

Linnéuniversitetet

Institutionen för informatik

Examensarbete i Informatik

C-nivå

Utvärdering av mobila gränssnitt för användare med nedsatt syn



*Författare: Pontus Björinder
Handledare: Thomas Ivarson
Termin: VT15
Kurskod: 2IK50E*

Abstrakt

Studiens syfte uppstod ur samtal med ett nystartat företag som planerar att lansera en mobil applikation riktad mot träning och hälsa. Applikationen ska vara tillgänglig för en bred användargrupp, detta innefattar även användare med någon typ av nedsättning. En stor andel av befolkningen och en potentiellt stor andel av företagets presumtiva användare har någon typ av nedsättning som kan försvåra användning av tjänsten, den vanligaste nedsättningen är idag nedsatt syn. Denna studie utgår ifrån behovet att utveckla en koncis och effektiv utvärderingsmodell för att utvärdera användbarhet och upptäcka eventuella problem som existerar för användare med nedsatt syn vid användning av mobila tjänster. Kvalitativ data har samlats in från användartester och efterföljande intervjuer. Samtliga testdeltagare har en mild alternativt medelsvår synnedsättning, den användbarhetsexpert som utförde den heuristiska utvärdering har inte nedsatt syn. Framtagen utvärderingsmodell har testats genom att ligga till grund för den heuristiska utvärderingen, upptäckta problem i detta steg jämförs sedan med insamlad data från användartester för att undersöka modellens tillförlitlighet. Tillfredställande resultat har uppnåtts baserat på insamlad data, upptäckta problem vid den heuristiska utvärdering korrelerar i hög grad med problem som framkommit vid användartester. Studien indikerar att det finns en avsaknad av en specifik och lättanvänd användbarhetsmodell för utvärdering av mobila tjänster med fokus på användare med nedsatt syn. En sådan modell kan med fördel användas för att bidra till ökad användbarhet och en mer tillgänglig tjänst. Existerande användbarhetsramverk är ofta omfattande och inriktade på en bred användargrupp. De kan med fördel kompletteras med en tids och kostnadseffektiv användbarhets modell inriktad på att utvärdera tillgänglighet för en specifik användargrupp. Framtagen modell har sin grund i Universal Design vilket förhoppningsvis bidrar till en ökad användbarhet även för övriga användare. Förutom ökad användbarhet kan en potentiellt stor ekonomisk vinst uppnås via en tjänst som är anpassad och tillgänglig för fler användartyper. Studien har utgått ifrån beprövade metoder och har en grund i existerande teori vilket bidrar till ökad kvalitetssäkerhet, däremot så bidrar studiens begränsade storlek till att vidare tester krävs.

Nyckelord: Användbarhet, Tillgänglighet, Universal Design, Mobil design, Nedsatt syn.

Abstract

The purpose of this study came about during ongoing discussions with a newly started company that plans to launch an application focused on fitness and health. The application must be accessible to a broad user group, this include users with some kind of disability. A large percentage of the population and a potentially large percentage of the company's prospective users have some kind of disability that can complicate use of the service, impaired vision is today the most common kind of disability. This study is based on the need to develop a concise and effective evaluation model intended to evaluate usability and to detect any possible problems that exist for users with visual impairments when using mobile services. Qualitative data has been collected from user testing and subsequent interviews. All test participants have a mild alternatively moderate visual impairment, the usability expert who carried out the heuristic evaluation is not visually impaired. The presented usability model has been tested and analyzed by posing as the basis for the heuristic evaluation, results found in this stage are then compared with results obtained from user testing in order to determine whether satisfactory results are met. The model shows satisfactory results based on obtained data, problems detected during the heuristic evaluation corresponds in a consistent manner with problems that emerged during user testing. The study indicates that there is a lack of specific and easy to use usability models for the evaluation of mobile services with a focus on visually impaired users. Such a model can preferably be used in order to increase usability and provide a more accessible service. Existing usability frameworks are often extensive and targeted at a broad user group. They can be supplemented with a time and cost efficient usability model directed at evaluating accessibility for a specific user group. The presented model is based on the principles of Universal Design which will hopefully contribute to a greater usability for the general user as well. In addition to improved usability a potentially great economic profit can be made by developing a more accessible service that can be used by more users. The study is based on proven methods and has support in existing theory which contributes to a higher quality assurance, however, the narrow scope of the study contributes to the necessity of further testing.

Keywords: Usability, Accessibility, Universal Design, Mobile design, Impaired vision.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	6
1.1	Bakgrund	7
1.2	Problemformulering	8
1.3	Syfte och frågeställning	8
2	Teoretisk bakgrund	9
2.1	Bakgrund	9
2.1.1	Viktiga begrepp - Design för alla	9
2.1.2	Konceptuella modeller och nedsättningar	11
2.2	Syn och informationstolkning	11
2.2.1	Synnedsättningar	11
2.2.2	Perception och affordance	12
2.2.3	Visuell information och uppmärksamhet	12
2.2.4	Kognition	14
2.2.5	Visualisering	14
2.2.6	Innehåll som design material	15
2.2.7	Mobil Design och rörelse	16
2.2.8	Layout och typografi	16
2.3	Design principer	17
2.3.1	Universal Design Principles	17
2.3.2	Mobila användbarhets principer	18
2.3.3	Mobile Accessibility - WCAG 2.0	19
2.3.4	Guidelines for mobile interfaces	20
2.4	Sammanfattning teori	21
2.5	Framtagen utvärderingsmodell	22
3	Metod	26
3.1	Vetenskaplig ansats och data insamling	26
3.2	Avgränsningar för studie	26
3.3	Heuristisk utvärdering	27
3.4	Framtagen utvärderingsmodell	28
3.4.1	Avgränsning för modell	28
3.5	Användartest	28

3.6	Intervjuer	30
3.7	Tillförlitlighet och etiska överväganden	30
4	Resultat	32
4.1	Resultat heuristisk utvärdering	32
4.1.1	Sammanställning resultat	35
4.2	Resultat användartester och intervjuer	36
4.2.1	Problem i relation till användarfall	36
4.2.2	Sammanställning resultat	40
5	Diskussion	42
5.1	Resultatdiskussion	42
5.2	Metoddiskussion	45
5.3	Avslutning	46
5.3.1	Slutsats	46
5.3.2	Fortsatt forskning	47
7	Referenser	48
8	Bilagor	51

Tabeller

Tabell 1:	Mobil användbarhetsmodell	22
Tabell 2:	Upptäckta problem i förhållande till princip	33
Tabell 3:	Upptäckta problem efter problemtyp	34
Tabell 4:	Procentuell uppdelning efter problemtyp	35
Tabell 5:	Testpersoner bakgrund	36
Tabell 6:	Problem grupperade efter problemtyp och frekvens	39
Tabell 7:	Procentuell uppdelning efter frekvens	40
Tabell 8:	Procentuell uppdelning efter problemtyp	40

1 Introduktion

Enligt Columbus (2013) används idag mobila enheter i större utsträckning än traditionella desktop och laptop datorer. År 2017 förväntas den världsomspännande försäljningen av Smartphones och Tablets utgöra ca 87% av marknaden. Enligt Budiu (2015) har denna trend bidragit till en ökad förståelse för vikten av att erbjuda en upplevelse som är anpassad för mobila enheter. Tidigare sågs ofta den mobila upplevelsen som sekundär och tjänster utvecklades i första hand för desktop vilket skapade en otillräcklig mobil användarupplevelse. Den spridda användningen av mobila enheter och ett ökat utbud av tjänster har bidragit till en större mångfald av användare och därigenom större krav på tillgänglighet. Begreppet tillgänglighet syftar i denna studie till huruvida en tjänst kan utnyttjas till fullo utifrån användarens förutsättningar.

Denna studie är utförd i USA och fokuserar på statistik som relaterar till den amerikanska populationen. Enligt PEW Research Center (2014) ägde 64% av alla vuxna amerikaner i oktober 2014 en smartphone och 42% av alla vuxna amerikaner ägde en tablet. Enligt Erlandson (2008) visar en marknadsundersökning på den amerikanska populationen att cirka 15% av befolkningen har någon typ av funktionsnedsättning. Denna grupp förlitar sig i hög grad på digitala tjänster för att underlätta kommunikation och interagera med sin omvärld. Däremot är många av tjänsterna de utnyttjar inte utvecklade för deras särskilda förutsättningar och behov. Genom att designa tillgängliga tjänster för denna användargrupp kan en ofta översedd och potentiellt stor marknadsandel nås. Begreppet Universal Design kommer att utgöra en viktig del i denna studie och relaterar till hur en ökad tillgänglighet för användare med särskilda behov ofta även gynnar övriga användare. *“Universal design can be defined as the design of entities that can be used and experienced by people of all abilities, to the greatest extent possible, without adaptations”* (Erlandson 2008, s. 17).

Denna studie kommer att fokusera på att undersöka tillgänglighet för den grupp användare som har nedsatt syn. Studien bottenar i tron att det idag saknas en koncis och överskådlig utvärderingsmodell inriktad på att förstå de problem som existerar för användare med nedsatt syn vid bruk av mobila enheter. Existerande ramverk har enligt denna studie brister kopplade till fokus och storlek. Erlandson (2008) fokuserar på lösningar utformade för både visuell, kognitiv och auditiv nedsättning och det saknas ett tillräckligt fokus vilket visar på behovet av en modell enbart inriktad på användare med nedsatt syn. Bertini, Catarci, Dix, Gabrielli, Kimain & Santucci (2009) diskuterar principer för mobil användbarhet men förbiser till viss del användare som har särskilda behov på grund av någon typ av nedsättning. The World Wide Web Consortium (2015) och Funka (2013) har utvecklat omfattande ramverk inriktade på mobil användbarhet och nedsättningar. Däremot framstår dessa ramverk som svåröverskådliga tack vare ett stort antal principer inriktade på en bred användargrupp. Samtliga ovan nämnda ramverk innefattar relevanta principer men påverkas negativt av ett allt för brett fokus alternativt ett för stort antal principer. Denna studie ämnar ta till vara på relevanta delar från dessa

ramverk, sammanställa och komplettera dessa med ny data och ta fram en ny modell enbart inriktad på att utvärdera problem som existerar för användare med nedsatt syn vid mobil användning. Förhoppningsvis kan en mer fokuserad, lättillgänglig och kostnadseffektiv modell tas fram som enklare kan implementeras i designprocessen.

1.1 Bakgrund

Studiens syfte uppstod ur samtal med ett nystartat företag som utvecklar en online baserad tjänst inriktad på hälsa och träning. De planerar att lansera en tillgänglig och flexibel tjänst där kunden oavsett förutsättningar och mål kan anpassa sin träning efter sina egna behov samtidigt som professionellt stöd och kontinuerlig uppföljning erbjuds. Det är viktigt att tjänsten är tillgänglig för olika typer av användare och detta ska avspeglas i alla delar av tjänsten. Företaget planerar att lansera en mobil applikation som ska agera som komplement till den webbsida som är under utveckling. Denna studie utgår ifrån företagets behov av att utveckla en tillgänglig mobil tjänst som är användbar för ett stort spektrum användare, även de med någon typ av nedsättning. Fokus i denna studie kommer att ligga på att förstå de problem som existerar för användare med nedsatt syn i relation till en mobil applikation. Valet att fokusera på just användare med nedsatt syn grundar sig i att synnedsättningar är ett utspritt och vanligt förekommande problem samt att svaga eller måttliga synnedsättningar ofta inte hindrar möjlighet till fysisk aktivitet. Valet att enbart fokusera på användare med nedsatt syn är ett direkt resultat av studiens storlek, det finns inte utrymme att undersöka även andra nedsättningar på grund av tidsbrist. The World Health Organization (2014) uppskattar att cirka 285 miljoner människor har någon typ av synnedsättning. Det kan därför förväntas att en potentiellt stor andel av företagets framtida målgrupp kommer att gynnas av en tjänst som är anpassad för dessa behov.

Studiens målsättning är att utveckla en användbarhetsmodell fokuserad på att förstå de specifika problem som existerar för användare med nedsatt syn, initialt kommer en litteratursökning av existerande teorier att genomföras. Genom analys av insamlad teori och existerande ramverk kopplade till Universal Design och mobil design kommer en översiktlig och koncis utvärderingsmodell att tas fram. Modellen kommer testas genom att ligga till grund för en heuristisk användbarhetsutvärdering där resultat jämförs med utförda användartester för att bedöma huruvida framtagna modell fungerar och till vilken grad. Studien ämnar ta fram en utvärderingsmodell som på ett tillfredställande sätt kan upptäcka eventuella problem kopplade till användbarhet för användare med nedsatt syn. Studiens målsättning blir att utveckla en tids och kostnadseffektiv användbarhetsmodell för att kunna säkerställa högre tillgänglighet och användbarhet vid utveckling av mobila applikationer.

1.2 Problemformulering

Att utveckla tjänster för mobila enheter sätter upp nya hinder i förhållande till gränssnitt och informationsvisning. För att utveckla attraktiva och användarvänliga mobila tjänster måste det finnas en förståelse för de särskilda begränsningar och möjligheter som existerar. *“Consequently, it is increasingly necessary for those who develop apps and mobile interfaces to know more about accessibility and the different needs that users may have”* (Funka 2013, s. 3). Det finns utrymme för en fokuserad och koncis utvärderingsmodell som riktar in sig på att upptäcka användbarhetsproblem som existerar för användare med nedsatt syn vid bruk av mobila tjänster. Genom analys av existerande teorier kan en ny specifik modell utvecklas med ändamålet att skapa ökad tillgänglighet för användare med nedsatt syn. Framtagen modell utgår ifrån existerande ramverk men ser endast till de riktlinjer som är relevanta för studiens målsättning dvs. att utvärdera tillgänglighet för användare med nedsatt syn. Existerande ramverk har enligt denna studie brister (se stycke 1) som bidrar till att de är svåra att implementera snabbt och effektivt i designprocessen samtidigt som ett för brett fokus kan leda till att vissa problem inte upptäcks. Målsättningen är att bygga vidare på tidigare forskning och utgå ifrån relevanta existerande ramverk och utifrån dessa sammanställa en ny modell enbart inriktad på användare med nedsatt syn.

1.3 Syfte och frågeställning

Studiens syfte grundar sig i behovet att skapa tillgängliga mobila tjänster för användare med nedsatt syn. Enligt Erlandsson (2008) förlitar sig personer med någon typ av nedsättning i hög grad på digitala tjänster för att kommunicera vilket visar på vikten av att utveckla tjänster som möter deras särskilda krav. Enligt The World Health Organization (2011) beskrivs nedsättningar som en interaktion mellan person och omvärld vilket betyder att nedsättningen i sig inte kan beskrivas som ett attribut hos personen. Det sociala deltagandet kan därför förbättras genom att minska vardagliga problem som förhindrar denna interaktion. Studien ämnar undersöka existerande utvärderingsmodeller och teorier för att utforma en ny överskådlig och effektiv utvärderingsmodell med fokus på tillgänglighet för användare med nedsatt syn. Studien utgår ifrån begreppet Universal Design, genom att utveckla för användare med särskilda behov blir tjänsten tillgänglig för ett bredare spektrum användare samtidigt som ökad användbarhet kan uppnås även för övriga användare. Studien utgår ifrån existerande teorier och arbetet utförs deduktiv, utifrån detta har följande forskningsfråga tagits fram:

Hur kan en utvärderingsmodell för mobila gränssnitt fokuserad på användare med nedsatt syn utformas, med grund i Universal Design?

2 Teoretisk bakgrund

Detta avsnitt kommer att presentera relevant teori och bakgrund för studien utifrån den initiala litteratursökning som genomförts och ämnar analysera och beskriva tidigare forskning. Relationen design kontra olika nedsättningar/handikapp och samhällets syn på nedsättningar kommer att tas upp. Även syn, informationstolkning och begränsningar kopplade till den mobila kontexten kommer att diskuteras. Avsnittet avslutas med att existerande ramverk och relevanta utvärderingsprinciper som ligger till grund för framtagen utvärderingsmodell presenteras samt framtagen utvärderingsmodell.

2.1 Design för olika behov

“One of the main challenges faced by current Information and Communication Technology (ICT) is making all kinds of information and services accessible and usable by all possible categories of users through mobile devices” (Billi, Burzagli, Catarci, Santucci, Bertini, Gabbanini & Palchetti 2010, s. 1). Att designa för en bred användargrupp kräver en god förståelse för de skilda behov och förutsättningar som existerar. Bristande användbarhet som ett resultat av otillräcklig förståelse för olika användares behov kan lätt utesluta potentiella användargrupper. Samtidigt finns alltid en risk att designen i sitt försök att möta en viss grups särskilda behov försummar den primära användargruppen. Nedan presenteras viktiga begrepp relaterade till design som på olika sätt närmar sig frågan gällande hur man utvecklar för en användargrupp med särskilda behov samt hur samhället ser på nedsättningar i förhållande till design och användbarhet.

Denna studie utgår ifrån begreppet Universal Design som är ett ramverk för att designa produkter som är tillgängliga för så många som möjligt utan krav på särskilda hjälpmedel. Just detta synsätt som förutsätter att samtliga kan använda produkten samtidigt som särskild tillgänglighet uppnås urskiljer Universal Design från närliggande begrepp. Närliggande begrepp som Accessible Design och Adaptable Design är mer inriktade på att enbart uppfylla en viss tillgänglighet för de med någon typ av nedsättning genom hjälpmedel eller särskilda åtgärder. Accessible Design utgår ifrån krav och lagar för jämställdhet och tillgodoser special anpassade lösningar enbart för de med särskilda behov. Adaptable Design fokuserar i sin tur i större utsträckning på framtagning av hjälpmedel av en existerande produkt för att se till att de blir tillgängliga för personer med någon typ av nedsättning/handikapp.

2.1.1 Viktiga begrepp - design för alla

Universal Design: The Institute for Human Centered Design (2015) beskriver Universal Design som ett ramverk för design och uppbyggnad av platser, information och kommunikation som är anpassad för så många som möjligt i så många olika situationer som möjligt utan särskild utformning. Fokus ligger på att utveckla produkter och tjänster

som är användbara för så många användare som möjligt utan krav på hjälpmedel, detta inbegriper även personer med särskilda behov och nedsättningar. *“Most simply, Universal Design is human-centered design of everything with everyone in mind”* (The Institute for Human Centered Design 2015). Universal Design bygger på tron att samtliga användare gynnas av ökad användbarhet även om den till en början är utformad för en specifik grups behov och förutsättningar. En applikation utvecklad för att möta de särskilda krav som existerar för användare med nedsatt syn kan exempelvis ställa högre krav på kontrast och nyansskillnad något som även kan underlätta för övriga användare.

Accessible Design: *“Accessible design is the design of entities that satisfy specific legal mandates, guidelines, or code requirements with the intent of providing accessibility to the entities for individuals with disabilities”* (Erlandson 2008, s. 18). Accessible Design bygger i grunden på lagar som tagits fram för att forma riktlinjer gällande hur produkter, tjänster och byggnader bör utformas för att vara tillgängliga för alla. Den primära designlösningen utformas för att tillgodose användning av särskilda hjälpmedel, detta kan exempelvis vara hjälpmedel som punktskrift eller syntetiskt tal på en dator. Accessible Design relaterar även till hur allmänna byggnader, trottoarer och kommunala färdmedel ska vara handikappanpassade.

Adaptable Design: *“Adaptable design features are modifications made to standard design for the purpose of making the design usable for an individual, as needed”* (Erlandson 2008, s. 18). Adaptable Design relaterar till produkter och tjänster som i efterhand kompletteras med något typ av hjälpmedel för att se till att de blir tillgängliga för användare med handikapp och nedsättningar. Olika hjälpmedel tas fram för att komplettera den standard design som existerar för att tillåta en ökad åtkomst och tillgänglighet för användare med särskilda behov. Adaptable Design omarbetar en redan existerande produkt/tjänst för att skapa ökad tillgänglighet för en särskild målgrupp men styrs inte av lagstadgade regler.

Disability Divide: Olika typer av nedsättning/handikapp bidrar till olika behov och olika sätt att nyttja Internet och tjänster på. En användarcentrerad designprocess blir nödvändig för att förstå olika användargrupper bakomliggande motivation och hur den faktiska användningen ser ut. Internet har bidragit till att skapa nya möjligheter för användare med nedsättning/handikapp och leder till ett mer självständigt liv. Men fortfarande existerar begränsningar som inte tillåter samma tillgång till Internet och information blir svårare att ta till sig som ett resultat av den aktuella nedsättningen. Enligt Abeele, De Cock & Roe (2012) relaterar detta till begreppet The Disability Divide och hur ett ytterligare utanförskap byggs upp genom en social konstruktion då dessa användare blir begränsade av att inte kunna ta del i samhället i samma utsträckning som andra på grund av sin nedsättning.

2.1.2 Konceptuella modeller & nedsättningar

Enligt The World Health Organization (2011) karakteriseras funktionsnedsättningar som resultatet av en komplex relation mellan en individs hälsotillstånd och personliga faktorer samt externa omvärldsfaktorer som representerar omständigheterna under vilka de lever. Enligt Erlandson (2008) beskrivs ofta nedsättningar utifrån olika konceptuella modeller vilket i sin tur påverkar hur funktionsnedsättningar uppfattas och hur designprocessen ser ut. Den medicinska modellen ser den aktuella nedsättningen som ett problem kopplat till personen och det specifika hälsotillståndet. Den sociala modellen ser nedsättningen som ett resultat av omvärldsfaktorer där funktionshinder skapas av samhället i större utsträckning än av fysiska begränsningar. Enligt The World Health Organization (2011) har det skett en skiftning från ett individuellt medicinskt perspektiv till ett strukturellt socialt perspektiv. Nedsättningar bör ses som ett dynamiskt tillstånd mellan hälsotillstånd och kontextuella faktorer: *“Disability results from the interaction between persons with impairments and attitudinal and environmental barriers that hinder their full and effective participation in society on an equal basis with others”* (The World Health Organization 2011, s. 4). Då nedsättningar beskrivs som en interaktion mellan person och omvärld kan inte nedsättningen i sig beskrivas som ett attribut hos personen. Det sociala deltagandet kan därför förbättras genom att minska vardagliga problem som förhindrar denna interaktion.

2.2 Syn och informationstolkning

Ware (2012) nämner att visuell information och verbal information bearbetas på olika sätt i hjärnan, det är två olika processer och båda har sina styrkor men för tydligast informationsvisning ska båda utnyttjas. Han nämner vidare att människor tar till sig mest information via visuell informationstolkning. Det är därför viktigt att förstå användarens behov och begränsningar samt erbjuda en ökad tillgänglighet till den potentiellt stora grupp användare som har någon typ av synnedsättning. I nedanstående stycken kommer syn, informationstolknings processen samt begränsningar kopplade till mobila och digitala gränssnitt att diskuteras.

2.2.1 Synnedsättningar

Enligt The World Health Organization (2014) finns det 4 nivåer av visuell funktion: normal syn, måttlig synnedsättning, svår synskada och mycket grav synnedsättning. Måttlig synnedsättning och svår synnedsättning går under begreppet nedsatt syn, cirka 65% av denna grupp är personer som är 50 år eller äldre och denna grupp utgör cirka 20% av världens befolkning. Enligt The World Health Organization (2014) beräknas idag cirka 285 miljoner människor vara synskadade i världen, 39 miljoner av dessa är blinda och 246 miljoner har nedsatt syn. The World Health Organization använder följande klassificeringar för att bedöma svårighetsgrad av synnedsättning och utgår ifrån när synen på det bästa ögat med bästa möjliga glasögon korrigerat är:

(The World Health Organization 2014)

- 20/30 till 20/60 anses vara mild synnedsättning, eller nära normal syn
- 20/70 till 20/160 anses vara en medelsvår synnedsättning, eller måttlig synnedsättning
- 20/200 till 20/400 anses vara en svår synnedsättning
- 20/500 till 20/1,000 anses vara en mycket grav synnedsättning
- Mindre än 20/1,000 anses vara nästan total synnedsättning
- Ingen ljus uppfattning anses vara total synnedsättning eller total blindhet

2.2.2 Perception och Affordance

Gibson (1979) beskriver "affordance" som genomförbara egenskaper mellan en person och omvärlden, alltså en relation som existerar naturlig i världen. Han argumenterar att människor uppfattar för att kunna handskas med sin omvärld, uppfattning leder till aktion och dessa märkbara möjligheter hos ett objekt är vad som kallas affordance. Enligt Gibson (1979) är perception direkt och omedelbar, något som Erlandson (2008) kritiserar då perception i förhållande till grafisk datavisualisering är en indirekt process. *"To say that a screen button affords pressing in the same way as a flat surface affords walking is to stretch the theory beyond reasonable limits"* (Erlandson 2008, s. 37). Donald Norman vidareutvecklade Gibson's teori gällande begreppet affordance och enligt Norman (1988) relaterar begreppet till ett attribut hos ett objekt som tillåter människor att veta hur objektet i fråga kan användas. Han beskriver detta som att när affordance hos ett fysiskt objekt är uppenbar är det lätt att veta hur man interagerar med objektet.

Norman (1999) närmar sig frågan kring direkt och indirekt perception genom att särskilja affordance kopplad till fysiska objekt och upplevd affordance som är kopplad till grafiska skärmbaserade tjänster. En fysisk produkt som en dator har ett antal inbyggda attribut som går att manipulera direkt, detta kan exempelvis vara tangenterna på tangentbordet som går att trycka ned. De grafiska objekt som syns på skärmen som exempelvis ikoner, mappar och filer går att manipulera med hjälp av musen men detta beskriver inte direkt affordance. De grafiska objekten är endast visuella ledtrådar som via feedback visar vilka interaktioner som är möjliga, detta beskrivs av Norman (1999) som upplevd affordance. Det är viktigt att vara medveten om denna skillnad eftersom upplevd affordance i högre grad styrs av kulturella och sociala konventioner. Användning av sådana grafiska ledtrådar och symboler är i högsta grad godtycklig och påverkas av de sociala och kulturella normer som bygger vår förståelse för symboler och bilder. Det handlar om hur vår mentala model ser ut och vad vi har lärt oss sedan tidigare, den mentala modellen kan beskrivas som vår samlade kunskap och förväntan på hur något ska fungera.

2.2.3 Visuell information och uppmärksamhet

Enligt Ware (2012) bearbetas visuell information i olika steg och utifrån olika delar av hjärnan och med olika mål. I det första steget bearbetas visuell information av stora uppsättningar neuroner i ögat och det primära syncentrumet i hjärnan. Biljoner neuroner arbetar parallellt för att utvinna information från alla delar av synfältet samtidigt, denna

process pågår ständigt i bakgrunden oavsett vad vi väljer att lägga uppmärksamhet på. Detta steg uppfattar information på ett bredare plan, enligt Ware (2012) kan detta gälla att ögat uppfattar former och nyansskillnader på ett snabbt men icke fokuserat sätt. Därför bör man ur design synpunkt utforma stora framträdande former med stor nyansskillnad för att användaren enkelt och snabbt ska kunna uppfatta och förstå gränssnittet, detta blir än viktigare om användaren har nedsatt syn. Enligt The World Wide Web Consortium (2015) bidrar en minimalistisk design, ökad kontrast som är tillräcklig i olika ljusförhållanden och användning av tomma ytor i gränssnittet till att det blir enklare att uppfatta information för synskadade.

Ware (2012) fortsätter att förklara hur hjärnan och ögat i nästa steg av analysen av visuell data delar upp området efter regioner och enklare mönster. Detta kan exempelvis vara områden bestående av kontinuerlig kontur, färg eller textur. Detta steget är flexibelt och bygger på det första steget utifrån den parallella omfattande uppfattning som pågår i bakgrunden samt den mer fokuserade processen som bygger på kontinuitet och visuella ledtrådar utifrån vad vi väljer att fokusera på. Användare med nedsatt syn kan uppleva ökade problem att göra denna uppdelning av regioner och mönster om inte kontur, kontrast och färg är tillräckligt framstående. Enligt Funka (2013) kan tydligare igenkänning uppnås för användare med nedsatt syn genom att placera objekt horisontalt och vertikal samt alltid behålla en konsekvent layout genom tjänsten samt utnyttja tillräcklig kontrast.

Ware (2012) förklarar att den sista nivån av visuell perception tillåter att objekt hålls i det aktiva arbetsminnet utifrån valet av uppmärksamhet. Utifrån denna information kan användaren bygga en extern visualisering genom att söka efter tidigare kunskap och minnen, dvs. genom den mentala modellen som byggs upp av tidigare kunskap och upplevelser kan relevanta mönster hämtas ur långtidsminnet. Detta framhäver vikten av att i ett gränssnitt använda symbolik och ikoner som motsvarar existerande konventioner, detta blir än viktigare om användaren har nedsatt syn. Norman (se stycke 2.2.2) nämner att symboler och grafiska ledtrådar är godtyckliga och att de blir meningsfulla tack vare våra inlärda mönster. För användare med nedsatt syn kan denna inläring ta längre tid och standardiserad symbolik bör användas då dessa användare i högre grad förlitar sig på denna igenkänning och kan uppleva problem med symboler och ikoner som förändras.

Ware (2012) menar att då en ny visuell upplevelse infinner sig som inte tidigare upplevts är processen sekventiell från steg 1 till steg 3. Däremot finns det en direkt respons som bygger på vad Ware benämner som en "top down signal" vilket förstärker det som händer i varje stadie utifrån förväntning och nytta, detta bygger på information kopplad till igenkänning och tidigare kunskap. "*The entire system is being constantly tuned from top to bottom based on our expectations and on what will be most useful to us. The generic name for this is attention*" (Ware, 2012, s 173). Uppmärksamhet involverar enligt Ware hela den visuella perceptionen, steg två i processen nämns som det mest centrala eftersom

hjärnan här styr ögats förflyttning och således avgör fokus för vår uppmärksamhet i nästa moment.

2.2.4 Kognition

Kognitiv vetenskap relaterar till mentala processer för att ta till sig och tolka information. Uppmärksamhet, perception och minne är exempel på sådana mentala processer. Kognition kan beskrivas som den informationstolkningsprocess som människor använder då de läser av sin omvärld. Enligt Ware (2012) bygger vår kognition till stor del på interaktionen med kognitiva verktyg, dessa verktyg kan utgöras av penna och papper, en miniräknare eller en dator. Att tänka blir en interaktion där processen utförs genom interaktionen mellan individer och kognitiva verktyg som exempelvis en dator. *“The advent of computers influenced cognitive science and cognitive science influenced how computers were built. The computer brought a powerful idea to psychology: understanding the mind as an information processing device”* (Hurtienne 2009, s. 13).

Hinman (2012) diskuterar kognitiv belastning i förhållande till mobila enheter vilket relaterar till hur användningskontexten påverkar uppmärksamhet och arbetsminnet. Arbetsminnet hjälper till att förstå och analysera olika situationer genom att tolka det vi ser och jämföra detta med vad vi redan vet, arbetsminnet bidrar till att förstå vår omvärld. De krav som ställs på arbetsminnet utifrån olika situationer kallas kognitiv belastning och allt eftersom den kognitiva belastningen ökar minskar vår förmåga att bearbeta information i arbetsminnet.

Hinman (2012) påpekar att det stora utbudet av mobila tjänster och faktumet att vi ofta har vår telefon med oss resulterar i att användare jonglerar olika små och stora uppgifter något hon kallar för “task switching”. Användaren är ständigt tillgänglig och filtrerar konstant ny information som mail, sms och samtal. Inkommande data skannas kontinuerligt och användaren behåller en ständig men marginell uppmärksamhet. Rent designmässigt betyder detta att användaren inte ska behöva gå in i en komplicerad menystruktur utan istället intuitivt och direkt förs till önskat innehåll, väl där bör möjligheten till ytterligare information erbjudas.

2.2.5 Visualisering

Visualisering är en viktig del av kognition och relaterar till hur vi människor via visuellt sinne tar till oss, tolkar och förstår information. Enligt Ware (2012) tar människor till sig mest information genom visuella intryck, visuella displayer som skärmen på en mobil enhet blir därigenom den huvudsakliga kanalen användaren utnyttjar för att inhämta information. Detta markerar vikten av att utforma tillgängliga gränssnitt som enkelt kan uppfattats visuellt och som motsvarar de förväntningar användaren har. För personer med nedsatt syn är det avgörande att det visuella gränssnittet är tydligt och konsekvent eftersom en synnedsättning försvårar inhämtning av visuell information. Ytterligare

problem kan även uppstå om exempelvis feedback och inmatning av data endast tillåts via den visuella displayen. Enligt Erlandsson (2008) bör designen tillgodose olika preferenser och olika kanaler för feedback och enligt Bertini et.al (2009) bör även enkel inmatning av information via olika kanaler tillåtas. För synskadade kan det vara mycket fördelaktigt att ha tillgång till auditiv och kognitiv feedback samt möjlighet att interagera med tjänsten via exempelvis röststyrning som inte kräver lika stort fokus på den visuella displayen.

Ware (2012) förklarar vidare att visualisering tidigare sågs som en intern process där en bild skapas i hjärnan. Idag uppfattas visualisering istället som en grafisk representation utifrån den data eller det koncept som uppfattas och blir därigenom en process som bygger på externa faktorer. Han tar även upp att språk och bilder kan ses som godtyckliga koder som bestäms av en social kontext, dvs. ett ord är förståeligt för alla som talar språket eftersom det finns en överenskommelse kring dess mening. På samma sätt kan alfabetet och varje specifikt tecken besitta en bestämd innebörd även om själva formen och utseendet kan anses vara godtycklig. Denna sociala och kulturella påverkan gällande grafiska koder är även tydlig inom digitala gränssnitt, däremot saknas det än så länge en standard eftersom området är ungt och i ständig utveckling. De normer som finns bör följas vid design av gränssnitt på så vis att förväntad användning av ikoner och symbolik utnyttjas för att bidra till ökad användbarhet.

2.2.6 Innehåll som designmaterial

Enligt Hinman (2012) krävs en ny infallsvinkel gällande användbarhet, funktionalitet och user experience design (UX) som ett resultat av de specifika begränsningar och möjligheter som existerar för mobila enheter och tjänster. Den mindre skärmytan och den friare användningskontexten bidrar till att fokus bör ligga på upplevelse och innehåll istället för funktioner. För att utveckla tjänster som är verkligt mobila måste begränsningar och möjligheter utnyttjas och användaren behöver erbjudas nya sätt att interagera med information. Hinman (2012) använder uttrycket innehåll som designmaterial vilket relaterar till hur innehållet styr designen. Vid användning av mobila gränssnitt är flödet det viktiga och istället för ett stort antal möjliga val presenteras användaren med viktiga val allt eftersom den navigerar genom tjänsten. Tjänsten bör anpassas efter användaren i större utsträckning och detta bör reflekteras i både navigation och informationsarkitektur, detta kräver en tydlig förståelse för användarens målsättning och behov.

Enligt Budiu (2015) sker stora framsteg inom mobil UX design vilket relaterar till den trend som syns gällande hur innehåll och upplevelse prioriteras över user interface design (UI). Det råder viss begreppsförvirring gällande dessa två begrepp som ligger nära varandra och som båda är avgörande för att nå ett tillfredställande resultat. UX design relaterar i första hand till upplevelsen och känslan vid interaktion med tjänsten/produkten överlag. Målet är att skapa den "bästa" användarupplevelsen och säkerställa ett logiskt

flöde genom de olika stegen som utgör helheten. UI design är mer fokuserad på layout, placering av grafiska element och att det visuella förmedlar användarupplevelsen på ett korrekt sätt. UI design relaterar till att skapa en konsekvent stil och utseende genom tjänsten samt säkerställa att gränssnittet erbjuder tydlig feedback och utnyttjar fungerande visuella ledtrådar.

2.2.7 Mobil design och rörelse

En designaspekt som blir avgörande vid mobil design är hur gränssnitt bör utformas för användning i olika situationer och kontexter samt hur rörelse vid användning försvårar interaktionen med tjänsten. Vid simultan rörelse och interaktion med enheten minskar uppmärksamhet samtidigt som den kognitiva belastningen ökar på grund av olika omvärldsfaktorer. Enligt Bergstrom-Lehtovirta, Oulasvirta & Brester (2011) påverkar rörelse vid användning av mobila enheter precision och effektivitet oavsett gånghastighet. Precisionen minskar enligt studien till 89% vid en gånghastighet av 20-40% av PWS (Preferred Walking Speed).

Enligt Schildbach & Rukzio (2010) ökar den kognitiva belastningen avsevärt vid simultan gång och interaktion med en mobil enhet på grund av att uppmärksamhet samtidigt måste bibehållas på omvärld. Detta överensstämmer med vad Hinman (2012) nämner gällande hur den kognitiva belastningen påverkas påtagligt av omvärld och användningskontext (se stycke 2.2.4). Dessa problem blir än mer uppenbara om användaren även har nedsatt syn som ytterligare försvårar användning av tjänsten och kräver ytterligare koncentration och uppmärksamhet. Schildbach och Rukzio (2010) visar att de negativa effekterna kan minskas genom att öka storleken på träffytorna, 20% ökning leder till signifikanta förbättringar samtidigt som en ökning med 40% nästintill kompenserar för de problem som uppstår. De föreslår ett så kallat "Walking mode" vilket innebär att ett förenklat gränssnitt visas vid rörelse, detta är något som kan vara särskilt gynnsamt för användare med nedsatt syn.

2.2.8 Layout och typografi

Enligt Synskadades Riksförbund (2014) har cirka 100 000 människor i Sverige nedsatt syn på grund av olika ögonsjukdomar eller åldersförändringar. Detta resulterar i att många människor har stora svårigheter att läsa text, fler skulle kunna läsa texten om den utformades på ett tydligt och läsvänligt sätt. Enligt Synskadades Riksförbund (SRF) bör typsnitt vara tydliga utan krusiduller och inte vara för smala. Versaler som utgör hela meningar bör undvikas då den kontinuerliga linjen ovanför bidrar till svårigheter att urskilja bokstäverna och bilda ord. Även kursiv stil bör undvikas och om det är något som behöver utmärkas bör fet stil användas i stället. Vidare nämner SRF att en rak vänsterkant bör utnyttjas eftersom detta gör det enklare att hitta tillbaka till början på en

ny rad. Texten bör delas upp i mindre stycken där mellanrubriker och ingångar i fetstil utnyttjas för bästa överblick.

Enligt Synskadades riksförbund (2014) är det viktigt att färger som används kontrasterar varandra vilket överensstämmer med det Ware (stycke 2.2.3) nämner gällande hur ögat snabbt kan uppfatta kontraster, en mörk färg bör användas på ljus bakgrund eller tvärtom. Kulörer med liknande nyans bör undvikas och exempel på nyanser som fungerar bra är svart, mörkblått eller grönt mot vit bakgrund eller gult mot svart bakgrund. Färgad eller grå bakgrund samt bilder bakom text försvårar för användare med nedsatt syn och bör undvikas, om markering krävs så är det bättre att rama in texten. Om layout kräver att en färgad bakgrund nyttjas bör rastertätheten ligga på max 10-20 procent och då bör även kontrasten ökas.

Sherwin (2015) diskuterar hur den minimalistiska designtrenden som idag är högst modern har bidragit till att det blivit vanligare att använda sig av text med låg kontrast, detta bidrar till uppenbara problem och försämrade användarvänlighet. Användning av text och bakgrund med låg kontrast bidrar till ökad kognitiv ansträngning för samtliga användare men speciellt för användare med nedsatt syn. Begränsningar kopplade till mobil användning som begränsad skärmyta, användning vid rörelse samt direkt solljus försvårar ytterligare

2.3 Designprinciper

Denna studie bygger på presenterade teorier och utgår ifrån existerande ramverk för användbarhet, tillgänglighet och Universal Design. Ramverk och utvalda principer som är relevanta för denna studie presenteras nedan, utvalda principer ligger till grund för en ny mer koncis och översiktlig modell ämnad att upptäcka problem kopplade till nedsatt syn. Nedan presenteras respektive princip samt en kort beskrivning av respektive användbarhetsramverk. Eftersom denna studie ämnar ta fram en ny modell som utgår ifrån samtliga ramverk nedan och på grund av dessa ramverks storlek kommer endast relevanta principer som används i den nya modellen att presenteras.

2.3.1 Universala designprinciper

Erlandson (2012) har tagit fram ett antal designprinciper med grund i Universal Design som relaterar till hur produkter och tjänster bör utformas för att vara användbara för en så stor grupp användare som möjligt. Dessa principer riktar in sig på olika typer av nedsättningar oavsett om det gäller visuell, auditiv eller kognitiv nedsättning. Denna studie kommer att fokusera endast på de principer som relaterar till användare med nedsatt syn.

- Rättvis användning

Alla ska kunna använda produkten/tjänsten oavsett om det är en fysisk eller digital produkt, integritet och säkerhet ska gälla och vara likvärdig för alla och användare ska inte känna sig segregerade eller utpekade.

- Flexibel användning

Designen ska tillgodose olika typer av individuella preferenser. Produkten ska kunna användas utifrån varje enskild användares färdigheter, förkunskaper och fysiska begränsningar. Designen ska tillåta anpassningsförmåga och det ska gå att använda produkten på olika sätt.

- Tolerans för misstag

Minimera risker och negativa konsekvenser på grund av ett fel eller misstag, erbjud tydliga varningar vid faror och se till att det finns felsäkra lägen om det behövs samt minimera omedvetna handlingar om produkten eller uppgiften kräver vaksamhet.

2.3.2 Mobila användbarhetsprinciper

Utifrån de heuristiska användbarhetsprinciper som finns för utvärdering av traditionella gränssnitt som har sin grund i vad Nielsen och Molich presenterade (1990) och senare Nielsen (1994b), presenterar Bertini et.al (2009) ett antal principer anpassade för mobila gränssnitt. Dessa heuristiska användbarhetsprinciper är utformade för den mobila kontexten och mobila gränssnitt. Bertini et.al (2009) menar att mobila enheter måste utvärderas utifrån andra kriterier än traditionella gränssnitt då andra förutsättningar och begränsningar existerar och att detta kräver en egen utvärderingsspecifikation. *"The mobile heuristics tend to focus the evaluation on the mobile issues instead of directing experts attention at a more general level"* (Bertini et.al 2009, s. 31).

- Synlig system status och hittbarhet av den mobila enheten

Systemet ska kontinuerligt hålla användaren uppdaterad gällande vad som händer, systemet ska utöver detta prioritera meddelanden gällande kritisk och kontextuell information. Eftersom mobila enheter kan förläggas bör lämpliga åtgärder tas, data bör krypteras och enheter alternativt applikationen bör bidra till att den är lätt att hitta om den kommer bort.

- Enkel inmatning av information och tydlig läsbarhet på skärm

Mobila enheter ska tillgodose enkla sätt att mata in data och möjligtvis försöka minska kravet på att använda båda händerna. Information på skärmen ska vara enkel att ta till sig och det ska vara enkelt att navigera utan för stor påverkan av olika ljusförhållanden. Det

ideala skulle vara om användaren kan ta till sig viktig information från systemet enbart genom att kasta en blick på skärmen.

- God ergonomi och minimalistisk design

Mobila enheter ska vara enkla och bekväma att hålla/bära samtidigt som de bör vara robusta och tåla skada. Eftersom skärmutrymmet är begränsat bör det användas med sparsamhet. Dialoger bör inte innehålla information som är irrelevant eller sällan används.

- Estetik, integritet och sociala konventioner

Ta hänsyn till estetiska och känslomässiga aspekter kopplade till användning av den mobila enheten och systemet. Säkerställ att användardata förvaras och hanteras privat och säkert. Interaktion med systemet ska vara bekväm och respektfull för sociala konventioner.

2.3.3 Riktlinjer för mobil tillgänglighet

The World Wide Web Consortium (2015) är den organisation som sätter upp internationella riktlinjer för Internet genom att sammanställa riktlinjer för användbarhet i relation till olika användargrupper och enheter. Detta bidrar till en högre tillgänglighet och standardisering. Denna studie utgår ifrån dokumentet Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile, dokumentet listar relevanta principer och riktlinjer anpassade för mobila enheter.

- Liten skärmstorlek

Liten skärmstorlek är en av de egenskaper som definierar mobila enheter. Även om skärmens höga upplösning gör det teoretiskt möjligt att visa stora mängder information sätter skärmens ringa storlek praktiska begränsningar för hur mycket information som verkligen kan visas vid ett tillfälle. Detta blir särskilt tydligt när förstoring används av användare med nedsatt syn.

- Storlek på träffytor och mellanrum

Mobila enheters höga upplösning betyder att många olika interaktiva element kan visas samtidigt på en liten skärm. Däremot måste dessa element vara stora nog med tillräckligt mellanrum för att användare säkert ska kunna interagera med dessa element via beröring. Säkerställ att varje träffyta är minst 9mm gånger 9mm samt att träffytor i närheten av den minimala begränsningen har tillräckligt med inaktivt tomt utrymme runt om

- Ge tydlig indikation då element leder till förändring

Element som leder till förändring bör enkelt kunna urskiljas från icke föränderliga statiska element (innehåll, status information mm.) Att erbjuda en tydlig indikation att

element kan aktiveras är viktigt för web och mobila tjänster där element som exempelvis knappar och länkar leder till förändring. Element som leder till förändring bör utmärkas med fler än en ledtråd, visuella ledtrådar som kan användas för att utmärka ett element är exempelvis form, färg, stil, text och position.

- Tillgodose god kontrast

Jämfört med desktop och laptop datorer används mobila enheter i högre utsträckning i olika miljöer samt utomhus där reflektioner från solljus och starka ljuskällor är vanligare. Detta markerar vikten av att tillgodose tillräcklig kontrast för samtliga användare samt se till att svårigheter som existerar för användare med nedsatt syn inte förvärras. Otillräcklig kontrast ska inte bidra till ökade svårigheter att ta till sig information på en mobil enhet för användare med nedsatt syn.

- Tillgodose instruktioner

För många användare kan det vara ett problem att upptäcka, utföra och komma ihåg rörelser/gester för interaktion med gränssnittet. Därför bör tydliga instruktioner erbjudas som förklarar vilka rörelser/gester som kan användas för att interagera med ett visst gränssnitt och om det finns alternativ. För att detta ska vara effektivt bör även dessa instruktioner vara lättåtkomliga och lättförståeliga. Instruktionerna ska kunna nå närsomhelst användaren behöver dem inte bara vid första användning, även vid fortsatt användning ska de vara tydliga och uppenbara.

- Tillgodose konsekvent layout

Funktioner och grafiska element som visas på flera sidor bör presenteras via en konsekvent layout. Inom responsiv design där gränssnitt ordnas efter skärmstorlek och orientering på skärm bör sidor som visas efter en särskild bestämd orientering och storlek vara konsekventa gällande placering av funktioner och grafiska element.

2.3.4 Riktlinjer för utveckling av tillgängliga mobila gränssnitt

Funka (2013) har kompletterat vissa av de riktlinjer som anges i ramverket framtaget av The World Wide Web Consortium (2015) och även bidragit med nya principer samt tagit fram den auktoriserade svenska översättningen. Detta ramverk är särskilt inriktat på mobila gränssnitt i förhållande till användbarhet.

- God ergonomi och minimalistisk design

Mobila enheter ska vara enkla och bekväma att hålla och bära med sig likväl som tillräcklig robusta för att motstå skador. Använd skärmens utrymme med sparsamhet eftersom detta är en bristvara, dialoger ska inte innehålla information som är irrelevant eller sällan behövs.

- Skapa stora klickbara ytor

Eftersom enheternas skärmstorlek, dpi samt upplösning är olika är det inte möjligt att ge exakta dimensioner. Det finns uppenbara skillnader mellan en webbsida och en mobil applikation, man bör sträva efter att skapa klickbara element som minst motsvarar brödtextens höjd i en riktning och samma höjd gånger tre i den andra riktningen. En ikon i en mobila applikation bör vara minst 9 mm gånger 9 mm.

- Orientera knappar och länkar i tydliga rader (horisontalt och vertikalt)

Detta underlättar för användare som inte helt kan se gränssnittet att hitta objekten, om en användare kan lokalisera en knapp blir det också lättare att hitta de resterande. Detta bidrar även till att skapa en klarare visuell struktur i gränssnittet för samtliga användare som har nedsatta syn.

- Använd kända ikoner

Skapa inte egna versioner av standard ikoner, använd ett utseendet som användare har en chans att känna igen från tidigare användning och som motsvarar deras mentala modell.

- Använd hög kontrast

Många användare anger att det är svårt att se vad som visas på skärmen när enheten används i direkt solljus. För att underlätta användning är det viktigt att alltid sträva efter att erbjuda god kontrast. Brödtext och ikontext ska när det är möjligt presenteras som svart text på vit bakgrund alternativt omvänt om inte texten är tillräckligt stor eller går att förstora.

- Var konsekvent

Placera exempelvis knappar med en specifik funktion på samma plats på varje sida i gränssnittet och designa en konsekvent layout.

2.4 Sammanfattning teori

Ovan diskuterad teori ligger som grund för den användbarhetsmodell som har tagits fram med målsättningen att på ett mer effektivt vis utvärdera mobila applikationers användbarhet för användare med nedsatt syn. Universal Design (se stycke 2.1) bygger på tanken att det är möjligt att designa en tjänst som möter en viss grupp:s särskilda behov utan krav på hjälpmedel samtidigt som den övergripande användbarheten ökar. Detta begrepp ligger till grund för denna studie, målsättningen är att möta de särskilda krav som existerar för användare med nedsatt syn men att dessa designval även gynnar övriga användare. De teorier som presenteras i stycke 2.2 gällande visuell informationstolkning, perception, kognition och visualisering i relation till nedsatt syn kommer att bidra till att beskriva urval och förklara utvalda principer i framtagna modell. Likaså bidrar teorierna gällande flöde för mobila enheter samt potentiella problem vid mobil användning och

simultan gång till framtagen modell. Även de riktlinjer som beskriver hur text bör presenteras för att motsvara de särskilda krav som existerar för användare med nedsatt syn bidrar till urval och förklaring av utvalda principer. Som tidigare nämnts så bygger denna studie på presenterade teorier samt utgår ifrån existerande ramverk för användbarhet, tillgänglighet och Universal Design (se stycke 2.3). Med grund i dessa ramverk har relevanta principer valts ut för att skapa en ny mer koncis modell enbart inriktad på att utvärdera mobila gränssnitt för användare med nedsatt syn. Teorin fungerar således som ett sätt att styrka och förklara utvalda principer i framtagen modell.

2.5 Framtagen utvärderingsmodell

I modellen nedan listas och numreras respektive princip, respektive princip förklaras även med anknytning till teori. Vidare diskussion gällande bakgrund och urval av framtagen modell kan ses i metod kapitel.

Tabell 1: Mobil användbarhetsmodell för användare med nedsatt syn

PRINCIP	FRAMTAGNA PRINCIPER & URVAL
H1	<ul style="list-style-type: none"> Erbjud olika kanaler för feedback i alla delar av flödet. Feedback bör inte enbart förmedlas visuellt, erbjud möjlighet till aktivering av auditiv alternativt kognitiv feedback. <p>Enligt Ware (2012) tar människor till sig mest information genom visuella intryck och visuella displayer blir därigenom den viktigaste kanalen för informationsspridning (se stycke 2.2.5). Detta kan bli problematiskt för användare som har någon form av synnedsättning och inte kan ta till sig den visuella informationen fullt ut. Enligt Erlandsson (2008) bör designen tillgodose olika preferenser och olika kanaler bör erbjudas för feedback och informationsvisning. (se stycke 2.3.1).</p>
H2	<ul style="list-style-type: none"> Varningar, kritiska systemmeddelanden och statusuppdatering bör prioriteras och alltid förmedlas via minst två sinnen. <p>Enligt Bertini et.al (2009) bör kontextuell information prioriteras, användaren bör alltid vara medveten om status och kritisk information bör förmedlas via minst två sinnen (se stycke 2.3.2). För användare med en synnedsättning kan visuella varningar lätt missas och bidra till fel eller fara. Ljud eller vibration bör alltid användas som komplement till visuella ledtrådar. Erlandson (2008) menar att det är viktigt att minimera negativa konsekvenser pga. fel samt att tydliga varningar ges (se stycke 2.3.1).</p>
H3	<ul style="list-style-type: none"> Använd tillräcklig fontstorlek, enkelt typsnitt med god kontrast och text uppdelad i stycken med rak vänsterkant.

PRINCIP	FRAMTAGNA PRINCIPER & URVAL
	<p>Enligt Synskadades Riksförbund (2014) har många synskadade svårigheter med att läsa text. Detta kan underlättas genom att utgå ifrån uppsatta riktlinjer för lättillgänglig text (se stycke 2.2.8). Enligt Ware (2012) bör man ur design synpunkt eftersträva att utnyttja stark nyansskillnad för snabbare och lättare tolkning av vad som visas, detta gäller speciellt text (se stycke 2.2.3).</p>
H4	<p>Använd konsekvent layout och bibehåll kontinuerlig visning genom flödet för funktionalitet som återfinns på flera sidor.</p> <p>The World Wide Web Consortium (2015) anger att funktionalitet som återfinns på flera sidor ska användas med en konsekvent layout (se stycke 2.3.3). Funka (2013) anger vikten av att placera knappar med en viss funktion på samma plats genom gränssnittet för lättare igenkänning (se stycke 2.3.4). Användare med nedsatt syn förlitar sig på denna kontinuitet och är i högre grad beroende av enkel igenkänning.</p>
H5	<ul style="list-style-type: none"> • Erbjud olika metoder för enkel inmatning av information via exempelvis beröring, ljud eller skakning av enheten. <p>Bertini et.al (2009) framhåller vikten av enkel input av information (se stycke 2.3.2). För synskadade kan det vara fördelaktigt att interagera med tjänsten via röst eller skakning vilket inte kräver lika stor visuell uppmärksamhet på skärmen. Erlandson (2008) tar upp vikten av att erbjuda rättvis användning och att tjänsten är tillgänglig och likvärdig för alla utan att utesluta någon (stycke 2.3.1).</p>
H6	<ul style="list-style-type: none"> • Använd stora träffytor med god kontrast och orientera objekt efter en horisontal eller vertikal linje. <p>Ware (2012) nämner i förhållande till visuell perception att ögat enklare uppfattar framträdande former, kontrastskillnader, kontinuerliga former samt struktur (se stycke 2.2.3). Funka (2013) nämner att stora träffytor underlättar för synskadade personer samt att objekt som placeras i tydliga rader blir lättare att hitta (se stycke 2.3.4). The World Wide Web Consortium (2015) föreslår att beröringskänsliga ytor har en minimum storlek av minst 9 x 9 millimeter samt omges av en tom vit yta (se stycke 2.3.3).</p>
H7	<ul style="list-style-type: none"> • Minimalistisk design med anpassad informationsmängd där man intuitivt tas till relevant innehåll, väl där erbjuds tillgång till ytterligare information.

PRINCIP	FRAMTAGNA PRINCIPER & URVAL
	<p>Funka (2013) nämner vikten av att utnyttja en mer avskalad design för mobila tjänster på grund av det begränsade skärmutrymmet. Användaren bör erbjudas en tydlig överblick med möjlighet att expandera eller navigera vidare till mer fullständig information eller funktionalitet (se stycke 2.3.4). Bertini et.al (2009) pekar på vikten av att utnyttja minimalistisk design och undvika irrelevant information och funktionalitet för att den mobila upplevelsen ska bli effektiv och översiktlig (se stycke 2.3.2). Hinman (2012) nämner begreppet innehåll som designmaterial och hur information och funktionalitet presenteras allt eftersom användaren navigerar i gränssnittet (se stycke 2.2.6). The World Wide Web Consortium (2015) framhåller att den mindre skärmytan för mobila enheter begränsar mängden information användaren kan ta till sig, för personer med nedsatt syn kan detta bli än mer problematiskt om användaren behöver zooma (se stycke 2.3.3).</p>
<p>H8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ikoner och symboler ska motsvara existerande kulturella/sociala konventioner, inte vara för små och återges i tillräcklig upplösning. <p>Norman (1999) diskuterar hur affordance i förhållande till skärmbaserade tjänster bör ses som upplevd och inte direkt. Dvs. upplevd affordance beskriver de ledtrådar och den feedback som ges i ett gränssnitt. Dessa visuella ledtrådar har en nära koppling till sociala och kulturella konventioner, det blir därför viktigt att följa den existerande standarden för att motsvara användarens mentala modell (se stycke 2.2.2). Detta blir än viktigare för personer med nedsatt syn som kan ha stora problem att urskilja visuella ledtrådar speciellt om de är små eller återges i dålig upplösning. Även Bertini et.al (2009) och funka (2013) nämner vikten av att ta hänsyn till sociala konventioner och användarens mentala modell.</p>
<p>H9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ge en tydlig indikation att element leder till förändring, exempelvis bör en knapp eller länk markeras tydligt via minst två visuella ledtrådar. <p>Enligt The World Wide Web Consortium (2015) bör element som leder till förändring tydligt markeras och urskiljas från de element som är statiska, detta är särskilt viktigt för användare som har nedsatt syn då enbart en visuell ledtråd kanske inte räcker till. Dessa element kan exempelvis markeras med färg, text, form, stil eller positionering (se stycke 2.3.3).</p>
<p>H10</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gränssnittet ska ha god kontrast och informationen som visas ska vara enkel att uppfatta oavsett ljusförhållanden.
	<p>Funka (2013) beskriver att hög kontrast bör främjas för att underlätta användning i starkt dagsljus och att svart text på vit bakgrund eller tvärtom bör användas (se stycke 2.3.4). För personer med nedsatt syn blir frågan gällande kontrast ännu viktigare vilket framhålls av synskadades riksförbund, (se stycke 2.2.8). Sherwin (2015) pekar på vikten av att skapa god kontrast för text och bakgrund för att underlätta läsbarheten (se stycke 2.2.8). Enligt The World Wide Web Consortium (2015) kan dålig kontrast öka i samband med olika ljusförhållanden och försvåra för användare med nedsatt syn vilket ökar vikten av att återge information med god kontrast (se stycke 2.3.3).</p>

PRINCIP	FRAMTAGNA PRINCIPER & URVAL
H11	<ul style="list-style-type: none"> • Erbjud enkla och översiktliga instruktioner gällande hur man interagerar med gränssnittet, dessa instruktioner bör alltid vara tillgängliga. <p>Enligt The World Wide Web Consortium (2015) är det viktigt att erbjuda instruktioner som alltid är tillgängliga och visar hur användaren interagerar med gränssnittet. För användare med nedsatt syn kan visuella ledtrådar gällande hur interaktion med tjänsten fungerar vara svårare att upptäcka, därför bör det finnas tydliga instruktioner som är lätta att nå (se stycke 2.3.3).</p>
H12	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassa gränssnitt för användning vid gång/rörelse genom exempelvis större träffytor, alternativt kan ett dedikerat läge som aktiveras vid rörelse utnyttjas. <p>Enligt Berstrom-Lehtovirta et.al (2011) så försämras precision och uppmärksamhet om användaren går samtidigt som den interagerar med en mobil tjänst. Enligt Schildbach och Rukzio (2010) ökar den kognitiva belastningen avsevärt vid simultan gång och interaktion med en mobil enhet (se stycke 2.2.7). Större storlek på träffytor i gränssnittet underlättar interaktionen, detta blir särskilt viktigt för användare med nedsatt syn. Även ett “walking mode” kan övervägas beroende på typ av tjänst, dvs. ett läge som förenklar gränssnittet vid rörelse.</p>

3 Metod

Detta avsnitt kommer att presentera utvalda metoder för att ge god inblick i studien utifrån datainsamling och genomförande. Varje metod kommer att förklaras utifrån bakomliggande metodteori, urval och genomförande. Även relevanta avgränsningar i förhållande till utförande kommer att presenteras.

3.1 Vetenskaplig ansats och datainsamling

Studien utgår ifrån en initial litteratursökning där relevanta teorier har analyserats och beskrivits. Målsättningen var att ta fram och testa en utvärderingsmodell för mobila tjänster med fokus på användare med nedsatt syn. Modellen består av ett antal heuristiska användbarhetsprinciper med målsättning att upptäcka användbarhetsproblem kopplade till nämnd användargrupp. En heuristisk expertutvärdering har utförts utifrån framtagen modell, resultatet jämförs med utförda användartester för att bedöma huruvida framtagen modell fungerar och till vilken grad. Studien är kvalitativ till sin natur och utgår från en induktiv ansats, kvalitativ data har samlats in genom användartester och efterföljande intervjuer. Anledningen till att studien använder sig av en kvalitativ ansats grundar sig i behovet att kunna analysera och tolka resultat. Vid en kvantitativ undersökning kan man ofta uppfatta och ringa in vissa existerande kopplingar däremot kan det bli mer problematiskt att faktiskt förklara dessa mönster. För denna studie var det nödvändigt att samla in kvalitativ data för att kunna förklara samband mellan testpersoner och vid intervjuer kunna ställa följdfrågor. På så vis var metoder som användartest och efterföljande intervjuer nödvändiga för att kunna samla in och tolka data samt avgöra till vilken grad den heuristiska utvärderingsmodellen fungerar. Nedan kan utvalda metoder som används i studien ses:

- Heuristisk utvärdering
- Framtagning av modell
- Användartest
- Intervjuer

3.2 Avgränsningar för studie

Respektive testperson har en mild alternativt medelsvår synnedsättning utifrån den klassificering som sätts av The World Health Organization (2014). Antalet testpersoner som deltar i studien är fem stycken, detta motsvarar Nielsens (2000) rekommendation för att inhämta pålitlig data på mest effektivt vis. Respektive deltagare har tillgång till en smartphone med möjlighet att hämta applikationer från Google Playstore alternativt Apple Store. Respektive deltagare måste vara måttligt fysiskt aktiv, vara fri från aktiva sjukdomstillstånd som kan påverka studien och vara i tillstånd att testa en applikation riktad mot träning. Tjänsten som kommer att ligga till grund för utvärdering och

användartest är applikationen RunKeeper. Valet av applikation baseras på kriterierna att applikationen ska ha ett högre betyg än 3.0, vara nedladdad mer än 1.000.000 gånger samt vara inriktad på hälsa och livsstil. Utvalda testpersoner har ingen tidigare erfarenhet av att använda applikationen.

3.3 Heuristisk utvärdering

Teori: Vid utvärdering av gränssnitt används ofta den heuristiska utvärderingsmetoden som har sin grund i vad Molich och Nielsen presenterade (1990) och som sedan vidareutvecklades av Nielsen (1994b). Ett antal heuristiska principer som grundar sig i existerande teori används för att hitta troliga och potentiella användbarhetsproblem i egenskap av expert. Utvärderingsmetoden och de heuristiska principer som används i den specifika utvärderingen bör alltså ses som ett typ av ramverk som man kan utgå ifrån då man undersöker användbarhet i ett gränssnitt. Däremot bör de inte ses som specifika riktlinjer för lyckad användbarhet då detta är en indikation och vidare tester i en verklig kontext med användare krävs.

Urval: Den heuristiska utvärderingsmetoden passar bra för denna studie eftersom den är kostnadseffektiv, snabb och inte kräver mycket planering. Enligt Nielsen (1995) uppnås mest pålitligt resultat om utvärderingen utförs av fler än en expert, rekommendationen enligt Nielsen är att använda mellan tre och fem experter. Denna studie använder endast en expert men momentet bidrar till att på ett effektivt sätt genomföra en initial bedömning av tjänsten. Resultat kan sedan jämföras med användartest och intervjuer för att bedöma till vilken grad utvärderingsmodellen fungerar.

Genomförande: Den heuristiska utvärderingen har utförts på tjänsten RunKeeper på en Xperia Z2 smartphone med operativsystemet Android. Utvärdering har utförts i två steg där steg ett består av en snabb genomgång för att bilda en övergripande förståelse för gränssnittet och steg två analyserar applikationen utifrån framtagen utvärderingsmodell. Utvärderingen har utförts i egenskap av expert med målsättningen att upptäcka så många användbarhetsproblem som möjligt i relation till användare med nedsatt syn. Expert som utför utvärderingen har inte nedsatt syn vilket resulterar i att de problem som upptäcks inte påverkas av nedsatt syn. Genom att jämföra upptäckta problem i detta steg med problem som upplevs vid användartester där samtliga testpersoner har nedsatt syn kan en slutsats dras gällande huruvida framtagen utvärderingsmodell fungerar. Dvs. om samma problem upplevs även fast experten inte har nedsatt syn kan modellen anses fungera.

3.4 Framtagen utvärderingsmodell

Teori: En modells utformning är beroende av dess syfte, en teoretisk modell beskriver ofta en process eller tillvägagångssätt alternativt att den förklarar komplexa mönster och deras förhållande till varandra. En modell har syftet att beskriva, förklara och förenkla ofta komplexa mönster. En utvärderingsmodell ämnar att agera som en mall som kan implementeras för att utvärdera exempelvis ett gränssnitts användbarhet men varje modell formas efter sitt syfte.

Urval: Denna studie fokuserar på att analysera och sammanställa existerande teorier och komplettera dessa för att utveckla en ny modell. Modellen fokuserar på att upptäcka användbarhetsproblem för användare med nedsatt syn vid användning av mobila tjänster. Samtliga principer som utgör modellen bygger på existerande relevant forskning kopplat till studien utifrån genomförd litteratursökning. Presenterade principer har sin grund i existerande ramverk för användbarhet (se stycke 2.3) alternativt i relevant teori som presenteras i denna studies teori kapitel.

3.4.1 Avgränsning för modell

Fokus för denna studie och framtagen modell är att undersöka tillgänglighet vid mobil användning för användare med nedsatt syn, studien bottnar i Universal Design och har som mål att skapa ökad användbarhet för samtliga användare. Funktionalitet knuten till operativsystem, exempelvis zoom funktion som förstorar allt innehåll oavsett applikation eller funktion för inventering av färger bör ses som Assistive Technology (se stycke 2.1.2). Sådana funktioner som används på en systemnivå och riktar sig till en viss användargrupp kommer inte att tas upp i denna modell. Däremot bör Assistive Technology stödjas genom att utveckla gränssnitt som är tillgängliga och fungerar ihop med olika hjälpmedel. Exempelvis bör viktig information placeras högt upp på sidan för att undvika scrollning om extra zoom är aktiverad, interaktiva element bör vara möjliga att upptäcka även via skärmläsare vilket betyder att de behöver beskrivas med text.

3.5 Användartest

Teori: Enligt Sundström (2009) existerar idag ett tjänstedesignperspektiv och värdet i tjänsten skapas och utnyttjas simultant först och endast under den tid som användaren nyttjar tjänsten. Det centrala blir därför att fokusera på att skapa en användarcentrerad design och försöka förstå användarens motivation till att nyttja tjänsten och hur den värdeskapande processen ser ut. Enligt Nicholson (2012) föds motivation ur ett behov hos användaren och när detta behov blir tillfredsställt skapas värde. Man måste som utvecklare av en tjänst förstå vad som driver användaren och vad de har för behov, detta kan uppnås via användartester. Enligt Nielsen (2000) behöver inte denna metod bli varken kostsam eller tidskrävande och bäst resultat uppnås genom att testa tjänsten på fem stycken användare, enligt Nielsen kan då 75% av alla användbarhetsproblem

upptäckas. Budi (2014) förklarar att användartest blir än mer centrala för mobila enheter på grund av de ytterligare begränsningar som uppstår kopplat till informationsvisning. *“Smaller screens equal bigger needs to test your design with real users, because there are more ways for users to fail”* (Budi 2014).

Urval: Användartest har fyllt en viktig funktion för denna studie som komplement till den heuristiska utvärderingen. Genom att sammanställa och jämföra resultat från användartester och heuristisk utvärdering har en bedömning kunnat göras gällande huruvida framtagen modell har fungerat och till vilken grad. Ett representativt urval har gjorts gällande deltagare för användartester, de deltagare som ingår i denna studie har samtliga en synsättning som motsvarar vad The World Health Organization anser vara en mild till medelsvår synsättning (se stycke 2.2.1). Anledningen till detta urval är att testpersonerna måste kunna använda applikationen i en verklig kontext utan hjälpmedel.

Genomförande: Fem personer med nedsatt syn har använt tjänsten under 24 timmar vilket anses ge tillräckligt med tid för att utföra framtagna användarfall och forma en åsikt gällande tjänsten och dess användbarhet. Respektive användarfall kan ses nedan och har tagits fram efter utförd expertutvärdering för att skapa liknande och jämförbara förutsättningar för samtliga användartester. Samtliga deltagare har utfört nedanstående användarfall på egen hand i en verklig användningskontext för att forma en åsikt gällande tjänstens användbarhet. Deltagarna har ingen tidigare vana av den specifika tjänsten men besitter god kunskap gällande användning av en smartphone. Ett medvetet val har gjorts gällande att ingen presentation utförs kring utvald tjänst för att i minsta möjliga mån påverka resultatet. Framtagna användarfall samt en kort beskrivning gällande utförandet av användartestet har skickats via mail till deltagarna, om något anses vara oklart eller om de har ytterligare frågor ombedes de att ta kontakt via telefon alternativt mail. Deltagarna för under testperioden anteckningar gällande sin upplevelse med tjänsten som sedan presenteras vid avslutande intervju.

Användarfall: Genomförd heuristisk expertutvärdering har bidragit till att ett antal användarfall tagits fram som ligger till grund för användartester, dessa användarfall kan ses nedan (användarfall kan även ses i bilaga 1).

- Användarfall # 1** Registrera användare och logga in
- Användarfall # 2** Hitta hjälpavsnitt för applikation
- Användarfall # 3** Starta aktivitet och få auditiv feedback, aktivera nattläge, visa kartvy
- Användarfall # 4** Utför aktivitet i tidtagnings-läge och spara passet
- Användarfall # 5** Hitta dina utförda och sparade träningspass och skriv en kommentar

3.6 Intervjuer

Teori: Enligt Kvale & Brinkeman (2009) är meningen med att utföra en kvalitativ undersökande intervju att förstå ett visst problem eller område utifrån den intervjuade personens eget perspektiv. Uppbyggnaden ska till stora delar ses som ett samtal som styrs av den som intervjuar för att få en förståelse för problemet eller området i fråga dvs. samtalet följer ett förbestämt mönster uppsatt av den som intervjuar. En semi-strukturerad intervjuform och öppna frågeställningar ger utrymme för den som intervjuas att ge beskrivande och förklarande svar och vara mer delaktig i att styra samtalet, den som intervjuar kan ställa relevanta följdfrågor.

Urval: Intervjuer som metod bidrar till att inhämta kvalitativ data som kompletterar användartesterna och bidrar till att förstå bakomliggande orsaker genom att varje testperson får möjlighet att förklara upplevda resultat utifrån deras interaktion med tjänsten. Användartester har kompletterats med intervjuer för att inhämta mer omfattande data och tolka resultat på ett korrekt sätt för att kunna avgöra till vilken grad den heuristiska utvärderingsmodellen har fungerat. Testdeltagare har gett sitt godkännande till att insamlad data används i studien samt att de kan avsluta sitt deltagande när som helst under studiens gång.

Genomförande: Efter genomförda användartester utförs en avslutande intervju där varje testdeltagare får beskriva eventuella problem de upplevt under testperioden. Respektive testdeltagare förklarar hur de genomfört användarfallen och vad resultatet blev, de kan samtidigt visa hur de resonerade genom att visa i den faktiska applikationen samtidigt som de förklarar. Den som intervjuar för anteckningar och ställer vid behov följdfrågor men låter i största mån testpersonen själv styra samtalet. Samma person intervjuar samtliga testdeltagare och varje intervju följer samma upplägg. Intervjun inleds med ett antal frågor gällande testpersonens bakgrund, i nästa steg diskuteras utförda användarfall och intervjun avslutas med att diskutera eventuellt övriga åsikter som inte har kommit fram (se bilaga 1 för samtliga intervjufrågor). Efter att samtliga testpersoner har intervjuats kan en sammanställning göras för att se vilka potentiella problem som har upplevts och om samma problem har upplevts hos flera testdeltagare.

3.7 Tillförlitlighet och etiska överväganden

För att rapporten ska leva upp till en god vetenskaplig standard är det viktigt att följa en struktur som kan reproduceras. Vetenskapliga och akademiska rapporter behöver följa vissa riktlinjer för att samma förutsättningar ska kunna återskapas och för att resultaten ska kunna vara jämförbara och reproduceras (Kvale & Brinkmann 2009). Denna studie bygger på accepterade teorier vilket skapar reliabilitet för studien. Beprövade metoder presenteras och används för datainsamling genom intervjuer och användartester vilket bidrar till studiens reproducerbarhet. Validitet och tillförlitlighet uppfylls genom ett lämpligt urval av teorier och källor samt ett representativt urval av informanter. Insamling

av relevanta teorier som utgör den teoretiska bakgrunden samt användning av standardiserade tillvägagångssätt skapar större säkerhet kring insamlad data. Däremot bidrar studiens ringa storlek till att vidare forskning behövs. Studien bör ses som en initial undersökning inom området och som ett möjligt förslag på en modell för ett ramverk med fokus på att upptäcka användbarhetsproblem för användare med nedsatt syn. Vidare forskning kan med fördel utföras för att samla in kompletterande data utifrån vidare analys av teoretisk bakgrund, ytterligare användartester och eventuell komplettering av presenterade principer. Etiska överväganden i förhållande till studien relaterar till att tydligt förmedla till utvalda testpersoner att deltagande och intervjuer dokumenteras och kommer att presenteras i studien. Samtliga deltagare kommer att förbli anonyma och de har friheten att när som helst avsluta sitt deltagande.

4 Resultat och analys

I resultat och analysdelen av denna studie kommer samtliga resultat att presenteras i sin helhet och följas av en kortare analys. Vidare diskussion gällande resultat och till vilken grad framtagen modell mött uppsatta mål kommer att utföras under kapitel diskussion.

4.1 Resultat heuristisk utvärdering

Nedan presenteras resultat från den heuristiska utvärderingen. Resultat presenteras utifrån vilken princip de kan relateras till i framtagen utvärderingsmodell, vilken typ av problem det är samt hur den procentuella uppdelningen efter problemtyp ser ut. Tabell 2 sorterar upptäckta problem efter vilken princip de kan kopplas till, detta underlättar kopplingen till framtagen utvärderingsmodell och teori samt visar hur många problem som upptäckts totalt. Tabell 3 sorterar upptäckta problem efter problemtyp för att visa vilka områden som anses vara mest problematiska, denna uppdelning bidrar till att enklare kunna jämföra och tolka resultat med data insamlad från användartester. Problem klassificeras i tabell 3 som tillhörande någon av följande fyra grupper, informationsvisning, feedback, input eller navigation. Tabell 4 visar den procentuella uppdelningen efter problemtyp, sedan visas även en sammanställning av resultat samt en kortare analys.

Kategorisering och framställning av resultat grundar sig i empirin. Dvs. för att underlätta jämförelse av resultat och kunna urskilja mönster och samband presenteras resultat utifrån specifika problem kopplade till princip samt upplevda problem utifrån problemtyp. På så vis kan specifika problem som upplevs vid användartester kontrolleras mot upplevda problem som hittas vid utförd utvärdering vilket bidrar till att analysera huruvida framtagen modell fungerar. Genom att sortera problem utifrån problemtyp kan en jämförelse göras gällande huruvida framtagen modell har lyckats ringa in de främsta problemområdena i tjänsten på ett tillfredställande vis.

Tabell 2: Upptäckta problem i förhållande till princip

PRINCIP	UPPTÄCKTA PROBLEM	ANTAL
H1	<ul style="list-style-type: none">• Ingen feedback via vibration, saknas speciellt under träning• Feedback i form av ledtrådar för möjliga interaktioner saknas	2st
H3	<ul style="list-style-type: none">• Saknas god kontrast för text och bakgrund, olika nyans av samma färg används• Disposition av text och för liten fontstorlek bidrar till låg läsbarhet	2st
H4	<ul style="list-style-type: none">• Ikoner och funktioner i header ändras beroende på vilken sida man befinner sig på• Viktiga funktioner i header kan inte nås från alla sidor i tjänsten• Saknas kontinuitet i flöde, utseendet förändras	3st
H5	<ul style="list-style-type: none">• Saknas möjlighet att interagera med tjänsten under träning utan att behöva låsa upp skärmen	1st
H6	<ul style="list-style-type: none">• För liten träffyta för klickbara ikoner i header	1st
H7	<ul style="list-style-type: none">• Svåröverskådlig information med för många tillgängliga alternativ	1st
H8	<ul style="list-style-type: none">• Användning av symboler med oklar mening• Liten storlek på ikoner	2st
H9	<ul style="list-style-type: none">• Saknas indikation att objekt är klickbara eller aktiva för interaktion.	1st
H10	<ul style="list-style-type: none">• Svårigheter att uppfatta text och interagera med tjänst i solljus på grund av låg kontrast• Klickbara alternativ ligger för nära varandra utan tillräckligt utrymme mellan	2st
H11	<ul style="list-style-type: none">• Ingen information gällande funktionalitet eller navigation ges vid första inloggning• Saknas intuitivt och lättöverskådligt hjälpavsnitt som visas vid rätt tillfälle	2st
H12	<ul style="list-style-type: none">• Träffytor för klickbara objekt är inte tillräckligt stora utanför aktivt träningsläge	1st
TOTALT ANTAL UPPTÄCKTA PROBLEM: 18		

Tabell 3: Upptäckta problem efter problemtyp

INFORMATIONSVISNING
<ul style="list-style-type: none">• Saknas god kontrast för text mot bakgrund, olika nyans av samma färg används• Disposition och för liten fontstorlek bidrar till låg läsbarhet• Svåröverskådlig information med för många tillgängliga alternativ• Användning av symboler med oklar mening• Liten storlek på ikoner i header• Klickbara alternativ ligger för nära varandra utan tillräckligt utrymme mellan• Saknas intuitivt och lättöverskådligt hjälpavsnitt som visas vid rätt tillfälle
TOTALT ANTAL: 7
FEEDBACK
<ul style="list-style-type: none">• Ingen feedback via vibration, saknas speciellt under träning• Feedback i form av ledtrådar för möjliga interaktioner saknas• Saknas indikation att objekt är klickbara eller aktiva för interaktion• Svårigheter att uppfatta text och interagera med tjänst i solljus på grund av låg kontrast• Ingen information gällande funktionalitet eller navigation ges vid första inloggning
TOTALT ANTAL: 6
INPUT
<ul style="list-style-type: none">• Saknas möjlighet att interagera med tjänsten under träning utan att behöva låsa upp skärmen• Träffytor för klickbara objekt är inte tillräckligt stora utanför aktivt träningsläge• Klickbara alternativ ligger för nära varandra utan tillräckligt utrymme mellan
TOTALT ANTAL: 3
NAVIGATION
<ul style="list-style-type: none">• Ikoner och funktioner i header ändras beroende på vilken sida man befinner sig på• Viktiga funktioner i header kan inte nås från alla sidor i tjänsten• Saknas kontinuitet i flöde, utseendet förändras
TOTALT ANTAL: 3

Tabell 4: Procentuell uppdelning efter problemtyp

PROBLEMTYP	PROCENT
Feedback	32 procent
Informationsvisning	37 procent
Input	16 procent
Navigation	16 procent
TOTALT	100 procent

4.1.1 Sammanställning av resultat

De främsta problemen som upptäcks utifrån utförd expertutvärdering relaterar till övergripande problem i gränssnittet kopplade till ottydlig informationsvisning och otillräcklig feedback. Feedback utgör 32% av upptäckta användbarhetsproblem och problem kopplade till informationsvisning utgör 37%. Att flest problem upptäcks i koppling till informationsvisning är inte överraskande vid utvärdering av problem för användare med nedsatt syn. Svårigheter att ta till sig visuell information på ett tydligt vis väntas bli ett stort problem vid användartester baserat på resultat från denna utvärdering.

Problemen kopplade till informationsvisning utgörs av att gränssnittet inte tillgodoser tillräcklig kontrast, använder liten teckenstorlek, använder små ikoner, visar information på ett svåröverskådligt vis utan tydliga instruktioner samt placerar objekt för nära varandra. Överlag bidrar dålig informationsarkitektur och ett svåröverskådligt gränssnitt till att stora problem väntas uppstå för användare med nedsatt syn. Även feedback framstår som ett stort problem baserat på genomförd utvärdering. Problem som upptäcks relaterar till brist på taktill feedback genom vibration under aktiv träning, otillräcklig visuell feedback för möjliga interaktioner samt otillräcklig kontrast speciellt i solljus. Det saknas även feedback gällande möjliga interaktioner och huruvida objekt är aktiva och klickbara, utöver detta ges inte någon förklaring gällande funktionalitet och möjliga interaktioner vid första inloggning. Lika många problem upptäcks inte i koppling till input av information och navigation i gränssnittet men vissa problem kan ändå urskiljas. Gällande input av information relaterar bristerna till dålig mappning av objekt och för små träffytter samt att det inte går att interagera med tjänsten under träning utan att låsa upp skärmen. Gällande navigation hittas problem kopplade till ett icke konsekvent gränssnitt där menyalternativ och funktioner i heder förändras, det saknas kontinuitet i flödet.

4.2 Resultat användartester och intervjuer

Nedan presenteras resultat från utförda användartester och efterföljande intervjuer. Först presenteras resultat utifrån respektive användarfall och vilka problem som har upplevts. Detta bidrar till en möjlighet att tolka varje specifikt användarefall samt se vilka potentiella samband eller olikheter som finns. Upptäckta problem listas och grupperas sedan i tabell 6 efter problemtyp precis som var fallet vid sammanställning av resultat från den heuristiska utvärderingen, detta underlättar analys och jämförelse. Förutom att problemen grupperas efter problemtyp så anges även med vilken frekvens (antal tillfällen) ett visst problem har nämnts. Det är viktigt att göra en separation mellan problemtyp och frekvens eftersom resultat gällande problemtyp annars kan bli missvisande ifall ett visst problem upprepas. I tabell 7 och 8 presenteras dessa resultat efter procentuell uppdelning. Genom att jämföra de specifika problem som har upplevts vid användartester med de problem som har upptäckts vid utvärdering kan en indikation ges gällande hur väl framtagna modell fungerar. Jämförelse kommer även att göras gällande vilka problemområden som har kunnat ringats in och hur den procentuella uppdelningen ser ut. I tabell 5 nedan presenteras testpersonernas ålder samt upplevd vana gällande teknik.

Tabell 5: Testpersoner bakgrund

TESTPERSON	ÅLDER	TEKNIK VANA
A	30	God
B	35	Mycket god
C	53	Mycket god
D	28	God
E	54	Låg

TOTALT ANTAL DELTAGARE: 5

4.2.1 Problem i relation till användarfall

Användarfall # 1 (Registrera användare och logga in)

Tre av fem testpersoner (användare B, C, E) upplever inga problem vid utförande av användarfall #1. Resterande två testpersoner (A, D) nämner svårigheter att interagera med tjänsten utomhus i solljus på grund av besvär att uppfatta informationen som visas. En testperson (A) beskriver frustration gällande att det inte finns möjlighet att hoppa över det steg då personlig information anges vid registrering. Det finns en knapp för att hoppa över detta steg som testpersonen inte har lyckats upptäcka.

Användarfall # 2 (Hitta hjälpavsnitt för applikationen)

Fyra av fem testpersoner upplever svårigheter med att hitta denna information varpå en testperson (E) inte lyckas hitta informationen alls. Anledningar som nämns relaterar till otydlig namnsättning dvs. det står "om RunKeeper" vilket inte uppfattas som rätt namn för den information som eftersöks. Navigering i header-meny förvirrar på grund av att texten för de olika flikarna är svår att läsa, detta gäller speciellt icke aktiva flikar. Två testpersoner (B, D) anser att kontrasten för text och bakgrund är för svag samt att textstorleken är för liten vilket bidrar till att informationen är svår att ta till sig. En testperson (C) upplever problem relaterat till för liten träffyta för ikoner i header-meny vilket leder till felnavigering.

Användarfall # 3 (Starta aktivitet och få auditiv feedback, aktivera nattläge, visa kartvy)

Fyra av fem testpersoner (A, B, C, D) anser att det är otydligt vilka funktioner som finns och hur dessa nås. Det anses inte vara uppenbart att svepning åt sidan leder till nya sidor som exempelvis kartvy. En testperson (C) påpekar att det är förvirrande att man inte kan svepa åt andra hållet i kartvy för att återgå till föregående vy på grund av att man då förflyttar position på kartan istället. Tre av testpersonerna (B, C, D) anser att det är otydligt vart man kan trycka för att få auditiv feedback och att det borde vara möjligt att trycka vart som helst på skärmen. Två testpersoner (C, D) framhåller att detta borde vara möjligt utan att låsa upp skärmen eftersom det är jobbigt att behöva låsa upp telefonen under aktiv träning. Två testpersoner (D, E) nämner problem kopplade till svårigheter att uppfatta texten speciellt vid användning utomhus, en testperson (E) anser att problemen är så stora att det krävs att hon stannar till varje gång interaktion med gränssnittet krävs.

Användarfall # 4 (Utför aktivitet i tidtagnings-läge och spara passet)

Tre av testpersonerna (A, B, D) nämner att det är svårt att uppfatta text i header-meny speciellt för flikar som inte är markerade då de har samma färg som bakgrunden, detta problemet anses vara genomgående i tjänsten. Två testpersoner (B, D) framhåller problem kopplat till flödet i tjänsten och att det är svårt att veta vart man befinner sig efter att passet sparats. Förvirring uppstår eftersom man efter avslutat pass inte kommer tillbaka till startsidan och istället måste trycka på tillbaka knappen för att nå huvudmenyn. En testperson (C) upplever problem med att byta från GPS-läge till tidtagnings-läge eftersom ikonerna som visar aktivt läge misstas för att vara en knapp. En testperson (E) anser att texten är för rörig och att informationen är svår att ta till sig.

Användarfall # 5 (Hitta dina utförda och sparade träningspass och skriv en kommentar)

En testperson (A) påpekar att namnsättning för alternativ i header-meny i relation till den information som visas inte är logisk, exempelvis visas inte information om träning under fliken träning. Tre testpersoner (A, C, E) nämner att text och information som visas ofta känns rörig och att en tydlig översikt saknas. En testperson (E) framhåller problem gällande styckeuppdelning till följd av otydliga linjer som inte syns på grund av för låg kontrast.

Övriga problem

Efter att respektive användarfall utvärderats ställs ett antal frågor gällande testpersonens syn på applikationen överlag och om några övriga problem har upplevts. En testperson (A) nämner problem relaterat till besvär att veta när applikationen är aktiv och loggar data, testpersonen glömmar ibland bort att applikationen används under aktiv träning vilket resulterar i att passet inte avslutas korrekt vid träningens slut. Testpersonen vill få en påminnelse med jämna mellanrum gällande att applikationen används och att data för passet loggas. Möjligtvis kan detta anges via en ljudsignal i hörlurarna alternativt via vibration ifall auditiv feedback inte önskas. En testperson (E) framhåller en punkt som redan tagits upp men som anses vara extra problematisk. Detta gäller svårigheterna med att interagera med tjänsten under aktiv träning på grund av för låg kontrast vid användning utomhus. När testpersonerna ombeds nämna vad de anser är den största bristen i tjänsten anges orsaker som låg visibilitet på grund av otillräcklig kontrast, användningssvårigheter i utomhusmiljöer, bristande logik i informationsarkitektur och ett svårförståeligt flöde. Även problem kopplat till gränssnitt som inte erbjuder tillräckligt med stöd nämns, klickbara objekt och interaktiva element är inte tillräckligt markanta och lättillgänglig hjälp sakans.

Tabell 6: Problem grupperade efter problemtyp och frekvens

SPECIFIKT PROBLEM EFTER TYP	TILLFÄLLEN PROBLEM NÄMNTS
Feedback	
• Svårt att uppfatta text och navigera i gränssnitt vid solljus	5
• Ingen taktill feedback om att träning pågår och att data registreras	1
• Saknas ledtrådar för möjliga interaktioner	8
• Kan inte få feedback utan att låsa upp tjänsten	3
Informationsvisning	
• Rörig text som gör det svårt att läsa och ta till sig informationen	4
• Svårt att hitta med anledning av otydlig namnsättning på menyalternativ	3
• Dålig kontrast på text i relation till bakgrund	10
• För liten fontstorlek	5
Input	
• Feltryckning uppstår på grund av för liten träffyta	1
• Feltryckningar uppstår på grund av att objekt ligger för nära varandra	1
• Grafiska element som ser ut som knappar går inte att interagera med	1
• Svårt att interagera med tjänst samtidigt som man går	2
Navigation	
• Saknas kontinuitet genom tjänsten gällande hur man navigerar	1
• Ologiskt flöde där man förflyttas automatiskt leder till förvirring	3
TOTALT ANTAL PROBLEM: 14	

Tabell 7: Procentuell uppdelning efter frekvens

PROBLEMTYP	PROCENT
Feedback	35 procent
Informationsvisnig	46 procent
Input	10 procent
Navigation	8 procent
TOTALT	100 procent

Tabell 8: Procentuell uppdelning efter problemtyp

PROBLEMTYP	PROCENT
Feedback	29 procent
Informationsvisnig	29 procent
Input	29 procent
Navigation	13 procent
TOTALT	100 procent

4.2.2 Sammanställning av resultat

Vissa samband och uppenbara svagheter i gränssnittet framkommer efter genomgång av användarfall. Vid genomgång av användarfall #1 nämner två testpersoner problem med att ta till sig information när de befinner sig utomhus på grund av att det som visas blir svårt att uppfatta i solljus. Detta kan vara ett resultat av för svag kontrast i gränssnittet och otillräcklig nyansskillnad som blir än mer uppenbar vid användning utomhus, för användare med nedsatt syn kan detta bli ett mer påtagligt problem. Hela 4 av 5 testpersoner upplever problem kopplade till användarfall #2. Detta beror dels på namnsättning som inte överensstämmer med testpersonernas mentala modell och dels på att alternativ i menyn är svåra att uppfatta på grund av liten text, svag kontrast och otillräcklig nyansskillnad. Majoriteten av testpersonerna upplever problem vid genomförande av användarfall #3. Det anses inte vara uppenbart vilken funktionalitet som är tillgänglig och det är inte uppenbart vilka interaktioner som är möjliga. Detta relaterar till att feedback inte ges i gränssnittet gällande vilka interaktioner som kan utföras och att ingen hjälp är tillgänglig. Problem upplevs även gällande aktivering av feedback via ljud något som är viktigt för användare med nedsatt syn som förlitar sig på alternativa kanaler för feedback i högre grad. Problem kopplade till navigering i headermeny nämns i relation till användarfall #4 eftersom texten är svår att tyda, detta anses

vara ett genomgående problem i tjänsten. Det anses även svårt att veta vart man befinner sig i flödet, detta beror på en icke konsekvent layout och en header-meny där alternativen förändras. För användarfall #5 anges problem kopplade till informationsarkitekturen, informationen anses vara rörig och svår att ta till sig. Återigen nämns problem kopplade till text som är svår att tyda mot bakgrunden som ett resultat av för låg kontrast.

Överlag anses problem relatera till svårigheter att ta till sig information visuellt på grund av svag kontrast samt ett gränssnitt som inte erbjuder tillräcklig hjälp och feedback. Bristande informationsarkitektur med ett otydligt flöde nämns även som ett stort problem som hindrar god användbarhet. Genomgående upplevs problem med att ta till sig information eftersom den inte är tillräckligt lättförstådd, tydlig eller anges med tillräcklig kontrast. Detta blir troligen mer uppenbart för användare med nedsatt syn då de har ökade svårigheter att ta till sig information visuellt. Tjänstens största brister anses relatera till otillräcklig visibilitet på grund av dålig kontrast, användningssvårigheter i utomhusmiljöer, bristande logik i informationsarkitektur och ett svårförståeligt flöde. Problem kopplade till ett gränssnitt som inte erbjuder tillräckligt med stöd nämns, klickbara objekt och interaktiva element är inte tillräckligt markanta och en tydlig introduktion till gränssnitt samt vidare stöd anses saknas. Många av de problem som nämns vid genomgång av användarfall och faktumet att många problem är kopplade till informationsvisning och feedback överensstämmer med resultat från den heuristiska utvärderingen.

De specifika problemen som upptäcks vid användartester kan knytas till problemtyp vilket visas i tabell 6, detta underlättar jämförelse med resultat från utförd utvärdering. Precis som vid den heuristiska utvärderingen framstår informationsvisning och feedback som stora problemområden, däremot upplevs problem kopplade till input som mer påtagliga än förväntat. Problem kopplade till otillräcklig informationsvisning, svag feedback samt svårigheter gällande input av information utgör 29% vardera (se tabell 8). Även problem kopplade till navigation upplevs men inte i lika hög utsträckning, endast två specifika problem kan kopplas till detta område vilket utgör 13%. I tabell 6 anges även med vilken frekvens ett visst problem har nämnts under samtliga användartester. Om man utgår ifrån hur många gånger respektive problem nämns och kopplar detta till problemtyp framgår det att problemen i 46% av fallen relaterar till informationsvisning vilket överensstämmer med övrig insamlad data. Även feedback upplevs som bristande och 35% av gångerna ett problem upplevs handlar det om otillräcklig feedback. En relativt lik fördelning kan ses mellan områdena input och navigation som utgör 8% respektive 10% av samtliga upplevda problem. Överlag anses användarupplevelsen påverkas mest negativt av otillräcklig kontrast i gränssnitt, svårighet att använda applikationen i direkt solljus, för liten textstorlek samt otillräckliga ledtrådar gällande möjliga interaktioner. Otillräcklig kontrast i relation till bakgrund nämns som ett problem vid 10 separata tillfällen och problem kopplade till brist på feedback och ledtrådar för möjliga interaktioner nämns vid 8 tillfällen.

5 Diskussion

I detta kapitel kommer studiens resultat att diskuteras i förhållande till presenterad teori. Resultat kommer att diskuteras utifrån huruvida framtagen användbarhetsmodell fungerar och om tillfredställande resultat kan anses vara uppnådda. Utvalda metoder kommer att diskuteras utifrån hur väl de anses passa studiens syfte och huruvida de anses bidra till ett trovärdigt resultat, likaså kommer eventuella upptäckta brister att diskuteras.

5.1 Resultat diskussion

I inledningen till denna studie framgår det att försäljningen av mobila enheter förväntas öka stadigt under de närmaste åren vilket resulterar i ett ökat mångfald av användare samt ökade krav på tillgänglighet (Columbus 2013). Denna studie begränsar sig till att fokusera på den amerikanska populationen men en potentiell generalisering av resultat kan möjligtvis förväntas vid utförandet av en liknande studie i exempelvis Sverige. Anledningen till att liknande resultat troligen kan förväntas beror på att den ökade försäljningen av mobila enheter samt de ökande kraven på tillgänglighet utifrån en mer spridd användargrupp också kan ses på många andra håll i världen. Likaså är synnedsättningar ett vanligt förekommande problem i Sverige och många andra delar av världen. En förbättrad mer anpassad mobil upplevelse som lever upp till de särskilda behov som existerar för användare med nedsatt syn bidrar till en mer tillgänglig tjänst som i längden kan gynna samtliga användare. Denna studie ämnar utveckla en enkel användbarhetsmodell för att utvärdera mobila tjänster utifrån de behov som existerar för användare med nedsatt syn. Utifrån presenterat resultat kan vissa tendenser ses och tillfredställande resultat för framtagen utvärderingsmodell anses vara uppnådda för denna initiala kartläggning. Inga definitiva svar kan dock ges utifrån en så pass smal undersökning, däremot har framtagen modell på ett tillfredställande vis ramat in de problemområden som upptäcktes vid användartester.

Den heuristiska utvärderingen grundar sig i att experten som utvärderar gränssnittet inte har en synnedsättning men utgår ifrån framtagen modell fokuserad på att upptäcka problem som kan upplevas för användare med nedsatt syn. Resultat kan på så vis jämföras med upptäckta problem från användartester där samtliga testpersoner har nedsatt syn. Den heuristiska utvärderingen resulterar i att 18 stycken specifika användbarhetsproblem upptäcks. Dessa problem kopplas sedan till problemtyp för att underlätta jämförelse med resultat från användartester. Den procentuella uppdelningen utifrån problemtyp visar att det största problemområdet relaterar till otillräcklig informationsvisning (37%) och det näst största problemområdet relaterar till dålig feedback (32%). Problem kopplade till input och navigation utgör 16% vardera. Utifrån detta resultat förväntas ett liknande resultat utifrån användartester. Problem som upptäcks vid användartester har analyserats utifrån två aspekter, först utifrån hur många specifika problem som upptäckts och till vilken problemtyp dessa kan kopplas. Sedan utifrån med

vilken frekvens ett visst problem nämns baserat på samtliga användartester. Anledningen till detta är att även om det är intressant att se vilka problem som upplevs med högst frekvens skapas upprepningar av samma problem. Detta kan ge ett missvisande resultat statistiskt eftersom samma problem loggas flera gånger. Totalt 14 specifika problem upptäcks vid användartester. Den procentuella uppdelningen utifrån problemtyp visar att feedback, informationsvisning och input utgör de främsta problemområdena med en jämn fördelning på 29% vardera. Den heuristiska utvärderingen har på ett tillfredställande sätt ringat in de främsta problemområdena utifrån problemtyp i form av otillräcklig informationsvisning och otillräcklig feedback. Användartesterna visar att input upplevs skapa större problem än vad som förväntades utifrån den heuristiska utvärderingen. De tre problem som upprepas med högst frekvens vid användartester och på så vis kan ses som de mest akuta upptäcks även vid den heuristiska utvärdering, detta visar på ett positivt resultat gällande framtagna utvärderingsmodell. Samtliga upptäckta specifika problem som nämns vid användartester uppgår till 14 stycken, av dessa upptäcks 10 stycken vid den heuristiska utvärderingen. Detta ger en felmarginal på 29% och betyder att 71% av samtliga specifika problem som upptäcks vid användartester även upptäcks vid den heuristiska utvärderingen.

Att flest problem upptäcks i koppling till informationsvisning vid både expertutvärdering och vid användartester är inte överraskande. Detta kan återkopplas till det Ware (2012) diskuterar i förhållande till visualisering och hur människor tar till sig mest information genom visuella intryck. För personer med nedsatta syn begränsas mängden visuell information de kan uppfatta vilket självklart påverkar användarupplevelsen negativt om gränssnittet inte utformas för att möta dessa särskilda behov. Utifrån genomförda användartester upplevs stora problem kopplade till svårigheter att ta till sig information visuellt på grund av svag kontrast samt ett gränssnitt som inte erbjuder tillräcklig hjälp, detta framkom även vid genomförd utvärdering. Problematiken kopplad till svårigheter att ta till sig information ifall kontrasten inte är tillräcklig tas även upp av Ware (2012) och detta blir extra problematiskt för användare med nedsatt syn.

Problem nämns även i relation till bristande informationsarkitektur och gränssnittet känns rörigt och svårtillgängligt. Enligt Synskadades Riksförbund (2014) kan information anpassas för att vara tillgänglig för användare med nedsatt syn vilket är något som med hög sannolikhet skulle förbättra användbarhet för undersökt applikation. Idag diskuteras ofta den minimalistiska designtrenden där ett mer avskalat utseende och enklare navigation bidrar till ökad användbarhet. Denna studie stöder detta påstående utifrån insamlade resultat, dvs. vid både utvärdering och vid användartester framkom problem kopplade till svårigheter att förstå flöde samt besvär att ta till sig information. Dessa problem hade möjligtvis kunnat förminsкас ifall gränssnittet var enklare och utnyttjade mer tomma ytor där objekt och knappar inte ligger så pass nära varandra och där text utformas för att var enkel att läsa. Däremot får inte önskan att designa minimalistiskt ta överhand över användbarheten. Sherwin (2015) diskuterar farorna med att ta denna trend för långt, hon påpekar att det idag blivit allt vanligare att använda sig av text med låg

kontrast och låg nyansskillnad för att få en känsla av enkelhet. Användning av text och bakgrund med låg kontrast bidrar till ökad kognitiv ansträngning för samtliga användare men speciellt för användare med nedsatt syn. Ta då med i beräkningen att den kognitiva belastningen även ökar avsevärt vid användning av mobila enheter vilket Shildbach och Rukzio (2010) tar upp. Den föränderliga användningskontexten förutsätter att fokus måste bibehållas på omvärld samtidigt som användaren interagerar med enheten, detta kräver mer ansträngning för användare med nedsatt syn.

Ytterligare problem som vid användartester har uppfattats som påtagliga är otillräcklig feedback och ett gränssnitt som inte bidrar med stöd gällande möjliga interaktioner, problem kopplade till feedback framkom även vid utvärdering. För användare med nedsatt syn blir det viktigt att erbjuda alternativa vägar för feedback via exempelvis ljud eller vibration på grund av deras svårigheter att ta till sig visuell information. Erlandson (2012) påpekar att design måste tillgodose olika typer av preferenser och kunna användas på olika sätt något som kan kopplas till begreppet Universal Design. Utifrån detta tankesätt skulle förbättringar som är särskilt gynnsamma för användare med nedsatt syn även i hög utsträckning kunna öka användbarheten för övriga användare. Exempelvis upplevs otillräcklig kontrast speciellt vid användning utomhus som ett stort problem, om detta problemet löstes skulle det bli enklare för samtliga användare att snabbare ta till sig informationen som presenteras. Problem kopplade till svårighet att veta vilka interaktioner som är möjliga eller vilka funktioner som finns tillgängliga skulle kunna lösas genom att implementera tydlig och lättillgänglig hjälp i gränssnittet. Även om detta utgår från behov som är mer påtagliga för användare med nedsatt syn skulle det med största sannolikhet bidra till ökad användbarhet för en stor andel användare.

Nedsättningar ses idag som ett resultat av omvärldsfaktorer och interaktionen mellan person och omvärld, inte bara som ett personligt attribut (The World Health Organization 2011). Därför kan tillgänglighet och deltagande skapas genom att utveckla tjänster som tillgodoser dessa behov. Det första steget blir då att utveckla sätt för att förstå de behov som finns och ringa in de problemområden som existerar för den specifika användargruppen. Denna studie ämnar upptäcka problem som existerar för användare med nedsatt syn vid användning av mobila tjänster genom en koncis och lättanvänd utvärderingsmodell. Målsättningen är att på så vis bidra till mer tillgängliga och användbara tjänster. Utifrån analys av insamlad data i detta första steg anses denna modell uppvisa tillräckliga resultat för att bidra till denna ökade tillgänglighet.

5.2 Metoddiskussion

Studiens syfte har format val av metoder dvs. i en sådan här typ av undersökning krävs insamling av kvalitativ data för att inhämta tillförlitliga resultat. Överlag har studiens samtliga metoder fyllt sin funktion och på så vis bidragit till slutresultatet, utvalda

beprövade metoder kompletterar varandra på ett bra sätt. De metoder som har använts i denna studie är heuristisk utvärdering utifrån framtagen modell, användartest samt intervjuer.

Steg ett var att utifrån insamlad teori och existerande ramverk för användbarhet framställa en ny mer överskådlig och lättanvänd modell som endast riktar in sig på att utvärdera mobila tjänster för användare med nedsatt syn. Framtagning av användbarhetsmodell utifrån insamlad teori var det steg som var mest tidskrävande, övriga metoder har sedan fungerat som ett sätt att utvärdera hur väl modellen fungerar. En heuristisk expertutvärdering utförs för att samla in data som sedan kan jämföras med data från användartester och på så vis undersöka huruvida framtagen modell visar tillfredställande resultat. Detta steg utgör en viktig del i studien men på grund studiens ringa storlek finns här brister som påverkar studiens reliabilitet. Heuristisk utvärdering som metod bör ses som ett ramverk med principer som ger en indikation gällande användbarhet och bidrar till att upptäcka vissa av de problem som existerar. Däremot så garanterar inte metoden i sig god eller tillräcklig användbarhet, för att säkerställa detta krävs ytterligare analys och tester. Enligt Nielsen (1995) uppnås mest pålitliga resultat om utvärderingen utförs av mellan tre och fem experter. På grund av denna studiens storlek utförs utvärderingen av endast en expert vilket sänker studiens reliabilitet. Momentet anses däremot viktigt på så vis att det ger en första initial bild av tjänsten samt bidrar till att ringa in existerande problemområden. Framförallt bidrar denna utvärdering till att modellen i sig kan testas mot data insamlad från användartester även om ytterligare tester krävs för att kunna dra några trovärdiga slutsatser.

Kvalitativ data har inhämtats genom användartester och efterföljande intervjuer, insamling av kvalitativ data och utvärdering av tjänsten i en verklig användningskontext har varit nödvändig för att kunna förklara upptäckta samband. Metoder som användartest och efterföljande intervjuer har bidragit till att kunna samla in och tolka data samt avgöra till vilken grad den heuristiska utvärderingsmodellen fungerar. Däremot kan en begränsning i studien hittas då den endast bygger på 5 stycken testdeltagare och studiens resultat bör ses som en antydning där vidare tester krävs för mer pålitliga resultat. För att kunna frambringa mer pålitliga resultat krävs fler användartester på flera olika applikationer utifrån fler olika scenarion och användarfall. Däremot har användartester bidragit med en koppling till riktiga användare vilket är viktigt vid en initial bedömning av framtagen modell.

Som ett sista steg utförs intervjuer med samtliga testpersoner där respektive testperson ges möjligheten att förklara och illustrera upplevda problem i den faktiska applikationen. Detta steg leder till insamling av kvalitativ data som ofta kan bidra till att förklara bakomliggande mönster och samband. Intervjuer utförs efter en semi-strukturerad modell där testpersonen som intervjuas ges en stor frihet att styra samtalet. Denna typ av intervjueteknik är användbar vid en studie som denna då insamling av kvalitativ data som kan visa på bakomliggande orsaker och mönster är nödvändig. Däremot orsakar studiens

ringa storlek problem i detta steget och för mer pålitliga resultat behövs ytterligare tester och intervjuer med flera olika testpersoner. Det skulle vara intressant att lägga till ytterligare metoder för att skapa mer pålitliga resultat, redan utvalda metoder skulle exempelvis kunna kompletteras med fokusgrupper. Överlag har valda metoder fungerat som förväntat och på ett bra sätt bidragit till att samla in kvalitativ data och göra en första initial bedömning gällande hur väl framtagen modell fungerar. Studiens begränsade storlek resulterar däremot i tydliga brister som negativt påverkar studiens reliabilitet och vidare tester krävs för att kunna säga någonting definitivt om modellen i sig eller dra några övriga konkreta slutsatser. Studien bör ses som ett första steg och en initial bedömning av framtagen modell som behöver kompletteras med ytterligare insamling av teori och vidare tester.

5.3 Avslutning

Avslutningsvis kommer en diskussion att föras gällande huruvida studien anses besvara uppsatt frågeställning. Denna studies frågeställning och utgångspunkt är:

Hur kan en utvärderingsmodell för mobila gränssnitt fokuserad på användare med nedsatt syn utformas, med grund i Universal Design?

5.3.1 Slutsats

Det finns idag ett stort antal människor som har någon typ av nedsättning däremot är många av tjänsterna de utnyttjar inte utvecklade för deras särskilda förutsättningar och behov. Nedsättningar bör inte ses som ett personligt attribut utan är ett resultatet av omvärldsfaktorer som förhindrar möjligheten till interaktion. Ett ökat deltagande och förbättrad tillgänglighet kan uppnås genom att tjänster utvecklas för de särskilda förutsättningar och skilda behov som existerar. Det finns idag både ett behov och en potentiellt stor ekonomisk vinst att göra genom att utveckla tillgängliga tjänster som riktar sig till tidigare ofta översedda användargrupper, exempelvis användare med nedsatt syn. För att underlätta detta arbete vid faktiska projekt behövs lättillgängliga ramverk för användbarhet finnas att tillgå.

Denna studie har utifrån existerande teorier och användbarhetsprinciper utformat en ny modell enbart inriktad på att utvärdera användbarhetsproblem vid användning av mobila enheter för användare med nedsatt syn. Modellen utgår ifrån tankarna kring Universal Design och att en ökad användbarhet i längden kan gynna samtliga användare.

Denna studie bör ses som en initial undersökning med målsättningen att göra en första bedömning gällande huruvida det finns ett behov för en utvärderingsmodell enbart inriktad på användare med nedsatt syn och hur en sådan modell skulle kunna utformas. Tillfredställande resultat har inhämtats och studien har uppfyllt kraven så till vida att de främsta problemområdena och en procentuellt stor andel problem som framkom utifrån användartester även kunde hittas vid utvärdering som bygger på framtagen modell. En för studien hög frekvens av upplevda problem vid användartester (71%) kunde upptäckas tidigt i designprocessen genom att implementera framtagen modell. Däremot går det inte att ge några slutgiltiga svar gällande huruvida modellen fungerar på en större skala eller hur väl den fungerar gentemot existerande ramverk, för att dra en sådan slutsats behövs vidare objektiva tester. Även om studien inte kan peka på några konkreta slutsatser visar studien att det finns ett potentiellt behov av utvärderingsmodeller särskilt inriktade på mobila tjänster i relation till användare med någon typ av nedsättning. Studien bör ses som en indikation på att vidare forskning och vidare tester behövs inom detta område.

5.3.2 Fortsatt forskning

Denna studie har haft för avsikt att utifrån existerande teori och genom komplettering av denna teori utforma en översiktlig och praktisk användbarhetsmodell för utvärdering av mobila gränssnitt med fokus på användare med nedsatt syn. Modellen utgår ifrån tankarna kring Universal Design och grundar sig i tron att ökad användbarhet gynnar samtliga användare i slutändan. Avgränsningen gällande att fokusera på användare med nedsatt syn beror delvis på studiens storlek och att tiden inte räckte till för att rikta in studien på en bredare användargrupp. Det skulle vid vidare forskning vara intressant att utforma liknande utvärderingsmodeller för användare med andra typer av nedsättningar med en grund i Universal Design. För att stärka denna studies reliabilitet och ta fram mer pålitliga resultat behövs vidare analys av existerande teorier, ytterligare användartest samt att modellen testas på fler applikationer.

7 Referenser

- Abeele, V. De Cock, R. Roe, K. (2012). *Blind Faith in The Web?* Communications: the European Journal of Communication Research, volume:37 (2), pp. 129-151.
- Bertini, E. Catarci, T. Dix, A. Gabrielli, S. Kimain, S. Santucci, S. (2009). *Appropriating Heuristic Evaluation for Mobile Computing*. International Journal of Mobile Human Computer Interaction, volume:1 (1), IGI Publishing.
- Budiu, R. (2014). *Usability Testing for Mobile Is Easy*. <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing> [2015-06-17]
- Budiu, R. (2015) *The state of mobile user experience*. <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-update/> [2015-06-17]
- Billi, M. Burzagli, L. Catarci, T. Santucci, G. Bertini, E. Gabbanini, F. Palchetti, E. (2010). *A unified methodology for the evaluation of accessibility and usability of mobile applications*. Italy: Springer-verlag.
- Bergstrom-Lehtovirta, J. Oulasvirta, A. Brewster, S. (2011). *The Effects of Walking Speed on Target Acquisition on a Touchscreen Interface*. Helsinki Institute for Information Technology, Glasgow Interactive Systems Group.
- Erlandson, R. (2008). *Universal and Accessible Design for Products, Services, and Processes*. London: CRC Press.
- Columbus, L. (2013). *IDC: 87% Of Connected Devices Sales By 2017 Will Be Tablets And Smartphones*. <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2013/09/12/idc-87-of-connected-devices-by-2017-will-be-tablets-and-smartphones/> [2015-05-19]
- Funka. (2013). *Guidelines for the development of accessible mobile interfaces*. http://www.funka.com/contentassets/5f2704e1efa942a29f9bbb20facea4d1/guidelines_for_the_development_of_accessible_mobile_interfaces.pdf [2015-05-27]
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hinman, R. (2012). *The mobile frontier, a guide for designing mobile experiences*. New York: Rosenfeld media.
- The Institute for Human Centered Design. (2015). *What is Universal Design*. <http://www.humancentereddesign.org/universal-design> [2015-05-27]

- Hurtienne, J. (2009). *Cognition in HCH: An ongoing story*. Berlin: Technische Universität.
- Kvale, S & Brinkmann, S. (2009). *Interviews, learning the craft of qualitative interviewing*. California: Sage Publication.
- Nicholson, S. (2012). *A user centered theoretical framework for meaningful gamification*. Games Learning Society, 8 (1).
- Nielsen, J and Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. Proc, ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), pp. 249-256.
- Nielsen, J. (1994b). *Heuristic evaluation, Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1995). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. <http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> [2015-07-27]
- Nielsen, J. (2012). *How Many Test Users in a Usability Study?* <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/> [2015-08-21]
- Norman, D. (1988). *The Design of Everyday Things*. California: Basic Books.
- Norman, D. (1999). *Affordance, Conventions, and Design*. New York: The Nielsen Norman Group.
- Pew Research Center. (2014). *Mobile Technology Fact Sheet*. <http://www.pewinternet.org/fact-sheets/mobile-technology-fact-sheet/> [2015-08-27]
- Sherwin, K. (2015). *Low contrast text is not the answer*. <http://www.nngroup.com/articles/low-contrast/> [2015-08-13]
- Schildbach, B. Rukzio, E. (2010). *Investigating Selection and Reading Performance on a Mobile Phone while Walking*, Media Informatics Group. University of Munich, Lancaster University.
- Synskadades riksförbund. (2014). *Information från Synskadades Riksförbund*. <http://www.srf.nu/Global/Infomaterial/SRF%20informerar/Text%20som%20fler%20kan%20läsa.pdf> [2015-08-13]
- Sundström, E. (2009). *Tjänster och relaterade begrepp*. Karlstad universitet.

Ware, C. (2012). *Information Visualization, Third Edition: Perception for Design*. California: Morgan Kaufman Publishers.

The World Wide Web Consortium. (2015). *Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile*. <http://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/> [2015-08-13]

The World Health Organization. (2014). *Visual impairment and blindness*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/> [2015-08-03]

The World Health Organization (2011) *The world report on disability*, WHO Publishing, Malta.

8 Bilagor

Bilaga 1: Användarfall och intervjufrågor till informanter

Användarfall som utförs under intervju

Användarfall # 1 - Registrera användare och logga in

Användarfall # 2 - Hitta hjälpavsnitt för applikation.

Användarfall #3 - Starta aktivitet och få auditiv feedback, aktivera nattläge, visa kartvy.

Användarfall #4 - Utför aktivitet i tidtagnings-läge och spara passet.

Användarfall #5 - Hitta dina utförda och sparade träningspass och skriv en kommentar.

Bakgrund (ställs innan genomgång av användarfall)

Fråga #1 - Hur gammal är du?

Fråga #2 - Skulle du säga att du har en stor erfarenhet och kunskap gällande teknik?

Fråga #3 - Har du använt applikationen RunKeeper tidigare?

Fråga #4 - Vad har du för typ av synsättning??

Avslutande (ställs efter genomgång av användarfall)

Fråga #5 - Har det uppstått några problem gällande utförandet av användartestet som du vill ta upp?

Fråga #7 - Har du upplevt något problem med tjänsten som vi inte har diskuterat än?

Fråga #9 - Vilket är enligt dig den största för och nackdelen med tjänsten RunKeeper?

Fråga #8 - Har du några övriga synpunkter gällande applikationen?