekeken. Deze worden al toegepast bij locaties van het Bartiméus (“Bartiméus, voor mensen die slechtziend of blind zijn.”, z.d.) voor het navigeren door het gebouw.

Om uiteindelijk tot een productkeuze te komen is de doelgroep gevraagd hoe zij het liefste de route en oefeningen aangeboden krijgen en te kijken hoe zij er tegenover staan om vanuit deze ideale situatie naar een realiseerbare oplossing te gaan. Hierna is gekeken naar de eisen die zij aan het product stellen en hoe zij het product grafisch gezien willen krijgen.

### **2.2.6 Activiteitenanalyse**

Een activiteitenanalyse is een hulpmiddel om alle vaardigheden die nodig zijn voor het uitvoeren van een activiteit (in dit geval het buitenlopen van een route en het verrichten van bewegingsoefeningen) op papier te zetten. In deze analyse worden de activiteiten nauwkeurig bekeken en kan er een pakket van eisen gemaakt worden door er functionele en technische eisen aan te hangen.

Aan de hand van alle verzamelde informatie is een overzicht gemaakt van alle activiteiten die gedaan worden tijdens het lopen van een route met bewegingsoefeningen. Nadat de activiteiten zo nauwkeurig mogelijk op papier gezet zijn is er gekeken naar de functionele eisen. Dit zijn eisen die nodig zijn om de mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens de activiteiten. Als de functionele eisen zijn toegekend wordt er gekeken welk hulpmiddel deze ondersteuning kan bieden en bij welke functionele eisen een ander hulpmiddel vereist is.

Vanuit hier kan het pakket van eisen worden gemaakt door er technische eisen aan toe te voegen. Deze technische eisen geven aan welke ondersteuning het hulpmiddel moet gaan bieden aan de doelgroep.

## 3 Resultaten methode deel 1

### 3.1 Resultaten van het onderzoek naar de doelgroep

De resultaten hieronder zijn gekomen uit het literatuuronderzoek om zo een goed beeld te krijgen van het aantal mensen met een visuele beperking in Nederland. Na het aantal is gekeken naar de belangrijkste oorzaken van een visuele beperking en de consequenties die dit heeft bij het navigeren. Hierna is gekeken naar de oriëntatie mogelijkheden van de doelgroep, de belemmeringen tijdens het sporten en de mogelijkheden en initiatieven om te sporten.

#### 3.1.1 De doelgroep

In Nederland zijn ongeveer 320.000 mensen met een visuele beperking in beide ogen, men spreekt van een visuele beperking wanneer iemand niet of slechts gedeeltelijk ziet. ("VISION 2020 NL", z.d.) ("Visuele beperking oftewel slechtziend of blind - Koninklijke Visio", z.d.)

Het Oogfonds definieert blindheid wanneer iemand een gezichtsvermogen van minder dan 5% heeft of dat het gezichtsveld is beperkt tot minder dan 10 graden (normaal gezichtsveld is 140 graden), slechtziendheid wordt gedefinieerd wanneer iemand minder dan 30% gezichtsvermogen heeft of een gezichtsveld kleiner dan 30 graden heeft. Slechtziendheid kan gepaard gaan met lage gezichtsscherpte, een verkleind gezichtsveld of overgevoeligheid voor licht. ("Visuele beperking", z.d.)

#### 3.1.2 De belangrijkste oorzaken van visuele beperkingen in Nederland

- Cataract wordt ook wel staar genoemd (ongeveer 83.000 mensen hebben dit in Nederland). Staar is een vertroebeling van de ooglens die ontstaat door verandering van de eiwitsamenstelling en het watergehalte van de ooglens.  
Er zijn 3 vormen staar:
  - Ouderdomsstaar dit is de belangrijkste oorzaak van staar. Met het ouder worden kunnen eiwitten in de lens samenklonteren, waardoor de lens troebel wordt.
  - Aangeboren staar kan erfelijk veroorzaakt worden en dan geeft het op jonge leeftijd al klachten, maar het kan ook tijdens de zwangerschap ontstaan zijn door een infectie bij de moeder. Aangeboren staar komt bij ongeveer 1 op de 10.000 baby's voor.
  - Staar veroorzaakt door een trauma of ziekte zoals een inwendige oogontsteking. Verder komt staar voor bij mensen met diabetes, ook roken, alcoholgebruik, ongezonde voeding en veel zonlicht verhogen de kans op staar. ("Wat is staar?", z.d.)
- Refractieafwijkingen oftewel brekingsafwijkingen dan is het niet mogelijk om scherp te zien (ongeveer 69.000 mensen hebben dit in Nederland). Het hoornvlies en de ooglens kunnen het licht niet voldoende breken waardoor dit licht niet goed op het netvlies valt.  
Er zijn verschillende soorten refractieafwijkingen:
  - Myopie (Bijziendheid) komen de lichtstralen niet samen op het netvlies, maar voor het netvlies. Dit kan 2 oorzaken hebben: Het oog is te lang, daardoor ligt het netvlies te ver weg of het hoornvlies is te bol.
  - Hypermetropie (Verziendheid) komen de lichtstralen niet samen op het netvlies maar achter het netvlies. Het oog is hierbij te kort waardoor het netvlies te ver naar voren ligt of het hoornvlies is te vlak.
  - Astigmatisme (Cilinderafwijking) is de lichtbreking in het oog in de ene richting anders dan in de andere richting. Dit levert een onscherp beeld op. Dit heeft meestal te maken met het hoornvlies en soms met de ooglens. De kromming van het hoornvlies is dan niet precies bolvormig maar meer ovaalvormig.

- Presbyopie (Ouderdomsverziendheid) hierbij komen de lichtstralen niet samen op het netvlies maar achter het netvlies. Dit wordt door de oogspieren gecorrigeerd om toch een scherp beeld te krijgen (accommoderen). Hou ouder we worden, hoe minder flexibel onze ooglens wordt en hoe minder goed we accommoderen.

Het hoornvlies is het sterkst brekende deel van het oog en heeft gemiddeld tussen de 40 en 45 dioptrieën (Dioptrie is een eenheid voor de sterkte van een lens of spiegel). De ooglens heeft gemiddeld een breking tussen de 20 en 22 dioptrieën. Refractieafwijkingen zijn te corrigeren met een bril of contactlenzen. ("Refractieafwijkingen | Optometristen Vereniging Nederland (OVN)", z.d.)

- Maculadegeneratie, de macula is een gebiedje van een paar millimeter doorsnede in het midden van het netvlies (ongeveer 68.000 mensen hebben dit in Nederland). In het netvlies liggen lichtgevoelige cellen (staafjes en kegeltjes) die een belangrijke rol spelen bij het omzetten van licht in beelden. Staafjes zorgen voor zicht in lage lichtomstandigheden, als deze niet werken zijn we nachtblind. Kegeltjes nemen kleuren en contrast waar en zijn nodig om details goed te kunnen zien. In de macula liggen veel kegeltjes bij elkaar. De macula zorgt ervoor dat we kunnen lezen, autorijden of een gezicht kunnen herkennen. Bij de oogziekte maculadegeneratie sterven de kegeltjes af waardoor het scherp zien steeds lastiger wordt. ("Hoe werkt ons oog - Stichting Accessibility", z.d.)
  - Maculadegeneratie komt vrijwel alleen voor bij mensen ouder dan 50 jaar. In de groep van 55 tot 64 jaar heeft naar schatting 14% een vorm van maculadegeneratie. In de groep van 65 tot 75 jaar ligt dit percentage op ongeveer 20%. In de groep boven 75 jaar ligt dit percentage zelfs op 37%.

Het is bewezen dat maculadegeneratie erfelijk is en dat er een aantal risico factoren zijn zoals Roken, overmatig zonlicht, geslacht (vrouwen boven de 75 hebben een grotere kans op maculadegeneratie vanwege de afname van vrouwelijke geslachtshormoon oestrogeen) en oogkleur en huidskleur (Mensen met een blanke huid en blauwe ogen hebben een verhoogde kans op maculadegeneratie). ("Wat is maculadegeneratie?", 2019)

- Diabetische Retinopathie is een beschadiging van het netvlies bij diabetes (suikerziekte) (ongeveer 19.000 mensen hebben dit in Nederland). Mensen met diabetes hebben te veel glucose in hun bloed. Dit beschadigt de bloedvaten in het lichaam, waaronder de kleine bloedvaten die in het netvlies zitten.
  - Bij de meeste mensen met diabetes ontstaat vroeg of laat diabetische retinopathie. Dit geldt zowel voor mensen met diabetes type I als diabetes type II. Twintig jaar na de diagnose diabetes zijn de kleine bloedvaatjes in het netvlies bij 80% van de mensen beschadigd. ("Diabetische retinopathie", 2019)
- Glaucoom (ongeveer 13.000 mensen in Nederland) is een oogziekte waarbij de oogzenuw (Nervus opticus) beschadigt. In de meeste gevallen komt dit door een verhoogde oogdruk. Door het afknellen en afsterven van de oogzenuw, wordt de verbinding tussen het oog en de hersenen langzaam, maar blijvend beschadigd. Meestal blijft dit lang niet opgemerkt omdat het centrale zicht lang intact blijft.  
Glaucoom is in verschillende typen te onderscheiden:
  - Primair glaucoom, dit betekent dat het glaucoom een op zichzelf staande ziekte is waarvan de oorzaak niet bekend is. Het kan ook aangeboren zijn.
  - Secundaire glaucoom, dit ontstaat als verschijnsel bij een andere (oog) ziekte, door het gebruik van oogdruppels of na een oogverwonding. ("Wat is glaucoom?", 2018)
  - Acute glaucoom treedt plotseling op doordat de toegangsweg tot het afvoersysteem van het oogvocht wordt afgesloten en de oogdruk in een korte tijd zeer hoog oploopt.

- Juvenile glaucoma is een groep van glaucomasoorten die bij kinderen kunnen optreden. Dit type is vrij zeldzaam. Er bestaan toch vele soorten die bij zowel baby's als bij wat oudere kinderen voorkomen. ("Wat is glaucom? - Oogvereniging - Typen glaucom", 2019)
- Blind (ongeveer 76.000 mensen in Nederland) ("Zorggegevens", z.d.)  
Sommige mensen worden blind geboren, bij anderen ontstaat dit later, bijvoorbeeld door een oogziekte of ongeluk.  
Blindheid kan verschillende oorzaken hebben:
  - Aangeboren afwijkingen
  - Een erfelijke oogziekte, zoals retinitis pigmentosa (Retinitis pigmentosa is een verzamelnaam voor een grote groep erfelijke netvliesaandoeningen, waarbij de staafjes en kegeltjes in het oog stuk gaan)
  - Oogletsel, bijvoorbeeld door het klussen of door vuurwerk ("Blindheid", 2019)

### 3.1.3 Consequenties die deze oorzaken hebben bij het navigeren.

- Cataract (staar)

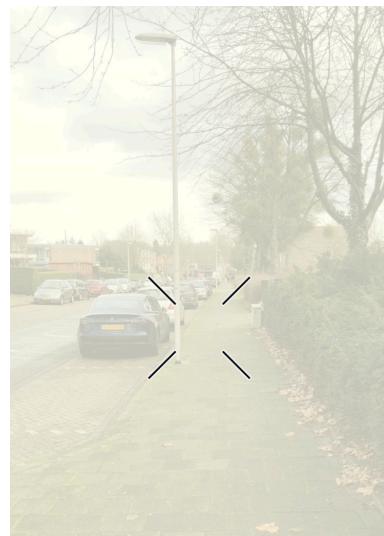
Bij staar wordt de ooglens troebel. Hierdoor kan het licht het netvlies niet meer goed bereiken. Dit zorgt ervoor dat de mensen wazig gaan zien. Dit maakt het lastiger te navigeren maar ze hebben wel de mogelijkheid om grote objecten te herkennen. In figuur 3 is te zien wat mensen met staar voor zicht hebben. Hier is te zien dat er nog wel objecten te herkennen zijn tijdens het navigeren maar dat deze niet scherp zijn.

- Refractieafwijkingen

Bij refractieafwijkingen is er een probleem met de brekingsindex van het licht in het oog. In de eerste fasen kan dit worden opgelost met een bril of lenzen maar naarmate dit in een later stadium komt wordt het zicht waziger. Dit heeft bij het navigeren tot gevolg dat deze mensen grote objecten nog wel wazig zien maar hierdoor het hulpmiddel niet goed kunnen bekijken. Het zicht is vergelijkbaar met het zicht bij staar.

- Maculadegeneratie

Bij maculadegeneratie sterven de kegeltjes in de ogen langzaam af. De kegeltjes zorgen voor het scherp zien waardoor het voor de mensen die dit hebben steeds lastiger is om scherp te kunnen zien. Als deze helemaal asterven heeft dit tot gevolg dat er een vlek in het midden van het oog ontstaat zoals te zien is op figuur 4. Deze vlek wordt steeds groter naarmate de kegeltjes asterven. Dit heeft als consequentie dat er bij het navigeren erg lastig objecten te herkennen is.



Figuur 3: Het zicht bij Staar ("ZIEN-app", 2019)



Figuur 4: Het zicht bij Maculadegeneratie ("ZIEN-app", 2019)

- Diabetische Retinopathie

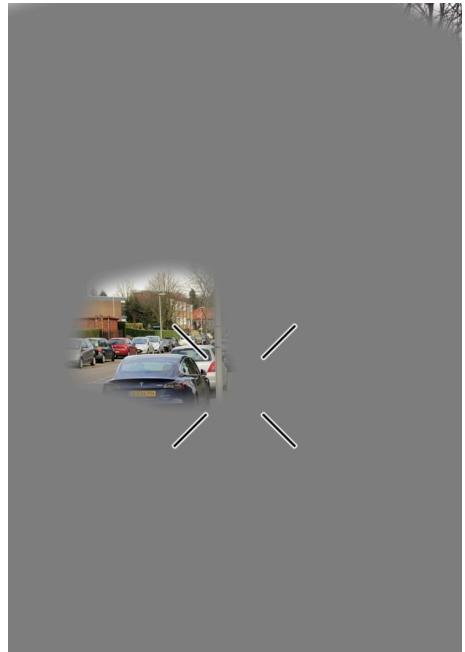
Dit is een beschadiging aan het netvlies waarbij er te veel glucose in het bloed aanwezig is. Dit zorgt ervoor dat bloedvaten aangetast worden. Hierdoor vallen er in het oog stukken beeld weg zoals te zien is op figuur 5. Hier is te zien dat er wel nog kleine plekken over blijven waar het zicht scherp is. Bij het navigeren geeft dit de mogelijkheid om in die plekjes het scherm te kunnen zien en hierdoor nog visuele feedback te krijgen van het hulpmiddel. Om zelfstandig te lopen is dit lastiger vanwege het slecht kunnen herkennen van objecten buiten.



Figuur 5: Het zicht bij Diabetische Retinopathie (“ZIEN-app”, 2019)

- Glaucoom

Bij glaucoom raakt de oogzenuw beschadigd meestal door een verhoogde oogdruk. Dit blijft vaak lang niet opgemerkt omdat het centrale zicht nog lang intact blijft. Hier ontstaat een soort kokervirus. Dit wil zeggen dat de mensen nog een plek in het oog hebben waar ze scherp mee kunnen zien. Hierdoor is dit ongeveer hetzelfde als bij Diabetische Retinopathie dat de mensen met deze aandoening nog op het hulpmiddel kunnen kijken door het precies in deze koker te houden maar dat ze bij het navigeren weinig van de omgeving kunnen zien door het kleine zicht. Op figuur 6 is te zien welke zicht deze mensen dan nog hebben.



Figuur 6: Het zicht bij Glaucoom (“ZIEN-app”, 2019)

### 3.1.4 Oriëntatie mogelijkheden bij mensen met een visuele beperking

Zicht is niet een vereiste om onafhankelijk te reizen. Het veilig en onafhankelijk reizen is mogelijk voor mensen met en zonder zicht. Echter, de manier van informatie en de snelheid waarmee ze de informatie verkrijgen tijdens het reizen tussen mensen met en zonder zicht is groot.

De mens is zo geëvolueerd om voornamelijk te vertrouwen op het zicht voor bewegen en oriëntatie. Schattingen suggereren dat 80 tot 90 procent van de informatie wordt verkregen door zicht.

Er is geen ander zintuig dat zoveel informatie zo snel kan verzamelen en verwerken dan de ogen. Naast het verschil in snelheid en volume waarin de informatie wordt verkregen door zicht is ook de afstand een groot verschil. Afstand betekent anticipatie. Dit geeft de mogelijkheid om een voorbeeld van de reis te bekijken. Hierdoor kan het individu proactief werken door obstakels te identificeren en te vermijden. (Wiener, Welsh, & Blasch, 2010)

Een voorbeeld hiervan is: Binnen, een onbekende kamer in lopen. Iemand met zicht ziet hier snel waar een stoel, telefoon of bureau staat in tegenstelling tot de persoon met slecht tot geen zicht. Buiten, het kijken naar auto's die over een heuvel rijden, identificeren van drempels, een groep vogels of de kleur van bloemen achter een raam. Dit gaat voor mensen met zicht automatisch. Zicht biedt mensen de mogelijkheid om een anticiperende, proactieve stijl te gebruiken die wordt gekenmerkt door het snel en gemakkelijk verkrijgen en verwerken van kritieke informatie op verschillende afstanden.

Mensen die visueel beperkt zijn moeten de benodigde informatie voor het reisen verkrijgen doormiddel van de overgebleven zintuigen, hoofdzakelijk door het gehoor en tactiel (tastzintuig). (Wiener, Welsh, & Blasch, 2010)

Mogelijkheden om te oriënteren zijn:

- informatie over de omgeving krijgen doormiddel van een taststok. De taststok verlengt als het ware het tastzintuig van de mens. De taststok is ongeveer 12 tot 15mm dik en is geheel wit of wit met rode dwarsstrepen. De taststok heeft een geleidingsvermogen voor vibraties maar niet voor thermische of elektrische energie. (Wiener, Welsh, & Blasch, 2010)
- een blindengeleidehond. Dit is een speciaal opgeleide hond voor het assisteren van mensen met een visuele beperking. Deze honden zijn opgeleid om hun baas van de ene naar de andere plek te geleiden. Veiligheid is hierbij heel belangrijk. Om deze veiligheid te garanderen is de hond tijdens de opleiding geleerd zich te gedragen alsof hij 2 meter hoog en 1 meter breed is. Door zich te gedragen alsof hij 2 bij 1 meter is beschermt hij zijn eigenaar tegen obstakels in de buurt. Je kunt blindengeleidehonden herkennen aan een speciaal tuigje. ("Wat is een geleidehond?", z.d.)
- informatie over de omgeving verkrijgen doormiddel van echolocatie. Echolocatie wordt gebruikt door mensen met een visuele beperking om doormiddel van geluid ruimtelijke informatie over de omgeving af te leiden. Mensen kunnen door het maken van klik geluiden met de mond of een klicker objecten van elkaar onderscheiden, zoals de vorm, grootte, afstand, locatie of beweging. (Thaler & Foresteire, 2017)

- doormiddel van digitale hulpmiddelen, bijvoorbeeld een smartphone met apps die objecten kan herkennen. Een voorbeeld van z'n app is TapTapSee die speciaal ontworpen is voor mensen met een visuele beperking. De smartphone camera wordt op objecten gericht en de app herkent deze objecten en spreekt deze voor de gebruiker uit. ("TapTapSee - Blind and Visually Impaired Assistive Technology - powered by CloudSight.ai Image Recognition API", z.d.)  
Het laatste nieuwe op het gebied van oriëntatie is het EyeBeacons project "Wayfinding in public spaces". Dit project heeft zicht georiënteerd op nieuwe technologieën voor mensen met een visuele beperking om betere ondersteuning te kunnen bieden bij het navigeren door de stad. Dit project heeft een mooi resultaat opgeleverd, zoals een routeplanningsplatform, een prototype Iphone en smartwatch app en richtlijnen voor navigatie instructies. (Van der Bie, z.d.)

### 3.1.5 Belemmeringen bij sport en bewegen voor mensen met een visuele beperking

Door het verslechterde tot geen zicht is het lastig voor mensen met een visuele beperking zich voort te bewegen in de samenleving. De meest voorkomende problemen voor slechtziende mensen zijn: het licht (denk hierbij aan het van donker naar lichte ruimtes lopen, maar ook de zon maakt het deze mensen lastig om buiten te lopen.), het detecteren van ondergrond veranderingen en hoogte verschillen (bijvoorbeeld de overgang van de stoep naar een grasveld of een aankomende trap), het ongewild in contact komen met obstakels, het vinden van de weg, navigeren en de oriëntatie in een ruimte. (Wiener, Welsh, & Blasch, 2010)

Uit onderzoek is gebleken dat deze groep mensen door de visuele beperking minder fysiek actief zijn dan mensen van dezelfde leeftijd met minder visuele beperkingen. Hierdoor lopen jongeren en volwassenen met een visuele beperking het risico op secundaire aandoeningen zoals obesitas vanwege hun gebrek aan deelname aan fysieke activiteiten. Zo denken ze dat de gewichtsstatus van jongeren rechtstreeks verband houdt met hun zittend gedrag. Dit patroon is waargenomen bij volwassenen met visuele beperkingen en is waarschijnlijk ook het geval bij jongeren met visuele beperkingen (Gasperetti, Foley, Yang, Columna, & Lieberman, 2018).

We kunnen concluderen dat het om een aantal redenen moeilijker is voor personen met een visuele beperking om lichamelijke activiteiten te doen vanwege factoren die het gevolg zijn van hun visuele beperking.

Een van deze factoren kan het gebrek van kansen zijn. Het wordt algemeen erkend dat veel van deze personen werkloos of onder werkzaam zijn. Als gevolg hiervan hebben ze vaak niet voldoende financiële middelen om fitnessapparatuur en hulpmiddelen aan te schaffen. (Kapperman & Kapperman, 2017; Goertz, van Lierop, Houkes, & Nijhuis, 2010)

Een 2<sup>e</sup> factor is de vermoeidheid. Vermoeidheid is een belangrijk probleem bij mensen met een visuele beperking. Deze mensen hebben moeite met alledaagse activiteiten doordat deze mensen meer inspanning moeten leveren om dezelfde informatie te krijgen als mensen zonder visuele beperking. De meest genoemde oorzaken van vermoeidheid waren een hoge cognitieve belasting, de intensiteit en hoeveelheid activiteiten, de hoge inspanning die nodig is om visuele perceptie vast te stellen en moeite met lichtintensiteit. (Schakel et al., 2018)

Een andere belangrijke factor kan het onbegrip van mensen zonder visuele beperking zijn. Zo komt uit een onderzoek van het "Nivel" (onderzoeksinstuut voor kennis voor betere zorg) naar voren dat mensen met een visuele beperking bijvoorbeeld willen fitnessen, maar de fitness begeleiders deze mensen niet willen helpen om van apparaat te wisselen. (Leemrijse, Kappen, & Boeije, 2019)

Er zijn sporten die niet meer mogelijk zijn omdat deze te gevaarlijk zijn voor mensen met een visuele beperking. Dit zijn sporten zoals voetbal, basketbal en softbal omdat deelnemers de bal niet of nauwelijks meer zien. (Leemrijse, Kappen, & Boeije, 2019)

Er zijn enkele fysieke activiteiten bedacht voor mensen met een visuele beperking om deze uit te kunnen oefenen zonder assistentie van een ziende begeleider. Het spel Showdown is hier een goed voorbeeld van. Dit spel is bedacht door Joe Lewis een Canadees die volledig blind was. Showdown is een soort tafeltennis, het is een speciale tafel met opstaande randen waarin met een bal heen en weer wordt geslagen. Beide spelers hebben een gat met een net in de tafel waar de bal in moet vallen om een doelpunt te scoren. Alle spelers moeten een skimasker op wat het mogelijk maakt voor visuele personen deel te nemen aan het spel. ("Showdown - General information - Sports - IBSA", z.d.)

Een intensiever spel is het spel Goalball. Dit spel is bedacht door de Duitse Sepp Reindl en de Oostenrijkse Hanz Lorenzen. Het spel werd oorspronkelijk bedacht voor het revalideren van oorlogsveteranen met een visuele beperking maar het spel werd in 1980 opgenomen in het competitieprogramma van de Paralympische Spelen in Arnhem.

Dit spel kan ook gespeeld worden door iedereen zowel mensen met een visuele beperking als door mensen zonder visuele beperking vanwege de bril die alle spelers op moeten. Er zijn 2 teams en elk team bestaat uit 3 spelers. De spelers moeten met de hand de bal in het andere doel rollen om zo een doelpunt te scoren. ("BBC SPORT | Other Sport | Disability Sport | Paralympics - goalball", z.d.)

### **3.1.6 Initiatieven om bewegen te stimuleren bij mensen met een visuele beperking**

Op dit moment worden er al verschillende stappen ondernomen om mensen met een visuele beperking toch de mogelijkheid te bieden om te bewegen.

Zo zijn er enkele Nederlandse initiatieven zoals de Ziezo beurs waarbij bezoekers alles te zien krijgen op het gebied van visuele beperkingen en alle hulpmiddelen die verkrijgbaar zijn. Sportverenigingen zijn aanwezig om informatie te verschaffen aan andere verenigingen om te leren omgaan met mensen met een visuele beperking en om deze mensen de kans te geven zich aan te sluiten bij deze verenigingen. ("Deelnemende standhouders - Ziezo-beurs 2020 | 13 en 14 maart", z.d.)

Een ander initiatief is Uniek sporten. Dit is een website voor mensen met een visuele beperking. Hier is het mogelijk voor deze mensen om een sport te zoeken in hun eigen omgeving. De sportorganisaties die hierin staan houden rekening met mensen met een beperking. ("Home | Uniek Sporten | Sporten met een handicap!", z.d.)

Zo zijn er veel verschillende initiatieven zoals jouwbeweegmaatje.nl ("JouwBeweegMaatje.nl - Een écht goed voornemen!", z.d.) waar je in de omgeving van je keuze een maatje kan zoeken om een sport mee uit te oefenen. Running blind ("Welkom | Running Blind", z.d.) een initiatief om te joggen, hardlopen en nordic walken voor mensen met een visuele beperking maar ook Stichting Elisabeth Ruiterkampen ("De kampweek – Elisabeth Ruiterkampen", z.d.) waar ruiterkampen georganiseerd worden voor mensen met en zonder visuele beperking.

Op grotere schaal is er Bartiméus, dit is een landelijk expertisecentrum voor vragen rondom mensen met een visuele beperking. Het Bartiméus samen met het NOC-NSF maken sporten in de eigen buurt toegankelijk voor mensen met een visuele beperking. ("Sport en bewegen", z.d.; "NOC\*NSF - Welkom", z.d.)

Subsidies zijn ook een mogelijkheid om sporters met een beperking te stimuleren meer te sporten en hierbij te ondersteunen in de financiële last. In Nederland zijn vele fondsen en instellingen waar mensen met een visuele beperking maar ook sportverenigingen aanspraak op kunnen maken. Bijvoorbeeld het blindenfonds hieronder vallen een twintigtal fondsen voor mensen met een visuele beperking. Over het algemeen allemaal gerelateerd aan de verbetering van het welzijn van mensen met een visuele beperking. ("Subsidieregelingen | Gehandicaptsport Nederland", z.d.)

### 3.2 Resultaten concurrentieonderzoek

In dit hoofdstuk wordt de concurrentie bekeken. Hier wordt gekeken naar de beschikbare fysieke hulpmiddelen en de beschikbare apps die ondersteuning bieden bij het navigeren en het doen van bewegingsoefeningen van mensen met een visuele beperking.

Tabel 1: Beschikbare fysieke hulpmiddelen op de markt

Beschikbare Hulpmiddelen en Apps										
Fysieke hulpmiddelen										
Naam	Taal	Binnen/buiten of allebei	Android	iOS	Navigeren	Obstakel-detectie	bewegings-oefeningen	gesproken feedback	verkrijgbaar in NL	Prijs
I-Cane	NL	Buiten	-	✓	✓	✓	-	-	✓	€ 1.799,00
Sunu Band	EN	Buiten	-	✓	-	✓	-	-	✓	\$ 300,00
Victor Reader Trek	NL/EN	Buiten	-	-	✓	-	-	✓	✓	€ 695,00
Kapten Mobile GPS	NL	Buiten	-	-	✓	-	-	✓	✓	\$ 789,00
Buzzclip	n.v.t.	Binnen en Buiten	-	-	-	✓	-	-	✓	€ 269,00
BrailleNote Touch	NL/EN	Binnen en Buiten	-	-	✓	-	-	✓	✓	\$ 5.695,00
Lea	EN	Binnen en Buiten	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	€ 9.980,00

Tabel 2: Beschikbare Apps op de markt

Apps										
Naam	Taal	Binnen/buiten of allebei	Android	iOS	Navigeren	Obstakel-detectie	bewegings-oefeningen	gesproken feedback	verkrijgbaar in NL	Prijs
Viaopta nav	NL	Buiten	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	Gratis
Clew	EN	Binnen	-	✓	-	-	-	-	✓	Gratis
ViaVia	EN	Binnen	-	✓	-	-	-	-	✓	Gratis
Virtuele geleidelijn app	NL	Binnen	-	n.v.t.	-	-	-	-	-	n.v.t
Ariadne GPS	EN	Buiten	-	✓	✓	-	-	✓	✓	€ 6,99
Be my Eyes	EN	Binnen en Buiten	✓	✓	-	-	-	-	✓	Gratis
Blindsight	NL/EN	Buiten	-	✓	✓	-	-	✓	✓	€ 43,99
Nearby Explorer	EN	Buiten	✓	✓	✓	-	-	✓	-	Gratis
Seeing Eye GPS	EN	Buiten	-	✓	✓	-	-	✓	-	6 Dollar per 30 dagen

### 3.2.1 Concurrentieonderzoek naar de beschikbare fysieke hulpmiddelen

In tabel 1 en 2 is een overzicht te zien van de beschikbare fysieke hulpmiddelen en beschikbare apps voor mensen met een visuele beperking. Bij deze hulpmiddelen is er gekeken naar de beschikbare taal, of het hulpmiddel voor binnen/buiten of beiden bedoeld is maar ook naar de functies die het hulpmiddel nodig zal hebben voor de doelgroep. Bij deze functionaliteiten is naar de belangrijkste punten gekeken zoals het navigeren, oriënteren, bewegingsoefeningen, feedback door geluid en de verkrijgbaarheid in Nederland.

### 3.2.2 Beschrijving van de fysieke hulpmiddelen

In bijlage 1 is het gesprek met de doelgroep toegevoegd waar de doelgroep feedback heeft gegeven op de I-Cane (“I-Cane”, z.d.) en Sunu-Band (Sunu, Inc., z.d.). Dit zijn de enige 2 fysieke hulpmiddelen uit mijn onderzoek die de doelgroep al eens heeft kunnen testen. Over de werking van deze 2 hulpmiddelen waren zij niet zo tevreden. Zo valt de I-Cane vaak uit en werkt dan niet meer en moet de Sunu-band op een specifieke manier gedragen worden anders functioneert deze niet zoals het hoort.

De “Victor Reader Trek” (“Victor Reader Trek”, z.d.) en de “Kapten Mobile GPS” (“Kapten Mobility”, z.d.) zijn 2 apparaten waar de doelgroep de voorkeur aan geeft (Bijlage 1 voor volledige samenvatting). Het nadeel aan deze 2 apparaten is dat er geen mogelijkheid is om oefeningen voor het bewegen toe te voegen en dat het niet mogelijk is om een voor geprogrammeerde route te lopen. Het is alleen mogelijk om te navigeren van een locatie naar een volgende locatie. Als laatste komt de prijs van deze apparaten erbij, deze is toch erg hoog voor mensen met een visuele beperking vanwege hun lage budget, zoals in het onderzoek bij Hoofdstuk 3.1.5 te lezen is.

De “Buzzclip” (“BuzzClip”, z.d.) is een hulpmiddel waarmee het mogelijk is om objecten te detecteren op hoofd en borsthoogte. Dit heeft als nadeel dat er een mogelijkheid is dat ze struikelen over objecten die lager zijn omdat de buzzclip deze niet detecteert. Verder is er geen navigatie mogelijkheid op de buzzclip. De buzzclip is alleen bedoeld om obstakels te detecteren.

De “Brailenote touch” (“BrailleNote Touch”, z.d.) is een veelzijdige tablet voor mensen met een visuele beperking. Deze tablet geeft via braillecellen en doormiddel van spraak feedback. Dit heeft als voordeel dat het mogelijk is voor alle mensen met een visuele beperking de tablet te gebruiken ook als ze geen braille kunnen lezen. Deze tablet maakt het mogelijk om alle functies te gebruiken zoals visuele mensen ook een tablet kunnen gebruiken. Het navigeren is dan via de google maps app mogelijk. Het grootste nadeel is de hoge aanschafprijs, daardoor is het maar voor enkele mensen weggelegd om aan te schaffen. De RCS en cliënten hebben deze door de hoge aanschafprijs niet aangeschaft.

De “Lea” (“Robot Care Systems - LEA”, 2019) is een rollator die altijd steun biedt. Lea is niet specifiek een hulpmiddel bedoeld voor mensen met een visuele beperking, maar kan deze mensen wel helpen bij dagelijkse activiteiten. Mensen met een visuele beperking kunnen gebruik maken van de spraakfunctie op de tablet en voor de mensen met restvisus is het mogelijk de tablet te bedienen door de grote knoppen. Lea is bij het onderzoek betrokken vanwege de bewegingsfunctie. Het is met Lea mogelijk om ondersteund te bewegen. Lea geeft ook spraak feedback wat nodig is voor mensen met een visuele beperking. Het grootste nadeel van Lea is de prijs van 10 duizend euro wat niet door de zorgverzekering vergoed wordt.

### 3.2.3 Beschrijving van de beschikbare apps

De Viaopta Nav (“ViaOpta:Nav”, z.d.) is een wandel app voor mensen met een visuele beperking. Deze app heeft 3 grote buttons en is dus eenvoudig gehouden. Je kan navigeren zonder veel onnodige functies zoals de snelheid. Deze app is gratis beschikbaar en is hiermee te testen. Mijn bevindingen zijn dat het navigeren soepel verloopt en de app duidelijke instructies geeft. Het is mogelijk om kruispunten en gevaarlijke situaties aan en uit te zetten zodat ieder dit naar wens kan kiezen. Het enige nadeel is dat het beeldformaat niet meegroeit en bij de nieuwe iPhones hiermee een leeg veld boven en onder aan het scherm te zien is. Op de iPad is er zelfs een groot zwart vlak rondom.

De app “Clew” (“Clew: Revolutionary Indoor Navigation for iOS”, z.d.) is een Augmented Reality app waarmee een route teruggelopen kan worden. De app is ontworpen voor binnenshuis, maar zou ook werken voor het lopen van kleinere stukken buiten.

De bedoeling van de app is dat een begeleider de route met de mensen met een visuele beperking loopt en dat deze met de Clew app opgenomen wordt. Vervolgens kan hij dezelfde route teruglopen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een restaurant waar iemand wordt begeleid naar de wc met deze app waarnaar hij vervolgens de route naar zijn stoel zelfstandig terug kan vinden. Hieraan is het nadeel dat het niet mogelijk is om een actieve obstakeldetectie te hebben. De app neemt de route op dus ziet niet als bijvoorbeeld een stoel verschoven wordt.

De “ViaVia app” (“ViaVia app”, z.d.) is een app speciaal ontworpen voor mensen met een visuele beperking om zelfstandig door de gebouwen van Bartimeus te lopen. Hierbij wordt de iBeacon technologie gebruikt waarbij mensen een pop-up op hun smartphone krijgen bij het passeren van een beacon. Het testen van de app is helaas niet mogelijk doordat de app niet wil opstarten.

De “Virtuele Geleidelijn app” (“Virtuele Geleidelijn app”, 2019) is een app die ontwikkeld wordt in een samenwerking tussen Bartiméus en Geodan. De app is op dit moment pas op 2 apparaten beschikbaar. Een Asus en een Lenovo vanwege hun Augmented Reality functie. De virtuele geleidelijn app is ontwikkeld voor binnenshuis gebruik. De app is nog niet op de markt gebracht en hierdoor nog niet te testen.

De app “Ariadne GPS” (“Ariadne GPS | Mobility and map exploration for all”, z.d.) is een betaalde app. Het is niet mogelijk om de app uit te proberen zonder de app eerst aan te schaffen, dit kan een reden zijn dat veel mensen de app niet aanschaffen omdat ze de werking niet kunnen testen. De app geeft hele uitgebreide informatie over de kaart weer. Het is zelfs mogelijk de kaart weer te geven en met een vinger over de kaart te gaan, hierbij vertelt de app dan wat er op de weg ligt en zelfs welk huisnummer er langs de weg ligt.

Bij deze app is de aanschafprijs nog redelijk en daarom is deze app aangeschaft om te testen. De bevindingen hiervan zijn dat de app niet naar behoren functioneert. De navigatiekaart werkt soms en blijft vaak vasthangen. De app heeft nergens een handleiding en als eenmaal de kaart is opgestart, is er geen terug knop te vinden. Om het beginscherm te krijgen moet de app afgesloten worden en vervolgens opnieuw opgestart. Mijn conclusie hieruit is dat de app zijn 6,99 niet waard is.

De app “Be my Eyes” (“Be My Eyes - Bringing sight to blind and low-vision people”, z.d.) is een app ontwikkeld om mensen met een visuele beperking te helpen op afstand. Met deze app is het mogelijk om hulp te vragen aan willekeurige vrijwilligers. Deze krijgen een oproep en kunnen via de camera meekijken. Hiermee is het mogelijk dat de mensen met een visuele beperking zelfstandig rondlopen en bij vragen, of als ze verdwalen hulp kunnen inschakelen. Het grote voordeel is dat deze app in heel veel landen beschikbaar is en op beide platforms, Android en IOS. De hulp die geboden wordt gebeurt doormiddel van vrijwilligers, omdat deze mensen bij hun dagelijkse bezigheden worden gestoord is deze app niet getest.

De app “Blindsight” (“Blindsight”, z.d.) is een app die u kan vertellen wat er allemaal in de omgeving is. Hier krijgt u dan gesproken uitleg over. Het is ook mogelijk om menukaarten of contactgegevens te krijgen van restaurants of anders dingen in de omgeving. Deze app geeft de mogelijkheid om een route te starten naar de gewenste locatie via de blindsight app of via uw eigen gewenste navigatieapp. Met een aanschafprijs van 43,99 euro is dit een dure app. Bij deze app is het ook niet mogelijk om de app te testen voordat deze aangeschaft wordt, wat toch een nadeel is bij zo’n aanschafprijs. Vanwege de aanschafprijs is de app niet getest.

De app “Nearby Explorer” (“Nearby Explorer (Full) and Nearby Explorer Online”, z.d.) is ook een app zoals de Blindsight app die kan vertellen wat er allemaal in de omgeving is. Zo heeft de app als voordeel dat deze gebruik maakt van offline kaarten en dat er dus geen internetverbinding nodig is voor het laden van de kaarten. Ten opzichte van Blindsight is hierbij het voordeel dat deze app gratis is. Het enige nadeel is dat de app alleen beschikbaar is in de Verenigde Staten en Canada waardoor er hier helaas geen gebruik van gemaakt kan worden.

De app “Seeing Eye GPS” (“Sendero Group: The Seeing Eye GPS™ App”, z.d.) is een app die het navigeren voor mensen met een visuele beperking gemakkelijker maakt. Hier zitten wel enkele nadelen aan, het is een app die gratis te downloaden is maar voor het gebruik is er een abonnement nodig van 6 dollar per maand. De app is ook zoals de Nearby Explorer app alleen in de Verenigde Staten en Canada beschikbaar.

### 3.2.4 Conclusie concurrentieonderzoek

Het onderzoek naar de fysieke hulpmiddelen laat zien dat “Lea” de meeste raakvlakken heeft met de opdracht. Lea heeft als enige de mogelijkheid voor bewegingsoefeningen te doen maar dit blijft beperkt tot dansen. Met Lea is het niet mogelijk andere oefeningen toe te voegen.

Het grootste nadeel van Lea is de prijs van bijna 10.000 euro. Dit kan de RCS en de meeste mensen met een visuele beperking niet betalen. De oplossing zal een stuk goedkoper moeten worden.

Uit het onderzoek naar de apps is naar voren gekomen dat “Viaopta Nav”, “Ariadne GPS” en “Blindsight” nagenoeg gelijk scoren. Het voordeel van Viaopta Nav is de mogelijkheid voor het gebruik op Android en het feit dat het gratis te downloaden is terwijl er voor Ariadne GPS 6,99 euro en voor Blindsight 43,99 betaald moet worden. Vanwege de aanschafprijs van Blindsight is deze niet getest en kan hier geen informatie uit gebruikt worden. Het nadeel van alle 3 de apps is dat er geen mogelijkheid is om een route te lopen en hieraan bewegingsoefeningen toe te voegen.

### 3.3 Resultaten onderzoek naar mogelijke oplossingen

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar mogelijke oplossingen om de bestaande route die op papier staat te vertalen in een hulpmiddel dat toegankelijk is voor mensen met een visuele beperking.

#### 3.3.1 Wat is RFID?

RFID staat voor Radio-Frequency identification. Het is een techniek waarmee data wordt opgeslagen op een RFID-tag of RFID-label. Beter gezegd op een minuscule chip. Via radiogolven leest een magnetische lezer (tranceiver of reader) de gegevens op die chip af. Er is hier een afstand van maximaal 12m mee te halen. Dit ligt aan de reader die gekocht wordt. ("Wat is RFID?", 2005) (Ishtiaq, Sajid, & Wagan, 2019)

Hoe werkt RFID?

RFID is ontwikkelend om objecten automatisch te identificeren doormiddel van radio golven. Er zijn enkele verschillende RFID-tags. We kunnen deze onderscheiden in een Passieve-, Actieve- en een semi-passieve RFID-tag. (Ishtiaq, Sajid, & Wagan, 2019)

- Passieve RFID tag  
Deze tag wacht totdat er een transceiver (lezer/ontvanger) in de buurt is en vraagt om de tag te lezen doormiddel van een magnetisch veld wordt de RFID-tag in de buurt gevonden van de transceiver die bijvoorbeeld op een deur van een hotelkamer zit. De RFID-tag zoals het woord al zegt is passief en heeft dus geen eigen spanningsbron maar is afhankelijk van de transceiver.
- Actieve RFID tag  
Een actieve RFID-tag is voorzien van een klein batterijtje dat de microchip van stroom voorziet. De actieve tag zendt zelf zijn signaal uit. Dit signaal wordt meestal periodiek verzonden en kan kilometers ver reiken waardoor het op grote afstand gevuld kan worden. Dit kan gebruikt worden om postpakketten te volgen en andere belangrijke artikelen op afstand te kunnen volgen.
- Semi-passieve RFID tag  
De semi-passieve RFID-tag heeft een batterijtje om de chip van stroom te voorzien net als de actieve tag. Het verschil is dat deze alleen een signaal zendt als er door een transceiver om gevraagd wordt. Deze tags verbruiken hierdoor minder vermogen en dit geeft ze een langere levensduur. (Ishtiaq, Sajid, & Wagan, 2019) ("Sucuri WebSite Firewall - Access Denied", z.d.)

Wat kosten RFID-tags en readers?

De afstand die behaald kan worden is afhankelijk van de reader die aangeschaft wordt. De readers zijn verkrijgbaar van ongeveer 1 meter (Low-Frequency (LF)) tot 12 meter (Ultra High-Frequency (UHF)). ("Different Types of RAIN RFID Systems | IMPINJ", z.d.)

In het verschillende bereik zit het prijsverschil. Een RFID-reader (LF) met een bereik tot 1 meter is vanaf 50 euro beschikbaar. De RFID-reader (UHF) die een bereik heeft van 12 meter zijn vanaf 750 euro verkrijgbaar. De RFID-tags die benodigd zijn, zijn vanaf 10 cent per stuk te verkrijgen dit is afhankelijk van de hoeveelheid die aangeschaft wordt. ("Forbidden", z.d.)

#### 3.3.2 Wat is NFC?

NFC staat voor Near-Field Communication (letterlijk vertaald dichtbij draadloze communicatie) geeft telefoons, tablets en laptops de mogelijkheid om data te delen met andere apparaten die NFC hebben. Zoals het woord "near" (dichtbij) al aangeeft is het voor zeer korte afstanden (maximaal 10cm). Dit in tegenstelling tot radio-frequency identification (RFID) technologie waar NFC uit ontstaan is. ("Object reference not set to an instance of an object.", z.d.) (NL, 2018)

### Hoe werkt NFC?

Met NFC is het mogelijk om in 2 richtingen data te versturen, de tags kunnen informatie zenden en ontvangen, dit in tegenstelling tot RFID-tags die alleen data zenden.

Met NFC wordt automatisch een verbinding gestart wanneer een ander NFC-apparaat binnen die eerdergenoemde 10cm komt. Zodra ze binnen het bereik van elkaar zijn, communiceren ze direct met elkaar en wordt de gebruiker op de hoogte gesteld.

Er kan een functie of actie toegekend worden aan de chip en zodra deze met de telefoon gescand wordt via NFC krijgt de gebruiker de informatie of functie die is toegekend aan de Tag te zien. (NL, 2018)

### Wat kosten NFC Tags

Wat betreft de aanschafkosten van de tags zijn deze niet hoog. Vanaf €0.95 zijn er NFC-stickers of Tags, de readers zijn er vanaf 50 euro verkrijgbaar. Hoe groter de batch die aangeschaft wordt hoe lager de kosten worden. ("NFC-Store.nl | DE online NFC store van Nederland EN België", z.d.)

#### 3.3.3 Wat zijn Beacons?

Een beacon is een apparaatje dat signalen uitzendt via bluetooth, qua werking lijkt het veel op RFID en NFC-tags. Het verschil zit hem in het automatisch verzenden van informatie. Als de ontvanger in het gebied van de beacon komt krijgt deze automatisch de informatie die de beacon bevat te zien. Deze signalen kunnen tot ongeveer 70 meter afstand worden uitgezonden. Beacons worden op dit moment veel gebruikt voor promotionele doeleinden. ("Een uitleg over Beacons in 8 bakens - MT.nl", 2016)

### Hoe werken Beacons?

Beacons kunnen bepaalde informatie automatisch verzenden naar een bluetooth ontvanger.

Beacons werken doormiddel van Bluetooth Low Energie (BLE).

Op dit moment worden beacons vaker gebruikt in winkels. Hier kunnen klanten informatie over producten ontvangen waar ze bij staan. Deze informatie moet wel geaccepteerd worden door de ontvanger. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door de winkel app te downloaden op uw smartphone, hierdoor worden deze beacons geaccepteerd en kunt u push-berichten ontvangen van aanbiedingen of productinformatie. ("Een uitleg over beacons in 8 bakens - MT.nl", 2016) ("iBeacons: alles over Apple's beacon-technologie", 2018)

### Wat kosten Beacons?

Beacons zijn in vergelijking met RFID en NFC-tags een stuk duurder. De beacons zijn verkrijgbaar van verschillende fabrikanten, Zoals Estimote waar ze ongeveer 60 euro per stuk kosten. Een merkloze beacon is verkrijgbaar vanaf 30 euro. ("Estimote — real world context for your apps.", z.d.)

### 3.4 Resultaten zelfervaring: blindlopen

Bij het blindlopen (samenvatting in bijlage 3 te lezen) is duidelijk geworden dat er situaties tijdens het lopen met een taststok zijn die erg lastig en eng kunnen zijn voor mensen met een visuele beperking. Zoals het voorbijkomen van een skater of geluiden die van het snoeien af komen. Deze geluiden kunnen een schrikreactie opleveren bij deze mensen.

Hieruit werd duidelijk dat de app instructies voor het lopen moet geven, maar niet continue moet blijven praten. Als de app blijft praten kunnen de mensen met een visuele beperking geen geluiden van de omgeving meer horen wat meer schrik reacties en desoriëntatie kan opleveren.

## 3.5 Resultaten contact momenten met de doelgroep

### 3.5.1 I-Cane review

Hier was de doelgroep niet tevreden over (samenvatting te lezen in bijlage 1). Ze gaven aan dat de I-Cane te zwaar is en dat deze alleen voor grote handen is gemaakt. De richting pijl was met kleine handen moeilijk vast te houden. Het wieltje aan de voorkant is erg onhandig doordat deze steeds links en rechts op slaat zonder dat zij dit willen. Hierdoor is het lastig om in een rechte lijn te lopen en kost het veel kracht om te proberen het wieltje recht te houden. Deze gebruiken ze allemaal niet.

### 3.5.2 Mogelijke oplossingen

Bij de RFID- en NFC-tags gaf de doelgroep aan dat het struikelblok is dat het lastig zoeken is naar deze tags voor mensen met een visuele beperking, omdat deze alleen op hele korte afstanden ( $\pm 10$  cm) functioneren. Hierdoor is dit erg lastig om deze tags in een buitenomgeving te gebruiken.

De beacons is een goede oplossing om de instructies te geven van de bewegingsoefeningen vanwege het grotere bereik van ongeveer 1 meter, zijn deze beter te vinden dan de RFID- en NFC-Tags. Om de Beacons als oplossing te gebruiken om de weg te wijzen zijn deze minder geschikt, de doelgroep geeft aan dat er dan geen ondersteuning is als zij fout lopen. Hierdoor zou het alleen een mogelijkheid zijn om de oefeningen via deze weg aan te bieden. Het nadeel hiervan is dat deze Beacons met een prijs vanaf 30 euro per stuk erg lastig zijn om buiten op te hangen. Dit komt neer op ongeveer 240 euro voor het aanbieden van de oefeningen. Het gevaar hieraan is dat alle mensen met een smartphone deze Beacons kunnen zien en vinden. Dit betekent dat de Beacons vernield of gestolen kunnen worden. Als dat gebeurt dan weten de mensen met een visuele beperking niet meer waar de oefeningen gedaan moeten/kunnen worden. Voordat de mensen met een visuele beperking de route gaan lopen zal dan eerst een begeleider moeten controleren of alle Beacons er nog hangen.

### 3.5.3 Wens van de doelgroep

De doelgroep gaf als eerste aan dat zij het liefste een losstaand apparaatje hebben dat doormiddel van gps en spraak de route en bewegingsoefeningen vertelt. Zo is het voor iedereen makkelijk te begrijpen en ook door de niet technische doelgroep te gebruiken. Hier zijn enkele apparaten van beschikbaar op de markt, maar hier vindt de doelgroep de prijs te hoog van en deze worden vaak na een bepaalde tijd niet meer ondersteund vanwege de te kleine afzetmarkt.

Uiteindelijk is het idee van een app ter sprake gekomen. Hier was de doelgroep in eerste instantie niet meteen enthousiast over vanwege het feit dat er veel mensen niet technisch zijn en niet graag met een smartphone werken. Hier kwam als oplossing uit dat de app makkelijk te bedienen moet zijn en zo veel mogelijk uit zichzelf moet functioneren. De app kan dan door begeleiding opgestart worden en het scherm verder uit worden gezet. Hierdoor is de app ook toegankelijk voor niet technische mensen.

Bij het ontwerp van de app geeft de doelgroep allereerst aan dat een app er grafisch gezien niet mooi uit hoeft te zien, omdat de doelgroep hier niets aan heeft. Als 2<sup>e</sup> belangrijke eis geeft de doelgroep aan dat het beschikbare platform IOS wat Apple op de iPhone en iPad gebruikt moet zijn. De voornaamste reden hiervoor was dat dit platform het meeste gebruikt wordt onder mensen met een visuele beperking vanwege het gemak van voice-over. Als voorwaarde voor de instructies gaven ze aan dat deze met voice-over of spraakberichten, of een combinatie hiervan moet gebeuren. Als de route dan begeleid kan worden doormiddel van GPS hebben zij een veiliger gevoel met het lopen van de route.

### 3.6 Resultaten activiteitenanalyse

Om goed in kaart te brengen waar het hulpmiddel precies ondersteuning moet bieden is er een activiteitenanalyse gemaakt. Hieronder in Figuur 7 in de eerste 2 kolommen is een overzicht van alle activiteiten die op de route voorkomen gemaakt.

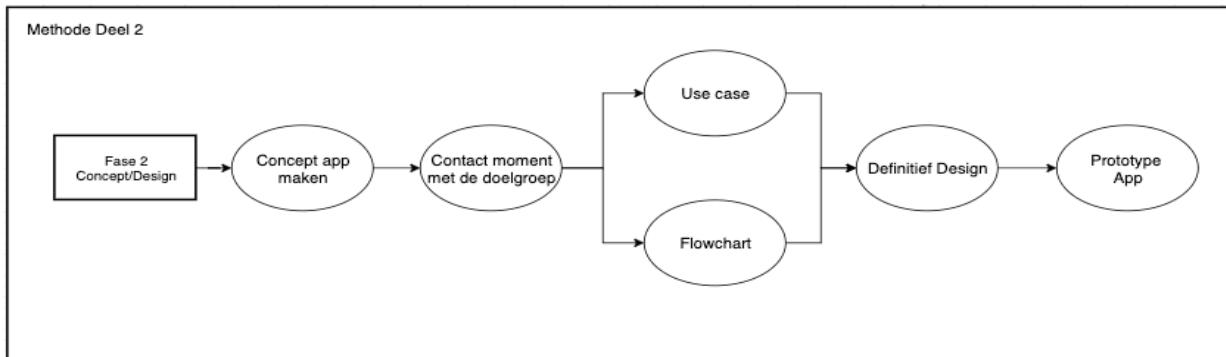
Om tot een goed Pakket van eisen te komen zijn aan alle activiteiten functionele en technische eisen toegekend zoals hieronder in de laatste 3 kolommen te zien is. De functionele eisen zijn als het ware de manier waarop de personen geholpen moeten worden met de activiteiten. Aan de hand van deze functionele eisen kan er gekeken worden welk hulpmiddel er nu voor is om de mensen hierin te ondersteunen. Bij de functionele eisen waar op dit moment geen hulpmiddel is worden technische eisen voor gemaakt. Dit zijn de eisen die gesteld worden aan het te maken product.

Activiteit	analyse	Functionele eisen	Hulpmiddel	technische eisen
Voordeur openen	Deurknop vinden Deur openen Voordeur drempel overstappen	Biedt hulp bij de deur zoeken en de deurdempel over te	taststok en op tast met de hand	
Vanuit de deur de stoep vinden waar het begin van de route is	Deur sluiten Over het pad van de voordeur naar de stoep lopen Het einde van de stoep vinden	biedt hulp bij het vinden van het einde van het pad en het begin van de stoep	Taststok	
De route kunnen lopen van (1,3Km)	Uithoudingsvermogen voor de route te lopen De route zelfstandig kunnen lopen De goede straten vinden	biedt hulp bij de richting van de te lopen route, geværzettingen	Instructies van de app	spraakgestuurd of tekst voor voice-over voorlezen en hulp van GPS
Oefeningen op de route uitvoeren	Plaats vinden voor de oefeningen Bankjes, hek en muur vinden voor de oefeningen uit te voeren	biedt hulp bij het vinden van de plaats voor de oefening en geeft aan welke oefening gedaan kan worden.	instructies via de app	uitleg doormiddel van spraak of tekst voor voice-over voorlezen
Straten veilig oversteken	einde van de stoep vinden veilig de stoep af en op kunnen stappen	biedt hulp bij het vinden van de stoep rand en om deze veilig af en op te	Taststok	
Objecten op de route kunnen ontwijken	Geparkeerde auto's op de stoep ontwijken Bomen op de route ontwijken Achtergebleven supermarkt karretjes ontwijken Voetgangers op de stoep ontwijken	biedt hulp bij het detecteren van objecten op de stoep	Taststok	
Brug die over het beekje ligt kunnen vinden	Brug kunnen vinden De wegversmalling voor de brug vinden Door de wegversmalling heen lopen	biedt hulp bij het vinden van de brug en veilig door de versmalling te lopen	Taststok en begeleiding van de app	uitleg doormiddel van de app incl. extra waarschuwing vanwege het water
Aan de zijkant van het fietspad kunnen lopen	Gevaar van fietsers, aan de zijkant van het fietspad lopen De struiken aan de zijkant vermijden het einde van het fietspad vinden Bij het einde opletten bij de flauwe bocht die in het pad zit	Biedt hulp bij geværlijke situaties	Taststok voor de zijkant van het fietspad te vinden, en instructie voor op te letten via de app	gevaar instructie door spraak of tekst voor voice-over voorlezen
Verschillende ondergronden kunnen herkennen	Op de stoep kunnen lopen Het gras aan de zijkanten vermijden De bakken om de bomen vermijden	Biedt hulp bij het zoeken van de goede ondergrond	Taststok	
Pad voor de voordeur terug kunnen vinden	De heg langs het pad vermijden Het pad naar de voordeur lopen	biedt hulp bij het vinden van het goede pad	Taststok	
Voordeur terug openen	Deurknop vinden Aanbelnen of sleutel zoeken	biedt hulp bij het vinden van de voordeur en het binnen komen	Taststok en een instructie van de app	uitleg doormiddel van spraak of tekst voor voice-over voorlezen

Figuur 7: Pakket van Eisen

## 4 Methode deel 2

In dit hoofdstuk wordt besproken welke vervolg stappen er nodig zijn om tot een prototype te komen. Hieronder in figuur 8 is een schematische weergaven te zien van de stappen die in het tweede deel van de methode doorlopen zijn.



Figuur 8: Schematische weergave van de genomen stappen in methode deel 2

### 4.1 Fase 2: Concept Design

Met de informatie die tot nu toe verzameld is wordt er gezocht naar een manier om een iPhone app te maken. Als hier een manier voor is gevonden dan wordt gekeken in hoeverre het mogelijk is om de app te maken met de informatie die uit de analyse is gekomen. Zo kan de doelgroep in het 2<sup>e</sup> gesprek (zie bijlage 2) een testvoorbeeld van de app zien en kan deze besproken worden. Bij dat gesprek wordt er ook verder onderzocht hoe de doelgroep de instructies voor het navigeren en voor de oefeningen graag heeft.

#### 4.1.1 Het concept van de iPhone app

Om goed voorbereid naar het volgende gesprek met de doelgroep te gaan is er een concept van een app gemaakt en bedacht op welke manieren het mogelijk is om de instructies voor de route en bewegingsoefening aan te bieden.

Er is een manier gezocht voor het maken van een app op IOS omdat de doelgroep dit als vereiste platform aangaf. Hiervoor bestaan enkele sites die het bouwen van apps via standaard blokjes aanbieden. Daarmee is het concept gemaakt. ("AppMachine: Create an app within hours; Build your own app", 2019)

#### 4.1.2 Contact met de doelgroep bij het PC-Café

Om goed voorbereid naar het volgende gesprek met de doelgroep te gaan is er gekozen om enkele vragen te stellen doormiddel van de Wizard of Oz (Crook, 2018) manier. Dit is een testmethode voor systemen die nog niet bestaan. De Wizard of Oz methode is een proces waarmee de gebruiker met een interface kan communiceren zonder te weten dat de antwoorden worden gegenereerd door mensen in plaats van een computer. Er is voor deze methode gekozen omdat deze methode het mogelijk maakt om met weinig middelen de doelgroep de gewenste instructies te vragen.

Vanwege de korte tijd die er was tijdens de gesprekken is er gekozen om enkele instructie voorbeelden te geven over de route en enkele over de oefeningen. De instructies van de route zijn gebaseerd op bestaande en eigen navigatie instructies. De bestaande apps zijn gekozen uit het concurrentieonderzoek dat in hoofdstuk 3.2 te vinden is. Hier is gekeken naar de functies navigeren, obstakel detectie, de mogelijkheid om bewegingsoefeningen te doen, gesproken feedback te ontvangen en de verkrijgbaarheid in Nederland. Hieruit zijn "Viaopta Nav" en "Ariadne GPS" gekomen die beschikbaar zijn voor verder onderzoek. Om een vergelijking te krijgen met een navigatieapp voor iedereen is er gekozen om de instructies gebaseerd op Google Maps toe te voegen. Als laatste zijn er 2 eigen opties toegevoegd om een goed beeld te krijgen waar de

doelgroep behoeft aan heeft een basis manier met zo min mogelijk instructies en een eigen gewenste manier.

Hier een overzicht van waar de instructies op gebaseerd zijn:

1. Navigeren naar eigen idee
2. Navigeren gebaseerd op de Viaopta Nav app
3. Navigeren gebaseerd op de app Ariadne GPS
4. Zo basic mogelijk navigeren
5. Navigeren gebaseerd op Google Maps

Eerste instructie voorbeeld voor de route:

1. Loop vanuit de voordeur 5 meter rechtdoor naar de stoep, sla hier rechtsaf
2. Vervolg 5 meter rechtdoor en sla rechtsaf Bisschop Zwijzenplein op
3. Over 5 meter bevind u zich op het Bisschop Zwijzenplein, hier moet u rechtsaf richting Rouppe van der Voortlaan
4. Loop naar de stoep en dan gaat u rechtsaf
5. Sla over 5 meter rechtsaf

Tweede instructie voorbeeld voor de route:

1. Na 5 meter slaat u rechtsaf
2. Volg 5 meter rechtdoor en sla rechtsaf Rouppe van der Voortlaan in
3. Over 5 meter is de hoek van de straat Bisschop Zwijzenplein en Rouppe van der Voortlaan, hier slaat u rechtsaf en volgt u Rouppe van der Voortlaan
4. Op het einde van de straat rechtsaf
5. Sla over 5 meter weer rechtsaf

Laatste instructie voorbeeld voor de route:

1. Volg de straat voor 300 meter, hier is de eerste oefening
2. 300 meter rechtdoor en hier is de eerste oefening
3. Volg Rouppe van der Voortlaan gedurende 300meter, Hier is de eerste oefening. Hou bij het lopen het gras aan uw rechterzijde.
4. Halverwege de straat is de eerste oefening
5. Over 300meter heeft u de eerste oefening bereikt

Eerste voorbeeld voor een oefening:

1. Oefening 1: zoek de lantaarnpaal, pak de lantaarnpaal met 1 hand vast en met de andere hand zo hoog mogelijk. Wissel de handen af.
2. Oefening 1: zoek een lantaarnpaal op de stoep. Pak deze lantaarnpaal vast met 1 hand op heuphoogte en met de andere hand zo hoog mogelijk. Wissel de handen een paar keer af.
3. Oefening 1: U bent op Rouppe van der Voortlaan, hier staat op de stoep een lantaarnpaal. Pak deze lantaarnpaal op heuphoogte vast. Pak met de andere hand zo hoog mogelijk vast en wissel de handen om de beurt af.
4. Oefening 1: pak een lantaarnpaal in de buurt vast. Met 1 hand op een comfortabele hoogte en met de andere zo hoog mogelijk. Wissel de handen af.

Tweede voorbeeld voor een oefening:

1. Oefening 2: Ga op een bankje zitten los van de leuning. Kruis de armen op de borst en reik met de armen naar de tenen. Herhaal dit enkele keren
2. Oefening 2: Ga op het puntje van een bankje zitten. Kruis de armen op de borst en reik vervolgens met de armen naar de tenen. Herhaal dit enkele keren.

3. Oefening 2: Hier staat achter de heg een bankje. Ga op het puntje van dit bankje zitten. Kruis de armen op de borst en reik vervolgens met de armen naar de tenen. Kom weer omhoog en herhaal dit enkele keren.
4. Oefening 2: Er staat hier een bankje. Ga hierop zitten en kruis de armen tegen de borst. Reik vervolgens met de armen naar de tenen. Doe dit enkele keren.

#### 4.1.3 Use Cases

Een use case omvat alle manieren waarop de software gebruikt kan worden en door welke personen. In het geval van de app zullen de mensen met een visuele beperking en de begeleiders voor de niet technische mensen de gebruikers zijn. De use case laat in een oogopslag zien welke handelingen er nodig zijn door de gebruiker en welke instructies de gebruiker moet volgen.

Doormiddel van een use case is het mogelijk om met meerdere mensen aan een product of software te werken waarbij iedereen dezelfde doelen nastreeft. Dit stelt je in staat om het systeem af te bakenen en alle betrokkenen een duidelijk beeld te geven van wat het systeem moet doen. De use case wordt in Unified Modeling Language (UML) gemaakt. Dit is een uniforme taal die in de wereld van softwareontwikkeling wordt gebruikt. Hier is het voordeel van dat iedereen dezelfde taal gebruikt en dus ook schema's van anderen begrijpt. (Jacobson, Spence, & Bittner, 2012)

Vanwege de toegankelijkheid van de app moet de bediening en de scherm lay-out simpel blijven. Hiervoor is gekozen om de app zoveel mogelijk zelfstandig te laten doen zonder dat de gebruiker hiervoor iets hoeft te doen. De app moet worden opgestart en bij de eerste keer zal worden gevraagd om het gebruik van de locatievoorzieningen te accepteren. Het is daarna alleen nog nodig om op start te drukken. De app doet daarna al het werk uit zichzelf totdat de gebruiker weer is aangekomen op het eindpunt.

#### 4.1.4 Flowchart

Een flowchart is een diagram dat een proces of systeem weergeeft. Ze worden veel gebruikt om processen te documenteren, bestuderen, verbeteren en te communiceren. In een flowchart worden meerdere figuren gebruikt zoals rechthoeken, ovalen, diamanten en talloze andere vormen die onderling worden verbonden met verbindingsspieren. Dit gebeurt ook doormiddel van UML waarmee de use case ook is gemaakt. ("What is a Flowchart", z.d.)

## 4.2 Definitief Design

In het eerste gesprek met de doelgroep is duidelijk geworden dat het design eenvoudig moet blijven. Hier is bij definitieve design rekening mee gehouden om zo min mogelijk functies die niet nodig zijn op het scherm te zetten.

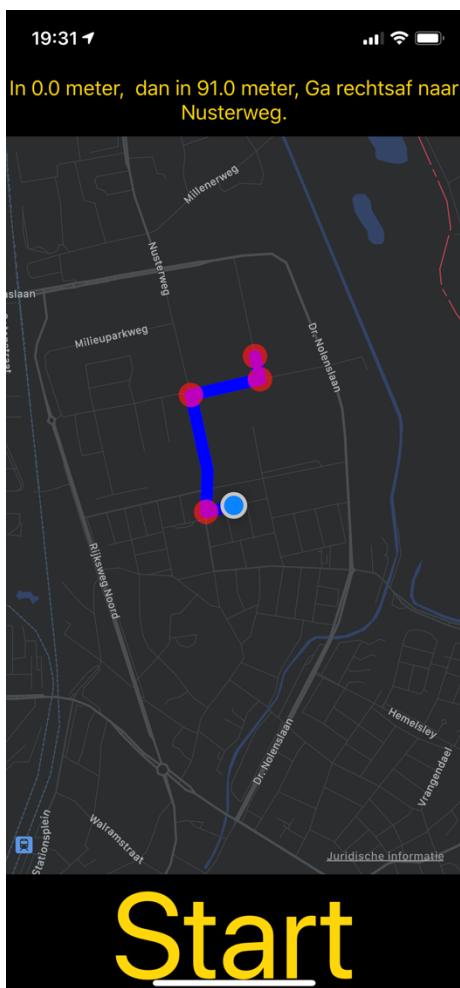
Allereerst is het scherm ingedeeld in een strook waar de instructies komen te staan. Er is hiervoor de keuze gemaakt om deze bovenaan het scherm te plaatsen zodat de mensen met een visuele beperking deze makkelijk kunnen vinden. Dit is nodig voor als ze de instructie niet goed gehoord hebben, dan is er de mogelijkheid om hierop te drukken zodat de voice-over functie deze nogmaals kan voorlezen.

In het midden van het scherm is het navigatie venster geplaatst. Hier kunnen de mensen met een visuele beperking die nog enige restvisus hebben zien in welke richting ze moeten lopen en waar de route loopt. In het geval dat de gebruiker verdwaalt, is het mogelijk om het navigatie venster aan omstanders te laten zien zodat zij kunnen helpen om weer op de route te komen.

Daarna is er een start knop onderaan het scherm geplaatst. Dit was in eerste instantie niet de bedoeling. De app had moeten opstarten en dan meteen de route moeten starten. Dit bleek niet mogelijk te zijn in het programma omdat de app dan meerdere acties tegelijk moet uitvoeren. Deze acties worden dan niet in de goede volgorde uitgevoerd en hierdoor crasht de app. Er is daarom

gekozen voor een grote start knop onderaan het scherm zodat de mensen met een visuele beperking deze knop gemakkelijk kunnen vinden.

Op 10 December 2019 is er een symposium over het EyeBeacons project gegeven op de Hogeschool van Amsterdam over “wayfinding voor mensen met een visuele beperking” (samenvatting van het symposium bijgevoegd in bijlage 4). Dit project heeft ook gekeken naar de verschillende contrasten die gebruikt worden tijdens de app voor mensen met een visuele beperking met nog restvisus. In de app van het EyeBeacon project zijn er verschillende contrast combinaties gemaakt waarbij de zwarte achtergrond met gele tekst als het prettigste wordt ervaren (“Digital Life Centre”, z.d.). Deze combinatie is ook gebruikt voor de app van de RCS. Op figuur 9 is het design te zien van de app. Een zwarte achtergrond waarbij het label bovenaan het scherm geplaatst is zodat als de gebruiker de tekst nog eens wil horen hij hierop kan klikken en de start button groot onderaan het scherm zodat deze makkelijk te vinden is. (Van der Bie, z.d.)



Figuur 9: Design RCS app

## 5. Resultaten methode deel 2

### 5.1 Resultaten Concept app

Hieronder op figuur 10 en 11 is het resultaat te zien van de concept voorpagina en de instructie punten pagina. Hier was de ontwikkel site het grootste struikelblok omdat er weinig mogelijk was met de site. De losse punten konden niet verbonden worden met elkaar en voor het navigeren werd alsnog de kaarten app of google maps opgestart. Om uiteindelijke de app te maken voldoet deze site niet, maar voor een ontwerp te laten zien aan de doelgroep en het idee uit te leggen werkte dit goed.



Figuur 11: Concept RCS app - voorpagina



Figuur 10: Concept RCS app - Navigatiescherm

### 5.2 Contact met de doelgroep bij het PC-Cafe

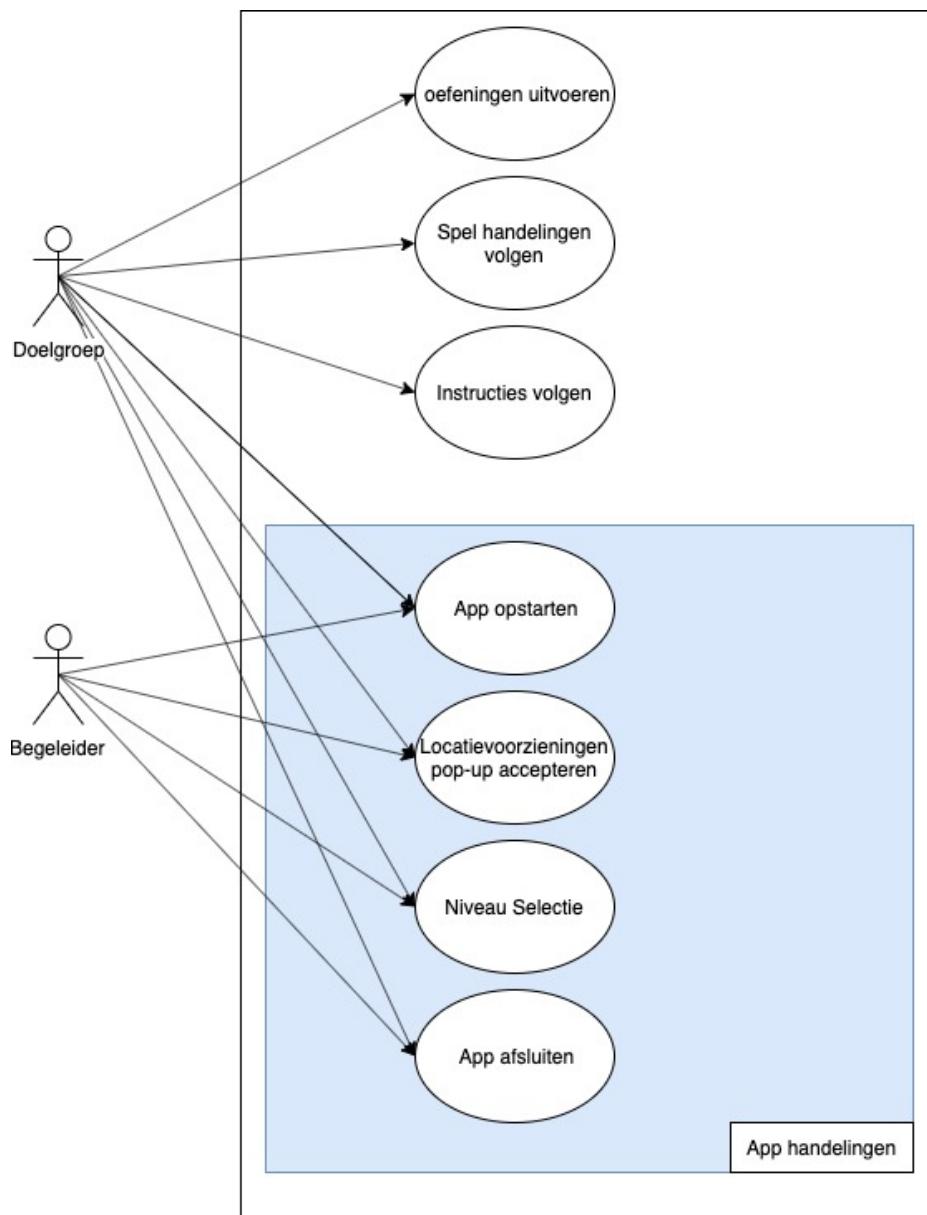
Het concept is besproken en hier was meteen duidelijk dat dit te ingewikkeld is voor de doelgroep. Meerdere pagina's en geen mogelijkheid om te navigeren met de app maar alleen met een externe app vindt de doelgroep te moeilijk. Hieruit is meteen duidelijk dat app alleen een startscherm moet krijgen en hier alles op moet komen te staan.

Om de instructies van de app naar wens te maken is via de Wizard of Oz manier een korte vragenlijst opgesteld die bij hoofdstuk 4.1.2 te zien is. Om zo te achterhalen welke manier van instructies ontvangen via de app hun voorkeur had. Hier is uit gekomen dat zij de instructies gebaseerd op de app Ariadne GPS het fijnste vonden. Ze geven aan dat het fijn is om te weten welke richting ze op moeten doormiddel van links en rechts, een afstand is wel handig voor in te schatten en heel prettig zijn de straatnamen zodat ze een idee kunnen vormen van waar ze zijn (volledige samenvatting in bijlage 2 te lezen)

### 5.3 Use case

Om een inzicht te geven in het gebruik van de app door de gebruikers is een use case gemaakt. Deze is hieronder in figuur 12 te zien. De gebruiker of begeleider start de app op en drukt op start voor gebruik. De mensen met een visuele beperking die erg technisch zijn kunnen dit zelf doen voor de mensen die niet technisch zijn kan dit worden gedaan door de begeleider.

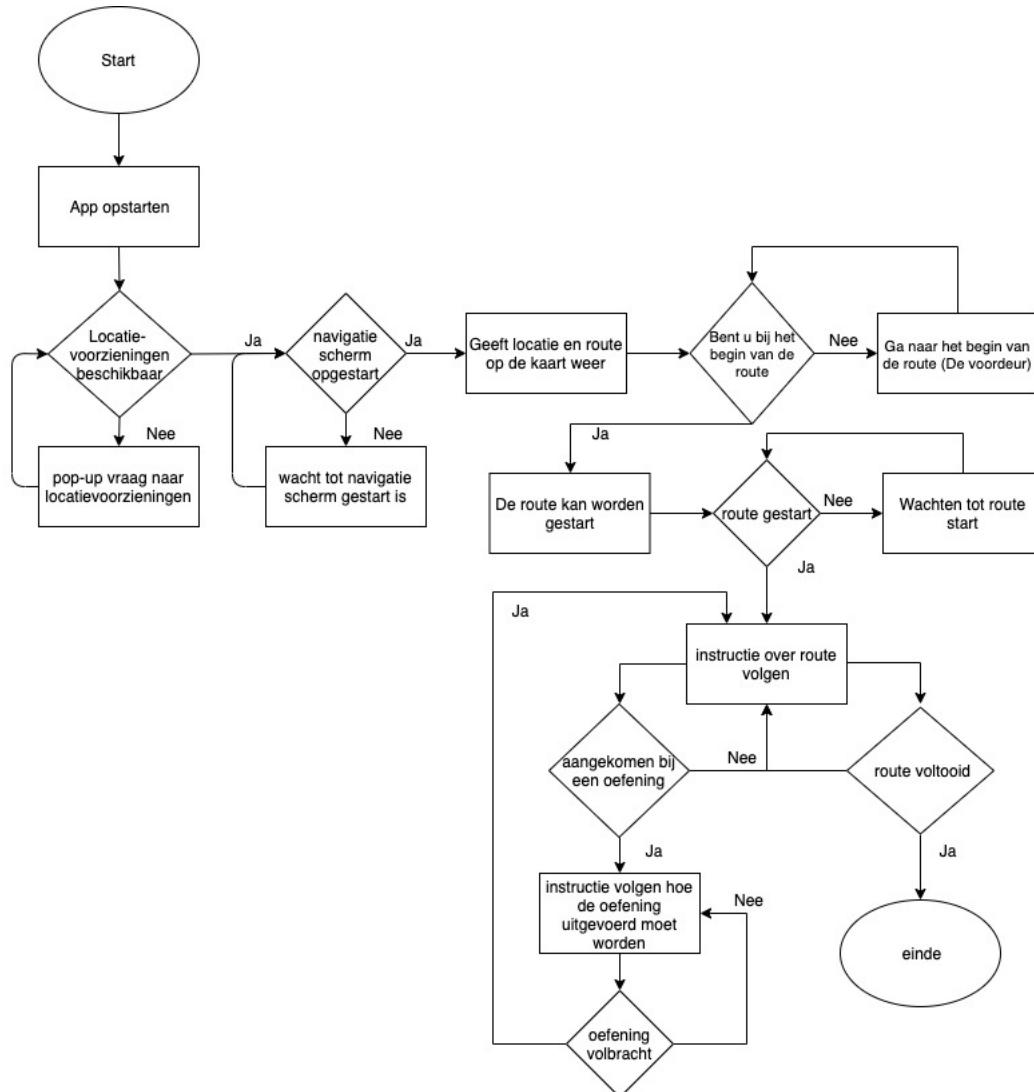
Daarna hoeft de gebruiker alleen nog de instructies voor het lopen en de bewegingsoefeningen te volgen die de app geeft. De app stopt automatisch bij het aankomen op de bestemming.



Figuur 12: Use case RCS app

## 5.4 Flowchart

Hieronder in figuur 13 is een schematische weergave van de software te zien. Dit is een stapsgewijze aanpak van hoe de software moet gaan werken. Dit schema is een goed hulpmiddel voor het programmeren van de software.



Figuur 13: Flowchart RCS app

## 5.5 Resultaten van de app

Bij het ontwikkelen van de app is allereerst uitgezocht met welk programma het mogelijk zou zijn om een route en om bewegingsoefeningen toe te voegen, zoals bij het concept al een site “Appmachine” is gebruikt met verschillende bouwstenen voor het ontwikkelen van een iPhone app. Deze site had helaas niet de mogelijkheid om er een route van te maken of om bewegingsoefeningen toe te voegen en dus niet het gewenste resultaat. Daarom is er verder gezocht naar andere mogelijkheden om een route in een iPhone app te maken. Uiteindelijk is er geen site uitgekomen die bouwstenen gebruikt en is ervoor gekozen om via Xcode zelf te gaan programmeren.

Xcode is de app ontwikkelomgeving van Apple. Hier wordt geprogrammeerd met de taal Swift. Dit is een eigen programmeertaal van Apple. Aangezien dit programma nieuw was, is er eerst gekeken hoe het programma werkt en enkele tutorial’s bekeken voor het leren kennen van het programma.

Bij het ontwikkelen en programmeren is de flowchart gevuld om zo stap voor stap te doorlopen wat de app moet gaan doen. Vanwege de complexiteit van het programmeren van een IOS-app is ervoor gekozen om in bijlage 5 een simulering van hoe de app ongeveer moet gaan werken te laten zien. Doordat enkele functies niet beschikbaar zijn, wordt de daadwerkelijk app iets anders.

### 5.5.1 Ontwikkeling van de software

Allereerst is begonnen met het design te implementeren in Xcode zoals op Figuur 9 in hoofdstuk 4.2 te zien is. Aangezien er verschillende stappen nodig zijn bij het programmeren van de app is er gekozen om dit op te delen in verschillende fases.

Fase 1: locatievoorzieningen:

Hierna is gekeken hoe het mogelijk is om de locatievoorzieningen pop-up te laten verschijnen. Dit is een verplichting vanuit Apple om de gebruikers van de app te beschermen en expliciet toestemming te vragen om deze te gebruiken. In deze pop-up is het zelfs verplicht een bericht te schrijven met de reden, waarom de locatievoorziening nodig is.

Fase 2: locatie weergeven op de kaart:

Nadat de toestemming gegeven is door de gebruiker kan er een locatie worden weergegeven op de kaart. Dit wordt gedaan door een klein blauw rondje. Vervolgens om het de mensen met een visuele beperking die nog restvisus gemakkelijk te maken, is ervoor gekozen dat het navigatiescherm met de kijkpositie (positie waarin de gebruiker de telefoon houdt) meedraait. Zo kunnen deze mensen nog kijken in welke richting zij lopen.

Fase 3: een route programmeren:

Het is bedoeling dat de gebruiker kan lopen van zijn eigen positie naar een aangegeven locatie op de kaart. Er is dan ook begonnen met het programmeren van een route die vanuit de huidige locatie (positie waar de gebruiker zich op dat moment bevindt) naar een positie op de kaart te navigeren doormiddel van instructies die door de app zelf worden gecreëerd. Deze automatische instructies worden als eerste gebruikt, omdat het eerst noodzakelijk is dat er een route kan worden geprogrammeerd.

Fase 4: Meerdere stukken route programmeren:

Aangezien er een route gelopen moet worden met bewegingsoefeningen is het nodig om meerdere tussenstops in een route te hebben. Dit kan met een knop worden opgelost zodat de gebruiker op de knop klikt zodra de gebruiker op de positie is aangekomen, maar de doelgroep heeft als eis aan de app gesteld dat deze automatisch de route doorloopt. Zodat zij zonder een handeling te hoeven doen de route kunnen lopen. Daarvoor is het nodig om te monitoren waar de gebruiker zich bevindt

om te controleren of de gebruiker al op het punt is aangekomen en de volgende route kan worden opgestart.

Hier voor is geofencing een goede oplossing. Geofencing is het virtueel afbakenen van gebieden op een landkaart. Er worden dan virtuele gebieden op een kaart gelegd en als de gebruiker dan in deze gebieden komt wordt dit door de app geregistreerd en weet de app dat hij door kan gaan naar de volgende instructie. Geofencing is nog een relatief nieuwe techniek en hierdoor nog erg weinig toegepast in een app. Het is dan ook niet gelukt om het doormiddel van geofencing op te lossen, ondanks herhaaldelijk proberen en de hulp te vragen aan verschillende programmeurs. ("Wat is geofencing? - Ctrack", z.d.)

Fase 5: Welke mogelijkheid is er om te monitoren of de gebruiker bij het volgende punt is aangekomen:

De geofencing oplossing werkt niet en daardoor moet er gezocht worden naar een andere manier om te monitoren of de gebruiker zich op een bepaalde plaats bevindt. Na lang zoeken is er een mogelijkheid gevonden namelijk het berekenen van de afstand van de huidige locatie tot de opgegeven coördinaat (locatie op de kaart). Doordat dit coördinaten zijn is dit niet via de reguliere weg van elkaar af te trekken maar wordt dit berekend doormiddel van de stelling van Pythagoras. De uitkomst hiervan is nog niet in meters en moet worden vermenigvuldigd met 111320 meter. Dit is het getal dat gelijk staat aan 1 coördinaat punt. Dan komt er een getal in meters uit, wat dan de afstand van de huidige locatie naar de volgende locatie weergeeft. Dan is het mogelijk om hier een grens van enkele meters voor te kiezen waarbij een nieuw gedeelte van de route opstart. Deze grenswaarde zal proefondervindelijk moeten worden bepaald, omdat hier geen tests van te vinden zijn.

Fase 6: Testen of het werkt

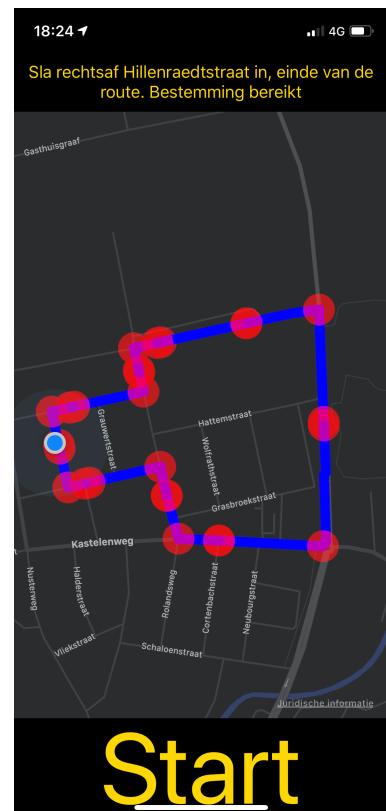
De locatie waar de bestaande route zich bevindt is in Vught. Het kost erg veel tijd en geld om hier iedere dag heen te reizen voor het testen van het programma. Om de app toch te kunnen testen is gekozen voor een rondje in de buurt van Zuyd Hogeschool en mijn woonlocatie (zoals hiernaast op figuur 12 te zien is) als test locatie te gebruiken. Hier is het gelukt een rondje te lopen met de app. Wel kwam ik tot de conclusie dat het navigeren niet werkt op een fietspad dat niet naast een weg ligt. Dit heeft tot gevolg dat de route bij de RCS verlegd zal moeten worden omdat hier een fietspad door een natuurgebied loopt.

Fase 7: Bewegingsoefeningen toevoegen

Nu het lopen van een route mogelijk is zal er worden gekeken naar het programmeren van de bewegingsoefeningen. Hiervoor zal een punt op de kaart aangegeven worden waar de oefening moet worden uitgevoerd. Als de punten ingebouwd zijn kan er worden gekeken om de instructies naar wens van de doelgroep in het programma te verwerken. Het programma zoals de app is geprogrammeerd is in Bijlage 6 te zien, tot het punt dat bereikt is.

Fase 8: Complete app testen in Vught (nog te voldoen)

Als laatste fase wordt met de cliënten of een oriëntatie en mobiliteit instructeur van de RCS de route met de app gelopen. Zo kan hier de feedback van verwerkt worden in de app. Deze fase zal uitgevoerd worden in de laatste week van de stage en hierdoor is de feedback niet beschreven in het verslag.



Figuur 14: Route woonlocatie

## 6. Conclusie

Het was een leerzame stage en een leuke uitdaging om een product te maken voor mensen met een visuele beperking. Uit het onderzoek en de gesprekken met de doelgroep is gebleken dat er vraag is naar een betere manier van navigeren door steden en plaatsen en dat er graag bewegingsoefeningen gedaan worden, maar hier vaak geen mogelijkheid voor is. Verder is uit deze gesprekken gekomen dat ieder individu zijn eigen voorkeuren heeft hoe ze zich oriënteren en ook hoe ze het liefste navigeren. Hierdoor zal de oplossing nooit voor alle mensen met een visuele beperking goed functioneren of naar hun wens zijn. Om de hoofdvraag te beantwoorden: **“Hoe dient een hulpmiddel vormgegeven te worden om mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens het bewegen aan de hand van een beschikbare route?”**

De app dient een simpel design te hebben zonder reclame of overbodige knoppen op het scherm. De app dient volledig uit zichzelf te kunnen functioneren, omdat er ook niet-technische mensen zijn die niet met een smartphone werken. De instructies moeten worden gegeven door een aanwijzing van links of rechts en een afstand naar de volgende handeling. Deze afstand dient dan meer als indicatie want de meeste mensen met een visuele beperking navigeren niet door meters of stappen te tellen. Om een idee te kunnen vormen van waar ze zijn hebben ze graag de straatnamen erbij.

Het uiteindelijke prototype gaf veel problemen bij het programmeren. Geofencing is een mooie manier voor het automatisch detecteren zodra iemand ergens is aangekomen. Helaas bleek dit na veel testen niet te functioneren. Ondanks vele hulp van verschillende programmeurs kwamen we hier niet verder mee. Uiteindelijk is hier een oplossing voor gezocht om de route toch automatisch te laten doorlopen zonder hiervoor nog een knop te moeten toevoegen. Om zo toch aan de wens van de doelgroep te voldoen.

Op de route lag een gedeelte alleen fietspad waarover de kaarten functie helaas geen route kan maken. Hier is een stukje van de route aangepast voor de app te laten functioneren.

Het uiteindelijke resultaat is een Iphone app met de route en bewegingsoefeningen werkend en zo goed als mogelijk afgestemd op de doelgroep, helaas is deze nog niet beschikbaar in de Appstore.

## 7. Aanbevelingen

Om allereerst de app beschikbaar te stellen voor de doelgroep zullen er nog enkele dingen moeten gebeuren. Zo moet er betaald worden om de app daadwerkelijk in de Appstore te publiceren. Dit komt neer op 99 euro per jaar om de app hierin te krijgen.

Er moet dan een app icoon gemaakt worden. Dit is nu niet bedacht omdat dit pas te zien is bij het publiceren van de app en het maken hiervan alleen op een betaald account mogelijk is.

Uiteindelijk moet iemand de app onderhouden zodat deze optimaal blijft functioneren als er updates van IOS komen en als er meerdere routes gemaakt worden.

Om de app en werking te verbeteren zijn enkele verbeterpunten:

- Zo is het beter om doormiddel van geofencing (of andere oplossing die nauwkeurig is) de mensen te laten lopen. Zodat de route wel automatisch blijft doorlopen maar dit tevens nauwkeuriger kan gebeuren. Mogelijk is het GPS van de smartphone niet voldoende om dit nauwkeurig te krijgen, er kan onderzocht worden of hier andere oplossingen voor zijn.
- De route over een fietspad dat los van een straat ligt is nu niet mogelijk. De bestaande route bevat een fietspad in een natuurgebied waar het navigeren met de app niet mogelijk is. Dit is nu een beperking van de software, er kan onderzocht worden of er andere kaarten gebruikt kunnen worden of dat er andere oplossingen zijn.
- Vanwege de vele mogelijkheden die geprobeerd zijn zal het programma nog eens nagekeken moeten worden om alle niet gebruikte onderdelen eruit te filteren. Zo ziet het programma er beter uit en zal ook minder geheugen en accu verbruiken.
- De doelgroep gaf bij het PC-Cafe aan dat het handig zou zijn om de mogelijkheid tot het selecteren van niveaus te hebben. Met als reden dat na een aantal keer de route te hebben gelopen er informatie uitgezet kan worden zoals de gevareninstructie, straatnamen of aantal meters. Hierover is gesproken tijdens het PC-Cafe maar vanwege de complexiteit van de app is er gekozen om 1 niveau uit te werken tot app.

## Bronnenlijst

- AppMachine: Create an app within hours; Build your own app.* (2019, 22 oktober). Geraadpleegd op 1 november 2019, van <https://www.appmachine.com/>
- Ariadne GPS / Mobility and map exploration for all.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.riadnegps.eu/>
- Bartiméus, voor mensen die slechtziend of blind zijn.* (z.d.). Geraadpleegd op 20 november 2019, van <https://www.bartimeus.nl/>
- BBC SPORT / Other Sport / Disability Sport / Paralympics - goalball.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van [http://news.bbc.co.uk/sport2/hi/other\\_sports/disability\\_sport/3841085.stm](http://news.bbc.co.uk/sport2/hi/other_sports/disability_sport/3841085.stm)
- Be My Eyes - Bringing sight to blind and low-vision people.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.bemyeyes.com/>
- BLIND OF SLECHTZIEND: EEN VISUELE HANDICAP - Licht En Liefde.* (z.d.). Geraadpleegd op 17 september 2019, van <https://www.blindenzorglichtenliefde.be/nl/meerweten/index/2325>
- Blindheid.* (2019, 22 maart). Geraadpleegd op 18 september 2019, van <https://oogfonds.nl/visuele-beperking/blindheid/>
- BlindSquare.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.blindsightsquare.com/>
- BrailleNote Touch .* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://store.humanware.com/hus/blindness-braillenote-touch-plus-32.html>
- BuzzClip.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.worldwidevision.nl/087505-buzzclip-elektronisch-mobiliteitshulpmiddel-voordetectie-van-obstakels.html>
- Clew: Revolutionary Indoor Navigation for iOS.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <http://www.clewapp.org/>
- Crook, N. (2018, 30 augustus). *Wizard of Oz testing – a method of testing a system that does not yet exist.* Geraadpleegd op 13 november 2019, van <https://www.simpleusability.com/inspiration/2018/08/wizard-of-oz-testing-a-method-of-testing-a-system-that-does-not-yet-exist/>
- De kampweek – Elisabeth Ruiterkampen.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <http://www.elisabeth-ruiterkampen.nl/de-kampweek/>
- Deelnemende standhouders - ZieZo-beurs 2020 / 13 en 14 maart.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <http://www.ziezo.org/informatie-voor-bezoekers/standhouders/>
- Diabetische retinopathie.* (2019, 9 mei). Geraadpleegd op 18 september 2019, van [https://oogfonds.nl/oogziektes/diabetische-retinopathie/?gclid=Cj0KCQjwiLsBRCGARlsAHKQWLNXaOWx\\_RN7EJc4jnBQRBSxM7FizZ4uOeruapK4PMLToA6FjzyQaAoLAELw\\_wcB](https://oogfonds.nl/oogziektes/diabetische-retinopathie/?gclid=Cj0KCQjwiLsBRCGARlsAHKQWLNXaOWx_RN7EJc4jnBQRBSxM7FizZ4uOeruapK4PMLToA6FjzyQaAoLAELw_wcB)
- Digital Life Centre.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 december 2019, van <http://www.digitallifecentre.nl/projecten/eyebeacons-wayfinding-in-public-spaces>
- Gasperetti, B. A., Foley, J. T., Yang, S., Columna, L., & Lieberman, L. J. (2018). Comparison of three interactive video games for youth with visual impairments. *British Journal of Visual Impairment*, 36(1), 31–41. <https://doi.org/10.1177/0264619617735143>
- Goertz, Y. H. H., van Lierop, B. A. G., Houkes, I., & Nijhuis, F. J. N. (2010). Factors Related to the Employment of Visually Impaired Persons: A Systematic Literature Review. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(7). <https://doi.org/10.1177/0145482X1010400704>
- Hoe werkt ons oog - Stichting Accessibility.* (z.d.). Geraadpleegd op 19 september 2019, van <https://www.accessibility.nl/kennisbank/artikelen/kleuren/hoe-werkt-ons-oog>

*Home | Uniek Sporten | Sporten met een handicap!* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.unieksporten.nl/>

*Home - Innovaties in de zorg.* (z.d.). Geraadpleegd op 5 november 2019, van <http://www.innovatiesindezorg.eu/>

*I-Cane.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://i-cane.nl/nl/home/>  
Jacobson, I., Spence, I., & Bittner, K. (2012). *USE-CASE 2.0*. Geraadpleegd van [https://usecase.ivarjacobson.com/sites/default/files/field\\_ijf\\_file/article/use\\_case\\_2.0\\_e-book\\_dutch\\_version.pdf](https://usecase.ivarjacobson.com/sites/default/files/field_ijf_file/article/use_case_2.0_e-book_dutch_version.pdf)

*JouwBeweegMaatje.nl - Een ècht goed voornemen!* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <http://www.jouwbeweegmaatje.nl/pages/algemeen/startpagina.php>

Kapperman, G., & Kapperman, G. A. (2017). You are your own gym. *British Journal of Visual Impairment*, 35(2). <https://doi.org/10.1177/0264619616685375>

*Kapten Mobility.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://be.optelec.com/producten/ka000000-kapten-mobility.html>

Leemrijse, C., Kappen, H., & Boeije, H. (2019). *Sport en bewegen door mensen met een lichamelijke beperking*. Geraadpleegd van [https://nivel.nl/sites/default/files/bestanden/Sporten\\_en\\_bewegen\\_mensen\\_met\\_een\\_lichaamlijke\\_beperking.pdf](https://nivel.nl/sites/default/files/bestanden/Sporten_en_bewegen_mensen_met_een_lichaamlijke_beperking.pdf)

Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design: A Developer's Guide to Building User-Friendly Applications*. Amsterdam, Nederland: Elsevier Health Sciences.  
ISBN: 9781449359805

*Nearby Explorer (Full) and Nearby Explorer Online.* (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://tech.aph.org/neandroid/>

*NOC\*NSF - Welkom.* (z.d.). Geraadpleegd op 19 september 2019, van <https://www.nocnsf.nl/home>

R. Wiener, W. R., L. Welsh, R. L., & B. Blasch, B. B. (2010). *Foundations of Orientation and Mobility*. New York: AFB Press.

*Refractieafwijkingen | Optometristen Vereniging Nederland (OVN).* (z.d.). Geraadpleegd op 17 september 2019, van <https://www.optometrie.nl/client/ogen/refractieafwijkingen>

*Robert Copes voor mensen met een visuele functiebeperking.* (2019, 25 maart). Geraadpleegd op 5 november 2019, van <https://www.robertcopes.nl/>

*Robot Care Systems - LEA.* (2019, 7 januari). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.robotcaresystems.nl/>

Schakel, W., van der Aa, H. P. A., Bode, C., Hulshof, C. T. J., van Rens, G. H. M. B., & van Nispen, R. M. A. (2018). The Economic Burden of Visual Impairment and Comorbid Fatigue: A Cost-of-Illness Study (From a Societal Perspective). *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 59(5). <https://doi.org/10.1167/iovs.17-23224>

*Showdown - General information - Sports - IBSA.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <http://www.ibsaspot.org/sports/showdown/>

*Sport en bewegen.* (z.d.). Geraadpleegd op 16 september 2019, van <https://www.bartimeus.nl/thema/sporten-zoals-jij-het-ziet>

*Subsidieregelingen | Gehandicaptensport Nederland.* (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.gehandicaptensport.nl/themas/subsidieregelingen>

Sunu, Inc. (z.d.). *Sunu Band*. Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.sunu.com/nl/index.html>

*TapTapSee - Blind and Visually Impaired Assistive Technology - powered by CloudSight.ai Image Recognition API.* (z.d.). Geraadpleegd op 1 oktober 2019, van <https://taptapseeapp.com/>

Thaler, L., & Foresteire, D. (2017). Visual sensory stimulation interferes with people's ability to echolocate object size. *Scientific Reports*, 7(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-12967-3>

Van Den Berg, J. (z.d.). *User Centered Design*. Geraadpleegd op 27 november 2019, van <https://ambrero.nl/kennis/user-centered-design-zet-de-gebruiker-centraal>

Van der Bie, J. H. F. (z.d.). *EyeBeacons: Wayfinding in Public Spaces - ZonMw*. Geraadpleegd op 20 december 2019, van <https://www.zonmw.nl/nl/onderzoek-resultaten/gehandicapten-en-chronisch-zieken/programmas/project-detail/inzicht/eyebeacons-wayfinding-in-public-spaces/>

Veugen, P. (2008, 11 april). *User Centered Design: Een introductie*. Geraadpleegd op 27 november 2019, van [https://www.marketingfacts.nl/berichten/user\\_centered\\_design\\_een\\_introductie](https://www.marketingfacts.nl/berichten/user_centered_design_een_introductie)

Veugen, P. (2008a). *User Centered Design: Een introductie [Foto]*. Geraadpleegd van [https://www.marketingfacts.nl/berichten/user\\_centered\\_design\\_een\\_introductie](https://www.marketingfacts.nl/berichten/user_centered_design_een_introductie)

*ViaOpta:Nav*. (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.viaopta-apps.com/ViaOpta-Nav.html>

*ViaVia app*. (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://bartimeusfonds.nl/viavia-app-wijst-de-weg/>

*Victor Reader Trek*. (z.d.). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://nl.optelec.com/producten/tk000200-victor-reader-trek.html>

*Virtuele Geleidelijn app*. (2019, 31 oktober). Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.bartimeus.nl/virtuelegeleidelijn>

*VISION 2020 NL*. (z.d.). Geraadpleegd op 31 oktober 2019, van <http://www.vision2020.nl/sitNL.html>

*Visuele beperking*. (z.d.). Geraadpleegd op 31 oktober 2019, van <https://oogfonds.nl/visuele-beperking/>

*Visuele beperking oftewel slechtziend of blind - Koninklijke Visio*. (z.d.). Geraadpleegd op 27 oktober 2019, van <https://www.visio.org/slechtziend-of-blind/>

*Wat is een geleidehond?* (z.d.). Geraadpleegd op 22 oktober 2019, van <https://geleidehond.nl/pagina/onze-honden/blindengeleidehond/wat-is-een-geleidehond>

*Wat is geofencing? - Ctrack*. (z.d.). Geraadpleegd op 18 december 2019, van <https://www.ctrack.nl/kenniscentrum/geofencing>

*Wat is glaucoom?* (2018, 9 januari). Geraadpleegd op 18 september 2019, van <https://oogfonds.nl/oogziektes/glaucoom/wat-is-glaucoom/>

*Wat is glaucoom? - Oogvereniging - Typen glaucoom*. (2019, 9 oktober). Geraadpleegd op 18 september 2019, van [https://www.oogvereniging.nl/oogaandoeningen/glaucoom/wat-is-glaucoom/?gclid=CjwKCAjwq4fsBRBnEiwANTahcCRK1ohNvirMuEoJxzccKbIPv7xOPQDuN15sUVwMQ7MNNGlxP5a6ZBoCUrlQAvD\\_BwE](https://www.oogvereniging.nl/oogaandoeningen/glaucoom/wat-is-glaucoom/?gclid=CjwKCAjwq4fsBRBnEiwANTahcCRK1ohNvirMuEoJxzccKbIPv7xOPQDuN15sUVwMQ7MNNGlxP5a6ZBoCUrlQAvD_BwE)

*Wat is maculadegeneratie?* (2019, 19 maart). Geraadpleegd op 17 september 2019, van <https://oogfonds.nl/oogziektes/maculadegeneratie/wat-is-maculadegeneratie/>

*Wat is staar?* (z.d.). Geraadpleegd op 17 september 2019, van [https://oogfonds.nl/oogziektes/staar/wat-is-staar/?gclid=Cj0KCQjwiILsBRCGARIsAHKQWLNhI8bqlzP6xIg-P-zLRoRDw9SnpfKwJoKX4kdvNEHR9WuX4pfJQwkaArnXEALw\\_wcB](https://oogfonds.nl/oogziektes/staar/wat-is-staar/?gclid=Cj0KCQjwiILsBRCGARIsAHKQWLNhI8bqlzP6xIg-P-zLRoRDw9SnpfKwJoKX4kdvNEHR9WuX4pfJQwkaArnXEALw_wcB)

*Welkom / Running Blind*. (z.d.). Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.runningblind.nl/>

*What is a Flowchart*. (z.d.). Geraadpleegd op 17 december 2019, van <https://www.lucidchart.com/pages/what-is-a-flowchart-tutorial>

*ZIEN-app*. (2019, 19 maart). Geraadpleegd op 12 december 2019, van <https://www.bartimeus.nl/nieuws/zien-app-12-weer-beschikbaar>

*Zorggegevens*. (z.d.). Geraadpleegd op 10 september 2019, van <https://bronnen.zorggegevens.nl/Bron?naam=Nivel-Zorgregistraties-eerste-lijn>

*Zuyd Hogeschool*. (2019, 9 november). Geraadpleegd op 5 november 2019, van <https://www.zuyd.nl>

## Bijlage 1: Samenvatting van het gesprek met de doelgroep op 14 Oktober 2019

Op maandag 14 Oktober ben ik naar de RCS in Vught gegaan. Hier heb ik met een aantal mensen met een visuele beperking en hun begeleider kunnen spreken.

Om een idee te krijgen van de oriëntatie van de doelgroep hebben we de I-Cane meegenomen. Dit is een taststok met een ingebouwde object detectie en via de app is er een mogelijkheid tot navigatie. Hier was de doelgroep duidelijk over. Ze vinden dat de I-Cane aangekondigd was als een geweldige navigatiehulpmiddel en dit gaat mensen met een visuele beperking goed helpen.

Na het uitproberen door de mensen met een visuele beperking bij de RCS vonden ze dat het eerste model vaak crashte en hierdoor functies wegvielen zoals het wegvallen van de navigatie functie onder het lopen. De pijl die de looprichting aan doet geven, deze functie wordt bij het navigeren gebruikt, is te groot voor mensen met kleinere handen. Deze dingen zijn erg lastig voor mensen met een visuele beperking. De doelgroep vindt het wietje aan het einde van de I-Cane erg vervelend met lopen. Het wietje slaat vaak om naar links of rechts en kost veel kracht om recht te houden. De objectdetectie ziet alleen buiten de objecten redelijk vindt de doelgroep. Binnen is de I-Cane niet te gebruiken door te kleine afstanden tussen objecten. Dan als laatste punten gaf de doelgroep aan dat de I-Cane met zijn gewicht van 595 gram erg zwaar is en heel erg duur.

Als hulpmiddel gaf de doelgroep aan de Sunu-band te hebben getest. Dit horloge heeft de stichting tot beschikking en heeft de doelgroep mogen testen. Hier vonden ze van dat er lastig mee te lopen is. Het horloge zit vast om de pols en moet voor een goede werking met de sonar knop naar voren gericht worden. Hier moesten ze constant aan denken bij het lopen. Dit vonden ze dan ook niet prettig om te gebruiken.

Na de hulpmiddelen die zij konden besproken te hebben zijn we naar de opdracht gaan kijken die ik voor ze ga uitvoeren.

Ik heb de opdracht uitgelegd dat ik voor de bestaande route die de RCS op papier heeft staan gaan vertalen in een hulpmiddel die voor iedereen toegankelijk is. Hier heb ik verteld welke ideeën er bij mij op waren gekomen zoals het maken van een app met behulp van RFID-tags, NFC-tags of beacons en gevraagd naar hun mening over deze ideeën.

De eerste vraag was of zij de mogelijkheid hebben om op 10 centimeter de mogelijkheid hebben om de tags te kunnen vinden. De doelgroep gaf aan dat dit erg lastig voor ze is en dan ook niet de voorkeur heeft.

Daarna heb ik een vraag gesteld of een app met een spraak besturing van een aantal stappen of aantal bomen langs een route een goed idee zou zijn om de route te vertalen naar een hulpmiddel. De doelgroep gaf aan dat mensen met een visuele beperking zich allemaal anders oriënteren, ze maken het meeste gebruik van een taststok en echolocatie. Het tellen van bomen, lantaarnpalen of stappen wordt niet veel gebruikt door de doelgroep. De doelgroep gaf ook aan dat ze weinig gebruik maken van de reliëf tegels die aangelegd zijn. Als voornaamste reden zeiden ze dat er niet altijd goed gekeken is naar het begin en het einde van de tegels. Zo noemde de doelgroep als voorbeeld het station van Vught, aan de ene kant van het station lopen de reliëf tegels naar een afdak waarbij ze zich hun hoofd stoten als ze de tegels volgen en aan de andere kant van het station lopen ze tegen een gebouw aan.

De doelgroep geeft aan dat ook aan dat echolocatie voornamelijk gebruikt wordt en niet zoals wij de werking daarvan kennen doormiddel van klik geluidjes maken maar dat ze voornamelijk luisteren

naar de geluiden die van de omgeving komen. Ze geven aan dat dit voornamelijk de wind door de bomen is maar ook auto's en spelende kinderen waarmee ze hun locatie kunnen bepalen.

Nu we een beeld hebben van de oriëntatie van de doelgroep gaan we kijken naar een oplossing die de doelgroep geschikt lijkt. Hier wordt als eerste gezegd een apparaatje dat spraak gestuurd is. Dit moet dan een los apparaatje zijn die doormiddel van gps en spraak de route navigeert, om zo de oudere doelgroep ook te bereiken. Hier geven ze zelf al van aan dat dit erg duur is voor te maken en nadat het apparaatje gemaakt is vaak niet meer ondersteund wordt wat zij zelf al vaker hebben meegegemaakt. De afzetmarkt is hiervoor te klein voor ondersteuning en doorontwikkeling te blijven houden.

Hier komt dan als idee een app uit. Het idee van een app vindt de doelgroep een goed idee, maar ze twijfelen of dit ook voor de oudere/niet technische mensen een geschikte oplossing is. Hier moet een oplossing voor bedacht worden en al snel komen we tot een idee.

De app moet zo ingericht worden dat de app opgestart wordt en dat daarna de telefoon niet meer nodig is. Dit kan dan gedaan worden om de stap voor de oudere/niet technische mensen kleiner te maken, het is dan mogelijk dat een begeleider de app opstart en ze een koptelefoon opgeeft en dat zij gewoon kunnen lopen. Zo is de bedoeling dat de angst die ouderen/niet technische mensen hebben bij een smartphone weggehaald kan worden.

Doordat een app overal ter wereld beschikbaar kan zijn en relatief niet duur voor te maken is kan hiermee de afzetmarkt vergroot worden en is het makkelijker voor een producent om de ondersteuning en doorontwikkeling van het hulpmiddel te blijven doen.

In de toekomst kan voor een nog groter publiek te bereiken de app ook ingezet worden voor het revalidatieproces van mensen. Deze mensen kunnen dan aan de hand van de app een route lopen en de daarbij behorende oefeningen volbrengen.

De doelgroep gaf aan dat de app wel makkelijk in gebruik moet zijn en niet te technisch in gebruik. De app hoeft er dan ook niet goed uit te zien want hier heeft de doelgroep niks aan. De toegankelijkheid (Toegankelijkheid betekent het goed te kunnen gebruiken door mensen met een visuele beperking) van de app moet zo goed mogelijk zijn.

Als laatste viel het op dat de doelgroep alleen maar Appleproducten (iphone en ipad) bezit. Hier heb ik naar gevraagd, waarom zij allemaal Appleproducten hebben. Als antwoord kregen we terug dat de voice-over functie (functie die alles wat op het scherm staat verteld) in het besturingssysteem bij Apple verwerkt zit. Deze functie werkt meteen als de iphone nieuw uit de doos wordt gehaald.

Bij Android ligt dit niet zo makkelijk hier moet een nieuwe taal toegepast worden om talk-back (zo heet de functie bij Android voor het vertellen van wat het scherm weergeeft) te kunnen gebruiken. Dit heeft de doelgroep geprobeerd maar na enkele uren hebben zij dit opgegeven. De blinden mensen kiezen altijd voor Apple en slechtziende mensen willen nog wel eens voor Android kiezen. Bij de RCS heeft het merendeel dan ook Apple.

## Bijlage 2: Samenvatting van het gesprek met de doelgroep op 18 November 2019

In het eerste gesprek met de doelgroep was de conclusie dat er een IOS-app gemaakt moest worden om de route en bewegingen op een goede manier aan te bieden.

Als eerste is er gekeken naar het design van de app, de doelgroep gaf in het eerste gesprek al aan dat het zo eenvoudig mogelijk moet zijn. Ik had dit geprobeerd maar kreeg op het concept meteen te horen dat er al te veel op het scherm stond. Ze gaven aan dat het niet nodig is om een startscherm te hebben maar dat de app meteen op het navigeren kan beginnen. Hier was het wel handig als de instructies op het scherm worden weer gegeven zodat dit met voice-over te beluisteren is.

Uiteindelijk is de conclusie dat ze het navigatiescherm en tekst op het scherm willen terugzien.

Om nu te achterhalen welke informatie de doelgroep nodig heeft voor het navigeren van de route en voor het leren van de bewegingsoefeningen is er gekozen voor een "Wizard of Oz" manier van informatie verkrijgen. "Wizard of Oz" is een manier om met weinig middelen een aantal opties te geven waaruit de doelgroep kan kiezen.

In het geval van visuele mensen was dit bijvoorbeeld mogelijk door enkele opties in de app te laten zien doormiddel van tekeningen. Dit is bij deze doelgroep lastig tot niet mogelijk en daarom is er gekozen voor verschillende opties van de informatie op de route te geven doormiddel van spraak en de Voice-over functie van de iPad.

Hiervan een voorbeeld is:

Op het stuk vanaf de voordeur tot aan de stoep zijn er 5 informatie opties voorgelegd. Hierbij is er een optie gebaseerd aan de hand van het navigeren volgens de kaarten app van Apple, een optie volgens de navigatie app ViaOpta Nav die speciaal voor mensen met een visuele beperking is gemaakt en een optie volgens de navigatie app Ariadne GPS. De andere 2 opties zijn zelf erbij gedacht om zo verschillende opties te hebben en niet te sturen naar een navigatie app.

1. Loop vanuit de voordeur 5 meter rechtdoor tot aan de stoep, sla hier rechtsaf.
2. Vervolg 5 meter rechtdoor, sla hier rechtsaf Bisschop Zwiesenplein op.
3. Loop 5 meter vanuit de voordeur rechtdoor dan bevindt u zich op het Bisschop Zweisenplein, hier slaat u rechtsaf richting Rouppe van der Voortlaan.
4. Loop naar de stoep en ga hier rechtsaf
5. Loop in westelijke richting gedurende 5 meter en sla dan rechtsaf

Uit deze 5 opties kon de doelgroep kiezen welke optie voor hun de beste informatie bevat.

Zo zijn er meerdere situaties gegeven waarin de doelgroep de beste keuze kon aangeven, hieruit kwam als conclusie dat de voorkeur van de doelgroep naar de 3<sup>e</sup> optie gaat. Deze optie is gebaseerd op het navigeren volgens de app "Ariadne GPS".

Zo geeft de doelgroep aan dat zij het navigeren doormiddel van links en rechts aan te geven als beste ervaren, maar ter ondersteuning het ook fijn vinden om te weten op welke straat ze lopen en naar welke straat ze toe lopen. Bij gevaarlijke situaties vindt de doelgroep het fijn om extra informatie te krijgen, zoals het bruggetje die op de route ligt. Om hier te komen moeten ze eerst een parkeerplaats oversteken en daarna de weg oversteken richting een wegversmalling die voor het bruggetje staat. Vervolgens komen ze over de brug uit op een fietspad. Hier geven ze aan dat het wel fijn is om toch informatie te geven over de situatie.

Vanwege de grote hoeveelheid informatie die deze optie geeft is er als vraag gesteld of de doelgroep graag als optie op de app heeft om deze informatie naarmate de route vaker gelopen is ook uit te kunnen schakelen of op een lager niveau weer te geven.

Hierop werd positief gereageerd en aangegeven dat het misschien mogelijk is om een niveau 1,2 en 3 ervan te maken zodat de mensen van tevoren kunnen kiezen welk niveau zij het fijnst vinden.

Als laatste vraag is gekeken of zij een mogelijkheid zien om er een soort afspeellijst van te maken doormiddel van mp3-bestanden. Zo kan iedere regel informatie op een apart bestand ingesproken kunnen worden en is het mogelijk om zelfstandig het volgende commando te krijgen door het volgende nummer te selecteren.

Zo is het mogelijk zijn om de nummers op een mp3-speler te zetten maar ook gewoon op een smartphone af te spelen. Om zo de route beschikbaar te maken voor meer mensen. Hier werd meteen niet goed op gereageerd. De doelgroep heeft liever een app met begeleiding van gps omdat zij zo een veiliger gevoel krijgen tijdens het lopen. Als reden geven ze aan dat het verdwalen hier minder snel mogelijk is omdat de gps begeleidt. Bij mp3-bestanden deze mogelijkheid tot verdwalen sneller aanwezig omdat ze dan de weg kwijt zijn en er geen gps als back-up is.

Als laatste werd er vanuit de doelgroep als idee aangegeven dat het misschien een mogelijkheid is om er een spel vorm van te maken. Zo was het idee om de gebruikers te laten zoeken naar herkenningspunten met de taststok.

De spelvorm die zij in gedachte hadden was het zoeken van stoepranden waarbij er een richting wijziging aangegeven kan worden maar ook bijvoorbeeld het volgen van een heg of geleide lijnen op de stoep tot een bepaald punt. Zo denken zij dat de aandacht langer bij de route gehouden wordt en dat de mensen het leuker vinden om de route meerdere keren te lopen. Er is dan ook de mogelijkheid om mensen op een leuke manier te laten oefenen met de taststok.

## Bijlage 3: Blindloop dag 25 November 2019

Op maandag 25 November 2019 heb ik mogen ervaren hoe het is om blind te zijn. Vanuit de RCS heb ik een workshop blindlopen gevolgd onder begeleiding van een Oriëntatie & Mobiliteits instructeur. Deze oriëntatie en mobiliteits instructeur is opgeleid tot begeleider. Zij geeft mensen die willen ervaren hoe het is om blind te zijn, workshops hierover. Zij begeleid ook voor de RCS mensen met een visuele beperking in het lopen van routes en andere dagelijkse bezigheden. Zodat deze mensen dit na verloop van tijd zelfstandig kunnen lopen. In deze workshop kreeg ik een ooglapje en een zwarte bril op en was ik daarna voor de daaropvolgende 4 uur blind.

Allereerst kreeg ik informatie over de activiteiten die we gingen ondernemen in de beschikbare 4 uur. Vanuit hier zijn we begonnen met enkele voorwerpen herkennen. Hier kunt u denken aan een notenkraker, klemmen voor een zak dicht te maken, kurkentrekkers en een knoflookpers. De meeste voorwerpen waren goed te herkennen. De meeste problemen had ik nog met een notenkraker die ik nog nooit had gezien. Deze wist ik ook niet te raden.

Daarna kreeg ik enkele etenswaren te proeven. Hier begon ik meteen aan te proeven, achteraf gezien was dit niet de beste oplossing aangezien ik meteen vertrouwde dat het ook allemaal eetbaar was.

Hierna heb ik nog een glas thee in mogen schenken, en euromunten op volgorde van klein naar groot moeten leggen. Het glas thee bleek toch erg lastig. In verband met de veiligheid had Henriëtte hier geen kokend water voor gebruikt maar lauw water. Dit maakt het erg lastig om te voelen hoe vol het kopje is. Om niet met de hand in het kopje te gaan leek mij dit de beste oplossing om te voelen hoe vol het kopje was. Dit bleek toch wel moeilijk te zijn aangezien ik ruimschoots het water over de rand had geschenken.

Daarna de euromunten hier had ik geen moeite mee omdat ik als bijbaantje achter de kassa zit en de euromunten dus heel vaak door mijn handen krijg. Hier wist ik dan ook precies aan te kunnen geven welke munt welke randen, dikte en formaat heeft. Hier dacht ik wel meteen aan het gevaar dat mensen met een visuele beperking hebben wanneer zij geld gaan pinnen.

Nadat alle activiteiten bij de tafel afgerekend waren, zijn we Sittard in gegaan om een rondje te lopen met de taststok. Hiervoor had Henriëtte een route samengesteld met verschillende situaties en omgevingen om zo een goed beeld te krijgen van de problemen en gevaren voor mensen met een visuele beperking. Tevens zit in deze route een lunch inbegrepen om zo te ervaren hoe het is om blind te eten.

De route liep langs verschillende scholen, onder het station door en zo de stad van Sittard in. Allereerst kwamen we bij een zebrapad. Hier kwam ik er meteen achter dat ook voor mensen met een visuele beperking niet bij een zebrapad wordt gestopt door automobilisten. Dit verbaasde mij toch wel aangezien het duidelijk te zien was dat ik een taststok vasthield. Daarna liepen we langs een MBO en een basisschool. Hier stonden auto's op de stoep geparkeerd en waren snoeiwerkzaamheden bezig. Dit bleek al een hele uitdaging te zijn om deze te ontwijken. Dit leek me ook erg eng om hier alleen langs te lopen omdat hier toch geluiden zijn die niet dagelijks gehoord worden en je niet kan zien waar deze vandaan komen.

Hierna zijn we onder het station doorgelopen en hebben we in het station naar de lift gezocht die naar het perron toe gaat. Allereerst verbaasde het mij dat vanuit de lift richting het perron bij de laatste reliëf tegels de treinen erg dicht langs komen. Als er een beslis locatie gemist wordt dan sta je al meteen op het spoor. Dit leek mij toch nog een verbeter punt voor de stations.

Na de lift weer naar beneden gepakt te hebben zijn we de stad in gelopen om hier te ervaren hoe lastig het is als er geen geleidelijnen zijn en bijvoorbeeld mensen passeren op een skateboard wat toch een schrik reactie oplevert. Hier viel het me ook op dat er vaak mensen langs liepen zonder dat

ik dit hoorde. Gelukkig kwam ik er al snel achter dat er een goot lag die ik kon volgen, helaas stonden hier ook auto's en fietsen geparkeerd. Dit geeft weer een extra obstakel om te ontwijken.

Uiteindelijk aangekomen op de markt van Sittard, stond er een lunch gepland. Hiervoor zijn we bij "Ich en Dich" gaan zitten. Een gezellig eetcafé op de markt van Sittard. Hier heb ik een cola en een broodje besteld.

De cola werd al half ingeschonken voor me neergezet. Hierbij had ik bedacht om het 1e gedeelte als eerste op te drinken voordat ik het 2<sup>e</sup> gedeelte zou inschenken om zo het knoeien te beperken. Daarna kwam het broodje, allereerst dacht ik om dit met mes en vork te eten. Na het eerste stukje te hebben afgesneden bleek dit toch lastiger te zijn dan gedacht. Het formaat is moeilijk in te schatten als je het niet kan zien, maar ook of je goed hebt gesneden en het broodje helemaal door is gesneden blijkt niet gemakkelijk. Dit moet volledig op tast gebeuren. Na het eerste stukje met mes en vork te hebben gegeten heb ik toch besloten om het broodje met de handen verder te eten. Dit ging een stuk beter.

Na de lunch hebben we de route vervolgd. Ik heb toen een stuk zelfstandig door de stad gelopen omdat ik zelf wou ervaren hoe lastig dit is. Hierbij gaf het een fijn gevoel dat de oriëntatie en mobiliteits instructeur naast me bleef lopen en tegen me bleef praten. Dit gaf toch een veilig gevoel alsof je niet alleen loopt en iemand kan ingrijpen als je verkeerd loopt.

Ik wist dat er een goot in de stad lag maar niet of deze helemaal doorliep. Ik heb de goot opgezocht en ben deze dan ook gaan volgen. Deze goot bleek dus alleen op kruisingen op te houden. Deze kruisingen moest ik op gevoel oversteken. Ik woon zelf in Sittard en ben dus redelijk goed bekend, dit gaf mij dan ook het voordeel dat ik ongeveer wist in welke richting ik moest lopen. Ik vond na de kruising dan ook de goot terug dit bleek wel de linkerkant te zijn terwijl ik voor de kruising de rechterkant had gevuld. Na deze een tijd gevuld te hebben zijn we terug gekeerd naar de beginlocatie.

Hier heb ik de bril en het ooglapje weer af kunnen doen en mijn ogen langzaam kunnen laten wennen aan het licht. Nu kon ik zien wat ik allemaal aan de tafel gedaan had en hoe erg het inschenken van de thee verlopen was. We hebben hier de dag besproken en de ervaringen over het lopen gedeeld. Ik heb gemerkt dat het veel moeilijker is dan ik had gedacht om in bepaalde situaties de juiste beslissing te nemen. Verder heb ik gemerkt dat er verschillende trucjes zijn waar mensen met een visuele beperking gebruik van kunnen maken. Denk hierbij aan het volgen van de reliëf tegels, maar ook het volgen van de stoeprand of van gras en struiken.

Achteraf gezien was dit een hele leuke ervaring om mee te maken. Persoonlijk lijkt het mij erg eng om blind te worden. Deze dag maakt je zeker duidelijk hoeveel wij als mensen afhankelijk zijn van ons zicht.

Als laatste wil ik de RCS bedanken voor de mogelijkheid om deze workshop te volgen en Henriëtte Huisman voor de goede begeleiding en het opzetten van de route.

## Bijlage 4: Symposium EyeBeacons 10 December 2019: “wayfinding voor mensen met een visuele beperking”

EyeBeacons is een project waarbij onderzocht wordt hoe een navigatie app geoptimaliseerd moet worden. Dit project is een samenwerking van De Hogeschool van Amsterdam, Saxion Hogeschool, Koninklijke Visio, Bartimeus, info.nl en de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Mensen met een visuele beperking ervaren nageren in de stad vaak als een uitdaging. Denk aan wegwerkzaamheden, het openbaar vervoer en drukte in de stad. In het EyeBeacons project is onderzocht hoe deze informatie aangeboden kan worden.

Hierdoor krijgen mensen met een visuele beperking een zekerder gevoel tijdens het lopen door de stad. Met apps die ze al gebruiken vinden ze wel de weg, maar deze app geeft het vertrouwen dat je alle informatie hebt.

De app is gebouwd voor IOS om te functioneren op een smartphone en smartwatch. De app is nog niet zelfstandig te gebruiken door mensen met een visuele beperking maar moet ingesteld worden in samenwerking met een begeleider. Hierna kan de route op diegene zijn telefoon gedownload worden en kan de persoon met een visuele beperking de route zelfstandig lopen. Er zijn tal van aanpassingsmogelijkheden beschikbaar zoals een kaart met de route of via Street view. Deze mogelijkheden zijn geïmplementeerd voor mensen met restvisus. Er is een feedback systeem van tactiele via trillingen en via spraak. Deze feedback mogelijkheden zijn toegevoegd vanwege de vraag vanuit de doelgroep. De doelgroep is erg verdeeld met wat iemand de beste manier vindt van feedback, de ene geeft aan dat trillingen vervelend zijn vanwege dat tijdens het lopen de trillingen lastig te voelen zijn en het verschil tussen trilling patronen slecht te herkennen is, deze mensen hebben dan liever de informatie door middel van geluid. Een ander gedeelte van de doelgroep geeft aan dat ze op het gebied van oriënteren heel erg afhankelijk zijn van geluid hierdoor weten ze of er een grote ruimte is waar ze in lopen of dat er muren te vinden zijn, deze groep geeft de voorkeur aan trillingen.

De app heeft een speciaal contrast voor mensen met een restvisus. Er is gekeken naar welke kleuren combinaties het beste ervaren worden. Hier is in de app van dit project rekening mee gehouden. Zo hebben zij een kleurencontrast van zwarte achtergrond met gele tekst en een combinatie van een blauwe achtergrond met gele tekst. Dit wordt als erg prettig ervaren door de aanwezige doelgroep.

Op dit moment is de app nog niet openbaar beschikbaar. Het onderzoek is afgerond maar ze zijn op dit moment op zoek naar een investeerder voor het op de markt brengen van de app en het onderhouden hiervan.

Vanuit het Bartimeus is er een presentatie gegeven over de Virtuele Geleidelijn app die zij gemaakt hebben. Deze app is gemaakt voor het functioneren binnen een gebouw. Hier wordt een virtuele geleidelijn getekend in het gebouw en na 1 keer lopen is het mogelijk om de route zelfstandig meermaals te lopen. Deze app is op dit moment beschikbaar op 2 verschillende toestellen namelijk een Google Tango en een Lenovo Phab 2 Pro smartphone.

Na de presentaties van alle betrokkenen is er een discussie gehouden over enkele stellingen. Vanwege de korte tijd zijn er maar 2 stellingen behandeld.

Stelling 1: “De navigatie app van de toekomst is helemaal geen app”

Hier waren veel mensen het over eens dat uiteindelijk het nageren nooit alleen door middel van een app zal gebeuren hier zal altijd iets voor nodig zijn. Mensen gaven al aan dat er over een tijd misschien een robot met de mensen mee doet lopen voor de weg te wijzen.

Stelling 2: "In de toekomst zijn de O&M (Oriëntatie en mobiliteit) instructeurs niet meer nodig en worden zij volledig vervangen door technologie"

Hier was toch iedereen het over eens dat de O&M-instructeurs niet vervangen kunnen worden, voor de mensen met een visuele beperking is het contact met mensen nog erg belangrijk. De vaardigheden die zij leren voor te lopen van deze instructeurs zullen altijd nodig blijven om met een app en een taststok om te leren gaan.

Na de discussie was er tijd voor een demonstratie van de producten.

Tijdens deze demonstratie was het mogelijk om de Virtuele Geleidelijn app en de EyeBeacons app uit te proberen in het gebouw.

## Bijlage 5: Bedoeling van de app

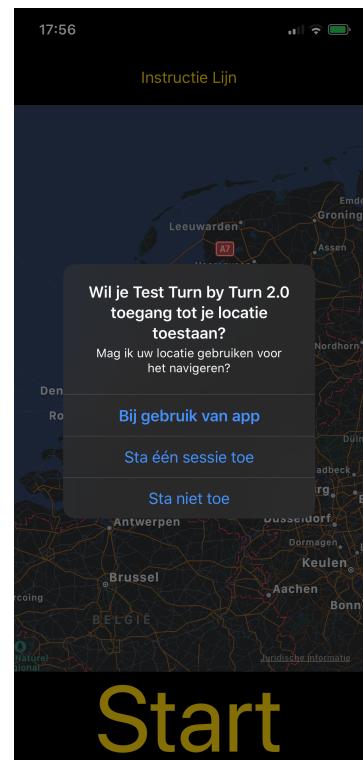
Vanwege de complexiteit van de opdracht is gekozen om te laten zien hoe de werking van de app er ongeveer uit gaat zien.

Als eerste is vanuit Apple de verplichting om toestemming te vragen voor het gebruik maken van de locatievoorzieningen van de gebruiker. Zoals op de eerste foto te zien is moet dit doormiddel van een pop-up scherm. Hier moet een korte beschrijving in worden aangegeven waarom dat de app dit wil gebruiken.

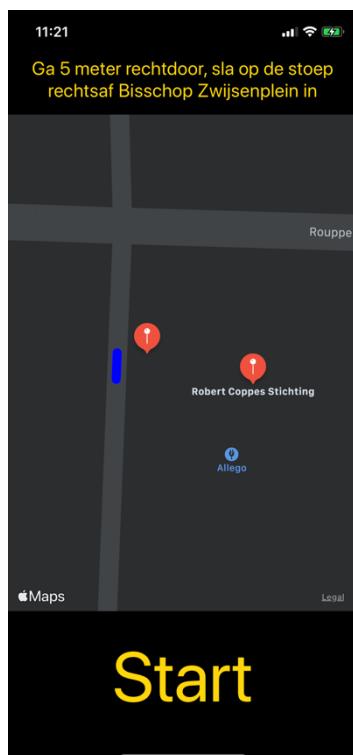
De gebruiker moet dit accepteren voor het kunnen gebruiken van de app. Als dit geaccepteerd is hoeft de gebruiker alleen nog maar op start te drukken voor het beginnen van de route.

Op de andere foto's is de route in kleine stukken opgedeeld om ongeveer te laten zien welke instructie er op welk punt gegeven moet worden. De gebruiker loopt uiteindelijk vanaf de Pieter Vreedesingel zoals vanaf afbeelding 10 te zien is door een wegversmalling over een bruggetje heen. Hiervoor is een extra instructie gegeven zodat ze weten dat ze voorzichtig moeten zijn. Daarna lopen ze via een fietspad, dat helaas niet wordt ondersteund door het navigatiesysteem, waardoor hier geen route op getekend kan worden.

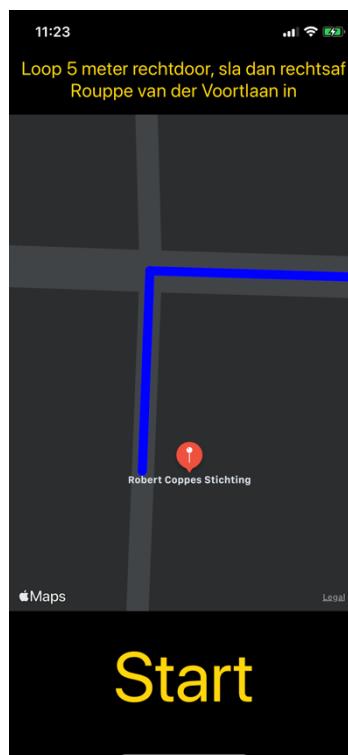
Er zal dan moeten worden nagedacht om de route te verleggen of de route door te laten lopen zonder begeleiding van GPS om deze na het fietspad weer op te pakken. Hier zitten dan wel risico's aan vast voor de doelgroep die misschien beter vermeden kunnen worden.



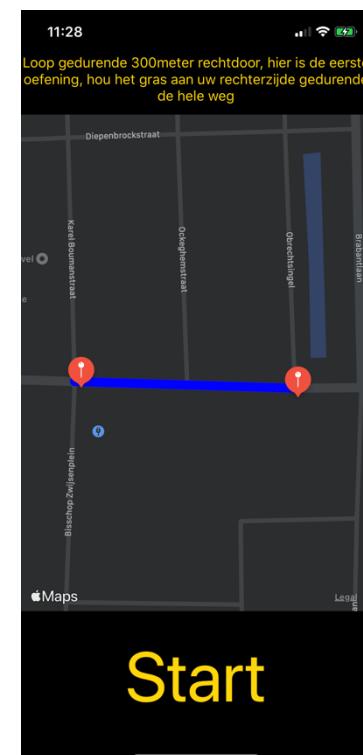
Afbeelding 1



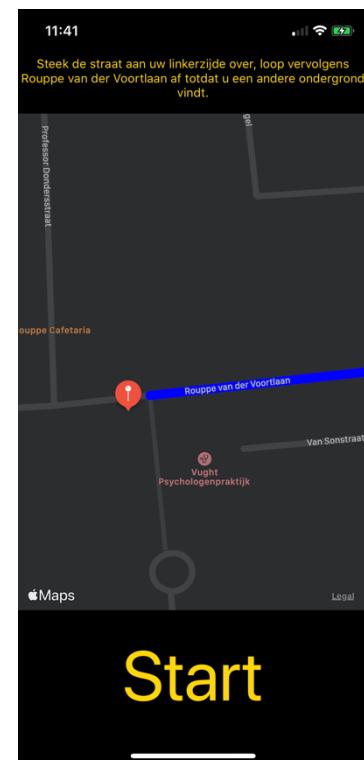
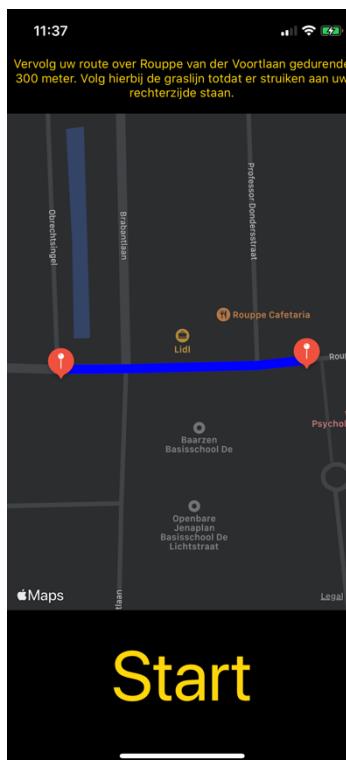
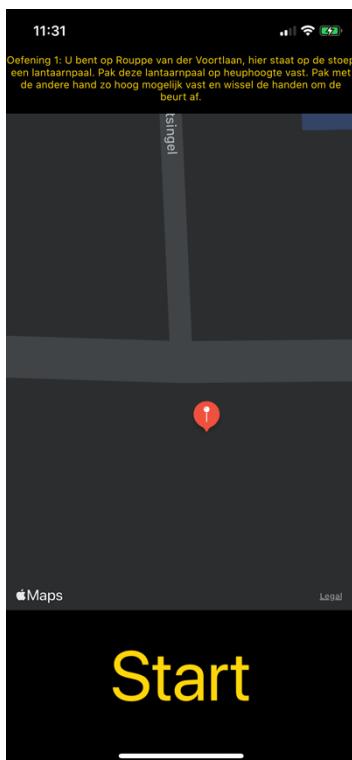
Afbeelding 2



Afbeelding 3



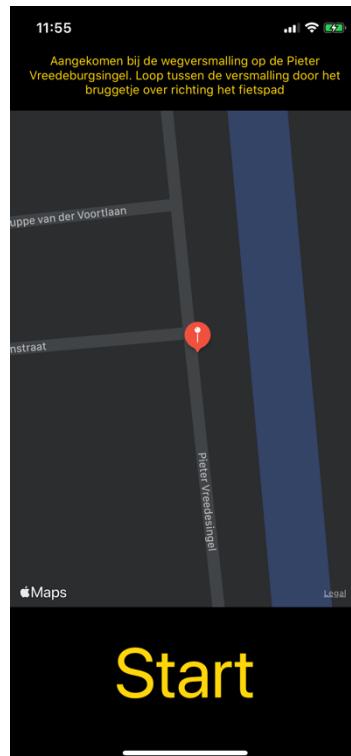
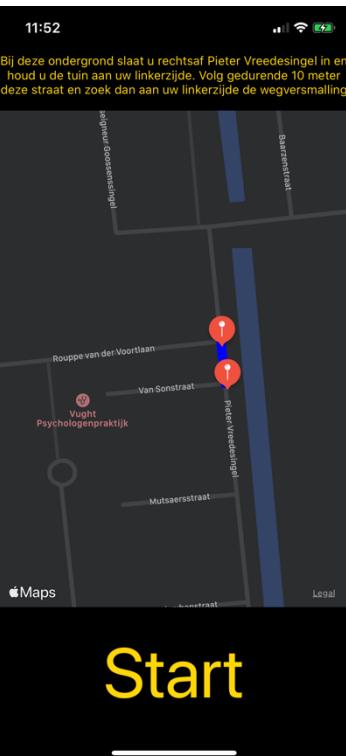
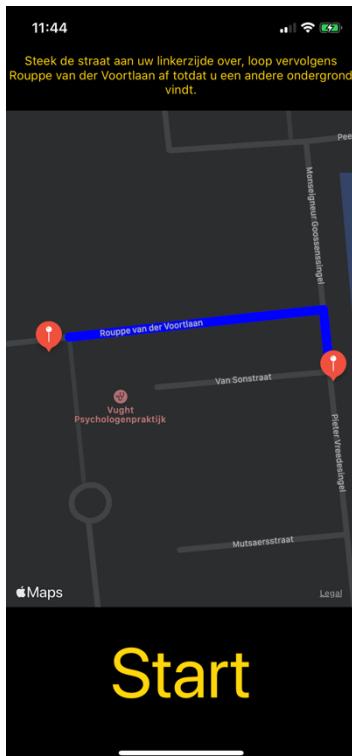
Afbeelding 4



Afbeelding 5

Afbeelding 6

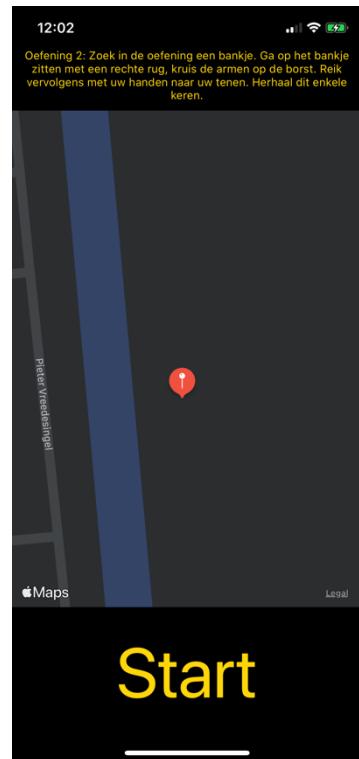
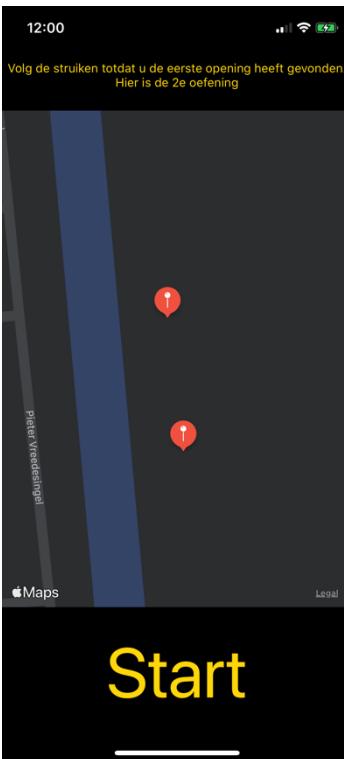
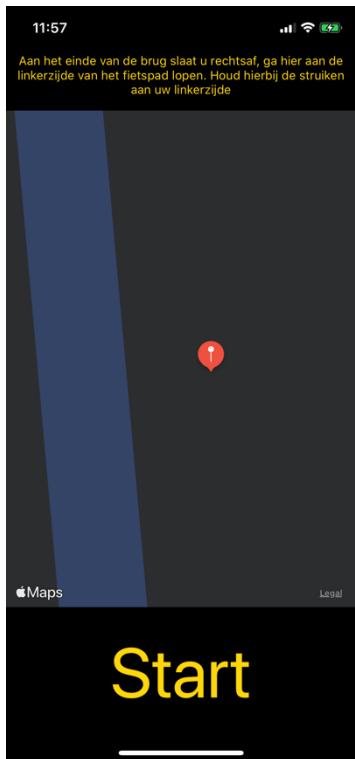
Afbeelding 7



Afbeelding 8

Afbeelding 9

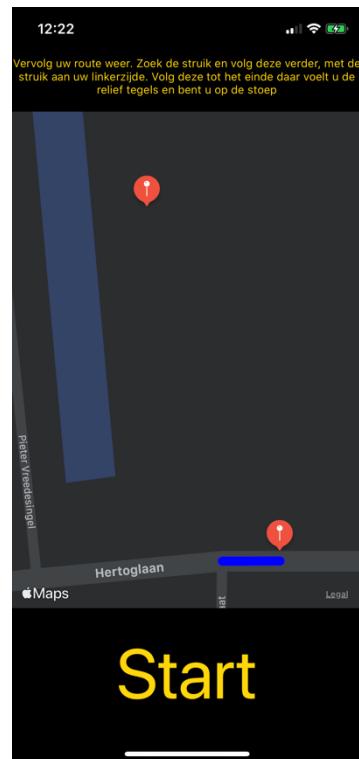
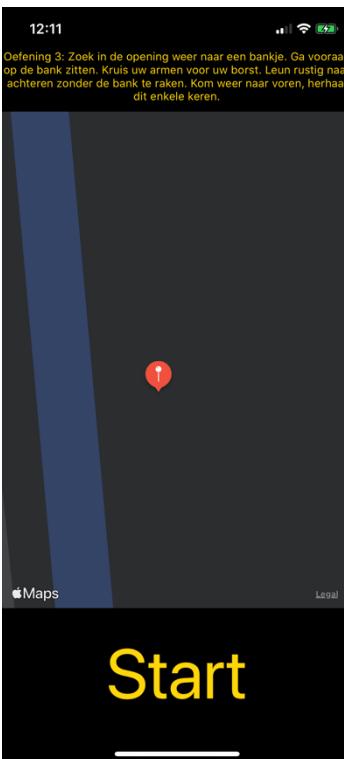
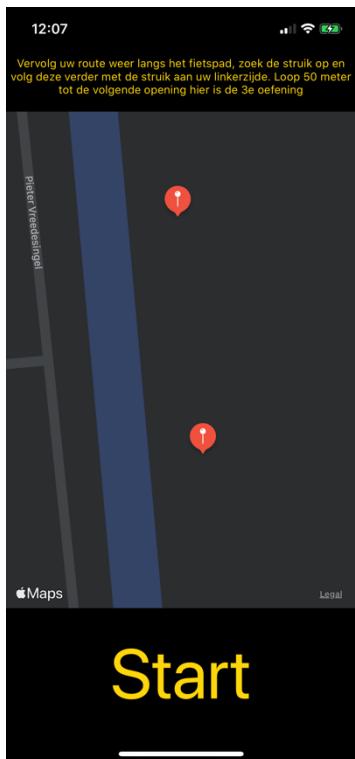
Afbeelding 10



Afbeelding 11

Afbeelding 12

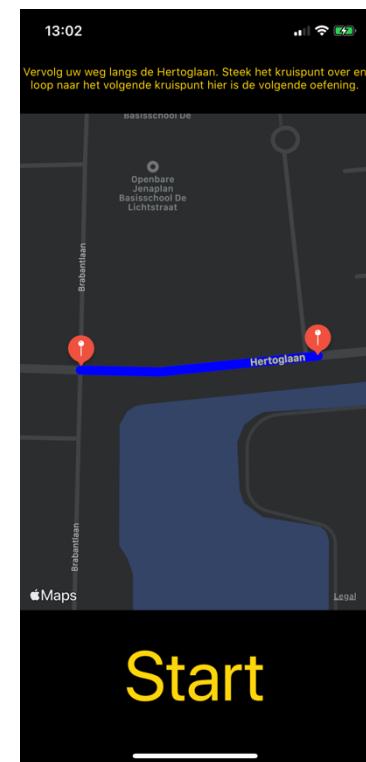
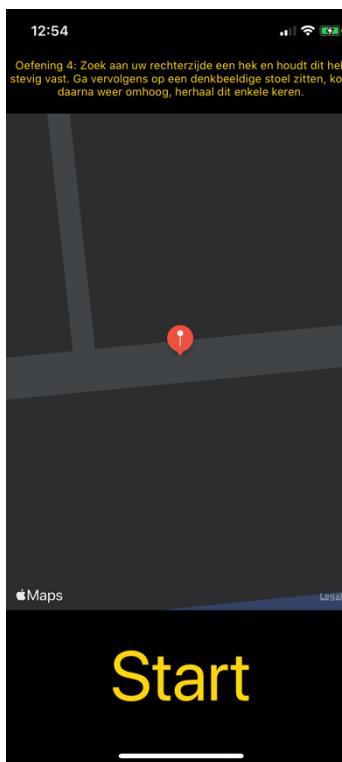
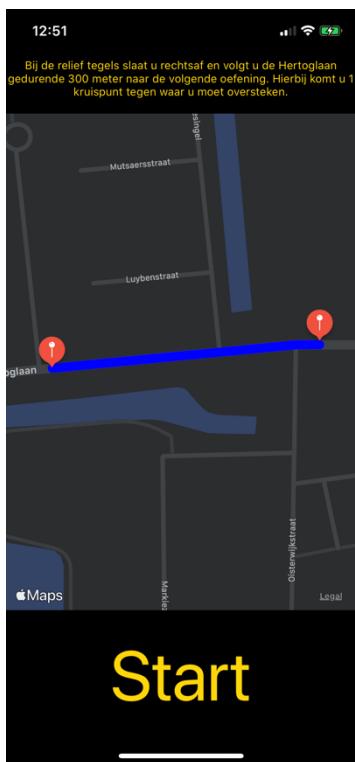
Afbeelding 13



Afbeelding 14

Afbeelding 15

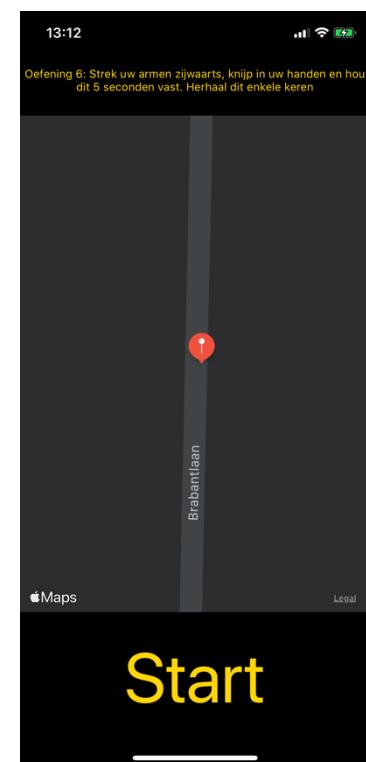
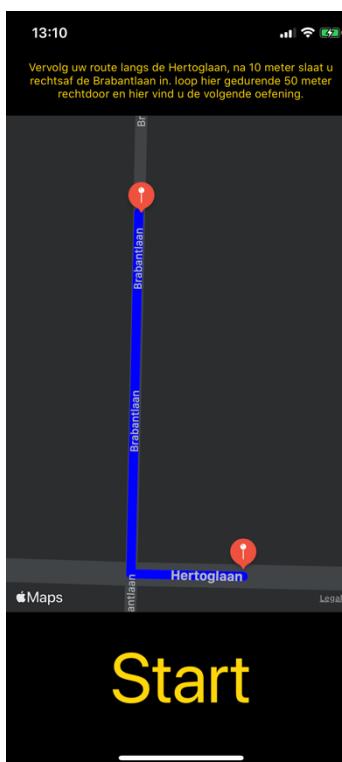
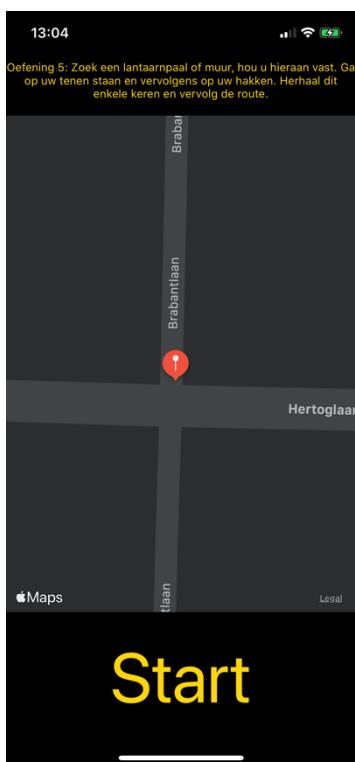
Afbeelding 16



Afbeelding 17

Afbeelding 18

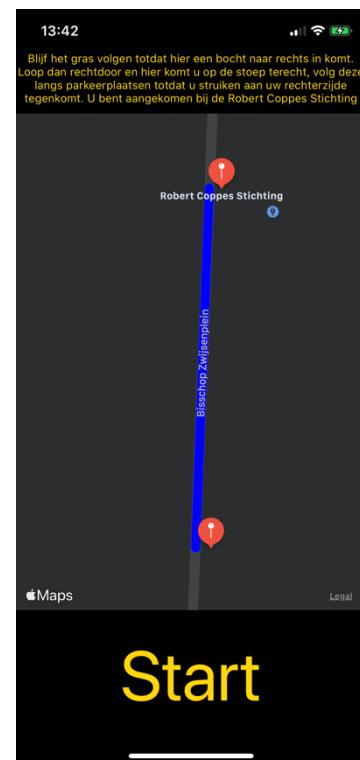
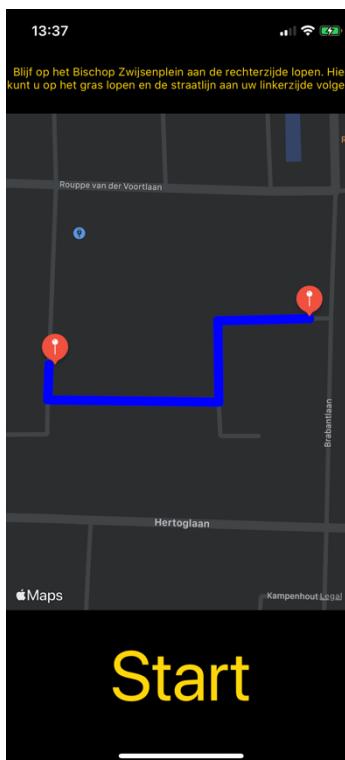
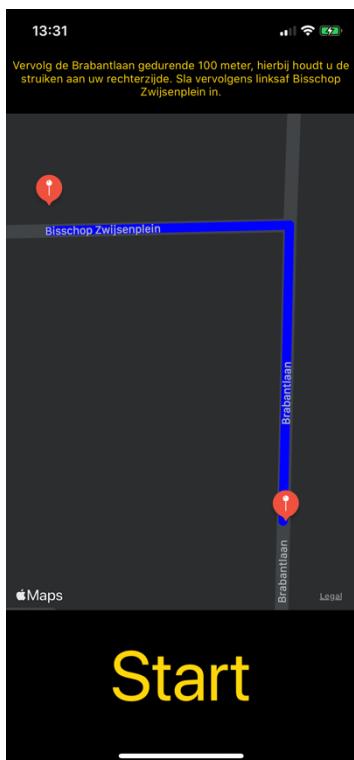
Afbeelding 19



Afbeelding 20

Afbeelding 21

Afbeelding 22



Afbeelding 23

Afbeelding 24

Afbeelding 25

## Bijlage 6: Volledige Programma RCS app

Hieronder is de Swift code te zien zoals de app is geprogrammeerd. Dit programma is op 20 Januari 2020 toegevoegd. Naar aanleiding van de testdag die op 29 Januari gepland staat zal er feedback worden gegeven op de app en zal deze nog toegepast worden in het programma.

```
// ViewController.swift
// Test Turn by Turn 2.0
// Created by Patrick Wolffs on 05/12/2019.
// Copyright © 2019 Patrick Wolffs. All rights reserved.

import UIKit
import MapKit
import CoreLocation
import AVFoundation

class ViewController: UIViewController {

    @IBAction func Get_Directions(_ sender: UIButton) {
        self.runRoute()
    }

    @IBOutlet weak var directionsLabel: UILabel!
    @IBOutlet weak var mapView: MKMapView!

    var locationManager = CLLocationManager()
    var currentCoordinate: CLLocationCoordinate2D!
    var steps = [MKRoute.Step]()
    let speechSynthesizer = AVSpeechSynthesizer()

    let pointArray = [
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640327, longitude: 5.284805),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640284, longitude: 5.286323),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640284, longitude: 5.287407),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640284, longitude: 5.288317),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640419, longitude: 5.289847),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640155, longitude: 5.289880),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639769, longitude: 5.289934),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639519, longitude: 5.289942),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639212, longitude: 5.290003),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638833, longitude: 5.290057),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638725, longitude: 5.289945),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638672, longitude: 5.288776),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638605, longitude: 5.288517),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638579, longitude: 5.287934),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638605, longitude: 5.286913),
        CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.638702, longitude: 5.286756),
```

CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639503, longitude: 5.286853),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639626, longitude: 5.286629),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639274, longitude: 5.285846),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639247, longitude: 5.285267),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639240, longitude: 5.284808),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.639357, longitude: 5.284542),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640149, longitude: 5.284610),  
CLLocationCoordinate2D(latitude: 51.640285, longitude: 5.284629)

]

**let** textArray = [

"loop vanuit de voordeur 5 meter naar de stoep en sla rechtsaf, dan na 5 meter slaat u weer Rechtsaf Rouppe van der Voortlaan in.",

"Volg gedurende 120 meter Rouppe van der Voortlaan dan komt u aan bij oefening 1",

"Oefening 1: Zoek een lantaarnpaal op de stoep aan uw linkerzijde, ga hier dichtbij staan en pak deze met 1 hand op heuphoogte vast. Pak met de andere hand de lantaarnpaal zo hoog mogelijk vast. Wissel dit met beide handen af en herhaal dit naar wens. Vervolg daarna gedurende 50 meter de stoep over Rouppe van der Voortlaan.",

"Pas op u loopt langs een supermarkt, het kan hier erg druk zijn met verkeer, en voetgangers. Vervolg uw route nog voor 60 meter over Rouppe van der Voortlaan.",

"Hier bent u aangekomen bij De Rode Rik, steek hier links de straat over. Loop vervolgens rechts richting Pieter Vreedesingel gedurende 100 meter tot u het einde van de stoep bereikt.",

"Steek nu rechts de straat over Pieter Vreedesingel in, dan na 20 meter steekt u nog een straat over. Hier bent u aangekomen bij oefening 2.",

"Oefening 2: Blijf rechtop staan. Draai uw hoofd en schouders zo ver mogelijk naar links en vervolgens naar rechts. Herhaal dit zo vaak als u wilt en loop vervolgens door over Pieter Vreedesingel",

"Loop gedurende 10 meter de Pieter Vreedesingel af, hier steekt u nog een kruispunt over. Dan komt u aan bij de 3e oefening",

"Oefening 3: Zoek aan de linkerkant een lantaarnpaal op. Houd deze goed vast met beide handen. Ga op een denkbeeldige stoel zitten en kom weer tot stand. Houd uw rug recht. Herhaal dit naar wens en loop vervolgens door over Pieter Vreedesingel gedurende 50 meter",

"Blijf Pieter Vreedesingel volgen hier komt u nog bij een kruispunt.",

"Sla op het einde van de stoep op Pieter Vreedesingel rechtsaf de Hertoglaan in.",

"Loop 100 meter rechtdoor over Hertoglaan, tot u aankomt bij de kruising.",

"Steek hier de straat over bij de reliëf tegels, steek vervolgens links de straat over, ook bij de reliëf tegels en vervolghuw weg naar rechts.",

"Volg gedurende 40 meter de Hertoglaan dan komt u aan bij de 4e oefening",

"Oefening 4: Zoek aan de rechterzijde het bankje op het gras. Ga op het puntje van de bank zitten. Kruis uw armen voor de borst en strek vervolgens tot uw tenen. Herhaal dit naar wens, vervolghierna de stoep tot aan de reliëf tegels ",

"Steek bij de reliëf tegels de straat over. Vervolgens steekt u rechts weer een straat over bij de volgende reliëf tegels. U bent aangekomen in de Brabantlaan.",

"Loop gedurende 100 meter rechtdoor over de Brabantlaan, om vervolgens Linksaf te slaan Bisschop Zweisenplein in.",

"Zoek het einde van de stoep en volg deze linksaf Bisschop Zwiesenplein in.",

"Blijf de stoep volgen deze maakt een bocht naar links over Bisschop Zweisenplein na ongeveer 35 meter.",  
"Steek hier de straat over tot u de stoep vindt. Volg hier de huizenlijn aan uw linkerzijde en de speelplaats aan uw rechterzijde voor 30 meter.",  
"Oefening 5: Strek uw armen zijwaarts, knijp beide handen en houd dit 5 seconden vast.  
Herhaal dit naar wens en vervolg hierna uw route over de stoep.",  
"Op het einde van de stoep steekt u een kleine straat over, Loop vervolgens rechtsaf richting het einde van de route.",  
"Loop gedurende 90 meter rechtdoor over Bisschop Zweisenplein dan bereikt u de Robert Copes Stichting.",  
"Steek hier de straat over en volg de stoep naar de voordeur. Aangekomen op uw eindbestemming"

]

```
var pointCounter = 0 //het aantal navigatieroute's
var stepCounter = 0 //het aantal regio's binnen een navigatieroute
```

```
override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()

    locationManager.delegate = self
    locationManager.requestAlwaysAuthorization()
    locationManager.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyBestForNavigation
    locationManager.distanceFilter = kCLLocationAccuracyNearestTenMeters;
    locationManager.startUpdatingLocation()
}
```

```
func runRoute(){
```

```
    if(pointCounter < pointArray.count){
        let desti = {MKMapItem(placemark: MKPlacemark(coordinate:
self.pointArray[self.pointCounter] ))}
        self.getDirections(to: desti())
    }
}
```

```
    let message = textArray[pointCounter]
    directionsLabel.text = message
    let speechUtterance = AVSpeechUtterance(string: message)
    speechSynthesizer.speak(speechUtterance)
}
```

```
else{
    let message = "Gearriveerd op uw bestemming"
    directionsLabel.text = message
    let speechUtterance = AVSpeechUtterance(string: message)
    speechSynthesizer.speak(speechUtterance)
}
}
```

```
func getDirections(to destination: MKMapItem) {
```

```
print("get directions")
let sourcePlacemark = MKPlacemark(coordinate: currentCoordinate)
let sourceMapItem = MKMapItem(placemark: sourcePlacemark)
let directionsRequest = MKDirections.Request()
directionsRequest.source = sourceMapItem
directionsRequest.destination = destination
directionsRequest.transportType = .automobile

let directions = MKDirections(request: directionsRequest)
directions.calculate { (response, _) in
    guard let response = response else {return}
    guard let primaryRoute = response.routes.first else {return}

    self.mapView.addOverlay(primaryRoute.polyline)

self.locationManager.monitoredRegions.forEach({self.locationManager.stopMonitoring(for: $0)})

self.steps = primaryRoute.steps

for i in 0 ..< primaryRoute.steps.count {
    let step = primaryRoute.steps[i]

    print(self.currentCoordinate!)
    print(step.polyline.coordinate)
    print(step.instructions)
    print(step.distance)

    //Add region
    let region = CLCircularRegion(center: step.polyline.coordinate, radius: 15, identifier: "\\"(i)"")
    region.notifyOnEntry = true
    self.locationManager.startMonitoring(for: region)

    let circle = MKCircle(center: region.center, radius: region.radius)
    self.mapView.addOverlay(circle)
}

self.locationManager.startUpdatingLocation()

}

}

}

extension ViewController: CLLocationManagerDelegate {
```

```
func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didStartMonitoringFor region:  
CLRegion) {  
    print("The monitored regions are: \(manager.monitoredRegions)")  
}  
  
func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didUpdateLocations locations:  
[CLLocation]) {  
    //manager.stopUpdatingLocation()  
    guard let currentLocation = locations.last else {return}  
    print("Currentlocation: \(currentLocation)")  
    currentCoordinate = currentLocation.coordinate  
    mapView.userTrackingMode = .followWithHeading  
  
  
    let nextLocation:CLLocationCoordinate2D = pointArray[pointCounter]  
    //CLLocationCoordinate2D(latitude: 50.879083, longitude: 5.957213)  
  
    let distanceBetweenCoordinates =  
    sqrt(pow(currentLocation.coordinate.latitude.magnitude - nextLocation.latitude.magnitude,  
2) + pow(currentLocation.coordinate.longitude.magnitude -  
nextLocation.longitude.magnitude, 2))*111320.0  
    print("distanceBetweenCoordinates: \(distanceBetweenCoordinates) meter")  
  
    if distanceBetweenCoordinates < 10 {  
        print("Begin aan de volgende route")  
        pointCounter += 1  
  
        self.runRoute()  
  
    }  
}  
  
func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didEnterRegion region: CLRegion) {  
}  
}  
  
extension ViewController: MKMapViewDelegate {  
    func mapView(_ mapView: MKMapView, rendererFor overlay: MKOverlay) ->  
    MKOverlayRenderer {  
        // De lijn over de map leggen voor het zien van de route.  
        if overlay is MKPolyline {  
            let renderer = MKPolylineRenderer(overlay: overlay)  
            renderer.strokeColor = .blue  
            renderer.lineWidth = 10  
            return renderer  
        }  
    }  
}
```

// De cirkels op de map tekenen voor het laten zien waar de volgende instructie gegeven wordt.

```
if overlay is MKCircle {  
    let renderer = MKCircleRenderer(overlay: overlay)  
    renderer.strokeColor = .red  
    renderer.fillColor = .red  
    renderer.alpha = 0.5  
    return renderer  
}  
return MKOverlayRenderer()  
}  
}
```

## Bijlage 7: Plan van aanpak

*Robert Copes Stichting*



**Robert **Coppes** Stichting**

Heerlen, 06-09-2019

Expertisecentrum  
voor innovatieve zorg  
en technologie

**E1zt+**

**ZU**  
**YD**

Heerlen, 06-09-2019  
Versie 1.2

Patrick Wolffs, 1353373

## Inhoudsopgave

<b>1. ACHTERGROND .....</b>	<b>58</b>
<b>2. OPDRACHT .....</b>	<b>59</b>
2.1 SMART GEFORMULEERDE DOELSTELLINGEN: .....	59
2.2 HOOFDVRAAG: .....	60
2.3 DEELVRAGEN: .....	60
<b>3. AANPAK .....</b>	<b>61</b>
3.1 AANPAK DEELVRAGEN.....	61
3.2 OPSOMMING ONDERZOEKSINSTRUMENTEN.....	62
<b>4. PROJECTGRENZEN .....</b>	<b>63</b>
4.1 WELKE WERKZAAMHEDEN MOETEN VERRICHT WORDEN: .....	63
<b>5. PRODUCTEN .....</b>	<b>65</b>
<b>6. KWALITEIT.....</b>	<b>66</b>
<b>7. PROJECTORGANISATIE.....</b>	<b>67</b>
<b>8. PLANNING .....</b>	<b>69</b>
<b>9. KOSTEN EN BATEN.....</b>	<b>70</b>
9.1. KOSTEN.....	70
9.2. BATEN .....	70
<b>10. RISICO'S.....</b>	<b>71</b>

## 1. Achtergrond

Motivatie: De Robert Copes Stichting (RCS) met meerdere woonlocaties en dagbesteding in Vught biedt ondersteuning aan personen met een visuele beperking en meervoudige bijkomende problematiek (bijvoorbeeld psychiatrisch, lichamelijk en/of cognitief) (RCS, 2017). Deze combinatie van beperkingen maakt het leven van hun cliënten vaak complex. Professionals van de RCS zetten hun bijzondere deskundigheid en specialistische ervaring in om mensen het leven te kunnen laten leven zoals zij dat zelf graag willen. Dat doen zij betrokken en in goede samenwerking met anderen die belangrijk zijn om het leven van hun cliënten zin te geven (<http://www.robertcopes.nl/ondersteuning-op-zn-copes>).

Zorgcoördinatoren en begeleiders geven aan, dat cliënten graag meer willen bewegen. Zij hebben een beweegroute ontwikkeld, zodat dit voor cliënten ondanks hun visuele beperking op een veilige manier mogelijk is. De informatie over deze beweegroute is op dit moment beschikbaar in een format, dat niet voor alle cliënten toegankelijk is. Er wordt momenteel gewerkt aan een versie in Braille, maar voor een groot aantal cliënten zou een voor mensen met een visuele beperking toegankelijke app een geschikte oplossing zijn.

## 2. Opdracht

Het ontwerpen en bouwen van een hulpmiddel of app dat voor mensen die ernstig slechtziend of blind zijn de informatie over de beweegroute van de Robert Coppes Stichting voor cliënten toegankelijk maakt.

De opdracht houdt een verdieping in toegankelijkheidseisen en een verkenning van voor de doelgroep geschikte hulpmiddelen in. De definitieve vormgeving van het hulpmiddel wordt in co-creatie met cliënten en professionals van de Robert Coppes Stichting ontwikkeld. Om zo de behoefte van de cliënten zoveel mogelijk hierin te verwerken.

### 2.1 Smart geformuleerde doelstellingen:

- Op woensdag 13 September moet de probleemstelling duidelijk hebben.
- Op vrijdag 4 oktober moet de behoefte van de doelgroep duidelijk zijn.
- Op 15 November moet een functioneel programma van eisen opgesteld zijn.
- Op 22 November moet een technisch programma van eisen opgesteld zijn.
- Op 29 November moet bekend zijn wat de oplossing gaat worden en kan er begonnen worden met schetsen en het ontwerpen van de oplossing.
- Op 17 Januari moet een prototype van de oplossing af zijn.

## 2.2 Hoofdvraag:

De hoofdvraag die mij voornamelijk tijdens deze stage bezig zal houden luidt:

**“Hoe dient een hulpmiddel vormgegeven te worden om mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens het bewegen aan de hand van een beschikbare route?”**

## 2.3 Deelvragen:

De deelvragen luiden:

**“Welke mogelijkheden heeft de doelgroep om te oriënteren?”**

**“Welke hulpmiddelen en apps zijn er op de markt die visueel beperkte mensen ondersteunen tijdens het bewegen?”**

**“Waar moet rekening mee worden gehouden tijdens het ontwerpen en vormgeven van een hulpmiddel?”**

## 3. Aanpak

In dit project zal de nadruk gelegd worden op het stimuleren/faciliteren bewegen van de doelgroep. Doormiddel van een hulpmiddel zal de doelgroep meer zelfstandig kunnen bewegen.

### 3.1 Aanpak deelvragen

#### **“Welke mogelijkheden heeft de doelgroep om te bewegen?”**

Er wordt onderzocht welke mogelijkheden de doelgroep heeft om te kunnen bewegen/sporten. Hier wordt gekeken naar de initiatieven die er zijn om de doelgroep te helpen met ondersteuning tijdens het bewegen.

#### **“Welke hulpmiddelen en apps zijn er op de markt die visueel beperkte mensen ondersteunen tijdens het bewegen?”**

Het is belangrijk om te onderzoeken welke hulpmiddelen en apps al beschikbaar zijn voor de doelgroep en te kijken of het mogelijk is om een bestaand hulpmiddel of app aan te passen voor de toepassing van de te lopen route voor de visueel beperkte mensen.

#### **“Waar moet rekening mee worden gehouden tijdens het ontwerpen en vormgeven van een hulpmiddel?”**

Er zal onderzocht worden tegen welke problemen de doelgroep aanloopt tijdens het dagelijks bewegen en hoe de doelgroep zich kan oriënteren. Er zal verder gekeken worden naar de richtlijnen (W3C/WAI) die er zijn voor het toegankelijk maken van informatie voor iedereen. Met deze informatie kan zo goed mogelijk rekening worden gehouden tijdens het vormgeven van het hulpmiddel.

De opzet van dit document is voorbereidend op de werkzaamheden die in deze stage periode aan bod komen. Om een goed product te realiseren is er literatuur onderzoek nodig om een zo goed mogelijk inzicht te krijgen van de behoefté en wensen van de doelgroep.

### 3.2 Opsomming onderzoeksinstrumenten

Onderstaand vindt u een lijst waarin alle tot nu toe gebruikte onderzoeksinstrumenten weergegeven worden.

Kennis van personen:

- De kennis van begeleiders
- Kennis verkregen tijdens de lessen op school
- Kennis verkregen door mensen die visueel beperkt zijn te interviewen
- Enquêtes/vragenlijst

Kennis door middelen:

- Het internet
- Google Scholar
- Boeken uit de Bibliotheek van Zuyd Hogeschool
- DIZ systeem van de Bibliotheek van Zuyd Hogeschool
- Pubmed

Onderzoek verwerken:

- Microsoft Word, Excel en PowerPoint

## 4. Projectgrenzen

De stageperiode zal plaats vinden van 02-09-2019 tot 09-02-2020. In hoofdstuk 2 deelopdracht is te vinden wanneer de doelstellingen afferond zijn. Daarnaast wordt hieronder geformuleerd wat wel en niet binnen deze stage wordt gedaan.

### 4.1 Welke werkzaamheden moeten verricht worden:

#### 1. Onderzoek naar de doelgroep

Literatuuronderzoek naar de doelgroep en de belemmeringen die de doelgroep ondervinden tijdens het sporten, het lopen van een route en het zelfstandig buitenhuis verplaatsen. Op 18 November krijg ik de kans om aan te sluiten bij een gesprek met de doelgroep. Hier zal gekeken worden naar de mogelijkheden om enkele mensen te interviewen. Om rechtstreeks vanuit de doelgroep informatie te krijgen over hun belemmeringen.

De doelgroep heeft helaas erg veel aanvragen voor informatie en daarom zijn er niet veel afspraken mogelijk. Voor meer informatie en vragen kan ik de expertise van mijn bedrijfsbegeleidster vragen, omdat die ervaring heeft met deze doelgroep.

#### 2. Onderzoek naar de hulpmiddelen en apps die visueel beperkte mensen ondersteunen tijdens het bewegen.

Doormiddel van een internet search zal onderzocht worden welke hulpmiddelen en apps er op de markt zijn voor mensen met een visuele beperking te ondersteunen tijdens het dagelijks bewegen. Het is belangrijk om hierheen te kijken of er een mogelijkheid is om een hulpmiddel of app aan te passen voor de beweegroute van de doelgroep.

### 3. Onderzoek naar de problemen waar de doelgroep tegenaan loopt tijdens het bewegen.

Er wordt een literatuuronderzoek gedaan naar de problemen waar de doelgroep tegenaan loopt. Op 14 of 21 Oktober en 18 November als er een gesprek is met de doelgroep zal hier ook informatie gevraagd worden. Er zal ook worden gekeken naar de manier van oriënteren van de doelgroep tijdens het bewegen.

Bij verdere vragen is het mogelijk de bedrijfsbegeleider, Corien van de Robert Coppes Stichting en de instructeur blindlopen van de Robert Coppes Stichting te informeren. Er is ook een gelegenheid voor zelf te ervaren welke problemen de doelgroep ondervindt, doormiddel van een blindloop dag die gevuld gaat worden.

### 4. Schets en/of eerste opzet voor het hulpmiddel.

Er wordt een schets of ontwerp gemaakt en dit met de doelgroep afgestemd. Om het hulpmiddel ook voor blinden mensen toegankelijk te maken zullen zij doormiddel van spraak of tactiele informatie moeten krijgen voor het navigeren van de beweegroute, maar voor de slechtziende mensen is er een mogelijkheid om te onderzoeken welke kleuren, contrasten etc. goed werken.

### 5. Prototype ontwikkelen

Doormiddel van een prototype wordt bewezen dat het hulpmiddel de doelgroep kan helpen tijdens het dagelijks bewegen. Dit prototype zal worden ontworpen doormiddel van User centered Design. Het is niet altijd mogelijk om met de doelgroep te spreken vanwege de vele verschillende aanvragen die de doelgroep krijgt. De enkele momenten die er met de doelgroep zijn zullen dus goed benut moeten worden, de andere vragen kunnen met de bedrijfsbegeleider of begeleiders van de Robert Coppes Stichting besproken worden.

### 6. Advies geven over het verder ontwikkelen en verbeteren van het prototype.

Als het prototype er ligt is het belangrijk om te kijken welke verdere ontwikkelingen nog mogelijk zijn als verbetering. Er wordt een aanbeveling gemaakt voor welke toevoegingen of veranderingen het prototype tot een beter product kan maken.

## 5. Producten

### Stagebedrijf

- Een hulpmiddel voor visueel beperkte mensen zodat de bestaande beweegroute beter toegankelijk is voor alle bewoners.
- Prototype van een hulpmiddel of app.
- Ideeën en advies over het verder ontwikkelen en verbeteren van het prototype, en het uiteindelijk maken van een product.

## 6. Kwaliteit

Het belangrijkste van het project is het eindproduct. Er wordt gelet op de vormgeving van het hulpmiddel, de toegankelijkheid voor alle visueel beperkte mensen en of het voldoende ondersteund tijdens de vastgestelde route die zij afleggen.

Bij het ontwerpen wordt de kwaliteit gewaarborgd doormiddel van het ontwerpen via User Centered Design. Een extra kwaliteitscontrole gebeurt door de momenten die met de doelgroep zijn zoals op 14 of 21 Oktober en 18 november optimaal te benutten, maar ook door gebruik te maken van de expertise van de bedrijfsbegeleider. Daarnaast moet er een eindverslag gepresenteerd worden, hier wordt de kwaliteit van gewaarborgd door zelf alles meerdere malen goed door te lezen en door de begeleiders hier vaak feedback over te vragen.

De kwaliteit wordt uiteindelijk beoordeeld door de opdrachtgever van EIZT/Robert Copes Stichting en door de docent begeleider. De opdrachtgever verwacht een hulpmiddel voor de visueel beperkte mensen zodat deze mensen zich veilig over de bestaande route in hun omgeving kunnen bewegen. De Docent begeleider verwacht een correct verslag en goede presentatie van de informatie.

Deze kwaliteit wordt gewaarborgd door:

- User Centered Design toe te passen op het prototype
- Controles, d.m.v. de tussentijdse resultaten op school in te leveren en de Docent begeleider dit goed te laten keuren.
- Terugkoppeling, door de resultaten te bespreken met de opdrachtgever en hierover te laten beslissen of dit voldoet aan de verwachtingen van het bedrijf.
- Zelfstandig alles goed door te lezen en te bekijken.

## 7. Projectorganisatie

Tijdens de stageperiode die plaats zal vinden tussen 02-09-2019 en 09-02-2020 zal er stage gelopen worden bij EIZT. Daar zijn enkele partijen bij betrokken die hieronder beschreven worden.

### Contactinformatie groepslid

Naam:	Patrick Wolffs
Functies:	Stagiair
Telefoonnummer:	+31 (0)6-46354517
E-Mail:	1353373wolffs@zuyd.nl

### Contactinformatie Robert Coppes Stichting

Naam:	Robert Coppes Stichting
Functies:	Opdrachtgever
Telefoonnummer:	073 6579157
E-Mail:	info@robertcoppes.nl

### Contactinformatie Bedrijfsbegeleider

Naam:	Uta Roentgen
Functies:	Docent-Onderzoeker
Telefoonnummer:	+31 (0)6 83369987
E-Mail:	Uta.roentgen@zuyd.nl

## Contactinformatie docentbegeleider

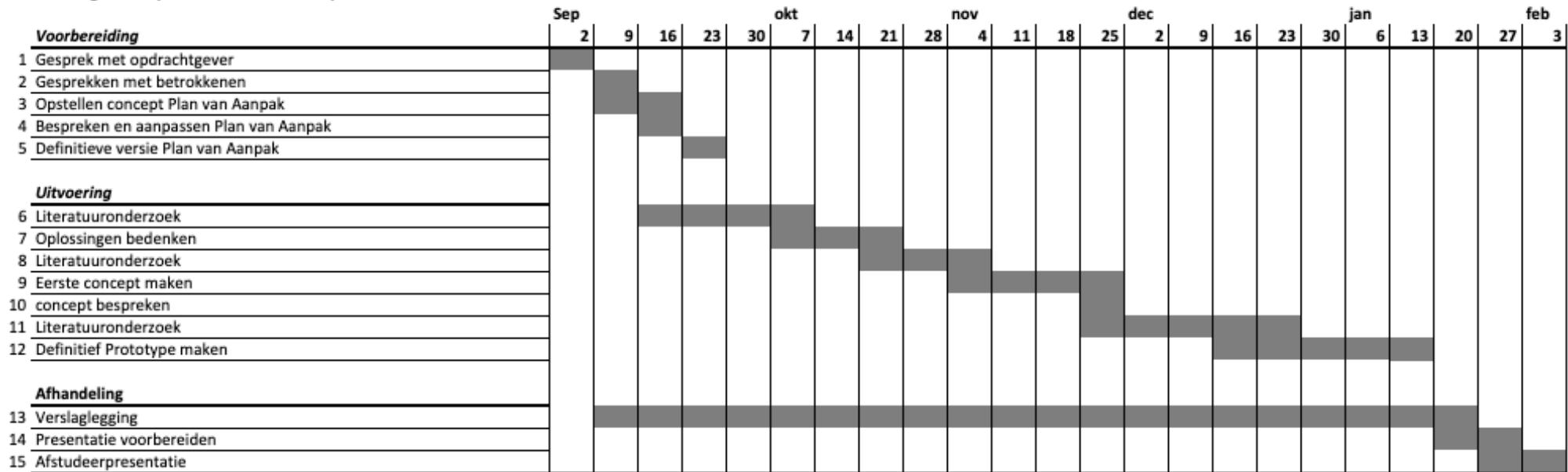
Naam:	Claire Huijnen
Functies:	Docent-Onderzoeker
Telefoonnummer:	+31 (0)88 0272120
E-Mail:	Claire.huijnen@zuyd.nl

### **Extra informatie:**

De communicatie met de docentbegeleider zal plaatsvinden d.m.v. Onstage of de schoolmail, maar ook fysiek op locatie Zorgacademie. De communicatie met EIZT zal op het stagebedrijf plaatsvinden en bij afwezigheid via telefoon of mail.

## 8. planning

Planning van Hulpmiddel voor visueel beperkte



## 9. Kosten en baten

### 9.1. Kosten

- Allereerst is een onderzoek/literatuurstudie nodig naar de doelgroep en de daadwerkelijke behoefte van de doelgroep.  
Hier worden uren gemaakt door de student maar ook door de bedrijfs- en schoolbegeleider.
- Er worden kosten gemaakt met het reizen van thuis locatie (Sittard) naar de Robert Coppes Stichting in Vught voor de bijeenkomsten, maar ook met het reizen naar de Zorgacademie of Zuyd Hogeschool in Heerlen.
- Na het onderzoek wordt er in samenwerking met de doelgroep een schets gemaakt en gekeken wat ze goed en minder goed vinden.  
De kosten die gemaakt worden zijn de uren die eraan besteed worden door de student, maar ook door de bedrijfs- en schoolbegeleider ter ondersteuning van de student.
- Als eindproduct zal er een prototype gemaakt worden in de vorm van een app of een fysiek hulpmiddel. De kosten die hieraan verbonden zijn zoals de aanschaf van software voor een app of technische ondersteuning voor de app te maken. Bij een fysiek product zullen onderdelen aangeschaft moeten worden.

### 9.2. Baten

- De doelgroep heeft baat bij het product omdat dit hun zelfstandigheid kan vergroten en het de doelgroep gemotiveerd houdt.
- De begeleiders hebben er baat bij als er een prototype klaarligt. Hier kan dan verder ontwikkeld mee worden en uiteindelijk een product op de markt gebracht worden.

## 10. Risico's

Impact op het project	Laag	Gemiddeld	Hoog
Te weinig financiële middelen voor het project te financieren			X
Niet behalen van deadlines		X	
afwezigheid stagebegeleider		X	
gebrek aan kennis voor de deelopdrachten te voltooien		X	
Slechte communicatie tussen bedrijf en stagiair	X		
Ziekte Stagiair of begeleider	X		
Het resultaat blijkt niet de oplossing te zijn	X		
De informatie die gebruikt wordt is onjuist	X		

Risico uitleg:

- Te weinig financiële middelen voor het project te financieren:**

Zoals in hoofdstuk 9.1 te lezen is zijn er kosten verbonden aan het project. Aangezien de Robert Coppes stichting een stichting is en zij niet de financiële middelen hebben om deze projecten zomaar te financieren. Hierdoor is dit het grootste risico dat het aan project zit.

Met gratis software is het mogelijk een app te ontwikkelen voor Android, indien er een app voor IOS nodig is zal hier software voor moeten worden aangeschaft.

Als er een hulpmiddel in fysieke vorm gemaakt moet worden zullen er materialen aangeschaft moeten worden. Deze materialen kunnen duur zijn.

- Niet behalen van deadlines:**

Het niet behalen van deadlines is altijd een risico. Het is altijd lastig om in te schatten hoelang voor iets nodig is. De deadlines moeten dan ook goed in het zicht blijven van de student, de student zal ook tijdig moeten aangeven als hij dreigt een deadline niet te halen.

- Afwezigheid stagebegeleider:**

Door afwezigheid van de begeleider kan het project moeizamer verlopen. Dit kan opgelost worden door tijdig aan de bel te trekken en indien nodig telefonisch contact te zoeken.

- Gebrek aan kennis voor de deelopdrachten te voltooien:**

Het is mogelijk dat bij de ontwikkeling van een hulpmiddel de kennis van de student niet voldoende is. Dit risico kan klein gehouden worden door tijdig hulp in te schakelen van de begeleiders of van externe mensen.

- **Slechte communicatie tussen het bedrijf en de stagiair:**

Een slechte communicatie kan worden opgelost door op tijdig contact te zoeken. Hierbij is het voordeel dat op de locatie Zorgacademie of Zuyd Hogeschool te Heerlen beide begeleiders vaker aanwezig zijn. Het is zo mogelijk de begeleiders in persoon te spreken, en anders te bellen.

- **Ziekte stagiair of begeleider:**

Er is altijd een risico dat de student of begeleider(s) ziek of zelfs langdurig ziek worden hierdoor kan er veel tijd verloren gaan. Dit risico is moeilijk tegen te gaan maar het is gelukkig een klein risico en gebeurt dit niet zo snel.

- **Het resultaat blijkt niet de oplossing te zijn:**

De vraag om zelfstandig de beweegroute te kunnen lopen komt vanuit de doelgroep, hierdoor is het risico klein dat het resultaat niet voldoet voor de doelgroep. Alle ondersteuning die bijdraagt aan het meer zelfstandig de route te kunnen lopen zal voor hun een goed resultaat zijn.

- **De informatie die gebruikt wordt is onjuist:**

De informatie die gevonden wordt zal gecontroleerd worden door de bedrijfsbegeleider. Deze heeft voldoende expertise van de doelgroep om te kunnen bepalen of de informatie juist is. Het onderzoek zal ook onderbouwd worden door literatuur die de informatie zal bevestigen.