



Faculteit Bedrijf en Organisatie

Toegankelijkheid native apps in Android en iOS

Pieter Vandendriessche

Scriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad van  
professionele bachelor in de toegepaste informatica

Promotor:  
Steven Van Impe  
Co-promotor:  
Roel Van Gils

Instelling: Eleven Ways

Academiejaar: 2018-2019

Tweede examenperiode



Faculteit Bedrijf en Organisatie

Toegankelijkheid native apps in Android en iOS

Pieter Vandendriessche

Scriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad van  
professionele bachelor in de toegepaste informatica

Promotor:  
Steven Van Impe  
Co-promotor:  
Roel Van Gils

Instelling: Eleven Ways

Academiejaar: 2018-2019

Tweede examenperiode



## Woord vooraf



## Samenvatting

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus.

Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1	Probleemstelling	13
1.2	Onderzoeksvraag	14
1.3	Onderzoeksdoelstelling	14
1.4	Opzet van deze bachelorproef	14
<b>2</b>	<b>Stand van zaken</b>	<b>15</b>
2.1	Toegankelijkheid	15
2.1.1	Wetgeving	16
2.1.2	W3C WAI toegankelijkheid standaarden/richtlijnen	17
2.1.3	Doelgroep	18
2.2	Beperkingen	19
2.2.1	Visueel	19

2.2.2	Auditief .....	20
2.2.3	Motorisch .....	21
2.2.4	Cognitief .....	21
<b>2.3</b>	<b>Mobiele platformen</b>	<b>22</b>
2.3.1	Android .....	23
2.3.2	iOS .....	24
<b>3</b>	<b>Methodologie</b> .....	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>Conclusie</b> .....	<b>31</b>
<b>A</b>	<b>Onderzoeksvoorstel</b> .....	<b>33</b>
A.1	Introductie	33
A.2	State-of-the-art	34
A.3	Methodologie	35
A.4	Verwachte resultaten	35
A.5	Verwachte conclusies	35
	<b>Bibliografie</b> .....	<b>37</b>

## Lijst van figuren

2.1	Persona spectrum (Microsoft, 2016) .....	18
2.2	Visuele voorstelling soorten kleurenblindheden (Visio, 2019). ....	20



## Lijst van tabellen

2.1 Updates Android toegankelijkheid functionaliteiten (Android Developers, 2019). . . . .	23
--	----



# 1. Inleiding

## 1.1 Probleemstelling

Mobiele applicaties geven ons toegang tot informatie, entertainment en sociale interactie. Een leven zonder een smartphone waar deze applicaties op werken is inmiddels ondenkbaar.

Mensen die niet in staat zijn om een smartphone op een normale manier te gebruiken door een beperking missen vaak de voordelen van een smartphone. Bij het gebruik van mobiele applicaties doordat er geen rekening met deze doelgroep wordt gehouden tijdens het ontwikkelen ervan.

Toegankelijkheid is een onderwerp die vaak vergeten wordt bij het ontwikkelen van mobiele applicaties. Wat resulteert in het beperken van het potentiële bereik die men kan hebben met een applicatie. Doordat het vaak vergeten wordt bij de ontwikkelingsfase, sluiten bedrijven onbewust mensen uit. Dit kan zorgen voor een slechte user experience en kan een directe impact hebben op het imago van een bedrijf. Toch bieden mobiele platformen tal van functionaliteiten aan een ontwikkelaar om een applicatie toegankelijker te maken. Maar is het toepassen van deze functionaliteiten is een werkpunt. Toegankelijkheid is geen exacte wetenschap, hierdoor is het niet vanzelfsprekend om zonder de actieve medewerking van iemand uit de doelgroep met een beperking te kunnen beoordelen of de gedane inspanningen voldoende zijn. Een duidelijke indicator wanneer een mobiele applicatie voldoende toegankelijk is ontbreekt.

Een Europese richtlijn stelt dat websites en mobiele applicaties van overheden toegankelijk moeten zijn voor iedereen. De Vlaamse overheid volgt hierbij deze richtlijn en zal op 23 juni 2021 van kracht zijn (Vlaamse overheid, 2019). Dit betekent dat externe partijen die mobiele applicaties ontwikkelen voor de overheid deze richtlijn ook zullen moeten volgen.

## 1.2 Onderzoeksvraag

Dit onderzoek zal voor twee mobiele platformen, namelijk iOS en Android, nagaan hoe een ontwikkelaar zijn applicaties toegankelijk kan maken. Daarnaast gaat dit onderzoek ook na of er voor verschillende beperkingen duidelijke richtlijnen kunnen opgesteld worden voor het verbeteren van de toegankelijkheid. Aan de hand van die opgestelde richtlijnen zal dan ook de toegankelijkheid van verscheidene mobiele applicaties getest worden. De uitgevoerde testen in dit onderzoek zullen een beeld geven over hoe toegankelijk mobiele applicaties zijn.

Concreet bestaat dit onderzoek uit de volgende deelonderzoeksvragen:

- Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de platformen iOS en Android inzake toegankelijkheid?
- Hoe kan men verbeteringen aanbrengen in een mobiele applicatie die de toegankelijkheid voor gebruikers met een beperking verbeteren?

## 1.3 Onderzoeksdoelstelling

Dit onderzoek wenst richtlijnen in kaart te brengen, waar ontwikkelaars kunnen op terugvallen voor het verhogen van toegankelijkheid van mobiele applicaties. Aan de hand van een maatstaf, die opgesteld werd in dit onderzoek, kan er dan nagegaan of ontwikkelaars in de goede richting zitten.

Daarnaast zal er ook concreet nagegaan worden voor zowel iOS als Android welke relevante functionaliteiten er beschikbaar zijn.

Dit onderzoek biedt dus een duidelijke maatstaf om toegankelijkheid te toetsten binnen mobiele applicaties, maar ook aanbevelingen wanneer blijkt dat er nog aandacht aan toegankelijkheid moet besteed worden.

## 1.4 Opzet van deze bachelorproef

De rest van deze bachelorproef is als volgt opgebouwd:

In Hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken binnen het onderzoeksdomein, op basis van een literatuurstudie.

In Hoofdstuk 3 wordt de methodologie toegelicht en worden de gebruikte onderzoekstechnieken besproken om een antwoord te kunnen formuleren op de onderzoeksvragen.

In Hoofdstuk 4, tenslotte, wordt de conclusie gegeven en een antwoord geformuleerd op de onderzoeksvragen. Daarbij wordt ook een aanzet gegeven voor toekomstig onderzoek binnen dit domein.



## 2. Stand van zaken

Smartphones bieden ons het voordeel dat we altijd en overal toegang hebben tot informatie. Toch kan niet iedereen die voordelen ten volle benutten. Aanpassingen aan mobiele applicaties zijn noodzakelijk om zoveel mogelijk mensen die voordelen te geven. De mobiele platformen iOS en Android bieden een uitgebreid assortiment aan functionaliteiten om deze aanpassingen mogelijk te maken. Om een duidelijk beeld te krijgen over het probleem-domein, zal dit hoofdstuk beschrijven wat de huidige situatie rondom toegankelijkheid is. Wat de verschillende beperkingen en mobiele platformen zijn.

### 2.1 Toegankelijkheid

Toegankelijkheid kan voor velen vaak een abstract begrip zijn. Het is het bruikbaar maken van zowel de gewone wereld als de digitale wereld voor iedereen (AnySurfer, 2019). In dit onderzoek zal de focus gelegd worden op het toegankelijk maken van de digitale wereld. Meer bepaald het bruikbaar maken van mobiele applicaties. Want mobiele applicaties bieden ons net als websites toegang tot communicatie, informatie, educatie en nog veel meer (W3C, 2019a). Toegankelijkheid in de digitale wereld wordt steeds belangrijker, de digitale revolutie zorgt ervoor dat steeds meer informatie digitaal wordt overgebracht. Mensen die nood hebben aan toegankelijkheid slagen er niet in om die informatie op de daarvoor voorziene manier te bekomen. Er zijn aanpassingen nodig voor die doelgroep ook toegang te bieden aan die informatie. Wanneer men niet slaagt in het correct toepassen van aanpassingen voor het toegankelijker maken van digitale informatie, dreigt een deel van de doelgroep uitgesloten te worden.

### 2.1.1 Wetgeving

Dankzij wettelijke bepalingen zal in sommige gevallen ontwikkelaars verplicht worden om hun applicaties toegankelijker te maken. Want toegankelijkheid zorgt ervoor dat mensen met een beperking ook kunnen functioneren in onze maatschappij. De wetgeving behoed men ervan om deze groep dan ook te vergeten.

Door de geschiedenis heen zijn er verschillende verdragen en wettelijke bepalingen vastgelegd. De belangrijkste worden hieronder besproken.

#### **Verdrag inzake rechten van personen met een handicap**

Het verdrag die op 13 december 2006 door de Verenigde Naties (VN) goedgekeurd is, heeft als doel dat mensen met een beperking evenveel rechten heeft als iemand anders, en daarbij ook ondersteund wordt om deze rechten te bekomen. Het VN-Comité kijkt erop toe dat het verdrag gerespecteerd wordt. Niet voldoen aan deze richtlijnen kan gezien worden als het discrimineren van een individu (Unia, 2006).

Binnen de omvang van dit onderzoek is vooral **artikel 9** van belang. Dit artikel beschrijft hoe de ondertekende landen mensen met een beperkingen moeten faciliteren tot het toegankelijker maken van functioneren in de samenleving. Hieronder valt betere toegang tot informatie, toegang tot communicatie, toegang tot nieuwe technologieën, etc.. (United Nations, 2006)

#### **The European Accessibility Act**

De Europese Commissie wil met de European Accessibility Act (EAA) de ongeveer 80 miljoen mensen met een beperking volledige en gelijke participatie in de gemeenschap garanderen.

Binnen verschillende lidstaten van Europa werd het verdrag van de Verenigde Naties (VN) geïmplementeerd, met elk zijn eigen regelgeving omtrent toegankelijkheid. Handel van producten en diensten met aanpassingen voor toegankelijkheid tussen verschillende lidstaten verloopt moeizaam, dit doordat elke lidstaat een specifieke regelgeving heeft. Dit zorgt voor een barrière voor het implementeren van aanpassingen bij producten die verhandeld worden in meerdere lidstaten.

De EAA is bedoeld om in alle lidstaten binnen Europa dezelfde functionele vereisten te stellen aan producten en diensten. Met als doel toegankelijkheid makkelijker implementeerbaar te maken, dankzij die vaste set van vereisten. Als voordeel dat mensen met een beperking toegankelijker producten hebben, en bedrijven in elke lidstaat dezelfde set van vereisten hebben.

Lidstaten worden verplicht de EAA te implementeren. Maar voldoen bij het succesvol implementeren ook aan het verdrag opgesteld door de VN (European Commission, 2015).

**Directive (EU) 2016/2102**

De richtlijn 2016/2102 van het Europese parlement van 26 oktober 2016 richt zich op het verhogen van de toegankelijkheid van digitale informatie afkomstig van overheidsinstanties. De richtlijn benadrukt het belang van toegankelijkheid doordat de digitale maatschappij zich steeds meer ontwikkelt, en de 'digitale agenda' van Europa die onlinecontent probeert te bevorderen speelt hier ook een grote rol in. De informatie die beschikbaar wordt gesteld door overheden moet dus op een niet-discriminerende manier beschikbaar worden gemaakt.

Zowel websites als mobiele applicaties van overheidsinstanties moeten voldoen aan de toegankelijkheidseisen die gesteld worden. Verschillende lidstaten hebben zelf een invulling gegeven aan toegankelijkheidseisen. Toch wil deze richtlijn een aantal gemeenschappelijke eisen voor alle lidstaten opleggen. Dit zorgt ervoor dat ontwikkelaars en ontwerpers minder obstakels hebben, en kosten kunnen dalen op gebied van toegankelijkheid.

De richtlijn stelt ook dat indien mogelijk zou alle content/informatie toegankelijk moeten zijn, anders zou er een toegankelijk alternatief moeten zijn. Websites en mobiele applicaties van overheidsinstanties moeten toegankelijk gemaakt zijn door ze waarneembaar, bedienbaar, begrijpelijk en robuust te maken.

Er wordt verwacht van de lidstaten dat mobiele applicaties van overheidsinstanties voldoen aan deze richtlijn tegen 23 juni 2021 (European Parliament & Council of the European Union, 2016).

**2.1.2 W3C WAI toegankelijkheid standaarden/richtlijnen**

De W3C (World Wide Web Consortium) is een organisatie die standaarden probeert voor te schrijven voor het web. Een onderdeel van deze organisatie is het W3C Web Accessibility Initiative (WAI), zij hebben als doel het toegankelijker maken van het web (W3C, 2019a). De standaarden beschreven door W3C omtrent toegankelijkheid worden gezien als internationale standaarden, en zijn ook het vertrekpunt voor de diverse Europese normen en richtlijnen.

De W3C WAI zijn vooral gericht op webapplicaties en web pagina's, toch kunnen de richtlijnen **WCAG 2.0** toegepast worden op alle soorten mobiele applicaties. Dit komt doordat vaak de user interface van mobiele applicaties vergelijkbaar is met web applicaties. Toch bieden mobiele applicaties een groot aantal toegankelijkheids-tekorten die anders zijn dan web applicaties (W3C, 2015). Gedurende dit onderzoek zullen wij ons grotendeels baseren op deze richtlijnen, omdat deze een internationale standaard zijn.

Het is belangrijk te weten dat er geen aparte richtlijnen voor mobiele applicaties zijn, deze zijn allemaal opgenomen in de WCAG richtlijnen. **WCAG 2.1** gepubliceerd in juni 2018 bevat wel extra criteria gericht op mobiele applicaties. (W3C, 2019b)

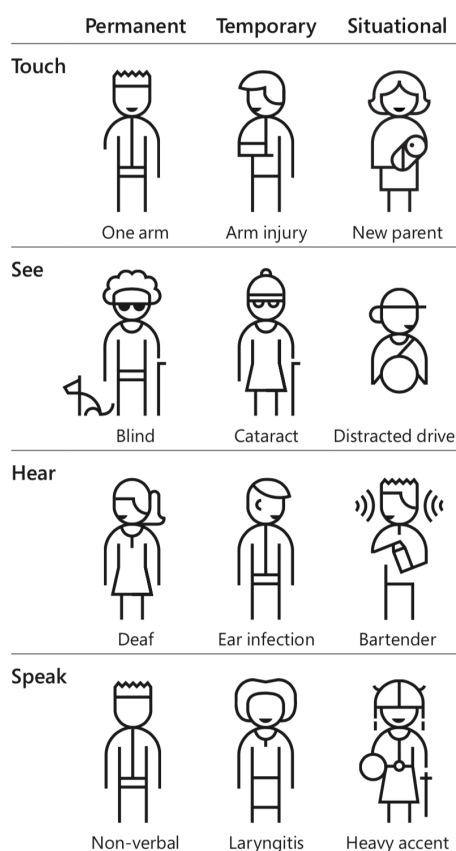
### 2.1.3 Doelgroep

Een zeer groot aandeel van de mensen die nood hebben aan aanpassingen aan mobiele applicaties zijn mensen met een beperking. Uit cijfers van World Health Organization, 2018 blijkt dat ongeveer 15% van de wereldpopulatie een vorm van een beperking heeft. Dit is een grote groep, die zeer waarschijnlijk ook gebruik maken van mobiele applicaties. Deze groep zijn permanent beperkt.

De redenen waarom aanpassingen nodig zijn voor mensen met een beperking zijn heel divers, de verschillende beperkingen worden verder in dit hoofdstuk besproken.

Senioren behoren ook tot onze doelgroep, die krijgen vaak te maken met ouderdomsverschijnselen. Die zorgen ervoor dat ze ook beperkt kunnen zijn in hun dagelijks functioneren. Het onderzoek van Diaz-Bossini en Moreno, 2014 bevestigt dat er aandacht moet besteed worden aan de oudere generatie, om uitsluiting te voorkomen. Aanpassingen voor senioren zou hun ook meer stimuleren om technologie te gebruiken.

Een ander belangrijk aandeel zijn mensen zonder beperkingen. Hieronder vallen mensen met een tijdelijke beperking, bijvoorbeeld een gebroken arm. Maar ook diegene met een situatie beperking, bijvoorbeeld dronken zijn (Microsoft, 2016). Voor zowel tijdelijke als situatie beperkingen kunnen aanpassingen zeer hartelijk zijn. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van spraakbesturing wanneer men aan het autorijden is.



Figuur 2.1: Persona spectrum (Microsoft, 2016)

## 2.2 Beperkingen

Om inzicht te krijgen hoe toegankelijkheid verhoogd kan worden, is ook kennis over de verschillende beperkingen nodig. Er zijn veel verschillende beperkingen, in dit onderzoek worden ze per type gegroepeerd. Deze types zijn vernoemd naar de functie die beperkt wordt. De verschillende types beperkingen behandeld in dit onderzoek zijn respectievelijk:

- Visueel
- Auditief
- Motorisch
- Cognitief

De term beperking beschrijft het gelimiteerd zijn in uitvoeren van activiteiten of het hebben van bepaalde restricties. (World Health Organization, 2019b). Dit door het beperkt zijn in het uitvoeren van bepaalde lichaamsfuncties. En dit op een tijdelijke of permanente basis. Vaak is ook ondersteuning nodig voor het te kunnen functioneren zoals dat wenselijk is.

### 2.2.1 Visueel

Een zeer belangrijke lichaamsfunctie is het zicht, dankzij dit zintuig kunnen we verschillende prikkels waarnemen. Toch is niet iedereen in staat om op een normale manier deze prikkels waar te nemen. Het zicht kan beperkt zijn, waarbij dat ook nog sterk kan variëren in sterkte en oog. Dit op tijdelijke of permanente tijdsbasis (Accessibility, 2019).

#### Kleurenblindheid

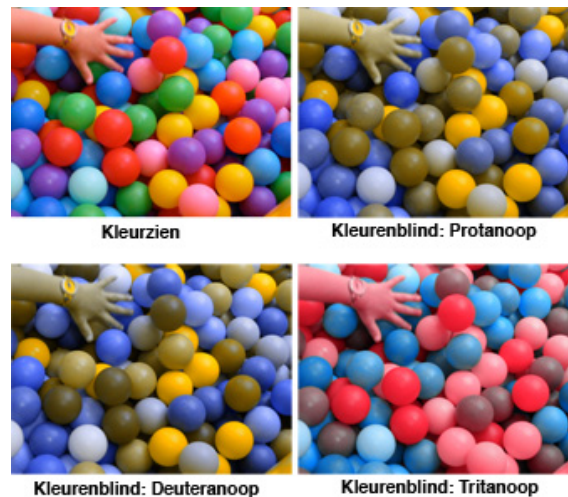
Iemand die kleurenblind is, die ziet nog kleuren, maar niet op een correcte manier. De meeste mensen worden met kleurenblindheid geboren, maar kan ook veroorzaakt worden door ziekten. Het type kleurenblindheid dat het meeste voorkomt is rood-groen stoornis, bij ongeveer 8,00% van de mannen, en 0,04% bij vrouwen.

Ons lichtgevoelige cellen in ons netvlies zijn verantwoordelijk voor omzetting van kleur naar onze hersenen. En door het niet goed functioneren van enkele van die cellen ontstaat er kleurenblindheid. We noemen de cellen verantwoordelijk voor die omzetting van kleur ook wel kegeltjes. Een defect in de hersenen kan ook de oorzaak zijn voor kleurenblindheid.

Figuur 2.2 toont 3 belangrijke soorten kleurenblindheid. Ze hebben de volgende kenmerken:

- **Protanoop:** rode kleur waarneming verstoord.
- **Deuteroop:** groene kleur waarneming verstoord..
- **Tritanoop:** blauwe kleur waarneming verstoord.

Het verschil in de soorten kleurenblindheid ligt in het aantal en soort kegeltjes die niet correct functioneren (Visio, 2019).



Figuur 2.2: Visuele voorstelling soorten kleurenblindheden (Visio, 2019).

### Slechtziend en blindheid

Men spreekt van slechtziendheid wanneer het gezichtsvermogen sterk is verminderd en niet oplosbaar is. Er gesproken van zwaar slechtziendheid wanneer men een gezichtsscherpte heeft van maximaal 30,00% of een klein gezichtsveld heeft die kleiner of gelijk is aan 20 graden. Er bestaan heel veel soorten slechtziendheid. Zo kan iemand heel wazig zicht hebben door een zwakke gezichtsscherpte, of tunnelzicht door een klein gezichtsveld.

Er wordt gesproken van blindheid wanneer men maximaal 5,00% gezichtsscherpte meer bezit. Dit betekent dat men nog zicht heeft, maar heel beperkt. Ook wanneer men een gezichtsveld heeft van maximaal 10 graden spreekt men van blindheid (Blindenzorg Licht en Liefde, 2014).

### Verhogen toegankelijkheid

Bij mensen die lijden aan blindheid of slechtziendheid kan vaak gekeken voor het gebruiken van andere zintuigen, zoals het voelen en het horen. In smartphones zal men vooral gebruik maken van geluid om de toegankelijkheid te verhogen. Kleurenblindheid kan worden ondersteund door het contrast van gebruikte kleuren te verhogen, of zelfs kleuren benoemen helpt bij het gebruik van een smartphone (Visio, 2019).

## 2.2.2 Auditief

Een ander belangrijk zintuig is het gehoor. Het laat ons ook toe om prikkels van geluid op te nemen. Mensen met een auditieve beperking hebben moeite met het waarnemen van deze prikkels. Dit kan zich uiten in het slechthorend zijn, of doof zijn. Ongeveer 5% van de wereldpopulatie lijdt aan een auditieve beperking (World Health Organization, 2019a).

### **Slechthorend en doof**

Wanneer men niet in staat is waar te nemen wat een persoon met normaal gehoor kan waarnemen wordt gezien als slechthorend. Slechthorendheid kan voorkomen in één oor, of beide oren. Men spreekt van slechthorendheid wanneer men in een volwassen oor een verlies van meer dan 40 decibel heeft, in een kinderoor een verlies van meer dan 30 decibel vergeleken met een goed horend persoon. Het beperkt een persoon in het normaal communiceren met anderen doordat er moeite is met het waarnemen van het gesprek (World Health Organization, 2019a). Doofheid is de toestand waarbij men aan een groot gehoorverlies lijdt die vaak onherstelbaar is. In dit geval moet gezocht worden naar alternatieve manieren voor te communiceren (Accessibility, 2019).

### **Verhogen toegankelijkheid**

Voor het vervangen van audio bij het gebruik van mobiele applicaties kan men gebruik maken van tekst. Het ondertitelen, of transcripten van audio verhoogt de toegankelijkheid voor blinden en slechtzienden (Accessibility, 2019).

## **2.2.3 Motorisch**

Een motorische beperking, ook wel fysieke beperking genoemd is een toestand wanneer iemand een beperkte fysieke capaciteit en/of minder mobiel is. Bewegingen gaan hierdoor moeizamer dan anders. Een motorische beperking kan aangeboren zijn, maar kan ook komen door ziektes of een ongeval (Achieve Australia, 2019).

### **Verhogen toegankelijkheid**

Er zijn verschillende soorten beperkingen, waarbij ofwel geen handfunctie meer is, of die heel er verstoord is door bijvoorbeeld ongewenste bewegingen. Wanneer men hier last van heeft, kan het bedienen van een smartphone een grote uitdaging zijn. Kleine klikgebieden vervangen door grotere oppervlakten, voldoende tijd geven voor het uitvoeren van taken en nog veel meer kan mensen met deze beperking ondersteunen bij smartphone gebruik (Accessibility, 2019).

## **2.2.4 Cognitief**

Cognitieve beperkingen zijn beperkingen die zorgen voor mentale, leer en/of psychologische limietringen. Onder de term cognitief beperkt vallen vele verschillende soorten beperkingen. In dit onderzoek gaan we ons beperken tot:

- Gedragsstoornissen
- Neurologische stoornissen

Er bestaan een groot aantal gedragsstoornissen, maar bij het gebruik van een smartphone gaan personen met ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) of mensen met ADD

(Attention Deficit Disorder) vaak moeilijkheden hebben met het concentreren. Autisme zorgt ervoor dat een individu moeite heeft met communiceren en interactie.

Bij neurologische stoornissen is er vaak een probleem in de hersenen. Epilepsie is een stoornis waarbij mensen zeer gevoelig zijn aan lichtflitsen. Andere voorbeelden van neurologische stoornissen is dementie, psychologische problemen, ... (Patel, Chisholm, Dua, Laxminarayan & Medina-Mora, 2016)

### **Verhogen toegankelijkheid**

Voor mensen met ADD of ADHD is het wenselijk om zoveel mogelijk afleidingen te voorkomen. Bij autisme moet men zorgen dat er een voorspelbare en eenvoudige inhoud is. Consistentie is ook een zeer belangrijk voor mensen met autisme.

Wanneer men te maken heeft met neurologische stoornissen zoals epilepsie moet men vooral het gebruik van lichtflitsen beperken, of opties aanbieden om deze te beperken. Het gedrag van de applicatie zo voorspelbaar mogelijk maken en eventueel afbeeldingen gebruiken (Accessibility, 2019).

## **2.3 Mobiele platformen**

De mobiele industrie kende in de afgelopen jaren een enorme groei. We zijn geëvolueerd naar een mobiele revolutie waarbij veel informatie altijd en overal beschikbaar is.

Het is niet de hardware van een smartphone, maar de software die het meeste invloed heeft op ons. Dankzij het mobiel platform op een smartphone kunnen we interactie hebben ermee. Het laat ons toe om te surfen op het web, applicaties te gebruiken en nog veel meer. Wanneer een mobiel platform toegankelijk genoeg is, kunnen mensen met een beperking zeker ook gebruik maken van deze voordelen.

Uit statistieken van GlobalStats, 2019 blijkt dat Android een marktaandeel heeft van 74,15%, iOS volgt daarna met een marktaandeel van 23,28%. Samen is dit goed voor een marktaandeel van 97,43%. We kunnen dus aannemen dat we voldoende hebben met het voeren van dit onderzoek gericht op Android en iOS.

Uit de resultaten van een onderzoek van WebAIM, 2017 valt af te leiden dat het gebruik van toegankelijkheidsvoorzieningen op mobiele apparaten zeer populair is. Op de vraag of er gebruik wordt gemaakt van een screen reader op een mobiel apparaat heeft van de 1770 respondenten 88,00 %, positief geantwoord. 90,90% van de respondenten die een beperking heeft gebruikt een screen reader.

Zowel Android en iOS hebben een grote set van functionaliteiten voor het verhogen van de toegankelijkheid. Hieronder zullen deze kort besproken worden.



### 2.3.1 Android

Doorheen de jaren is het mobiele platform Android sterk geëvolueerd, doorheen verschillende versies zijn nieuwe functionaliteiten uitgerold geadresseerd naar het verhogen van de toegankelijkheid. In de meeste gevallen wordt de accessibility Application programming interface (API) uitgebreid naar een nieuwe versie.

Versienummer	Toevoegingen/aanpassingen
1.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introductie screenreader 'Pico'</li> <li>• Introductie accessibility framework</li> </ul>
4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talkback ondersteunt navigatie met vinger (explore-by-touch)</li> <li>• Mogelijkheid tot vergroten tekst</li> <li>• Activeren toegankelijkheid functionaliteiten met een touch gebaar</li> <li>• Webbrowser bevat screenreader</li> </ul>
4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Braille apparaten worden ondersteunt</li> <li>• Verbeterde detectie van touch gebaren</li> </ul>
4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• User interface (UI) automation framework voor testen UI</li> </ul>
4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondersteuning voor ondertitelingen</li> <li>• Verbeterde beschrijving van elementen voor TTS</li> </ul>
5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleuren inverteren of tekst contrast verhogen</li> <li>• Scherm aanpassen voor betere differentiatie kleuren</li> </ul>
7.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Settings toegankelijkheid in setup besturingssysteem</li> <li>• Grote van iconen en foto's kunnen veranderd worden</li> <li>• Mono uitvoer van geluid</li> <li>• Instelbare snelheid van TTS</li> </ul>
8.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• API uitbreiding voor het maken van custom features</li> <li>• Hardware shortcut voor toegankelijkheid feature te activeren</li> <li>• Gebaren op vingervolgensensor als invoermanier</li> <li>• TTS in meerdere talen</li> </ul>
9.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieuwe attributen voor gebruik Talkback te vergemakkelijken</li> <li>• Waarschuwen bij veranderingen van informatie</li> <li>• API voor uitvoeren acties (screenshots, ...)</li> <li>• Toegankelijkheidsmenu</li> <li>• Mogelijkheid tot voorlezen tekst waargenomen door camera</li> <li>• Audio die zich aanpast aan de omgeving</li> </ul>

Tabel 2.1: Updates Android toegankelijkheid functionaliteiten (Android Developers, 2019).

De functionaliteiten die besproken werden in tabel 2.1 zijn belangrijk voor het verhogen van de toegankelijkheid van een applicatie. Voor sommige functionaliteiten te kunnen gebruiken in een applicatie moet de ontwikkelaar deze ondersteunen. Wat wel opvalt, is het feit dat Android een heel veel inzet op API's voor het implementeren van eigen toegankelijkheid functionaliteiten.

### 2.3.2 iOS

Dit hoofdstuk bevat je literatuurstudie. De inhoud gaat verder op de inleiding, maar zal het onderwerp van de bachelorproef \*diepgaand\* uitspitten. De bedoeling is dat de lezer na lezing van dit hoofdstuk helemaal op de hoogte is van de huidige stand van zaken (state-of-the-art) in het onderzoeksdomein. Iemand die niet vertrouwd is met het onderwerp, weet nu voldoende om de rest van het verhaal te kunnen volgen, zonder dat die er nog andere informatie moet over opzoeken (Pollefliet, 2011).

Versienummer	Toevoegingen/aanpassingen
3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Screen reader, VoiceOver</li> <li>• Zoom function</li> <li>• Black on white function to reverse colours for higher contrast</li> <li>• Mono audio uitvoer</li> <li>• Speak Auto-text</li> </ul>
5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ledflitsen bij meldingen</li> <li>• Aangepaste vibratiepatronen</li> <li>• Functie om text te laten uitspreken</li> <li>• Aangepaste elementteksten voor VoiceOver</li> </ul>
6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkte toegang in applicaties</li> <li>• Ondersteuning voor compatibele hoorapparaten</li> <li>• Voiceover voor maps, AssistiveTouch, zoom</li> </ul>
7.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Switch Control voor besturen toestel</li> <li>• Aanpassen stijl ondertitelingen</li> <li>• Handschrift invoer voor VoiceOver</li> </ul>
8.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speak screen, voor het voorlezen van tekst</li> <li>• Ondersteuning voor braille invoer</li> </ul>
9.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Touch accommodations voor het besturen met een motorische beperking</li> <li>• Mogelijkheid voor herhalende taken te definiëren met Switch Control</li> <li>• Mogelijkheid tot aanpassen AssistiveTouch</li> </ul>
10.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergrootglas met de camera</li> <li>• Kleurenfilters voor kleurenblinden</li> </ul>
11.0	
12.0	

Je verwijst bij elke bewering die je doet, vakterm die je introduceert, enz. naar je bronnen. In  $\text{\LaTeX}$  kan dat met het commando `\textcite{}` of `\autocite{}`. Als argument van het commando geef je de “sleutel” van een “record” in een bibliografische databank in het Bib $\text{\LaTeX}$ -formaat (een tekstbestand). Als je expliciet naar de auteur verwijst in de zin, gebruik je `\textcite{}`. Soms wil je de auteur niet expliciet vernoemen, dan gebruik je `\autocite{}`. In de volgende paragraaf een voorbeeld van elk.

Knuth (1998) schreef een van de standaardwerken over sorteer- en zoekalgoritmen. Experts zijn het erover eens dat cloud computing een interessante opportuniteit vormen, zowel voor gebruikers als voor dienstverleners op vlak van informatietechnologie (Creeger, 2009).

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat.

Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede, tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.

Donec et nisl at wisi luctus bibendum. Nam interdum tellus ac libero. Sed sem justo, laoreet vitae, fringilla at, adipiscing ut, nibh. Maecenas non sem quis tortor eleifend fermentum. Etiam id tortor ac mauris porta vulputate. Integer porta neque vitae massa.

Maecenas tempus libero a libero posuere dictum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aenean quis mauris sed elit commodo placerat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Vivamus rhoncus tincidunt libero. Etiam elementum pretium justo. Vivamus est. Morbi a tellus eget pede tristique commodo. Nulla nisl. Vestibulum sed nisl eu sapien cursus rutrum.

Nulla non mauris vitae wisi posuere convallis. Sed eu nulla nec eros scelerisque pharetra. Nullam varius. Etiam dignissim elementum metus. Vestibulum faucibus, metus sit amet mattis rhoncus, sapien dui laoreet odio, nec ultricies nibh augue a enim. Fusce in ligula. Quisque at magna et nulla commodo consequat. Proin accumsan imperdiet sem. Nunc porta. Donec feugiat mi at justo. Phasellus facilisis ipsum quis ante. In ac elit eget ipsum pharetra faucibus. Maecenas viverra nulla in massa.

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.



### 3. Methodologie

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

Donec et nisl id sapien blandit mattis. Aenean dictum odio sit amet risus. Morbi purus. Nulla a est sit amet purus venenatis iaculis. Vivamus viverra purus vel magna. Donec in justo sed odio malesuada dapibus. Nunc ultrices aliquam nunc. Vivamus facilisis pellentesque velit. Nulla nunc velit, vulputate dapibus, vulputate id, mattis ac, justo. Nam mattis elit dapibus purus. Quisque enim risus, congue non, elementum ut, mattis quis, sem. Quisque elit.

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas

tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Vivamus eu tellus sed tellus consequat suscipit. Nam orci orci, malesuada id, gravida nec, ultricies vitae, erat. Donec risus turpis, luctus sit amet, interdum quis, porta sed, ipsum. Suspendisse condimentum, tortor at egestas posuere, neque metus tempor orci, et tincidunt urna nunc a purus. Sed facilisis blandit tellus. Nunc risus sem, suscipit nec, eleifend quis, cursus quis, libero. Curabitur et dolor. Sed vitae sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Maecenas ante. Duis ullamcorper enim. Donec tristique enim eu leo. Nullam molestie elit eu dolor. Nullam bibendum, turpis vitae tristique gravida, quam sapien tempor lectus, quis pretium tellus purus ac quam. Nulla facilisi.



## 4. Conclusie

Curabitur nunc magna, posuere eget, venenatis eu, vehicula ac, velit. Aenean ornare, massa a accumsan pulvinar, quam lorem laoreet purus, eu sodales magna risus molestie lorem. Nunc erat velit, hendrerit quis, malesuada ut, aliquam vitae, wisi. Sed posuere. Suspendisse ipsum arcu, scelerisque nec, aliquam eu, molestie tincidunt, justo. Phasellus iaculis. Sed posuere lorem non ipsum. Pellentesque dapibus. Suspendisse quam libero, laoreet a, tincidunt eget, consequat at, est. Nullam ut lectus non enim consequat facilisis. Mauris leo. Quisque pede ligula, auctor vel, pellentesque vel, posuere id, turpis. Cras ipsum sem, cursus et, facilisis ut, tempus euismod, quam. Suspendisse tristique dolor eu orci. Mauris mattis. Aenean semper. Vivamus tortor magna, facilisis id, varius mattis, hendrerit in, justo. Integer purus.

Vivamus adipiscing. Curabitur imperdiet tempus turpis. Vivamus sapien dolor, congue venenatis, euismod eget, porta rhoncus, magna. Proin condimentum pretium enim. Fusce fringilla, libero et venenatis facilisis, eros enim cursus arcu, vitae facilisis odio augue vitae orci. Aliquam varius nibh ut odio. Sed condimentum condimentum nunc. Pellentesque eget massa. Pellentesque quis mauris. Donec ut ligula ac pede pulvinar lobortis. Pellentesque euismod. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent elit. Ut laoreet ornare est. Phasellus gravida vulputate nulla. Donec sit amet arcu ut sem tempor malesuada. Praesent hendrerit augue in urna. Proin enim ante, ornare vel, consequat ut, blandit in, justo. Donec felis elit, dignissim sed, sagittis ut, ullamcorper a, nulla. Aenean pharetra vulputate odio.

Quisque enim. Proin velit neque, tristique eu, eleifend eget, vestibulum nec, lacus. Vivamus odio. Duis odio urna, vehicula in, elementum aliquam, aliquet laoreet, tellus. Sed velit. Sed vel mi ac elit aliquet interdum. Etiam sapien neque, convallis et, aliquet vel, auctor non, arcu. Aliquam suscipit aliquam lectus. Proin tincidunt magna sed wisi. Integer blandit

lacus ut lorem. Sed luctus justo sed enim.

Morbi malesuada hendrerit dui. Nunc mauris leo, dapibus sit amet, vestibulum et, commodo id, est. Pellentesque purus. Pellentesque tristique, nunc ac pulvinar adipiscing, justo eros consequat lectus, sit amet posuere lectus neque vel augue. Cras consectetur libero ac eros. Ut eget massa. Fusce sit amet enim eleifend sem dictum auctor. In eget risus luctus wisi convallis pulvinar. Vivamus sapien risus, tempor in, viverra in, aliquet pellentesque, eros. Aliquam euismod libero a sem.

Nunc velit augue, scelerisque dignissim, lobortis et, aliquam in, risus. In eu eros. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Curabitur vulputate elit viverra augue. Mauris fringilla, tortor sit amet malesuada mollis, sapien mi dapibus odio, ac imperdiet ligula enim eget nisl. Quisque vitae pede a pede aliquet suscipit. Phasellus tellus pede, viverra vestibulum, gravida id, laoreet in, justo. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Integer commodo luctus lectus. Mauris justo. Duis varius eros. Sed quam. Cras lacus eros, rutrum eget, varius quis, convallis iaculis, velit. Mauris imperdiet, metus at tristique venenatis, purus neque pellentesque mauris, a ultrices elit lacus nec tortor. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent malesuada. Nam lacus lectus, auctor sit amet, malesuada vel, elementum eget, metus. Duis neque pede, facilisis eget, egestas elementum, nonummy id, neque.

# A. Onderzoeksvoorstel

Het onderwerp van deze bachelorproef is gebaseerd op een onderzoeksvoorstel dat vooraf werd beoordeeld door de promotor. Dat voorstel is opgenomen in deze bijlage.

## A.1 Introductie

Smartphones hebben een grote impact op ons hedendaagse leven. Het heeft de sociale en economische betrokkenheid van een individu veranderd. Doch is het gebruik van een smartphone gelimiteerd voor mensen met een beperking (Morris, Mueller, Jones & Lippencott, 2014). Deze groep dreigt dan ook door deze limitatie uitgesloten te worden van bepaalde informatie. De Belgische overheid heeft doelstellingen gemaakt om tegen 22 juni 2021 al hun mobiele applicaties toegankelijk te maken voor mensen met een beperking. Hierbij volgen ze de richtlijnen op van de Europese Unie voor toegankelijkheid van digitale informatie (Belga, 2018).

Tegenwoordig is toegankelijkheid een issue die we niet kunnen en mogen vermijden. Toch is er binnen de software-development een gebrek aan duidelijke richtlijnen. Juist daarom wordt dit onderwerp vaak overgeslagen bij het maken van mobiele applicaties. Ook de exponentiële groei van innovatie bij smartphones beperkt het opleggen van duidelijke richtlijnen (Diaz-Bossini & Moreno, 2014).

Er zijn tal van functionaliteiten die beschikbaar worden gesteld op mobiele platformen om deze toegankelijker te maken. Ontwikkelaars worden daarbij voorzien van uitgebreide software bibliotheken. Deze functionaliteiten en bibliotheken verschillen per platform, waardoor het aanbod aan voorzieningen voor bepaalde beperkingen kan verschillen. In dit

onderzoek gaan we voor de platformen Android en iOS het volgende nagaan:

- Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de platformen iOS en Android inzake toegankelijkheid?
- Hoe kan men verbeteringen aanbrengen in een mobiele applicatie die de toegankelijkheid voor gebruikers met een beperking verbeteren?
- Hebben toegankelijkheid verbeteringen een positief effect op het algemene gebruikersgemak van apps?

## A.2 State-of-the-art

Onderzoek naar toegankelijkheid in mobiele applicaties heeft er in het verleden al veel plaatsgevonden. Door de snelle innovatie en groei van mobiele platformen lijken vele onderzoeken gedateerd. Vele nieuwe functionaliteiten ontbreken in deze onderzoeken. Vaak zijn de onderzoeken ook voor een specifieke beperking. Zo omschreef het onderzoek van Leporini, Buzzi en Buzzi wat de impact van de VoiceOver functie in iOS was op mensen met een visuele beperking. Er werd in dit onderzoek geconcludeerd dat ondanks de krachtige mogelijkheden van VoiceOver de applicaties niet voldoende de interactieve elementen beschrijven zodat VoiceOver deze beschrijving kan voorlezen (Leporini e.a., 2012).

Het onderzoek van Diaz-Bossini en Moreno focust zich op de oudste generatie, vaak hebben zij te kampen met een lichamelijke achteruitgang. Ook deze groep heeft daardoor nood aan toegankelijkheid in mobiele applicaties. Gedurende dit onderzoek heeft men onderzoek gedaan om duidelijke richtlijnen te maken voor toegankelijkheid bij ouderen. Ze concluderen dat elke applicatie toegankelijk zou moeten zijn om sociale uitsluiting te voorkomen (Diaz-Bossini & Moreno, 2014).

Een vergelijkende studie tussen Android en iOS over de beschikbare functionaliteiten voor gebruikers werd door Darvishy uitgevoerd. Deze studie heeft per type beperking een opsomming gemaakt van enkele functionaliteiten die er per platform beschikbaar zijn voor de gebruiker. De onderzoeker vermeldde dat er in de toekomst nieuwe functionaliteiten zullen zijn die nog betere toegankelijkheid zal verzorgen voor mensen met een beperking bij het gebruik van mobiele applicaties (Darvishy, 2014).

Dit onderzoek zal verder gaan dan enkel de functionaliteiten voor gebruikers, ook de functionaliteiten die beschikbaar gesteld worden voor de ontwikkelaar om zijn app meer toegankelijk te maken voor zowel iOS en Android worden gekaderd. Ook wordt de focus op het aanbrengen van verbeteringen voor verschillende soorten beperkingen gelegd. Daarnaast zal er nagegaan worden of toegankelijkheid verbeteringen een positief effect zou kunnen hebben op het algemene gebruikersgemak van de gebruiker die geen of zich niet identificeert met een beperking.

## A.3 Methodologie

Voor de onderzoeksvragen beantwoord worden is er nood aan inzicht in de verschillende beperkingen die aan bod zullen komen gedurende dit onderzoek.

Wanneer we inzicht hebben gevormd in de verschillende beperkingen zal er voor de eerste onderzoeksvraag een literatuurstudie plaatsvinden. Daarin zullen we per beperking de functionaliteiten voor zowel de gebruiker als de ontwikkelaar die beschikbaar zijn voor iOS en Android nagaan. Om antwoord te formuleren op de tweede onderzoeksvraag zal dit onderzoek nagaan welke richtlijnen we kunnen vormen om ontwikkelaars in staat te stellen om een toegankelijke app te maken. Deze richtlijnen zullen we onderbrengen in een matrix met een bijhorende schaal. Aan de hand van deze richtlijnen zullen er enkele populaire applicaties getest worden op toegankelijkheid. De matrix zal een ontwikkelaar in staat stellen om zijn applicatie te evalueren en eventueel aan te passen naar de bijpassende richtlijnen opgesteld in dit onderzoek.

Tot slot zal er nagegaan worden wat relevante aanpassingen zijn voor toegankelijkheid die ook het gebruikersgemak verhoogt voor mensen zonder een beperking. Aan de hand van een vragenlijst zal bewezen worden of enkele toegevoegde functionaliteiten voor toegankelijkheid effectief het gebruikersgemak verhoogt.

## A.4 Verwachte resultaten

Zowel Android als iOS bieden een uitgebreid assortiment aan functionaliteiten voor zowel de gebruiker als de ontwikkelaar. Na het opstellen van de richtlijnen zal blijken dat een groot aantal bestaande apps onvoldoende zullen scoren. Voor de laatste onderzoeksvraag wordt er verwacht dat er vele positieve effecten zijn op gebruikers, vaak zullen ze niet beseffen dat een bepaalde functie ontworpen is voor mensen die nood hebben aan toegankelijkheid.

## A.5 Verwachte conclusies

Wanneer de resultaten van de testen op verschillende apps met onze richtlijnen kloppen mag er geconcludeerd worden dat er onvoldoende aandacht wordt besteed aan het ontwikkelen waarbij men toegankelijkheid in acht neemt. Ondanks de grote hoeveelheid resources heerst er een grote onwetendheid bij ontwikkelaars. Ook het onderwijs spendeert hier onvoldoende aandacht aan.



## Bibliografie

- Accessibility. (2019). Verschillende beperkingen. Verkregen 28 maart 2019, van <https://www.accessibility.nl/over-toegankelijkheid/handicaps/>
- Achieve Australia. (2019, januari 10). What is a physical disability? Verkregen 29 maart 2019, van <https://achieveaustralia.org.au/disability-services/physical-disability/>
- Android Developers. (2019). Releases. Verkregen van <https://developer.android.com/about/versions/>
- AnySurfer. (2019). Toegankelijkheid, wat is dat? Verkregen 19 maart 2019, van <https://www.anysurfer.be/nl/over-toegankelijkheid/wat>
- Belga. (2018, maart 30). Overheidswebsites moeten vanaf najaar 2020 toegankelijk zijn voor mensen met beperking. Verkregen van <https://www.knack.be/nieuws/belgie/overheidswebsites-moeten-vanaf-najaar-2020-toegankelijk-zijn-voor-mensen-met-beperking/article-belga-984433.html>
- Blindenzorg Licht en Liefde. (2014). Blind of slechtziend: een visuele handicap. Verkregen 29 maart 2019, van <https://www.blindenzorglichtenliefde.be/nl/meerweten/index/2325>
- Creeger, M. (2009). CTO Roundtable: Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 52(8), 50–56.
- Darvishy, A. (2014). Accessibility of Mobile Platforms. In A. Marcus (Red.), *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design Practice* (pp. 133–140). Cham: Springer International Publishing.
- Diaz-Bossini, J.-M. & Moreno, L. (2014). Accessibility to mobile interfaces for older people. *Procedia Computer Science*, 27, 57–66.
- European Commission. (2015). European Accessibility Act. Verkregen van <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=14869&langId=en>
- European Parliament & Council of the European Union. (2016, oktober 26). Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October

- 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies (Text with EEA relevance ). Verkregen 22 februari 2019, van <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32016L2102>
- GlobalStats, S. (2019, maart 31). Mobile Operating System Market Share Worldwide. Verkregen van <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-201802-201902>
- Google. (2009, oktober 20). More accessibility features in Android 1.6. Verkregen van <https://googleblog.blogspot.com/2009/10/more-accessibility-features-in-android.html>
- Knuth, D. E. (1998). *The art of computer programming, volume 3: (2nd ed.) sorting and searching*. Redwood City, CA, USA: Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Leporini, B., Buzzi, M. C. & Buzzi, M. (2012). Interacting with mobile devices via VoiceOver: usability and accessibility issues. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference* (pp. 339–348). ACM.
- Microsoft. (2016). Inclusive design toolkit. Verkregen van [https://download.microsoft.com/download/b/0/d/b0d4bf87-09ce-4417-8f28-d60703d672ed/inclusive\\_toolkit\\_manual\\_final.pdf](https://download.microsoft.com/download/b/0/d/b0d4bf87-09ce-4417-8f28-d60703d672ed/inclusive_toolkit_manual_final.pdf)
- Morris, J., Mueller, J., Jones, M. L. & Lippencott, B. (2014). Wireless technology use and disability: Results from a national survey.
- Patel, V., Chisholm, D., Dua, T., Laxminarayan, R. & Medina-Mora, M. E. (2016). *Mental, Neurological, and Substance Use Disorders: Disease Control Priorities, (Volume 4)*. The International Bank for Reconstruction en Development/The World Bank. Verkregen van [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361945/pdf/Bookshelf\\_NBK361945.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361945/pdf/Bookshelf_NBK361945.pdf)
- Polleffiet, L. (2011). *Schrijven van verslag tot eindwerk: do's en don'ts*. Gent: Academia Press.
- Unia. (2006, december 13). Het Verdrag van de Verenigde Naties inzake de Rechten van Personen met een Handicap. Verkregen van <https://www.unia.be/nl/discriminatiegronden/handicap/het-verdrag-van-de-verenigde-naties-inzake-de-rechten-van-personen-met-een-handicap>
- United Nations. (2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD). Verkregen van <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-%20persons-with-disabilities.html>
- Visio. (2019). Kleurenblindheid. Verkregen 28 maart 2019, van <https://www.visio.org/nl-nl/slechtziend-of-blind/oogziekten/kleurenblindheid>
- Vlaamse overheid. (2019). Wettelijk kader webtoegankelijkheid. Verkregen 16 februari 2019, van <https://overheid.vlaanderen.be/wettelijke-verplichtingen-webtoegankelijkheid>
- W3C. (2015, februari 26). Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile. Verkregen 22 maart 2019, van <http://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>
- W3C. (2019a). Introduction to Web Accessibility. Verkregen 21 maart 2019, van <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
- W3C. (2019b). Mobile Accessibility at W3C. Verkregen 21 maart 2019, van <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/>
- WebAIM. (2017, december 27). Screen Reader User Survey #7 Results. Verkregen van <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey7/>



- World Health Organization. (2018, januari 16). Disability and health. Verkregen 18 februari 2019, van <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- World Health Organization. (2019a, maart 20). Deafness and hearing loss. Verkregen 29 maart 2019, van <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- World Health Organization. (2019b). Disabilities. Verkregen 28 maart 2019, van <https://www.who.int/topics/disabilities/en/>