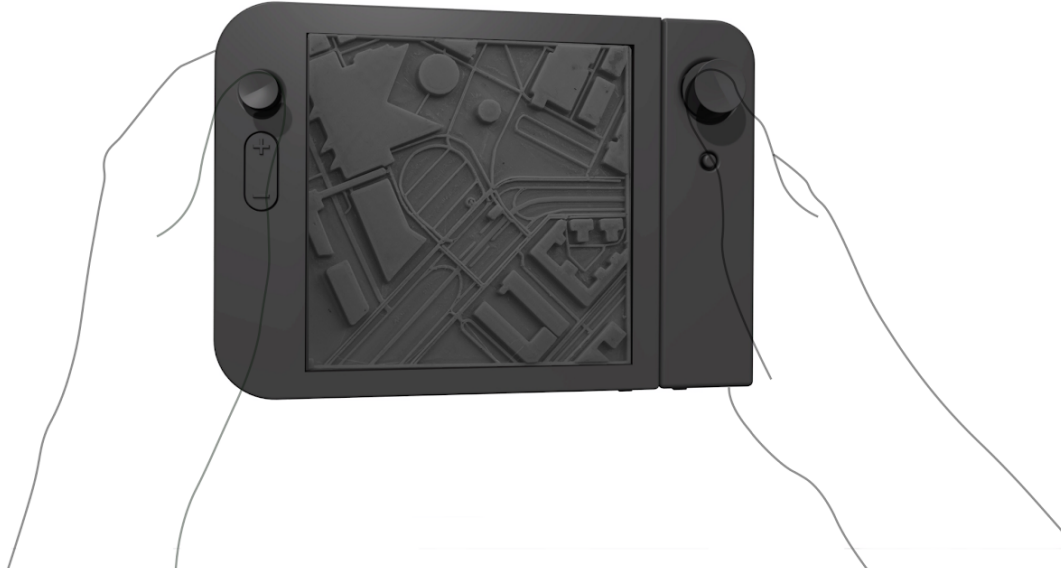




CHALMERS



Konceptframtagning av ett tekniskt hjälpmedel för personer med blindhet

Utvecklat för orientering i stadsmiljö

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Design och produktutveckling

SARA BRANDEL

CAROLINE XIA

Institutionen för Industri- och materialvetenskap

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2020

Konceptframtagning av ett tekniskt hjälpmedel för personer med blindhet

Utvecklat för orientering i stadsmiljö

SARA BRANDEL

CAROLINE XIA

Institutionen för Industri- och materialvetenskap

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2020

Konceptframtagning av ett tekniskt hjälpmedel för personer med blindhet

Utvecklat för orientering i stadsmiljö

SARA BRANDEL

CAROLINE XIA

© SARA BRANDEL & CAROLINE XIA, 2020

Examensarbete IMSX20

Institutionen för Industri- och materialvetenskap

Avdelningen för Design and Human Factors

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2020

FÖRORD

Det här projektet är resultatet av ett examensarbete om 15 hp som genomfördes våren 2019 på högskoleingenjörsprogrammet Design och produktutveckling 180 hp vid Chalmers Tekniska högskola. Uppdragsgivare var teknikkonsultföretaget i3tex.

Vi vill börja med att tacka Thomas Steindahl, vår handledare på i3tex, för hans förtroende för oss och detta examensarbete genom att bistå med information och engagemang under hela arbetets gång. Vi vill även tacka vår handledare och examiner Jonas Tuveson, tekniklektor på Chalmers Tekniska högskola, som har försett oss med god feedback och inspiration.

Tack till alla er som varit med och hjälpt oss under arbetets gång!

Bengt Borg - Ledarhundskonsulent Synskadades Riksförbund
Catarina Ahlquist - Distriksombudsman Synskadades Riksförbund
Denise Cresso - Grundare Vision och Motion V&M
Ellen Karnblad - Opponent Chalmers Tekniska högskola
Eva Karlström - Enhetschef Stockholms Syncentral Sodexo AB
Henrik Leander - Synhjälpmedelsansvarig ICAP
Madeleine Svedberg - Opponent Chalmers Tekniska högskola
Mathias Palm - Ordförande Unga med synnedsättning
Oskar Rexfelt - Docent Chalmers Tekniska högskola
Parivash Ranjbar - Forskare Örebro Universitet och grundare Pariception
Valon Hetemi - Innovationsansvarig Syncentralen Västra Götalandsregionen
Åsa Llinares Norlin - Ordförande Parasportförbundet
Alla medarbetare på i3tex som deltagit i vårt arbete

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till alla respondenter som ställt upp på intervjuer, observationer och fokusgrupper.

Göteborg, 2019



Sara Brandel



Caroline Xia

SAMMANFATTNING

Personer med grav synnedsättning eller blindhet stöter på många svårigheter vid orientering i stadsmiljö, som i värsta fall kan leda till skador. På grund av oro för olyckor, utsatthet och risken att gå vilse kan leda till ofrivillig isolering i brist på tillräcklig ledsagning och hjälpmedel. Trots teknikens utveckling är utbudet av tekniska orienteringshjälpmedel begränsat. Examensarbetet syftar därmed till att undersöka användarnas behov och utforska hur ny teknik kan skapa innovativa hjälpmedel som skapar värde för användaren. Huvudfrågeställningen som arbetet utgått från lyder “Hur kan morgondagens tekniska orienteringshjälpmedel utformas för personer med blindhet för att de mer självständigt ska kunna röra sig till fots i stadsmiljö?”

Examensarbetet har utförts av två studenter på Chalmers Tekniska högskola med konsultföretaget i3tex som uppdragsgivare.

Examensarbetet har inte omfattat patentundersökningar, kostnadsberäkningar, konstruktionsunderlag eller produktionsmöjligheter.

Processen inleddes med en förstudie för att identifiera ett problemområde. Ur förstudien framkom det att orientering i stadsmiljö var problematiskt för målgruppen, då det i dagsläget inte finns ett tekniskt hjälpmedel som fungerar optimalt för ändamålet. Utifrån det valda problemområdet genomfördes användarstudier i form av intervjuer, observationer och fokusgrupper för att involvera intressenternas och brukarnas åsikter på hur det nya hjälpmedlet skulle utformas. Utifrån förstudien framkom två övergripande krav, hjälpmedlet skulle ge både översiktlig och lokal omvärldsuppfattning. Med hjälp av idégenerering och medskapande tillsammans med intressenter och brukare genererades fyra koncept som genom utvärdering blev till ett. Det framtagna konceptet kallas Touch & Go och består av en dynamisk taktil karta för att ge användaren översikt samt en avtagbar handkontroll som med sensorer guidar användaren runt hinder mot en önskad färdväg.

Konceptet är visuellt presenterat med foton av 3D-modeller och renderingar av CAD-modeller och bör ses som en av flera möjliga lösningar för att uppfylla brukarnas behov. Förstudien och konceptframtagningen anses vara en god grund för i3tex att initialt undersöka möjligheter att ta fram orienteringshjälpmedel riktade till målgruppen.

ABSTRACT

Visually impaired and blind people face lots of difficulties when walking in urban cities that can, at worst, lead to injuries. The anxiety and stress concerning accidents and the risk of getting lost lead to involuntary seclusion due to insufficient escort and assistive technology. Despite the rapid technological advances, the range of assistive technology is limited. This project seeks to analyse the user needs and explore how new technology can shape innovative assistive technology that creates value for the user. The guiding question for this project was “How can tomorrow’s assistive technology for orientation be designed for blind people to enable them to move more independently in urban areas?”

The project has been carried out at Chalmers University of Technology with the consultancy i3tex as outsourcers. i3tex works with product development within the field of medical technology.

This project does not include patent research, cost-evaluation, blueprint or production possibility.

In order to identify a problem state, the process started with a pilot study. It appeared that orientation in urban areas was a problem for the target group where it nowadays is no excellent assistive device that fits this purpose. Based on the chosen problem state, user studies were made to involve stakeholders' and users opinions and preferences. This resulted in a product specification with two categories: global and local surroundings, which give information about overall and nearby obstacles. An idea generation was made together with co-creation from stakeholders and users which generated four concepts that went through the evaluation and resulted in one concept. The final concept is called Touch & Go and is a device consisting of a dynamic tactile map to give the user an overview together with a separable handheld controller that uses sensors to guide the user around obstacles towards the desired route.

The final concept is visually presented with photos of 3D-models and renderings of CAD-models and the result should be looked upon as a suggestion among other possible solutions to fulfill the user needs. The prestudy and the concept development are considered to be a solid starting point for i3tex to initially research the possibility to develop assistive technology for the target group.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

TERMINOLOGI	1
1. INLEDNING	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte och mål	7
1.3 Avgränsningar	7
1.4 Precisering av frågeställningen	8
1.5 Målgrupp	9
1.6 Etiska aspekter	9
1.7 Rapportens disposition	10
2. TEORETISK REFERENSRAM	12
2.1 Användarcentrerad produktutveckling	12
2.2 Människa-maskin interaktion	13
2.3 Synnedsättning-definitioner, variationer, omfattning	14
2.4 Ofrivillig isolering och kronisk stress	15
2.5 Utprovning och förskrivning av synhjälpmedel	16
2.6 CAT-modellen (Comprehensive Assistive Technology Model)	16
2.7 Möjlig teknik vid framtagning av ett nytt tekniskt hjälpmedel	19
DESIGNPROCESSEN	22
3. METODER FÖR FÖRSTUDIE	24
3.1 Intressentöversikt	24
3.2 Marknadsöversikt	24
3.3 Intervjuer med intressenter	25
4. RESULTAT AV FÖRSTUDIE	26
4.1 Intressentöversikt	26
4.2 Marknadsöversikt	27
4.3 Problembeskrivning	33
5. METODER FÖR ANVÄNDARSTUDIER	40
5.1 Intervjuer	40
5.2 Observationer	41
5.3 Fokusgrupper	42
5.4 PNI-matris för utvärdering av befintliga hjälpmedel	43
5.5 KJ-analys av insamlat material	43
5.6 Personasmetoden och scenarionteknik	44
5.8 Funktionsanalys	44
5.9 Produktspecifikation	44

	6. RESULTAT AV ANVÄNDARSTUDIER.....	46
	6.1 KJ-analys.....	46
	6.2 Sammanställning av behovskategorier.....	48
	6.3 Personas och scenarios.....	51
	6.4 Resultat av PNI-matris.....	53
	6.5 Funktionsanalys.....	55
	PRODUKTSPECIFIKATION.....	58
UTVECKLA	7. METODER FÖR IDÉGENERERING OCH UTVÄRDERING AV KONCEPT.....	62
	7.1 Brainwriting.....	62
	7.2 Skapande av fysiska modeller.....	62
	7.3 Co-creation med studenter från Chalmers tekniska högskola.....	63
	7.4 Utvärdering med hjälpmedelsåterförsäljare.....	63
	7.5 Co-creation med andra kompetenser på i3tex.....	63
	7.6 Co-creation och utvärdering med brukare.....	64
	8. RESULTAT AV IDÉGENERERING OCH UTVÄRDERING AV KONCEPT.....	65
	8.1 Resultat av idégenerering.....	65
	8.2 Idékoncept.....	70
LEVERERA	8.3 Konceptutvärdering med PNI.....	74
	8.4 Konceptförslag.....	75
	8.5 Konceptutvärdering med viktad beslutsmatris.....	83
	8.6 Konceptval.....	83
	9. METOD FÖR FÖRFINING AV VALT KONCEPT.....	86
	9.1 3D-modellering i CATIA.....	86
	9.2 Rapid prototyping.....	86
	9.3 Analys med blockdiagram.....	86
	9.4 Användarscenario.....	86
	9.5 Utvärdering med produktspecifikation.....	87
	9.6 Hållbarhetsanalys med eco-design checklist.....	87
	10. FÖRFINING AV VALT KONCEPT.....	88
	10.1 Presentation av Touch & Go.....	88
	10.2 Analys av Touch & Go med CAT-modellen.....	96
	10.3 Användarscenarion med Touch & Go.....	98
	10.4 Utvärdering mot produktspecifikation.....	100
	10.5 Hållbarhetsanalys med eco-design checklist.....	100
	11. DISKUSSION.....	104
	11.1 Process och metoder.....	104
	11.2 Slutkoncept.....	105
	11.3 Framtida utveckling.....	105

12. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	108
12.1 Huvudfrågeställningen.....	108
12.2 Delfrågor.....	108
12.3 Rekommendationer.....	110

REFERENSER.....	111
------------------------	------------

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1: Aktivitet i CAT-modellen
Bilaga 2: Designprocessen
Bilaga 3: Annonser för att rekrytera deltagare till användarstudier
Bilaga 4: Intervjumall med Parasport
Bilaga 5: Intervjumall med ledarhunds konsulent
Bilaga 6: Intervjumall med ledsagare
Bilaga 7: Intervjumall med Syncentralen
Bilaga 8: Intervjumall med innovationsgrupp på Syncentralen
Bilaga 9: Intervjumall med RISE
Bilaga 10: Intervjumall med Pariception
Bilaga 11: Intervjumall med brukare
Bilaga 12: Fokusgruppsmall
Bilaga 13: Produktspecifikation
Bilaga 14: Co-creation med studenter
Bilaga 15: Intervju- och utvärderingsmall med iCAP
Bilaga 16: Co-creation och utvärderingsmall med i3tex
Bilaga 17: Co-creation och utvärderingsmall med brukare
Bilaga 18: Utvärdering av idékoncept med PNI
Bilaga 19: Utvärdering av koncept med viktad beslutsmatris
Bilaga 20: Utvärdering av valt koncept med produktspecifikation
Bilaga 21: Hållbarhetsanalys med eco-design checklist

TERMINOLOGI

Användargränssnitt

Benämning inom informationsteknik som beskriver designen av interaktionen mellan människa och teknik. Det kan vara i form av bildskärmar, kameror, rattar och pedaler som i kombination med programvara kan tolka användarens inmatningar.

Blindhet

Synskärpa motsvarande 5% eller mindre

Brukare

Syftar här på en eller flera person/-er i målgruppen.

Divergent fas

Utveckling i olika riktningar. Motsats till konvergent fas.

Ekolokalisering

En metod för orientering som bland annat fladdermöss, delfiner och människor använder sig av. Metoden går ut på att individen skickar ut ljud analyserar ljudets eko för att bilda sig en uppfattning om omgivningen.

Funktionsnedsättning

Nedsättning av fysisk, psykisk eller intellektuell funktionsförmåga.

Förskrivning

Ordination av hjälpmedel.

Grav synnedsättning

Synskärpa motsvarande 10% eller mindre.

ICD-11

Internationell statistisk klassifikation av sjukdomar och relaterade hälsoproblem.

Iteration

Att upprepa tills resultatet uppfyller ett bestämt villkor.

Koldioxidekvivalent

Ett mått för att räkna på olika gasers, till exempel metangas, lustgas och flourkarboner, bidrag till växthuseffekten.

Konvergent fas

Trattar ner olika riktningar till en samlad riktning. Motsats till divergent fas.

Ledarhund

Tjänstehund som leder människor med synnedsättning.

Ledarhundsförare/förare

Person som använder sig av ledarhund.

Ledarhundskonsulent

Instruktör som arbetar med samarbetet mellan förare och ledarhund.

Ledsagare

Person som bistår människor med funktionsnedsättning.

LSS

Lag om stöd och service till vissa funktionshindrade. Lagen behandlar bland annat ledsagarservice.

Markeringspunkter

Punkter som brukaren eller ledarhunden lärt in och kan söka efter för att veta positionering.

SoL

Socialtjänstlag. Lagen behandlar bland annat ledsagarservice.

SRF

Synskadades Riksförbund, en intresseorganisation för synskadade i Sverige.

Synpedagog

Person som arbetar bland annat med förskrivning av tekniska hjälpmedel.

Talsyntes

Talande röst som läser av digitala texter. Användaren har möjlighet att styra parametrar som röst, hastighet och tonhöjd.

Tillgänglighet

Används för att beskriva hur pass väl en verksamhet, plats eller lokal fungerar för människor med funktionsnedsättning. Detta innefattar lokalers fysiska beskaffenhet, tillgången till information och ett bra bemötande.

US

Unga med synnedsättning, en intresseorganisation i Sverige.

Vita käppen

Hjälpmedel för orientering som finns i olika utföranden.

INLEDNING

INLEDNING

Inledningen ger en förståelse över vilken bakgrund frågeställningarna grundar sig på, syftet och målet med projektet, etiska aspekter, rapportens disposition och även vilka avgränsningar som definierats.

1.1 BAKGRUND

I Sverige finns det cirka 30 000 personer som är gravt synnedsatta (Funka, 2016) och 100 000 personer är inskrivna på Sveriges syncentraler (Synskadades riksförbund, 2016). Globalt lever 217 miljoner människor med grav synnedsättning och 36 miljoner med blindhet enligt World Health Organisation (2018). Att leva med synnedsättning eller blindhet innebär många svårigheter i vardagen, Vare sig det handlar om att ta sig fram, arbeta eller att ha en aktiv vardag stöter personer med synnedsättning på problem. Exempelvis är ungefär hälften av alla personer med synnedsättning i åldrarna 20-65 utan arbete (Synskadades riksförbund, u.å.). I dagsläget finns det en rad hjälpmedel i form av syntolkning, käppar, ledsagare samt ledarhundar. Att få en ledarhund kan däremot ta lång tid, ända upp till två års väntetid berättar Laila Tapper, konsulent på SRF, i en intervju med Sveriges Radio (Gawell, 2016).

LSS, Lag om stöd och service till vissa funktionshindrade, är enligt Riksdagsförvaltningen rätten att leva ett självständigt liv (LSS, SFS 1993:387). Men det är inte någon självklarhet att få ledsagning för personer med synnedsättning via LSS. I lagen definieras vilka den gäller för och personer med synnedsättning faller i många fall inte inom den ramen och får därför avslag på sin ansökan om rätt till stöd. Ett alternativt sätt är att vända sig till SoL (socialtjänstlagen) för ledsagning men enligt SoL ska en skälig livsnivå uppnås i jämförelse med goda levnadsvillkor enligt LSS (SRF, 2016). Därför kan inte stödet från SoL användas till samma typ av aktiviteter som LSS täcker.

Tekniska hjälpmedel är en annan möjlighet för att leva ett mer självständigt liv. Med hjälp av ny teknik finns möjligheten att underlätta för personer med synnedsättning att ta sig fram, arbeta och ha en aktiv vardag. Frågan är hur ett hjälpmedel kan utformas för att uppfylla brukarnas behov.

i3tex arbetar inom området medicinteknik, men har ingen utveckling av hjälpmedel för personer med blindhet. Företaget vill undersöka om det finns potential i att använda dagens teknik för att ta fram innovativa hjälpmedel för målgruppen och hur ett sådant hjälpmedel i så fall skulle kunna utformas.

i3tex arbetar med en metod de kallar för BWI - Better World Index som utgår från fem områden för att skapa en bättre värld (i3tex, u.å.). Områdena är följande:

- Minska belastningen på miljön
- Minska mänskligt lidande
- Underlätta människors vardag
- Öka människors trygghet
- Underlätta kommunikation och informationsflöden

1.2 SYFTE OCH MÅL

Syftet med projektet var att undersöka situationen för personer med blindhet samt studera möjligheterna att implementera ny teknik på ett hjälpmedel som underlättar navigering, förflyttning och orientering. I förlängningen är syftet att ge personerna större frihet, självständighet och ökad livskvalité.

Målet var att skapa en översikt av målgruppens situation, en sammanställd produktspecifikation till ett tekniskt hjälpmedel samt ett slutgiltigt koncept som presenterats genom visualiseringar, fysiska modeller och CAD-modeller.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Projektet har inte omfattat

- patentundersökning
- djupgående undersökning av glapp mellan befintliga tekniker och hur de kan implementeras i det slutliga konceptet
- kostnadsberäkning
- konstruktionsunderlag
- tillverkning- och produktionsaspekter
- djupgående undersökning av lagar och regler inom medicinteknikområdet
- undersökning utanför den svenska marknaden.

1.4 PRECISERING AV FRÅGESTÄLLNINGEN

Huvudfrågeställningen lyder:

Hur kan morgondagens tekniska hjälpmedel utformas för personer med blindhet för att de mer självständigt ska kunna röra sig till fots i stadsmiljö?

Det innebär att brukaren ska kunna använda sig av:

Navigation positionering och att hitta vägen, det vill säga var personen befinner sig och vart denna ska förflytta sig i den fysiska miljön.

Förflyttning avser den fysiska rörelsen att ta sig från en plats till en annan.

Orientering att identifiera, förstå och kunna interagera med den fysiska platsen som personen befinner sig i.

Delfrågorna nedan formulerades för att ge förståelse för målgruppens situation, både i ett större samhällsperspektiv såväl som i deras vardag. Vidare utformades de för att förstå målgruppens behov, preferenser och inställning till tekniska hjälpmedel för att mer specifikt förstå relationen mellan brukare och hjälpmedel.

Delfrågor som ska besvaras under projektets gång är följande:

- Vilka samhällsaktörer kommer målgruppen i kontakt med vid införskaffande av hjälpmedel?
- Vilka möjligheter till stöd i samband med införskaffande av hjälpmedel finns för målgruppen idag?
- Vilka situationer i stadsmiljön upplevs idag som problematiska av målgruppen?
- Vilka specifika behov finns hos målgruppen?
- Vilka hjälpmedel/tjänster finns på marknaden idag och vad är deras för- och nackdelar?
- Vilken inställning till ny teknik finns hos målgruppen?
- Vilka preferenser finns för gränssnittets och hjälpmedlets utformning?

1.5 MÅLGRUPP

Målgruppen inkluderar alla personer som stämmer in på följande demografiska karaktäristika:

- med blindhet som personens enda funktionsnedsättning
- som är i arbetsför ålder, det vill säga 20-64 år (SCB, 2011).

1.6 ETISKA ASPEKTER

De etiska aspekterna har behandlats utifrån två olika perspektiv, process och resultat. Det första perspektivet motsvarar en tidshorisont fram till projektarbetets slut och innefattar i genomförandefasen intervjuer, observationer och tester samt utfallet i form av det framtagna konceptet, rapporten och presentationen. Det andra perspektivet har en längre tidshorisont och berör etiska aspekter vid fortsatt utveckling och vid eventuell lansering av produkten.

Då projektet berör en i samhället utsatt grupp och brukare kan tänkas ha en svår relation till den situation de befinner sig i, med koppling till deras synnedsättning, bör extra uppmärksamhet riktas till kommunikationen med respondenterna. Det avser bland annat terminologi, språkbruk och bemötande gentemot respondenterna.

Eftersom respondenterna delar med sig av personlig och känslig information är det även viktigt att behandla insamlad data på ett säkert sätt samt anonymisera datan vid presentation och publikation.

När produkten väl är lanserad bör insamling av känslig data såsom hjälpmedlets positionering tas i beaktning. Exempelvis bör den känsliga datan inte hamna hos tredje part utan brukarens medgivande.

Vidare bidrar arbetet till potentiell vidareutveckling av ett hjälpmedel som skapar värde för målgruppen. Det ses även som viktigt att uppmärksamma ämnet som projektet fokuserar på. På längre sikt kan lanseringen av ett hjälpmedel leda till större självständighet för målgruppen. Det kan dock finnas en risk att brukaren förlitar sig för mycket på hjälpmedlet vilket skulle kunna leda till en olycka med personskador som följd. Det krävs att säkerhetsaspekterna tas på allvar i utvecklingen och att hjälpmedlets begränsningar kommuniceras tydligt till brukaren.

1.7 RAPPORTENS DISPOSITION

Rapporten baseras på ett upplägg med tolv huvudkapitel. Inledningskapitlet följs av ett teorikapitel som behandlar användarcentrerad produktutveckling. Teorikapitlet beskriver även klassificering av synnedsättningar samt generella och specifika behov hos målgruppen. I den ingår även CAT-modellen (Comprehensive Assistive Technology Model), ett ramverk som beskriver den helhetssyn som behövs för att förstå de aspekter som påverkar utformningen av ett tekniskt hjälpmedel samt relevant teknik vid framtagning av synhjälpmedel.

Kapitel tre till och med tio beskriver de fyra olika faserna i den använda designprocessen. Följande faser går igenom: utforska, definiera, utveckla och leverera. Under kapitlen för vardera fas beskrivs först val och genomförande av de använda metoderna och därefter presenteras resultatet.

Utforska behandlar förstudie med intressentöversikt, marknadsöversikt samt problembeskrivning för att beskriva målgruppens situation ur ett brett perspektiv och avslutas i en sammanfattande funktionsanalys.

Definiera behandlar användarstudiens process. Efter analys mynnar studien ut i en sammanställning av behov, persona, scenario samt produktspecifikation, en viktig brytpunkt i projektet.

Utveckla behandlar idégenerering och utvärdering av det framtagna koncept.

Leverera behandlar en presentation av en förfinad version av det valda konceptet, följt av en utvärdering utifrån hållbarhetsaspekter.

I kapitel elva diskuteras genomförandet och resultatet samt potentiell vidareutveckling av konceptet. I kapitel tolv behandlas sedan slutsatser där frågeställningarna besvaras. Därefter avslutas rapporten med rekommendationer för vidare arbete med konceptutvecklingen.

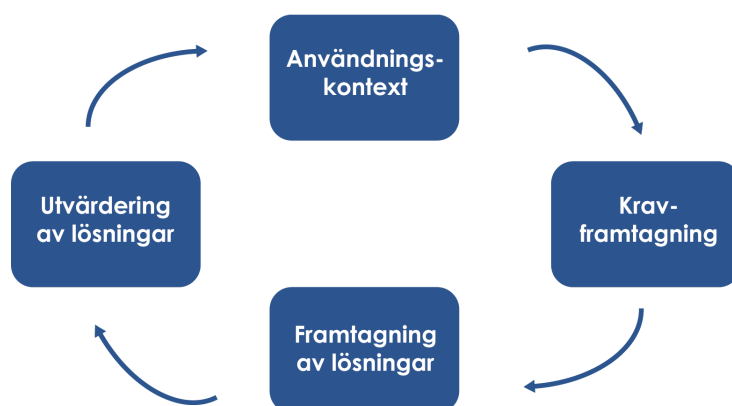
TEORETISK REFERENSRAM

TEORETISK REFERENS RAM

Kapitlet redogör för de teorier och den information som arbetet är förankrat i, med syftet att skapa en grundläggande förståelse för de följande kapitlen. I det behandlas teorin bakom användarcentrerad produktutveckling och en beskrivning av metoden co-creation. Vidare behandlas även olika synsättningar, vilka grundläggande behov som behöver beaktas vid framtagning av ett tekniskt hjälpmedel för blindhet, hur det går till vid förskrivning av synhjälpmedel samt vilken teknik som finns i dagsläget och är relevant för framtagning av ett tekniskt synhjälpmedel.

2.1 ANVÄNDARCENTRERAD PRODUKTUTVECKLING

Användarcentrerad produktutveckling handlar om att involvera användarna i designprocessens alla faser (se figur 1). Utgångspunkten är att deras behov, önskemål och begränsningar tas i beaktande vid skapandet av lösningar (Johannesson, Persson & Pettersson, 2013). Författarna poängterar vikten av att anpassa produkten till användaren snarare än att få användaren att anpassa sig till produkten. I processen ingår de fyra faserna (Interaction Design Foundation, u.å.): användningskontext, kravframtagning, framtagning av lösningar samt utvärdering av lösningar. I det första steget identifieras målgruppen och i vilket syfte de använder en viss produkt eller tjänst. Därefter tolkas informationen om deras preferenser och sammanställs till en kravlista. Med en inledande kravlista kan designern skapa lösningar anpassade efter användaren och som ett sista steg involvera användaren för att utvärdera idéerna. I slutändan landar det i en lösning som bearbetas för att sammanställas till ett färdigt slutkoncept.



Figur 1. Process för användarcentrerad produktutveckling. Författarnas egna figur.

2.2 MÄNNISKA-MASKIN INTERAKTION

Genom att arbeta tidigt med användare och tillsammans utveckla produkter förbättras användbarheten, interaktionen mellan människa och maskin (Hersh & Johnson, 2008). Jordans generella designriktlinjer kan användas för att utvärdera användbarheten hos en produkt och är även användbar vid idégenerering och designval (Jordan, 1998). Nedan listas riktlinjerna.

Jordans generella designriktlinjer

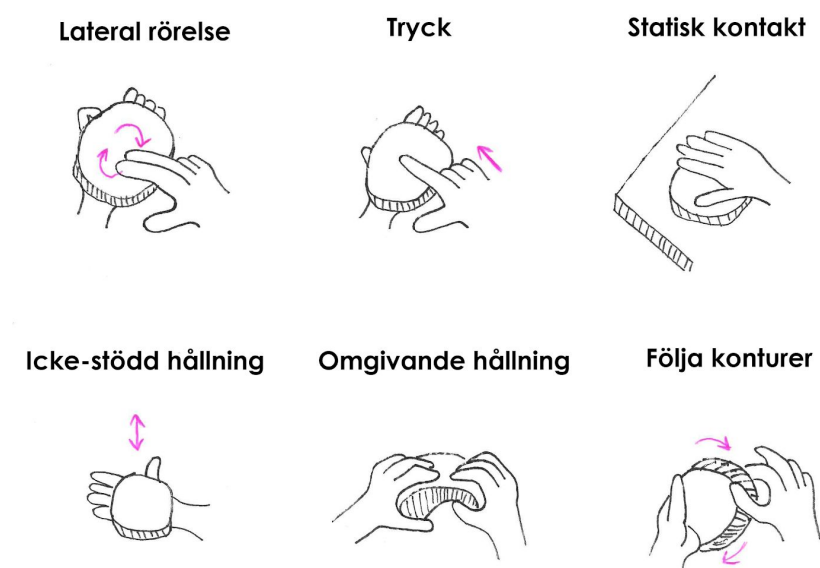
1. Konsekvent och samstämmig utformning
2. Kompatibelt med användarens förväntningar
3. Ta hänsyn till användarens resurser
4. Ge återkoppling
5. Konstruera för att minimera felhandlingar och för korrigerings av fel
6. Låt användaren ha kontroll över det som händer
7. Visuellt tydlighet i utformning
8. Prioritera information och funktioner
9. Ge tydliga ledtrådar
10. Lämpligt utnyttjande av teknik i nya sammanhang

2.2.1 HAPTISK ÅTERKOPPLING

Ordet haptik beskriver läran om effekterna av beröring och kroppsrörelser (Osvalder & Ulfvengren, 2015). Med hjälp av händer, fötter, rygg och även hud kan kroppen ta emot haptiska signaler från omvärlden och omvandla det till sin egen tolkning. Den haptiska återkopplingen används ofta som komplement till synen men för människor med blindhet används den istället som ett substitut för synen.

Med enbart händerna kan människan lära känna sin omgivning. Lederman och Klatzky (1987) konstaterar att det finns sex olika sätt att uppta information med händer (se figur 2).

Lateral rörelse	Information om textur
Tryck	Information om hårdhet
Statisk kontakt	Information om temperatur
Icke-stödd hållning	Information om vikt
Omgivande hållning	Information om form och volym
Följa konturer	Information om helhetens form och den exakta formen



Figur 2. Sex olika sätt att uppta information med händerna. Författarnas egna figur baserad på Lederman och Klatzky, 1987.

Även om den haptiken kan förstärka synens intryck och i vissa fall användas självständigt, finns det information som förloras. Hersh och Johnson (2008) lyfter fram aktiviteter där haptiken brister i förhållande till synen:

- Skapa överblick av ett område
- Uppfatta 3D-rymden bortom en armlängd
- Uppfatta färger
- Uppfatta kanter i en 2D-bild

2.3 SYNNEDESÄTTNING - DEFINITIONER, VARIATIONER, OMFATTNING

Enligt World Health Organisations (2018) klassifikation ICD-11 definieras två grupper av synnedsättningar, översynthet och närsynthet. Översynthet delas vidare in i fyra grupper:

Mild	synskärpa motsvarande 50% eller mindre
Måttlig	synskärpa motsvarande 30% eller mindre
Grav	synskärpa motsvarande 10% eller mindre
Blindhet	synskärpa motsvarande 5% eller mindre

Att ha en synnedsättning innebär att personen har svårt att läsa eller orientera sig med synen. I Sverige finns det cirka 30 000 personer som är gravt synnedsatta (Funka, 2016) och 100 000 personer är

inskrivna på Sveriges syncentraler (Synskadades riksförbund, 2016). SRF menar även att cirka 85% av personer med synnedsättning har användbara synrester kvar (2016).

Vidare skriver World Health Organisation (2018) att erfarenheten av att ha en synnedsättning varierar beroende på möjligheten till behandling, rehabilitering med hjälpmedel och om personen upplever tillgänglighetsproblem i byggnader, transport och information. Globalt lever 217 miljoner människor med grav synnedsättning och 36 miljoner med blindhet enligt World Health Organisation (2018).

2.4 OFRIVILLIG ISOLERING OCH KRONISK STRESS

Ett utav de största problemen för personer med funktionsnedsättning idag är att bli ofrivilligt isolerad. Personer som föds med en funktionsnedsättning får stöd genom hela skollåldern men när det upphör kan det bli svårt att ta egna initiativ och veta vart man ska vända sig (Norlin & Wilhelm, u.å.). Författarna menar att bristen på självständighet snabbt leder till utanförskap och det beror främst på bristfälliga hjälpinsatser samt att de hjälpmedel som tillhandahålls inte uppfyller brukarens individuella behov. En annan faktor som också spelar stor roll är den ständiga stressen som kan delas in i två olika stressorer, den fysiska och den mentala enligt författarna. Den fysiska stressen handlar enligt författarna om att aktiviteter blir krångligare att genomföra med funktionsnedsättningen. Den mentala handlar om oron för att saker inte ska bli som planerat, exempelvis att färdtjänsten inte dyker upp eller att få avslag på en ansökan om ledsagning. Författarna menar att de faktorerna tillsammans utgör svårigheter för personer med olika typer av funktionsnedsättningar att leva ett aktivt liv.

När det kommer till orientering menar Clark-Carter et al. (1986) att större delen av isolationen skapas av att gruppen inte gör självständiga resor till okända platser. De som tar sig ut från hemmen reser ofta till platser via vägar de känner igen eftersom utforskning av en ny väg genererar stress i och med risken att hamna fel. En orsak till det är begränsningar i orienteringshjälpmedel som underlättar orienteringen (Petrie, 1995).

Enligt Parivash Ranjbar (2012) finns tre huvudsakliga problemområden: mobilitet, kommunikation och omvärldsuppfattning. Med mobilitet menas att personen inte kan röra sig fritt utan att oroa sig för att skada sig själv eller någon annan. Ett annat problem är även kommunikation med svårigheter att uppfatta kroppsspråk. Vidare beskriver Ranjbar även omvärldsuppfattning vilket definieras som svårigheter att förstå och veta vad som händer i ens fysiska omgivning.

2.5 UTPROVNING OCH FÖRSKRIVNING AV SYNHJÄLPMEDEL

För att få ett eller flera synhjälpmedel krävs undersökning av en ögonläkare som sedan skickar en remiss till syncentralen vars uppdrag är att prova ut hjälpmedel, förskriva hjälpmedel, utbilda användaren och följa upp användningen av hjälpmedel berättar Eva Karlström, enhetschef vid Stockholms syncentralens, i en intervju (12 februari, 2019). Hos syncentralen sker därför en utredning av patientens behov. En guide som används av förskrivare för att bedöma vilka hjälpmedel som passar att förskrivas är behovstrappan. I behovstrappan tas hänsyn till fyra aktiviteter i dagliga livet (så kallad ADL) som används för att göra en bedömning av hur väl användaren kan utföra dem (Vårdguiden, 2018). I nästa steg skapas en rehabiliteringsplan som beskriver vilka hjälpmedel som behövs, syftet att använda hjälpmedlet och information om uppföljning av hjälpmedlet. Därefter sker utprovningen där användaren får träna att använda hjälpmedlet. I vissa fall finns även möjlighet att göra ett hembesök för att installera hjälpmedel. Det förskrivna hjälpmedlet lånas hem av brukaren på obestämd tid.

2.6 CAT-MODELLEN (Comprehensive Assistive Technology Model)

CAT-modellen (Comprehensive Assistive Technology model) utgör ett ramverk för att beskriva de olika aspekter som behöver tas i beaktan vid utveckling av ett tekniskt hjälpmedel för personer med synnedsättning (Hersh & Johnson, 2008). I avsnittet beskrivs modellen baserad på författarnas förklaringar.

Modellen består av de fyra områdena: kontext, personliga attribut, aktiviteter och hjälpmedel.

Kontext

Beskriver den kontext där hjälpmedlet kommer att användas i. Hersh och Johnson (2008) belyser att det finns olika typer av kontexter. Den kulturella och sociala kontexten är anpassningar av hjälpmedlet till de lokala förutsättningarna, både ur ett bredare samhälleligt perspektiv liksom användarens. Den nationella kontexten beskriver respektive lands infrastruktur och lagar medan hjälpmedelskontexten hur hjälpmedel tillhandahålls. Lokala förutsättningar är benämning på omgivningen antingen inomhus eller utomhus som i sin tur kan delas in i stadsmiljö eller naturliga miljöer. I det behandlas även de fysiska variablerna såsom fuktighet och temperatur.

Personliga attribut

Illustrerar användaren bakom hjälpmedlet och är det som bör vara i fokus vid utveckling av tekniska hjälpmedel. Personliga attribut delas in i tre underkategorier:

Karaktäristikan som beskriver den personliga informationen såsom ålder och kön, vilken nedsättning personen i fråga har, personens färdigheter och preferenser på användargränssnittets utformning och hur information tas emot och presenteras.

Sociala aspekter som inkluderar vilket stöd som fås av samhället, familj, vänner och kollegor. Även sysselsättningen behandlas i denna aspekt.

Inställning kan delvis vara användarens inställning till tekniska hjälpmedel och annan teknik samt hur villig brukaren är att använda ny teknik. Här inkluderas även ifall brukaren föredrar att använda ett tekniskt hjälpmedel eller en ledsagare eller om det är olika för olika situationer. Det handlar även om den generella inställningen som inkluderar självkänsla, identitet, inställningen till nedsättningen, motivation och brukarens ihärdighet.

Aktiviteter

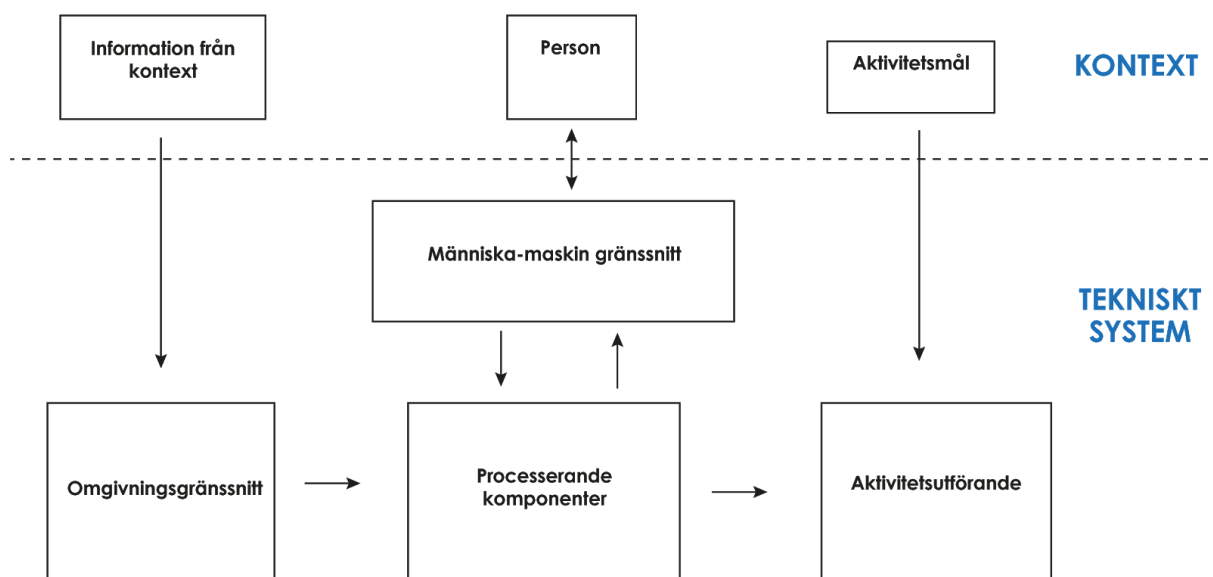
De olika aktiviteterna består av sex kategorier (se bilaga 1) och behandlar i generella drag alla de aktiviteter som en människa utövar. I det ingår vardagsaktiviteter, rörlighet, utbildning och arbete, fritidsaktiviteter, kommunikation och informationstillgång samt kognitiva aktiviteter.

Rörlighet innefattar främst distansförflyttning från långa sträckor till korta och inomhus till utomhus. Även navigation, orientering och tillgång till miljön är viktiga aspekter och påverkar förflyttning i trappor, sluttning och på ramper samt att undvika hinder. Andra aktiviteter som beskrivs är även att stå, sitta, komma åt och lyfta.

Hjälpmedel

Eftersom samhället sällan är anpassat efter människor med funktionsnedsättning kommer de att behöva hjälpmedel för att de ska kunna utföra sina vardagliga sysslor. Preferenser hos ett hjälpmedel kan delas in i olika kategorier. Den aktivitetsspecifika kategorin innebär att bryta ner en aktivitet i subaktiviteter som hjälpmedlet ska klara av. Designrelaterade aspekter behandlar huruvida hjälpmedlet har utgått från “Design för alla”-principen som innebär att designa för en så bred målgrupp som möjligt eller om hjälpmedlet är en särskild lösning anpassad för en specifik målgrupp. Faktorer som ingår i teknikaspekter är hur det tekniska systemet är uppbyggt och på vilket sätt människan kan interagera med det. Här ingår även den tekniska prestandan som beskriver tillförlitlighet, robusthet, säkerhet och underhåll. I användaraspekter behandlas graden av användarvänlighet, användningsform och vilken form av utbildning som krävs för att använda hjälpmedlet.

Alla fyra komponenterna: kontext, personliga attribut, aktiviteter och hjälpmedel delar gränssnitt med varandra (Hersh & Johnson, 2008). För att kontrollera att vardera aspekt interagerar på ett logiskt sätt presenteras blockdiagrammet (se figur 3) som ett komplement till CAT-modellen för att analysera och representera strukturen hos ett hjälpmedel.



Figur 3. Blockdiagram på CAT-modellen. Författarnas egen figur baserad på A. Hersh och A. Johnson, 2008.

2.7 MÖJLIG TEKNIK VID FRAMTAGNING AV NYTT TEKNISKT HJÄLPMEDEL

Avsnittet behandlar möjliga tekniker som kan implementeras i ett tekniskt hjälpmedel för personer med blindhet. Respektive teknik presenteras kortfattat för att få ge en översikt.

2.7.1 ULTRALJUD

Ultraljud är ljud med frekvens högre än den maximala gränsen för människans hörsel. I dagsläget används det i många branscher, framförallt inom sjukvården (Nationalencyklopedin, u.å) eftersom att de frekvenser som används inte är störande för människor och djur. Vid implementation av ultraljud i ett tekniskt hjälpmedel krävs stora mängder ström för att få ett detekterbart eko. Ljudet reflekteras olika beroende på vilket material det studsar mot. Nämnvärt är även att ultraljudet påverkas av de medium: fast, flytande eller gas, som ljudet färdas genom (Hersh & Johnson, 2008).

2.7.2 RADAR

Radar är ett system som använder sig av radiovågor för att upptäcka objekt och bestämma avstånd, höjd och färdriktning (Nationalencyklopedin, u.å). Tekniken går ut på att sända ut signaler som reflekteras mot en yta i form av ett radareko som kan detekteras och uppfångas av avsändaren. Den tillämpas i civila och militära sammanhang och innehar en god precision när det gäller att detektera objekt under besvärliga väderförhållanden (Richard Curry, 2011).

2.7.3 INFRARÖD STRÅLNING

Infraröd strålning är ett annat ord för värmeöverföring (Nationalencyklopedin, u.å). Den är osynlig för ögat och kan detektera föremål på ett nominellt intervall om maximalt tio meter. Användningsområdet sträcker sig från militära tillämpningar till medicinska. Nationalencyklopedin uppger även att tekniken återfinns hos fjärrkontroller till TV-apparater (u.å).

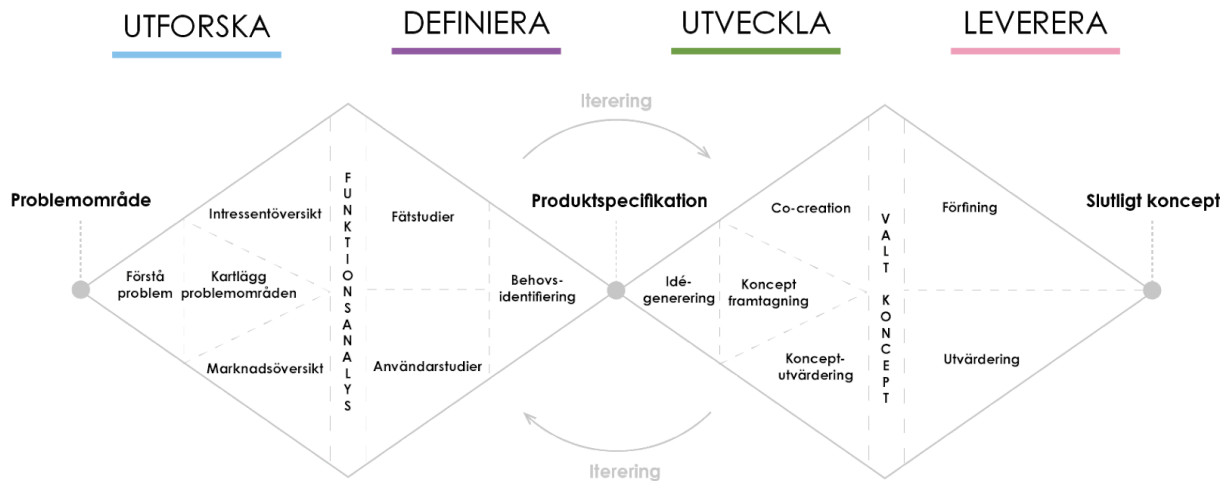
2.7.4 GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

GPS är ett satellitbaserat positions- och navigeringssystem som kan ta fram en positionspunkt genom att mäta avståndet till satelliten (Schön, 2004). Vidare kan även referenspunkter på marknivå användas för bättre precision. Avståndet till satelliten beräknas genom att mäta tiden det tar för en signal från satelliten att skickas till mottagaren. Nackdelen med tekniken är att den är känslig för yttre störningar (Campanello, 2018). Men GPS-tekniken blir hela tiden bättre och under 2018 släpptes telefoner med GPS-mottagare som har en noggrannhet på 30 centimeter tack vare nya satelliter (Moore, 2017).

DESIGNPROCESSEN

DESIGNPROCESSEN

Designprocessen är inspirerad av double diamond modellen som delar upp processen enligt: utforska, definiera, utveckla och leverera (se figur 4). I kombination med den har fokus även varit att produktutveckla *med* användaren och därför låtit arbetet utgå från en användarcentrerad produktutveckling.



Figur 4. Illustration av designprocessen med double diamond modellen. Större illustration i bilaga 2. Författarnas egna figur baserad på organisationen Design Council.

Enligt Double diamond, som framtoogs av organisationen Design Council år 2005, delas de olika faserna upp med hjälp av divergenta och konvergenta metoder. Utgångspunkten ligger i att alla kreativa processer utgörs av ett brett spektrum av divergent tänkande för att sedan avsmalnas, förfinas och konvergeras till de bästa lösningarna. I Double diamond händer det två gånger - en för att bekräfta problemområdet och en annan för att ta fram lösningen. Jämsides med det har processen kombinerats med användarcentrerad produktutveckling som avser att utgå från användaren snarare än att prioritera det som är enklast och snabbast att implementera (Hix & Hartson, 1993). Det handlar därför om att undersöka användarnas behov, önskemål och begränsningar för att anpassa produkten till användarens förutsättningar istället för att tvinga användaren att anpassa sig till tekniken eller produkten (Johannesson et al., 2013). Av den anledningen har arbetsgången bestått av flera itereringar med ny input från användare.

UTFORSKA



METODER FÖR FÖRSTUDIE

Enligt Johannesson et al. (2013) handlar en förstudie om att göra förutsättningslösa problemanalyser för att allsidigt belysa problemet. I kapitlet behandlas de metoder som använts för att göra förstudien. Med hjälp av bakgrundsinformation som intressentöversikt, marknadsöversikt, intervjuer med intressenter kunde ett problemområde identifieras till fasen “Definiera”.

3.1 INTRESSENTÖVERSIKT

Intressentöversikten ger en överskådlig bild av aktörer som skulle kunna ställa krav på en produkt (Karlsson, 2007). För att identifiera vilka intressenterna var gjordes en sökning på internet samt besök på mässorna: Fokus Hjälpmedel 2019 och Leva & Fungera 2019. Därefter kontaktades intressenterna via telefon för intervjuer och markerades in i intressentöversikten. Avsikten var att få en överskådlig bild av vilka användare, intressenter och/eller kravställare som kunde bidra med relevant information under arbetsgången. Översikten skapades även i syfte att förstå vilka krav och önskemål som från de olika parterna ska beaktas vid upprättande av en produktspecifikation.

3.2 MARKNADSÖVERSIKT

Marknadsöversikten beskriver konkurrerande produkter och kända tekniska lösningar. Översikten är en del av en marknadsanalys som används för att undersöka en framtida potentiell marknad för nya produkter (Johannesson et al., 2013). Undersökningen bestod av sökningar på internet, förklaringar från brukare och besök på mässorna Fokus Hjälpmedel 2019 och Leva & Fungera 2019 samt på ICAP, återförsäljaren av hjälpmedel.

Marknadsöversikten ger en inblick över vilka hjälpmedel som finns på marknaden i Sverige men även internationellt. Det gjordes även en undersökning av möjliga teknikområden för att utveckla

- funktionalitet
- prestanda
- anpassningar som kan implementeras i ett nytt hjälpmedel.

3.3 INTERVJUER MED INTRESSENTER

Vid en intervju ställs ett antal frågor muntligt och svaren dokumenteras för att få åsikter om produkter, specifika frågor eller upplevelser (Karlsson, 2007). Urvalet av intressenter (se tabell 1) valdes för att få en spridning av kunskaper och erfarenheter inom området. Som utgångspunkt användes intervjumallarna som presenteras i bilagorna 3-10 samt 15, vilka tillsammans med följdfrågor ledde fram till individualiserade intervjufrågor. Samtalen spelades in med ljudupptagning efter tillstånd från deltagarna och transkriberades för senare analys.

I intervjuerna med intressenterna listade i tabell 1 var syftet att få en uppfattning om hur de ser på brukarnas situation kopplat till organisation- och samhällsnivå. Följande ämnen behandlades:

- Vilket problemområde som de anser vara återkommande för många brukare
- Vilken inställning aktörerna har till ett tekniskt hjälpmedel
- Vilka trender som finns inom tekniska hjälpmedel i nuläget

Tabell 1. Lista över intressenter som intervjuats.

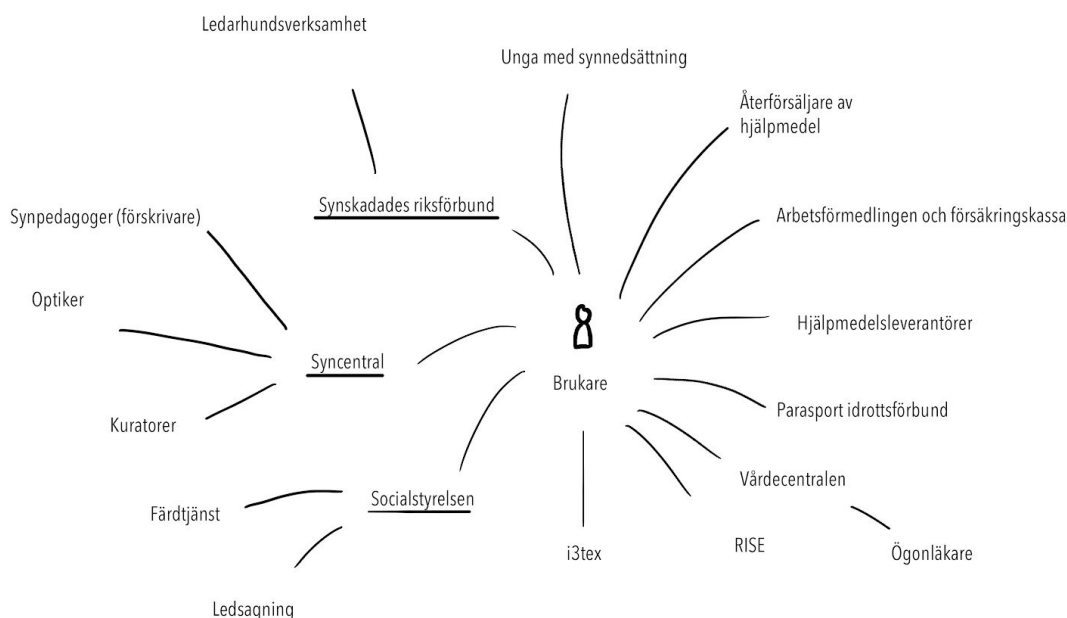
Intressent	Titel, företag/organisation
Adrian Niklasson Wihlborg	Ledsagare Socialtjänsten
Bengt Borg	Ledarhundskonsulent Synskadades riksförbund
Catarina Ahlquist	Distriktsombudsman Synskadades riksförbund
Denise Cresso	Grundare Vision & Motion
Eva Karlström	Enhetschef Stockholms syncentral Sodexo AB
Henrik Leander	Synhjälpmedelsansvarig ICAP
Jan Hadroli	IT-pedagog Stockholms syncentral Sodexo AB
Jonas Andersson	Senior Researcher RISE Viktoria
Mathias Palm	Ordförande Unga med synnedsättning
Parivash Ranjbar	Forskare Örebro Universitet och grundare Pariception
Valon Hetemi	Innovationsansvarig Syncentralen Västra Götaland
Åsa Llinares Norlin	Ordförande Parasportförbundet

RESULTAT AV FÖRSTUDIE

I kapitlet som följer presenteras resultaten av de metoder som använts för förstudien. Resultatet består av en intressentöversikt över aktörerna som kommer att påverkas av produkten och de som kommer i kontakt med brukare. Även en marknadsöversikt presenteras för att belysa de hjälpmedel på den svenska marknaden som används av brukare i dagsläget. I kapitlet beskrivs även vilka problemområden som dyker upp i målgruppens vardag.

4.1 INTRESSENTÖVERSIKT

Nedan presenteras intressentöversikten grafiskt (se figur 5). Den beskriver olika aktörer som kommer i kontakt med produkten på något sätt. För att få förståelse för målgruppens situation i ett större samhällsperspektiv beskrivs även i detta avsnitt vilka aktörer som brukarna kommer i kontakt med och hur deras väg kan se ut i mötet med dessa aktörer.



Figur 5. Kartläggning av användare med utgångspunkt från brukaren. Författarnas egna figur.

Kartläggningen utgår från *brukaren* eftersom det är den främsta intressenten i användarcentrerad produktutveckling. *Synskadades riksförbund*, *syncentralerna*, *Socialstyrelsen* och *vårdecentralen* är intressenter som brukaren kommer i kontakt med tidigt och är även de som tillhandahåller hjälpmedel

och stöd för personer med synnedsättning. *Synskadades riksförbund* är en intresseorganisation där medlemmar får hjälp, stöd och gemenskap. Ledarhundverksamheten ligger under SRFs ansvar idag och de ansvarar för upplärning, utbildning och uppföljning av hundarna. Utöver att driva frågor för medlemmar anordnar även SRF bland annat resor och erbjuder juridisk rådgivning. *Syncentralen* arbetar med att förbättra livssituationen för personer med blindhet genom habilitering och rehabilitering. Det kan bland annat handla om hjälpmedel, strategier eller information som behövs. På syncentralerna jobbar bland andra optiker, synpedagoger och kuratorer. *Socialstyrelsen* utreder ledsagning via SoL och tar beslut kring vilket stöd och hur många timmar som beviljas klienten. På *vårdcentralen* finns ögonläkare som skickar remiss till syncentralen.

Till andra intressenter hör *återförsäljare av hjälpmedel* som har direkt försäljning till brukare. I den gruppen finns *Arbetsförmedlingen* som förskriver hjälpmedel som behövs i yrkesverksammas arbete. Inom idrotten finns *Parasport* som är ett idrottsförbund för personer med funktionsnedsättning. Brukarna kan även komma i kontakt med *RISE* som är ett statligt forskningsinstitut och driver bland annat projekt inom målgruppen. För att komma i kontakt med personer med liknande behov finns *Unga med synnedsättning* som är en riksorganisation för medlemmar mellan 10-30 år med synnedsättning som innebär att personen inte kan ta körkort.

4.2 MARKNADSÖVERSIKT

I avsnittet presenteras olika hjälpmedel och stöd som erbjuds i Sverige.

4.2.1 TRADITIONELLA HJÄLPMEDEL OCH STÖD INOM MOBILITET

Inom mobilitet finns en rad traditionella hjälpmedel som fyllt väsentliga roller vid förflyttning för personer med grav synnedsättning. De vanligaste hjälpmedlen och stöden i Sverige beskrivs nedan.

Ledarhund. I en intervju med Bengt Borg, ledarhundskonsulent, berättar han att det i Sverige finns ungefär 300 st ledarhundar som ägs av Synskadades Riksförbund (22 februari, 2019) (se figur 6). Ledarhundens uppgift är att följa förarens kommando genom att leda föraren, väja för hinder, söka efter kännetecken som exempelvis bänkar, stolpar, dörrar och kassadiskar. Hunden tränas även på apportering, alltså att hämta upp föremål på uppmaning (Synskadades riksförbund, u.å). Ledarhundens uppgift är däremot inte att hitta vägen, utan snarare leda vägen runt hindret eller stanna framför det.



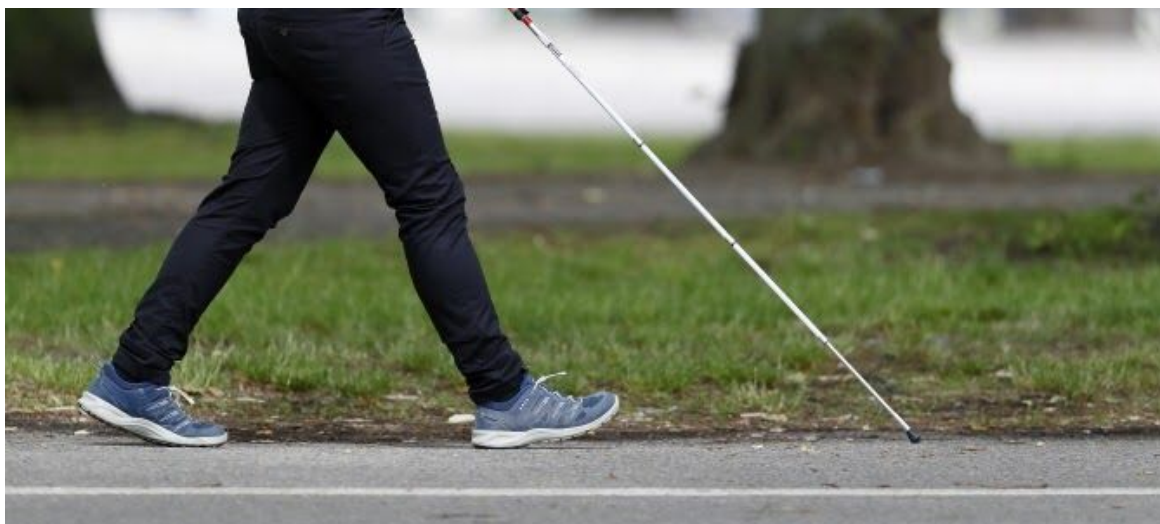
Figur 6. En person håller i selen på en ledarhund. SRF (u.å). Återgiven med tillstånd.

Ledsagare. En seende person som agerar guide åt en person med grav synnedsättning som förflyttar sig i känd och okänd miljö (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2010). Genom att brukaren håller i ledsagarens armbåge (se figur 7) kommer ledsagaren alltid att vara ett steg före och kunna signalera innan något händer.



Figur 7. En brukare håller en ledsagare i armbågen. SRF (u.å). Återgiven med tillstånd.

Vit käpp. Ett tusen år gammalt hjälpmedel som fyller två huvudfunktioner, dels att markera omgivningen att användaren har en synnedsättning, dels att undvika hinder (Synskadades riksförbund, 2018). De två varianterna, markeringskäpp och teknikkäpp, är därför specificerade inom var sitt funktionsområde. Käppen är konstruerad i form av teleskopfunktion vilket möjliggör enkel hopfällning för att kunna vara lätthanterlig för brukaren (se figur 8).



Figur 8. En brukare som håller en vit käpp framför sig. SRF (u.å). Återgiven med tillstånd.

Färdtjänst. Kollektivtrafik för personer som på grund av sjukdom, funktionsnedsättning eller synnedsättning inte kan resa i vanlig kollektivtrafik utan behöver stöd vid sina resor (se figur 9).



Figur 9. Tre olika gröna bilar som används för färdtjänst. Foto: Julia Sjöberg, Göteborgs Stad, u.å. Återgiven med tillstånd.

4.2.2 APPLIKATIONER

Blindsquare. En kartapplikation anpassad för personer med nedsatt syn som ger feedback via tal när det exempelvis är dags att svänga, på vilken gata personen befinner sig på, när destinationen är nådd eller vilken som är nästa hållplats med bussen.

Be My Eyes. Brukaren får kontakt med en seende volontär via en videochatt och kan på så sätt få hjälp av den seende med olika uppgifter som exempelvis att ta reda på vilken utav två olika tröjor som har en viss färg.

4.2.3 ÖVRIGA HJÄLPMEDEL

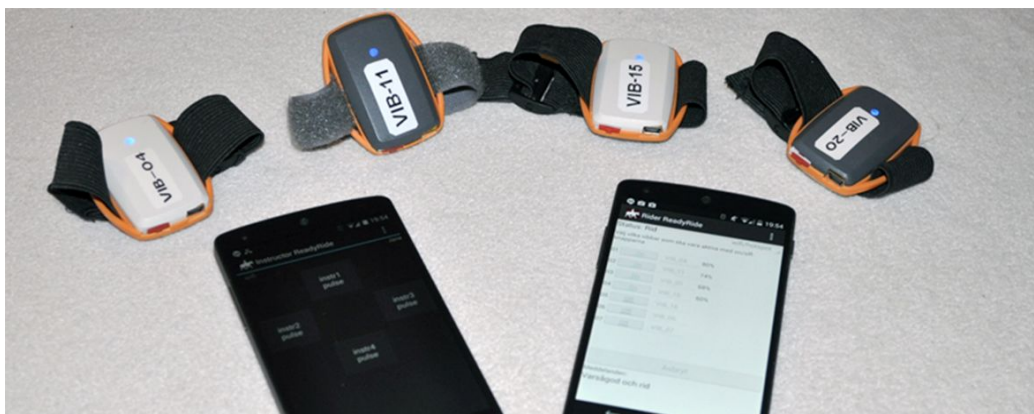
Utöver ovanstående traditionella hjälpmedel och appar finns ett antal innovativa tekniska hjälpmedel på marknaden.

Orcam (se figur 10). Hjälpmedlet är en kamera som med hjälp av artificiell intelligens kan läsa upp text, känna igen ansikten och produkter genom den kamera som finns integrerad i hjälpmedlet (OrCam, 2018).



Figur 10. OrCam MyEye 2.0 fäst på brukares glasögonskalm. OrCam (2018). Återgiven med tillstånd.

Ready-move. (se figur 11) Så här skriver Pariception (u.å.) om det taktila hjälpmedlet “Ready-Move består av en sändare (används av en assistent), mottagare (används av brukaren) och ett antal vibratorenheter vilka placeras på lämpliga ställen på brukarens kropp och kommunicerar med mottagaren trådlöst via Bluetooth. Kommunikation mellan mottagarenhet och sändarenhet sker trådlöst via Wi-Fi eller 3G-nätet. Informationen sänds i form av enkla eller kombinationen av korta/långa pulser där assistenten och brukaren kommer överens om vad pulserna ska representera.”



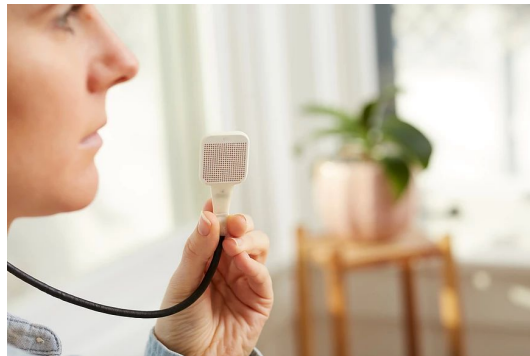
Figur 11. Sändare och mottagare i telefoner och vibratorenheter utgör tillsammans Ready-Move. Pariception (u.å). Återgiven med tillstånd.

Sunu band. Hjälpmedlet är ett armband med radar/ekolokalisering som upptäcker objekt upp till 5,5 meter bort. Haptisk vibrationsåterkoppling meddelar brukaren avstånd till eventuella hinder (se figur 12). Hjälpmedlet kompletterar käpp, ledarhund eller synrester. Bandets kompass, platssökare och tillhörande GPS navigationsapp hjälper brukaren att orientera sig (Sunu Inc., 2019).



Figur 12. Sunu Band på brukares arm. Sunu Inc. (2018). Återgiven med tillstånd.

Brainport vision pro. Hjälpmedlet är en form av headset med en videokamera och en elektrostimulerande tungplatta som möjliggör en uppfattning av visuell information som kompletterar andra hjälpmedel som käpp och ledarhund (se figurerna 13 och 14) Användaren kan uppfatta form, storlek, placering och objekt i rörelse (Wicab Inc. 2019).



Figur 13 och 14. Figur 13: Brukare med BrainPort-headset runt huvudet och tungplattan i munnen. Figur 14: Brukare hållandes BrainPorts tungplatta. Wicab Inc. (2019). Återgivna med tillstånd.

Buzzclip (se figurena 15 och 16). Hjälpmidlet är en liten ultraljudsensor som fästs i kläderna på överkroppen för att upptäcka hinder som inte känns med käppen på marknivå och minskar därmed skador. När brukaren närmar sig ett hinder vibrerar Buzzclip och vibrationerna ökar intensitet ju närmare hindret kommer (iMerciv Inc., 2018). Sensorn kan ställas in på 1 meter känslighet för inomhusbruk eller 2 meter för utomhusbruk.



Figur 15 och 16. Figur 15: Buzzclip öppen. Figur 16: Buzzclip fastsatt i tröja. iMerciv Inc. (2018). Återgivna med tillstånd.

4.3 PROBLEMBESKRIVNING

För att få förståelse för målgruppens vardagssituation beskrivs i detta avsnitt det övergripande problemet, att personer med olika funktionsnedsättningar riskerar att hamna i ofrivillig isolation. Dessutom fördjupas förklaringen av problem inom orientering i stadsmiljö för personer med blindhet och synnedsättning. Beskrivningarna är en sammanställning av information från intervjuer och observationer med brukare och även intervjuer med intressenter.

4.3.1 OFRIVILLIG ISOLERING OCH KRONISK STRESS

En person med blindhet kan hamna i ofrivillig isolering och ha svårt att ta sig utanför hemmet utan en ledsagare eller annan person som kan bistå med hjälp. En av orsakerna är att många nekas ledsagarservice med anledningen att man måste tillhöra vissa personkretsar för att beviljas. En brukare förklarar att även om personen beviljas ledsagning upplever brukarna att det inte är tillräckligt då det är begränsat till 20 timmar i månaden där många ärenden och aktiviteter ska hinns med (6 mars, 2019). I en intervju med Catarina Ahlquist, distriksombudsman på SRF (5 mars, 2019), berättar hon att personer kan nekas ledsagning i samband med användning av färdtjänst. Vidare uttrycker Ahlquist att problemet med färdtjänsten är att de inte hjälper brukaren hela vägen fram vilket kan orsaka stress och oro för personen i fråga. I en telefonintervju med en brukare nämns samma problem där personer beskriver att det *“inte alltid är tillräckligt med färdtjänst eftersom de bara lämnar en vid ingången och sedan kör iväg”* (18 februari, 2019). Brukaren menar även att när samhällets resurser brister påverkas hela livet för en person med grav synnedsättning. Vidare belyser Mathias Palm, ordförande för Unga med Synnedsättning, att goda stödinsatser finns att få för en person som går i grundskolan men därefter får personen ta egna initiativ och det är där problemet uppstår. Med den anledningen söker allt färre högre studier och Ahlquist menar att i dagsläget står 53% av alla i arbetsför ålder utanför marknaden (5 mars, 2019).

“5h i veckan ganska vanligt beslut (för ledsagning).. det är tajt med tid då det är mycket som ska hinnas med, handla, besöka apoteket och banken. Tiden försvinner!”

Brukare

“Många klarar grundskolan men sen händer något...”

Mathias Palm, Ordförande för Unga med Synnedsättning

“Ett allt större problem i dagsläget är att personer med synnedsättning har allt svårare att beviljas ledsagarservice, vilket bidrar till att människor hamnar i ofrivillig isolering. Det kan handla om att man inte kommer ut, kan ta sig till affären eller hitta på aktiviteter.”

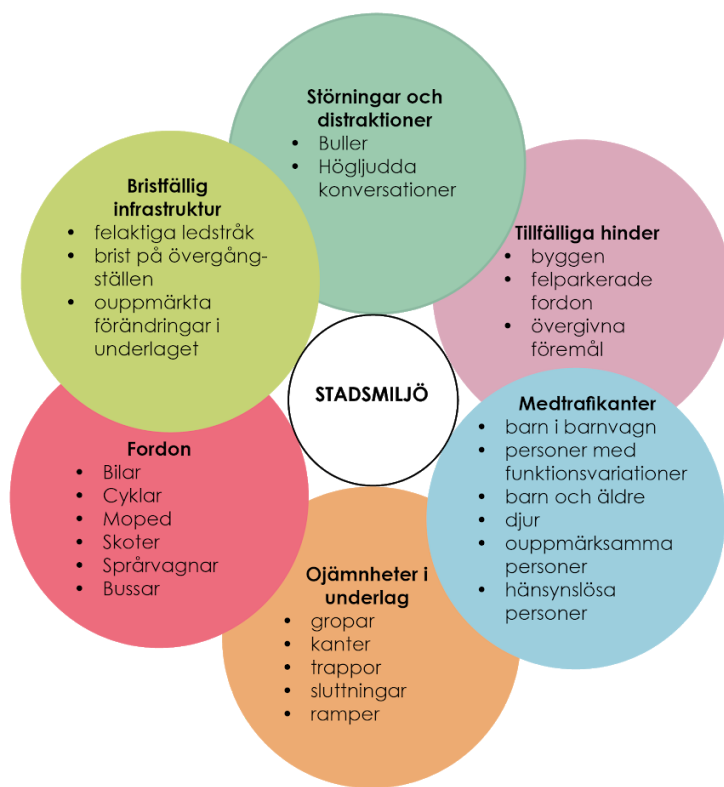
Distriksombudsman på Synskadades Riksförbund SRF

4.3.2 PROBLEMOMRÅDEN INOM ORIENTERING FÖR PERSONER MED BLINDHET

Som beskrivet i avsnittet 4.2 Marknadsöversikt finns det olika hjälpmedel som används vid orientering, mobilitet och navigation. Trots det begränsas personer med grav synnedsättning att vistas i utomhusmiljöer. Cirka en tredjedel av personer med blindhet utför inga självständiga resor och av dem som vistas utanför sina hem tar de i många fall vägar som de lärt sig. Det på grund av att utforskning av nya miljöer anses vara stressigt och leda till oro för att hamna vilse.

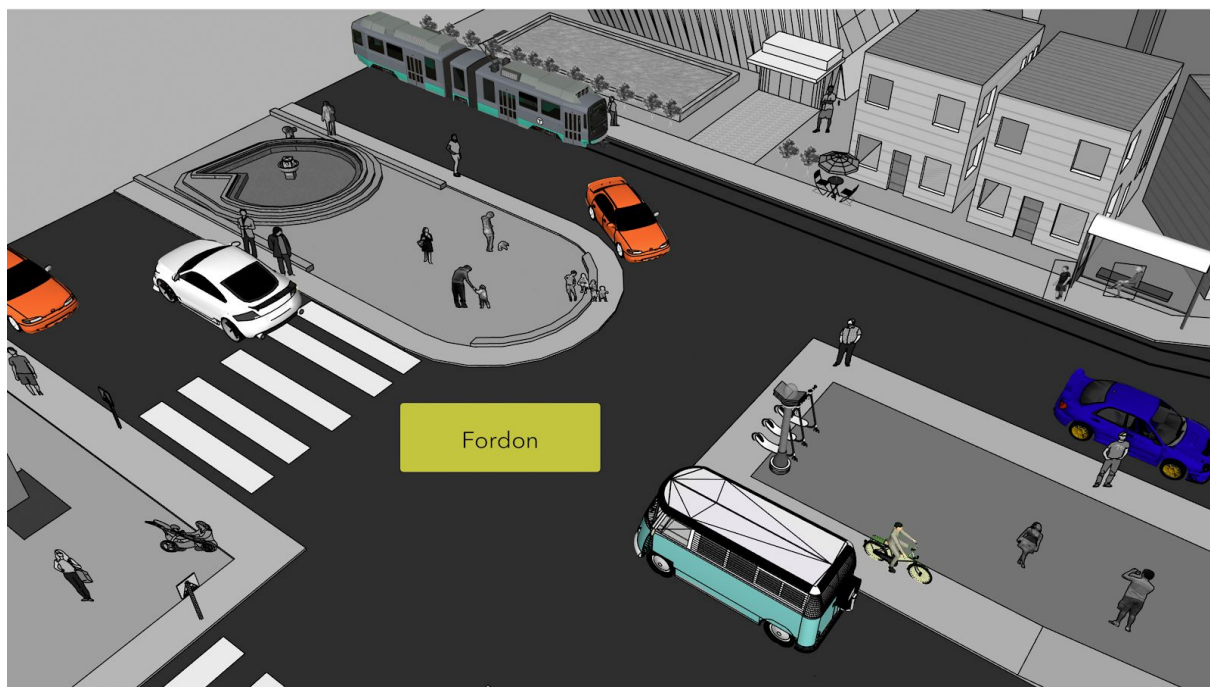
4.3.3 PROBLEMOMRÅDEN I STADSMILJÖ FÖR PERSONER MED BLINDHET

Stadsmiljön är fylld av olika hinder som utgör svårigheter för brukare med blindhet (se figur 17). Ett relativt nytt problemområde är tysta fordon, speciellt eldrivna bilar (se figur 18), som blir svåra för målgruppen att höra och med potentiellt stora konsekvenser om en kollision skulle uppstå. Elskotrar som överges på trottoarer är ett annat exempel på ett nytt vanligt förekommande hinder i stadsmiljön som kan orsaka fallskador (se figur 19). Andra fordon som trafikerar i stadsmiljön är bilar, mopedister, cyklister, bussar och spårvagnar (se figur 20). Hinder uppstår även när restauranger, caféer och butiker placerar sina utemöbler på gångbanor (se figur 21). Utöver dem innehåller staden även följande problemområden; störningar och distraktioner som exempelvis buller, bristfällig infrastruktur som felaktiga ledstråk där stråket leder in till en vägg, byggarbeten och vägarbeten som inte uppmärksammas av brukarna, ojämnheter i underlag såsom gropar, kanter och trappor samt medtrafikanter som är mer eller mindre uppmärksamma på mötet med brukarna (se figurerna 22 och 23).

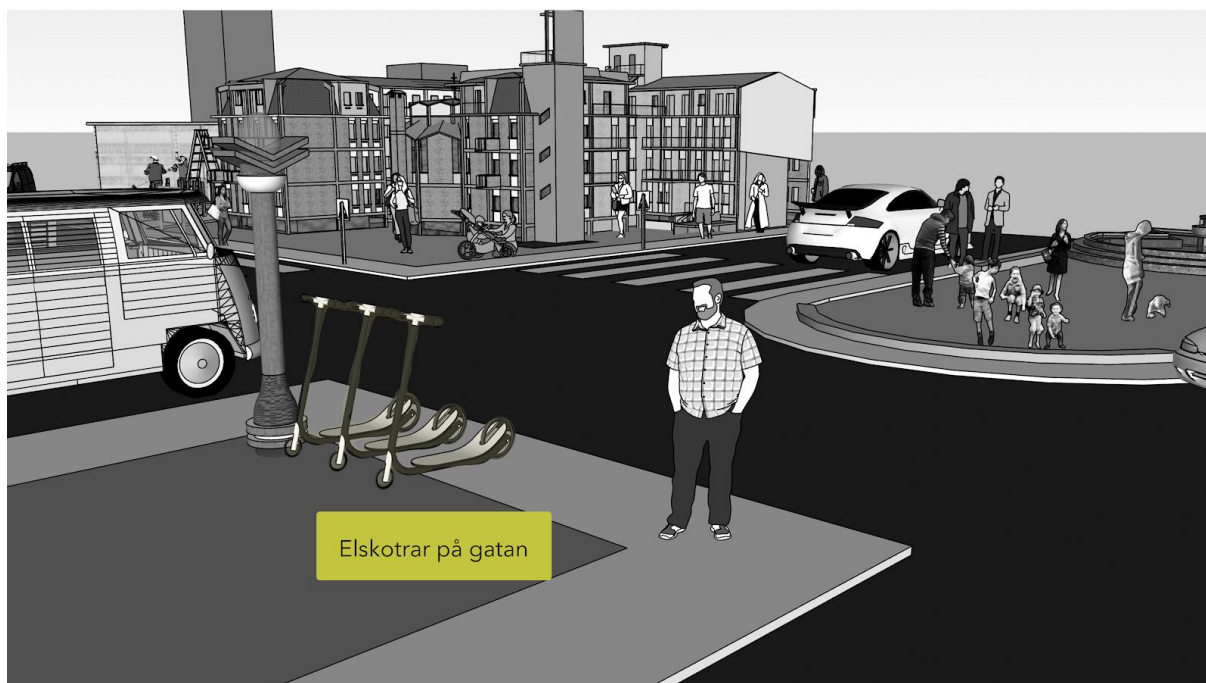


Figur 17. Sammanställning av problemområden i stadsmiljö. Författarnas egen bild.

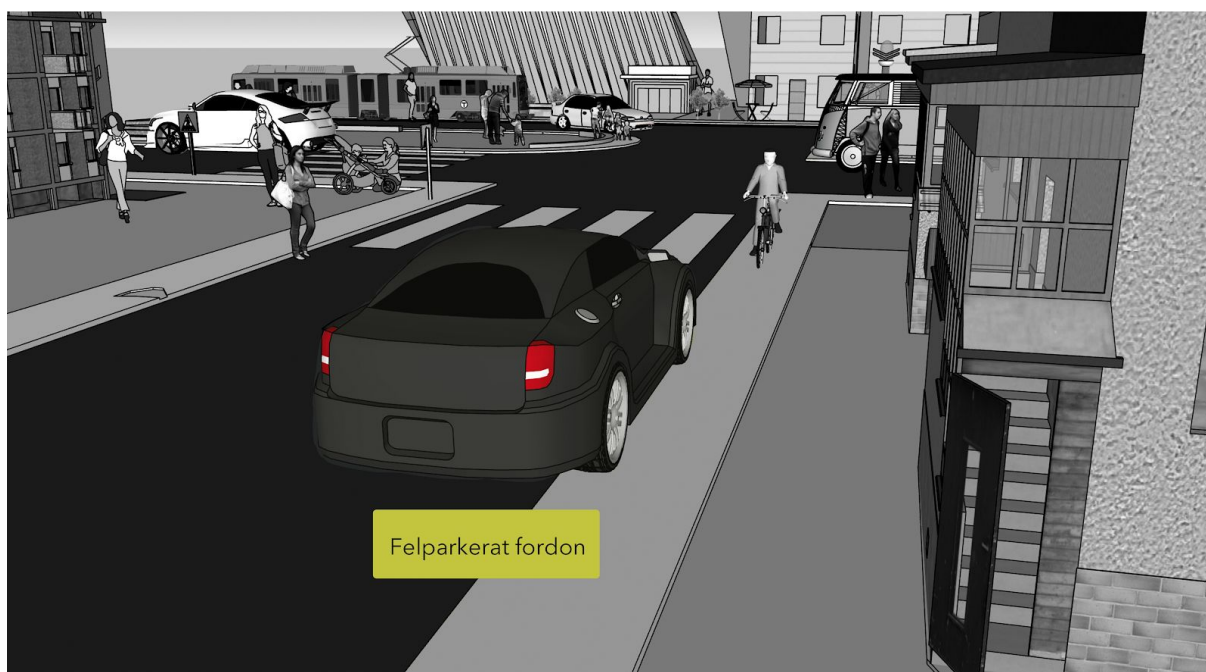
Nedanstående figurer illustrerar de olika hindrena i stadsmiljön:



Figur 18. Situationsbild på rörliga fordon i trafiken (markerade i färg). Författarnas egna figur.



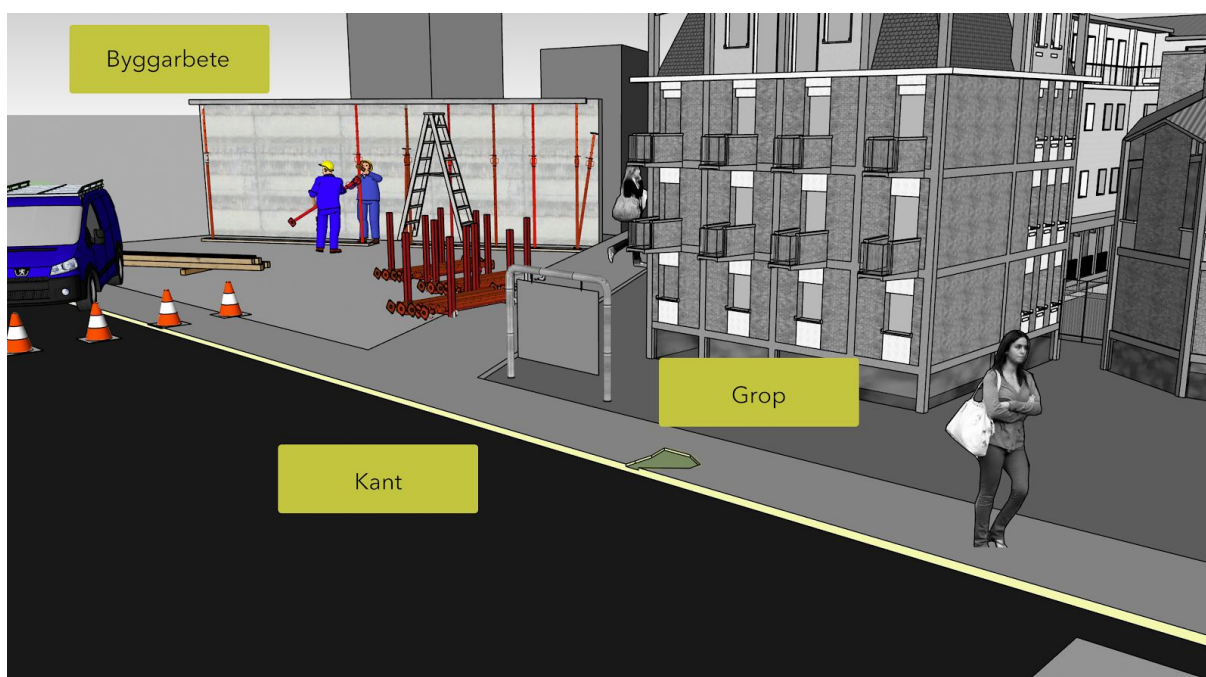
Figur 19. Situationsbild på det nya fenomenet med elskotrar på gatan (markerade i färg). Författarnas egna figur.



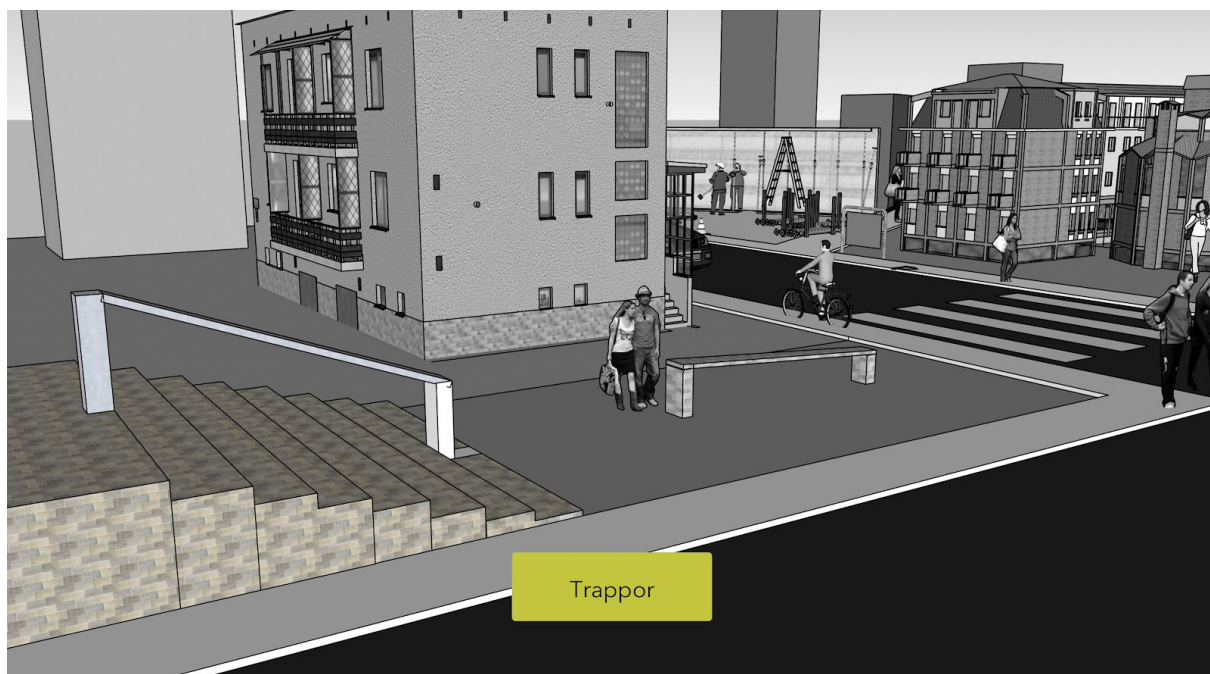
Figur 20. Situationsbild på felparkerat fordon som täcker trottoaren samt mötande cyklist (markerade i färg). Författarnas egna figur.



Figur 21. Situationsbild på hinder på trottoaren (markerade i färg). Författarnas egna figur.



Figur 22. Situationsbild på byggarbete, kan och grop (markerade i färg). Författarnas egna figur.



Figur 23. Situationsbild på trappor (markerade i färg). Författarnas egna figur.

DEFINIERA



METODER FÖR ANVÄNDARSTUDIER

I kapitlet beskrivs de metoder som användes för att göra studier av användarens situation och kontext, vilket enligt Almefelt och Rexfelt (2017) är en viktig utgångspunkt för en användarcentrerad produktutvecklingsprocess. Förutom frågebaserade metoder som intervjuer och fokusgrupper användes även etnografiinspirerade metoder som observationer för att utveckla förståelse för målgruppens förutsättningar. Två personas och scenarion skapades baserad på vissa användare från studien. I avsnittet har det även undersökts vilka preferenser och inställningar målgruppen har till ett tekniskt hjälpmedel samt utvärdering av befintliga hjälpmedel i form av en PNI.

Urvalet av respondenter baserades främst på de primära användarna, det vill säga brukarna som ingår i målgruppen (se avsnitt “1.5 Målgrupp”). För att bredda perspektivet ingick även respondenter med grav synnedsättning, det vill säga med synrester. Det på grund av att de upplever liknande problem som personer med blindhet och kan bidra med värdefull information. Deltagarna rekryterades genom att kontakta organisationerna (som återfinns i “4.1 Intressentöversikt”) och genom att publicera annons (se bilaga 3) på sociala medier.

5.1 INTERVJUER

Vid en intervju ställs ett antal frågor muntligt och svaren dokumenteras för att få åsikter om produkter, specifika frågor eller upplevelser (Karlsson, 2007). Intervjuer genomfördes med brukare i form av fysiska möten samt telefonintervjuer med totalt åtta brukare (se tabell 2). Vid urvalet av brukare i målgruppen användes ett teoretiskt representativt urval där variation av kön, ålder, huvudsakligt hjälpmedel och sysselsättning eftersträvades. Övriga intressenter valdes för att få en spridning av kunskaper och erfarenheter inom området med respondenter från olika aktörer. Som utgångspunkt användes intervjumallarna som presenteras i bilagorna 4 -10 samt 15, vilka tillsammans med följdfrågor ledde fram till individualiserade intervjufrågor. Vidare spelades samtalen in med ljudupptagning med deltagarnas tillstånd och transkriberades för senare analys.

Tabell 2. Lista över brukare som intervjuats.

Brukare	Huvudsakligt hjälpmedel	Sysselsättning
Kvinna 89 år	Vit käpp	Pensionerad
Kvinna 30 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Kvinna 53 år	Vit käpp	Yrkesverksam
Kvinna 63 år	Vit käpp	Yrkesverksam
Man 30 år	Vit käpp	Arbetssökande
Man 51 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Man 69 år	Ekolokalisering	Pensionerad
Man 37 år	Ledarhund	Yrkesverksam

Avsikten med att intervjua brukarna var att få en uppfattning om deras demografiska karaktäristika, beteende och inställning till sin vardag i kontexten orientering med hjälpmedel. De ämnen som behandlades i frågorna till brukarna var:

- Nuvarande hjälpmedel
- Problemområden vid orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning
- Preferenser på ett nytt hjälpmedel

5.2 OBSERVATIONER

Observationer är en form av kvalitativ datainsamling som förekommer för att registrera olika former av beteenden (Karlsson, 2007). I grunden handlar det om att observatören iakttar hur brukaren beter sig, snarare än att brukaren uppger informationen.

Studierna bestod av både direkta observationer som handlar om att observatören endast iakttar händelseförloppen utan att göra intrång och deltagande observationsstudier där observatören deltar och kan styra händelseförloppet för att uppnå önskade effekter. Upplägget har baserats på osystematisk observation, det vill säga avsaknad av förutbestämda aktiviteter att observera (Webb, 1992). Valet baserades på att inte begränsa naturliga beteendemönster utan låta situationen bestämma relevanta observationsmoment. Syftet var att identifiera krav, önskemål och lösningar beskrivna i handlingar och beteende hos människor som är vana att vistas i stadsmiljö med sitt/sina hjälpmedel. Vid urvalet

av brukare i målgruppen användes ett teoretiskt representativt urval där variation av kön, ålder, huvudsakligt hjälpmedel och sysselsättning eftersträvades. Totalt fyra personer observerades i cirka en timme vardera och de ombads att “tänka högt” under tiden (se tabell 3). Observationerna spelades in med video- samt ljudupptagning med deltagarnas tillstånd för att analyseras i senare skede. Alla observationer genomfördes i Göteborgs stadsmiljö och de moment som observerades var:

- Interaktion med omgivningen exempelvis medtraffikanter
- Beteenden vid förflyttning exempelvis känslor och handlingar
- Strategier för att överkomma hinder exempelvis om brukaren går fel
- Sinnens som stod i fokus vid orientering, hörsel eller känsel?
- Andra hjälpmedel, vilka andra hjälpmedel utöver det huvudsakliga hjälpmedlet som brukaren använder

Tabell 3. Lista över brukare som observerats.

Brukare	Huvudsakligt hjälpmedel	Sysselsättning
Man 51 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Kvinna 63 år	Vit käpp	Yrkesverksam
Man 37 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Man 69 år	Ekolokalisering	Pensionerad

5.3 FOKUSGRUPPER

En fokusgrupp är en kvalitativ datainsamlingsmetod bestående av en blandning mellan ostrukturerade intervjuer och deltagande observationer (Morgan, 1997). Gemensamt för alla fokusgrupper är att en grupp människor med gemensamma upplevelser eller karaktäristika samlas för att diskutera utifrån ett speciellt fokus (Hylander, 1998). Gruppen styrs av en moderator som ser till att gruppen interagerar med varandra (Kitzinger, 1994) genom att presentera olika diskussionsfrågor.

Metoden användes i användarstudiens sista fas och bestod av fyra deltagare som lever med en grav synnedsättning eller blindhet i åldrarna 17-51, (se tabell 4). Syftet med att inkludera personer med grav synnedsättning var för att de kommer i kontakt med liknande vardagsproblem som personer med blindhet. Utöver deltagarna fanns även en moderator, vars uppgift var att presentera frågor utifrån mallen, som presenteras i fokusgruppsmallen i bilaga 12, samt en medhjälpare som dokumenterade åsikter och beteenden med både ljudupptagning och i skrift. Dessutom ombads deltagarna att framföra

andra åsikter, så länge det hölls inom samma ämne. Syftet med fokusgruppen var att kartlägga vilka inställningar, värderingar och preferenser som finns hos målgruppen inom följande ämnen:

- befintliga hjälpmedel vid orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning
- vägen från att synen börjat försämrats/från födseln till idag
- nytt tekniskt hjälpmedel vid orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning.

Ytterligare ombads deltagarna ge förslag på idéer till hur ett nytt tekniskt hjälpmedel skulle kunna utformas.

Tabell 4. Lista över brukare som deltog i fokusgrupp.

Brukare	Huvudsakligt hjälpmedel	Sysselsättning
Man 51 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Man 30 år	Vit käpp	Arbetssökande
Man 17 år	Vit käpp	Student
Kvinna 28 år	Vit käpp	Arbetssökande

5.4 PNI-MATRIS FÖR UTVÄRDERING AV BEFINTLIGA HJÄLPMEDEL

PNI (Positivt, negativt, intressant) är en metod för att belysa lösningars främsta fördelar, nackdelar och intressanta aspekter (Österlin, 2016). I en PNI-matris listas även lösningarnas funktioner vilket är ett tillägg i matrisen. Informationen i matrisen kommer från marknadsöversikten, brukarna och intressenterna. Syftet var att erhålla en överskådlig och sammanställd bild över vilka hjälpmedel som används idag bland brukarna vid orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning.

5.5 KJ-ANALYS AV INSAMLAT MATERIAL

KJ-analys är en metod utvecklad av Jiro Kawakita, därav namnet KJ, och används för att strukturera data som samlats in under observationer och intervjuer. Genom att transkribera verbal data och kategorisera dem i olika teman skapas en överskådlig bild för att kunna jämföra och analysera dem (Dam & Siang, 2019).

Först transkriberades allt ljudinspelat material från intervjuer, fokusgrupper och observationer. Viktiga citat och uttalade behov markerades för att skrivas ned på post-it lappar med ett uttalat behov per lapp. Lapparna med samma tema bildade åtta kategorier. Utifrån det kunde kravrubriker formuleras till produktspecifikationen.

Det sista steget av analysen handlar om att tolka informationen som samlats in och identifierats hos målgruppen och översätta det insamlade materialet till behovskategorier (Osvalder, Rose & Karlsson, 2015). Det gjordes för att behålla spårbarheten mellan användarnas behov och lösningsförslag.

5.6 PERSONASMETODEN OCH SCENARIOTEKNIK

Personasmetoden används för att representera olika användare i en målgrupp (Johannesson et al., 2013). I det illustreras även användarens mål, behov, önskemål, möjligheter och begränsningar som är viktiga att ta hänsyn till vid utformning av en produkt (Johannesson et al., 2013).

I kombination med personasmetoden användes scenarioteknik som är en fiktiv berättelse för att beskriva användarens interaktion med omvärlden (Johannesson et al., 2013). Metoden skapar en förståelse för hur användaren agerar utifrån den upplevda situationen. Även denna bygger på insamlad data från användarstudierna.

5.7 FUNKTIONSANALYS

En funktionsanalys beskriver de olika funktionerna hos en produkt i olika klassifikationer, huvudsyftet med produkten, så kallad huvudfunktion, delfunktioner som samverkar med huvudfunktionen samt stödfunktioner som stöder en överordnad funktion (Österlin, 2016).

Funktionanalysen utvecklades iterativt och skapades med hjälp av funktioner hos de produkter som studerats i marknadsöversikten samt information från den insamlade datan i användarstudier.

5.8 PRODUKTSPECIFIKATION

En produktspecifikation upprättas i syfte att konkretisera problemformuleringen genom krav och önskemål från brukare och intressenter som framkommit vid analys. Vidare används det under kommande faser för att styra valet av lösning och vara ett beslutsunderlag vid modifiering av koncepten (Johannesson et al., 2013).

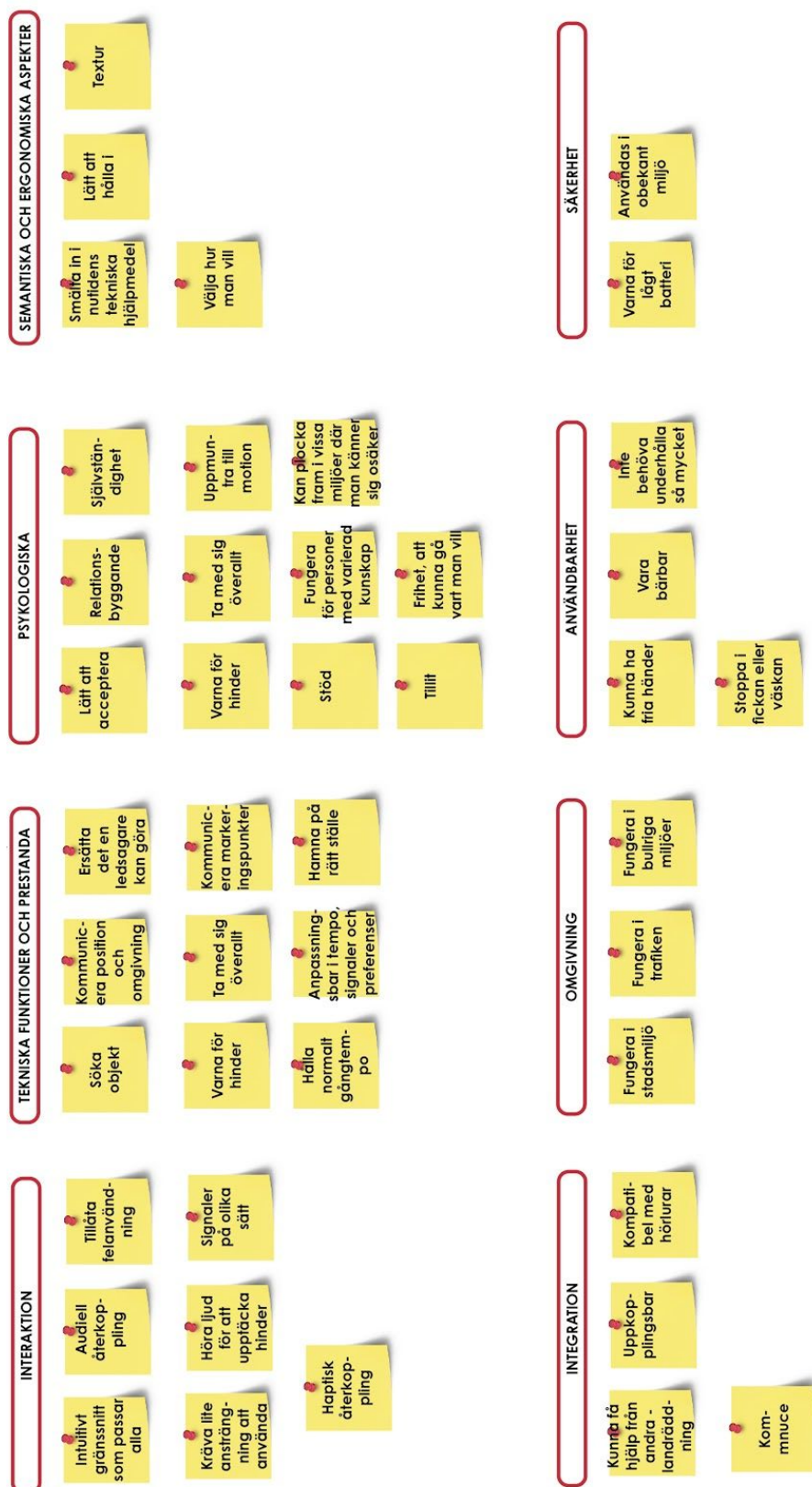
Produktspecifikationen utgår från livscykelns olika faser för att få en övergripande bild (Österlin, 2016). De olika faserna är alstring, framställning, avyttring, brukning och eliminering samt ett tillägg som kallats “övergripande lagar och standarder”. Kriterierna har sedan viktats med viktsfaktorerna 1-5 där 5 motsvarar högst prioritet.

RESULTAT AV ANVÄNDARSTUDIER OCH SAMMANSTÄLLD PRODUKTSPECIFIKATION

Följande kapitel inleds med resultatet av KJ-analysen samt avsnitt som sammanställer brukarnas behov, både övergripande och mer i detalj, under fem olika behovsområden. Därefter beskrivs målgruppen och möjliga situationer med hjälp av metoderna persona och scenario samt funktionsanalys. Kapitlet avslutas med en sammanställande produktspecifikation som ligger till grund för det kommande utvecklingsarbetet i fasen “Utveckla”.

6.1 KJ-ANALYS

Resultatet av KJ-analysen visade att det fanns åtta kategorier som framkom under datainsamlingen (se figur 24). “Interaktion” behandlar hur användaren och produkten samspelar med varandra. “Tekniska funktioner och prestanda” beskriver vad hjälpmedlet ska kunna göra. “Psykologiska aspekter” behandlar vilka känslor som användaren ska känna vid användning av hjälpmedlet. “Semantiska och ergonomiska aspekter” syftar till de estetiska och ergonomiska faktorerna hos hjälpmedlet. “Integration” är önskemål på vilka andra produkter hjälpmedlet kan vara kompatibelt med. “Omgivning” beskriver i vilken utomhusmiljö hjälpmedlet ska kunna fungera i. “Användbarhet” är hur väl användningen av hjälpmedlet ska fungera. “Säkerhet” behandlar funktioner som får användaren att känna sig säker med hjälpmedlet.



Figur 24. KJ-analys med åtta kategorier. Författarnas egna figur.

6.2 SAMMANSTÄLLNING AV BEHOVSKATEGORIER

Utifrån KJ-analysen sammanställdes och tolkades insikterna till olika behovskategorier. De delas upp i två följande övergripande kategorier: översiktlig omvärldsuppfattning och lokal omvärldsuppfattning.

Översiktlig omvärldsuppfattning på makronivå, alltså information om omgivningen från ett helikopterperspektiv som används för färdplanering och lokalisering.

Lokal omvärldsuppfattning på mikronivå, alltså information om brukarens direkta närhet som används för att undvika hinder.

En person med blindhet saknar den information som synen skulle kunna tillgodose personen med. Brukaren huvudsakliga behov för att känna sig trygg att förflytta sig är därför att få den informationen på annat sätt.

En person med synnedsättning har de kroppsliga förutsättningarna till fysisk rörelse men saknar i många fall en tydlig bild av omvärlden. Det innebär att förflyttningen sker mer eller mindre utan vetskap om exakt position, potentiella faror och hinder. Ovissheten kan leda till stress och oro. Behovet hos brukaren ligger alltså i att få tillräckligt med information för att ha en överblick av situationen, ha möjlighet att interagera med omvärlden och därmed känna både trygghet och självständighet.

6.2.1 POSITIONERING

Utifrån intervjuerna och observationerna verifierade brukarna vikten av att veta sin position på en plats. I detta fall handlar om att veta på vilken gata personen befinner/rör sig på och/eller avståndet till nästa gata. Vidare innebär det en god precision på personens verkliga position i förhållande till det som uppfattas av en teknisk enhet, i det fall kartläsningsapplikation på mobilen. I ett verkligt scenario berättade en respondent hur en person med grav synnedsättning ramlat ner i en kanal på grund av dålig precision av positioneringen i en kartläsningsapplikation. I en annan intervju beskrev en respondent den nervositet som skapades när färdtjänsten lämnade av hen vid sjukhusentrén där hen själv fick lokalisera sig in i sjukhuset. Utan att veta var hen var positionerad förutom vid entrén blev det ett omständigt moment att ta sig in till sjukhuset.

Behovet sammanfattas till frågan: "Var är jag?"

“På grund av dålig positionering ramlade personen ner i en kanal”

Brukare

6.2.2 ÖVERBLICK AV VÄGEN

Brukarna upplever att det är svårt att få kontroll över orienteringen och att det saknas en överblick. Behovet definieras därtill att kunna överblicka vägen. Det innebär att få en översiktlig beskrivning av rutten för att användaren ska få en uppfattning över sin navigering. Vid observation av brukare som visade sin orientering med vita käppen fanns en förutbestämd rutt att observera. Det var inte en okänd miljö för brukaren men trots det hamnade hen vilse och uttryckte ett flertal gånger att “det hade varit bra med en överblick på vägen så att jag kan komma till mitt kännetecken och börja därifrån”. Behovet omtalades även i fokusgruppen där respondenterna diskuterade sina situationer när de fått vägbeskrivningar från människor men inte kunnat tolka dessa på grund av bristande överblick.

Behovet sammanfattas till frågorna: “Hur kommer jag dit?”

“Där man hittar kan man röra sig bra men inte där man inte hittar”

Brukare

6.2.3 STILLASTÅENDE HINDER OCH HINDER I RÖRELSE

Ett behov som framkom under studier med brukarna var att få information om hinder, både stillastående och i rörelse. Några exempel på stillastående hinder är tillfälliga ombyggnationer, gatuskyltar och parkerade elskotrar som blockerar vägen. Med hinder i rörelse menas istället rullande fordon och människor i rörelse. Flera brukare uppger att den vanligaste orsaken till att den vita käppen går sönder är att förbipasserande människor råkar trampa på käppen. En respondent berättade även i en intervju att hen gått in i en byggställning och skadat huvudet då detta inte kunnat upptäckas av vita käppen (som endast upptäcker hinder på marknivå).

Behovet sammanfattas till frågorna: “Vad behöver jag förhålla mig till?” och “Finns det några stillastående och rörliga hinder på vägen?”

6.2.4 PÅGÅENDE SITUATION

I oväntade situationer exempelvis där tickljuden slutar fungera vid ett övergångsställe har brukaren svårt att veta om det är några fordon i rörelse på vägen eller om de är helt stillastående.

Respondenterna nämner att det blir problematiskt att vistas i stadsmiljön när saker slutar fungera och

oförutsägbara saker händer. Det är därför ett behov att få information om vad som försiggår i brukarens närhet.

Behovet sammanfattas till frågorna: “Vad pågår runt omkring mig?”, “Är det tryggt att gå nu?”

“Många vågar inte gå ut, cykelbanor, gångbanor och spårvagnar kors och tvärs.. så någon typ av hjälpmedel för orientering kan ju göra att man kan ta sig till arbetet självständigt”

Brukare

6.2.5 OMVÄRLDEN

Behovet är mer utav en utforskande karaktär och avser att kunna uppfatta vad som finns i brukarens omgivning. Det kan exempelvis handla om butiker, restauranger, parker eller vilka personer som finns i närheten. Datainsamlingen har visat att utomhusvistelsen blir meningsfull när brukaren får ta del av information om omgivningen snarare än att vara ovetande. I dagsläget är det ledsagaren som informerar brukaren om vad som finns i dennes omgivning.

Behovet sammanfattas till frågan: “Vad finns runt omkring mig?”.

“Det skulle vara coolt med ett hjälpmedel som gjorde att man inte behövde så mycket ledsagning”

Brukare

6.3 PERSONAS OCH SCENARIOS

Avsnittet presenterar två olika personas och scenarios av målgruppen som båda är användare av flera hjälpmedel i sin vardag. De agerar som stöd för att kommunicera brukarens situation där båda scenariot är framtagna av den insamlade datan från brukarna.

YRKESVERKSAM

Namn: Rita (se figur 25)

Ålder: 47 år

Sysselsättning: Socionom

Intressen: Promenader i Slottsskogen och klassiska konserter

Boendesituation: Bor i Linnéstaden i Göteborg med sin man

Citat: "Jag har aldrig varit en djurmänniska så att ha ledarhund kommer inte så naturligt för mig. Som tur är gillar min man också att gå på långpromenader."



Figur 25. Rita. Författarnas egna figur.

Hjälpmedel och stöd: När Rita promenerar i Slottsskogen brukar hon hålla armkrok med sin *man som leder* henne runt och lämna käppen hemma. Med hjälp av sin man har hon också testat att använda några *GPS-appar* som kan läsa upp gator, butiker och restauranger när de är ute på stan.

Till jobbet tar hon vanligtvis spårvagnen och använder sig av sin *teknikkäpp* de korta promenaderna till och från hållplatsen. På jobbet har hon rätt till en *personligt biträde*, en seende kollega som hjälper henne när det behövs. När de gör hembesök hos klienter åker de alltid två i tjänstebilen så hennes kollega kör dem dit de ska.

Preferenser: "Det är bra att folk kan se att jag har min vita käpp för då flyttar de undan."

Livsstil: Rita lever ett ganska lugnt liv och träffar mest sin man men hon önskar att hon kunde vara mer självständig och träffa sina kollegor och vänner mer spontant utan att lägga någon belastning på dem.

SCENARIO

Rita brukar alltid vara i god tid när hon ska åka någonstans och tar alltid samma spårvagn på sina vanliga rutter för att komma fram till det hållplatsläge där hon vet var hon är någonstans. Men en dag på väg till jobbet märker Rita inte förrän hon är vid hållplatsen att hennes vanliga spårvagn är inställd på grund av spårarbete. Hon blir stressad av situationen och funderar på att beställa färdtjänst istället men då skulle hon garanterat bli sen till jobbet. Till slut bestämmer hon sig för att ta en annan

spårvagn men hon är inte helt säker på var den stannar när hon kommer fram. Rita försöker ta kontakt med en person på spårvagnen utan att lyckas, hon tänker att det nog är någon som har hörlurar i öronen. Väl framme på hållplatsen tar hon upp sin telefon och försöker få fram GPS-appen som hon testat tidigare men det är svårt att förstå beskrivningen och hon känner sig tveksam på åt vilket håll hon ska gå. Runt henne är det bullrigt av morgontrafiken och den pågående byggnationen i området. Hon tänker på den gången när hon höll på att slå huvudet i en byggställning men en byggarbetare i sista sekund högg tag i henne. Med den vita kappen är det svårt att upptäcka hinder i huvudhöjd. Oron och tidspressen gör att Rita beslutar sig för att ringa en kollega som kommer och möter henne vid hållplatsen.

STUDENT

Namn: John (se figur 26)

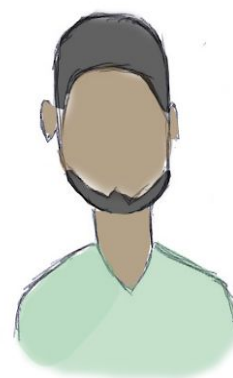
Ålder: 23 år

Sysselsättning: Student

Intressen: Goalball, film och vänner

Boendesituation: Bor själv i Majorna

Citat: “Jag ska se till att utveckla ett hjälpmedel som är ett diskret alternativ till min kapp”



Figur 26. John. Författarnas egna figur.

Beskrivning: Aktiv och positiv teknikstudent som vill göra världen bättre för personer med blindhet. Flyttade från Kungälv för att studera i Göteborg.

Hjälpmedel och stöd: Äger sedan 2017 en *Orcam* som är en extern kamera som fästes på glasögon och med artificiell intelligens läser av texter, skyltar och produkter till tal. Detta är ett hjälpmedel som hans föräldrar köpt åt honom. Med den läser han av skyltar vid orientering vilket han kombinerar med kartläsningsappen *Blindsquare* och sin vita *teknikkäpp*. Använder mycket *ledsagning* för att ta sig till sina fritidsintressen.

Preferenser: Diskreta hjälpmedel (vill passa in)

Livsstil: John är singel och spenderar mycket tid på att träna Goalball. När han inte sportar brukar han umgås med sin familj och vänner. Han önskar att man kunde kombinera alla hjälpmedel i ett för att leva ett mer självständigt liv.

SCENARIO

Idag ska John på studiebesök med sin klass på Tekniska muséet i Göteborg som han aldrig varit på innan. John har precis börjat på sin utbildning och känner inte sina klasskamrater så väl att han vill fråga om de kan ledsaga honom. Hans lösning är att använda sig av ett taxibolag som agerar som färdtjänst. Chauffören har dock inte har möjlighet att lämna honom vid entrén då det är byggställningar som blockerar vägen, vilket gör att färdtjänsten närmast kan stanna en byggnad från Tekniska muséet, det vill säga med ett gångavstånd på 150 meter. Det här blir en frustrerande situation för John då han räknat med att färdtjänsten kan ta sig ända fram. Beskedet får han bara några minuter innan den tänkta ankomsttiden. John kliver ur bilen och aktiverar sin Orcam samtidigt som han tar fram sin smartphone för att välja appen Blindsquare. På höger öra har han hörluren och den vänstra är fri för att användas till Orcam. Innan han tar ett första steg plockar han ut teknikkäppen från ryggsäcken. Enligt Blindsquare får John informationen att rotera 30 grader för att sedan gå 10 meter rakt fram. Orienteringen sker med hjälp av teknikkäppen och när han nått sitt delmål hör han att det står några människor i hans omgivning. Då passar John på att ställa frågan högt: "Hej, skulle någon kunna ge mig vägbeskrivning till Tekniska muséet?". Han får hjälp av en kvinna som inte är från Göteborg men är villig att hjälpa till. Hon försöker beskriva vägen med hjälp av att kika på kartan på Blindsquare. John tackar för hjälpen och orienterar sig på hennes vägbeskrivning. 5 minuter senare har han ingen aning om var han befinner sig och blir stressad över att han snart behöver vara framme. Till slut stänger han ner Blindsquare och avaktiverar sin Orcam. Han håller stadigt om sin käpp och aktiverar "Mina vänner" på sin smartphone innan han ringer ett videosamtal till hans mor. Till slut får hans mor vägleda honom via videosamtal till entrén och han kommer fram på pricken.

6.4 RESULTAT AV PNI-MATRIS

För att konkretisera det positiva, negativa och det intressanta med de nuvarande hjälpmedlen och stödet som framkommit under användarstudierna sammanställs informationen i respektive PNI-tabell nedan (se tabellerna 5-8).

Tabell 5. PNI över ledarhunden som hjälpmedel. Författarnas egna tabell.

Ledarhund		
Positivt	Negativt	Intressant
• bekvämt tempo • levande hjälpmedel • tydligt kännetecken	• kräver mycket vård • dyrt • bunden till hunden • distraheras • ibland lång väntetid • märkbart	• även sociala fördelar

Tabell 6. PNI över den vita käppen som hjälpmedel. Författarnas egna tabell.

Vit käpp		
Positivt	Negativt	Intressant
• lätt att underhålla • tydligt kännetecken	• långsamt tempo • fastnar lätt • märkbart	• det vanligaste hjälpmedlet

Tabell 7. PNI över appar som hjälpmedel. Författarnas egna tabell.

Appar		
Positivt	Negativt	Intressant
• lätt att underhålla • integrerat hjälpmedel	• dålig precision • informationströtthet • kräver uppkoppling	• komplement

Tabell 8. PNI över ledsagare som hjälpmedel. Författarnas egna figur.

Ledsagare		
Positivt	Negativt	Intressant
• levande hjälpmedel • många funktioner	• beroendeposition • begränsad tillgång • matchning • kunskapsvariation • minskad kontroll	• skapa distans mellan brukare och ledsagare?

6.5 FUNKTIONSANALYS

I tabell 9 beskrivs de viktigaste funktionerna för brukaren med klassificeringarna nödvändigt (N), önskvärt (Ö), icke önskvärt (I). Funktionsanalysen baseras på funktioner hos befintliga hjälpmedel som studerats i marknadsöversikten. Observera att analysen även består av funktioner baserade på insikter från användarstudierna.

Observera att funktion 3.4 “Känneteckna synvariation” har klassificering önskvärt/icke önskvärt då brukare i målgruppen har olika önskemål. Vissa brukare tycker att det är bra att hjälpmedlet är en känd symbol för synnedsättning medan andra helst inte vill att medtrafikanter ska veta om deras synnedsättning.

“Man får hela tiden skylta med sin funktionsnedsättning och framförallt vara ute i väldigt god tid”

Brukare

Tabell 9. Funktionsanalys hjälpmedel. Författarnas egna tabell.

Nr.	Funktion		Kommentar	Klassificering
1.0 Huvudfunktion (HF)				
1.1	Underlätta	förflyttning	till fots i stadsmiljö	N
2.0 Delfunktioner (DF)				
2.1	Undvika	hinder	stillastående och rörliga	N
2.2	Leda	föraren	Endast för ledarhund och ledsagare	Ö
2.3	Kommunicera	omgivning		Ö
3.0 Stödfunktioner (SF)				
3.1	Förhindra	kollision		N
3.2	Underlätta	orientering		N
3.3	Möjliggöra	bärbarhet		N
3.4	Skapa	självständighet		Ö
3.5	Kommunicera	positionering		N
3.6	Känneteckna	blindhet	Signal till medtrafikanter	Ö/I
3.7	Underlätta	hinderigenkänning		Ö
3.8	Skapa	överblick		Ö
3.9	Söka	kännetecken		Ö

PRODUKTSPECIFIKATION

PRODUKTSPECIFIKATION

Med utgångspunkt i intressenternas behov, krav och önskningar har en produktspecifikation tagits fram (se tabell 10 och för större text hänvisas till bilaga 13). Jordans generella designriktlinjer har även tagits i beaktning vid framställandet av specifikationen. Kriterierna behandlar alla produktlivscykelns faser enligt: alstring, framställning, avyttring, brukning och eliminering samt ett tillägg i “lagar och standarder” från det medicintekniska området.

Alstring beskriver vilka aspekter som behöver beaktas vid konstruktion av produkten. Det innefattar material och ISO-mått.

Framställning behandlar tillverkningsaspekter såsom förpackning och montering av produkt.

Avyttring menas hur produkten distribueras och transporteras för försäljning.

Brukning behandlar produktens användning som installation och underhåll. Eftersom en stor del av rapporten belyser användningsfasen har “Brukning” brutits ner i följande delrubriker som är resultatet av de teman som utkristalliserats i KJ-analysen:

- Omgivning
- Psykologiska aspekter
- Interaktion
- Integration
- Användbarhet
- Säkerhet
- Tekniska funktioner och prestanda
- Semantiska och ergonomiska aspekter

Eliminering beskriver produktens sista fas i vilken återvinning och livslängd specificerats.

Tabell 10. Produktspecifikation.

Produktspecifikation			Uppdaterad: 2019-05-08
Nr.	Kriteriebeskrivning	Anmärkningar	Krav = K Önskemål = Ö
1.0	Alstring (utveckling, konstruktion)		
1.1	Anordningen skall konstrueras med material där risken för brand och elskador minimeras		K
1.2	Anordningen skall ha standarduttag för hörlurar	om hörlurar kan användas	K
1.3	Anordningen skall ha standarduttag för laddning	med laddning via sladd	K
2.0	Framställning (tillverkning, montering, kontroll, lagring)		
2.1	Anordningen bör förpackas på ett platseffektivt sätt		Ö, 3
2.2	Anordningen bör vara lätt att montera		Ö, 3
3.0	Avyttring (försäljning, distribution)		
3.1	Fylla upp till landstingets krav på hjälpmedel	om produkten ska säljas till landstinget	K
3.2	Förpackningen skall vara inom ramen för att transporteras med europapallar enligt måtten: 800x1200x145mm med en maximal vikt på 1000 kg		K
3.3	Anordningen bör vara färdigmonterad för användning		Ö, 4
4.0	Brukning (installation, användning, underhåll)		
4.1	Omgivning		
4.1.1	Anordningen skall vara tåla måttliga regnmängder		K
4.1.2	Anordningen skall tåla temperaturer mellan -20 till 45°C		K
4.1.3	Anordningen skall fungera i bullrig miljö		K
4.1.4	Anordningen skall fungera i stadstrafik		K
4.1.5	Anordningen skall fungera bland tät gångtrafik		K
4.1.6	Anordningen skall tåla lättare stötar		K
4.2	Psykologiska aspekter		
4.2.1	Anordningen skall möjliggöra för användaren att bestämma destination		K
4.2.2	Anordningen skall vara anpassad för att användas till fots		K
4.2.3	Användaren skall känna sig trygg vid användning		K
4.2.4	Användaren bör känna sig självständig vid användning		Ö, 5
4.2.5	Anordningen bör vara accepterad av användaren	Estetik och funktion	Ö, 5
4.3	Interaktion		
4.3.1	Anordningen bör ha ett intuitivt gränssnitt	I enighet med Jordans designriktlinjer	Ö, 5
4.3.2	Användaren bör själv kunna styra mängden information som kommuniceras		Ö, 5
4.3.3	Användaren bör själv kunna välja hur informationen kommuniceras		Ö, 5
4.3.4	Anordningen skall tillåta felanvändning		K
4.3.5	Anordningen bör kräva liten ansträngning för att använda		Ö, 4
4.3.6	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren		K
4.3.7	Anordningen skall kunna kommunicera den befintliga positionen		K
4.3.8	Anordningen bör skapa överblick av omgivningen för användaren		Ö, 4
4.3.9	Anordningen bör göra användaren oberoende av andra hjälpmedel	Traditionella synhjälpmedel för orientering	Ö, 4
4.4	Integration		
4.4.1	Anordningen bör förstås av andra användare	Exempelvis seende medhjälpare	Ö, 3
4.4.2	Anordningen bör vara kompatibel med smartmobil		Ö, 5
4.4.3	Anordningen skall kunna uppkopplas	Exempelvis 4G och Bluetooth	K
4.4.4	Anordningen bör vara kompatibel till andra hjälpmedel	Exempelvis smarttelefon och hörlurar	Ö, 3
4.4.5	Anordningen skall vara kompatibel med hörlurar	Både trådlösa och med sladd	K
4.5	Användbarhet		
4.5.1	Anordningen bör kräva minimalt med underhåll	Laddning, rengöring, reparation etc.	Ö, 4
4.5.2	Anordningen skall vara bärbar	Möjlighet till förflyttning av hjälpmedlet	K
4.5.3	Användaren bör vid användning ha fria händer		Ö, 4
4.6	Säkerhet		
4.6.1	Anordningen skall kunna användas i för användaren obekanta miljöer		K
4.6.2	Anordningen skall kommunicera batterinivå		K
4.7	Tekniska funktioner och prestanda		
4.7.1	Anordningen skall söka markeringspunkter och objekt	Markeringspunkter utmärkta av användaren	K
4.7.2	Anordningen skall varna för hinder	Det som blockerar användarens väg	K
4.7.3	Anordningen skall väja för hinder	Audiell eller haptisk återkoppling i form av tal, signaler, vibration, tryck etc.	K
4.7.4	Anordningen skall ha en GPS för navigation med god precision	< 2,5 m	K
4.7.5	Användaren skall kunna ställa in sitt gångtempo		K

4.7.6	Anordningen skall ha en godtagbar batteritid	Minst 4h	K
4.7.7	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren		K
4.8	Semantiska och ergonomiska aspekter		
4.8.1	Anordningen bör ha greppvänlig utformning och textur		Ö, 5
4.8.2	Anordningen bör medge flexibel användning	Exempelvis medge olika grepp	Ö, 5
4.8.3	Anordningen bör känneteckna synvariation		Ö/I
5.0	Eliminering (borttransport, återvinning, förstöring)		
5.1	Anordningen alla delar bör enkelt kunna separeras för återvinning	För byte eller återvinning	Ö, 4
5.2	Anordningen alla delar skall ha uttagbart batteri		K
5.3	Anordningen skall ha en livslängd på minst 5 år		K
6.0	Övergripande lagar och standarder		
6.1	Anordningen skall följa Lag (1993:583) om medicintekniska produkter	SFS 1993:583	K
6.2	Anordningen skall följa standarder för kvalitetsledning för medicintekniska produkter	ISO 13485	K
6.3	Anordningen skall följa standarder för användbarhet av medicintekniska produkter	IEC 62366	K
6.4	Anordningen skall följa standarder för elsäkerhet av medicintekniska produkter	IEC 60601-1	K

UTVECKLA

METODER FÖR IDÉGENERERING OCH UTVÄRDERING AV KONCEPT

I kapitlet presenteras metoder som använts för att generera lösningar som uppfyller behovet genom att använda underlag från fasen “Definiera” och med produktspecifikationen som underlag. Johannesson et al. (2013) betonar att vikten ligger i att skapa många idéer som uppfyller produktspecifikationen och sedan utveckla lösningar som är värda att satsa på till koncept. För idégenereringen användes metoden brainwriting och för konceptualiseringen användes både brainwriting och skapande av fysiska modeller. Därefter användes utvärderingsmetoder som i kombination med co-creation ledde fram till val och utveckling av ett koncept.

7.1 BRAINWRITING

Brainwriting är en brainstormingsmetod för att idégenerera på egen hand med syftet att generera ett stort och brett antal idéer (Österlin, 2016). Genomförandet skedde individuellt med tidsbegränsning på tio minuter med brukarnas behov i åtanke och med inspiration från befintliga hjälpmedel som behandlats i marknadsöversikten samt möjliga sätt att presentera information via hörsel och känsel. Idéerna skissades och förklarades kort på post-it lappar utan att kritiseras eller bedömas. Efter två omgångar av brainwriting kategoriserades idéerna i sex olika teman.

För att utveckla idéerna gjordes ytterligare en omgång av brainwriting inom vardera tema. Därefter kombineras idéerna till fyra idékoncept genom att kombinera olika idéer både inom och mellan olika teman.

7.2 SKAPANDE AV FYSISKA MODELLER

Skissmodeller används som ett arbetsredskap för att generera, utveckla och utvärdera idéer och koncept som form, uppbyggnad och funktioner och handarbetet gör att fler idéer kan dyka upp än vid andra idégenereringsmetoder (Österlin, 2016).

För att arbeta vidare med idéerna från Brainwriting var nästa steg att framställa fysiska modeller för de fyra framtagna koncepten. Med hjälp av skum, lera, ståltråd, kartong, tändstickor och plaströr skapades modeller för att visualisera och utveckla idéerna bättre för att kunna utvärdera designlösningar. Syftet med de fysiska modellerna var att använda dem som medierande objekt till co-creation, framförallt med brukarna då deltagarna inte kunde ta del av koncepten visuellt.

7.3 CO-CREATION MED STUDENTER FRÅN CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Co-creation är en metod för att skapa nya lösningar som handlar om att produktutvecklare involverar utomstående parter för att generera idéer. Med hjälp av medskapare kan nya, bra och dåliga, idéer skapas och utvecklas till potentiella innovativa lösningar (Dehlin, 2016).

Två studenter från Chalmers tekniska högskola med kunskaper inom bland annat universell design, psykologi och maskinteknik, som ansågs vara relevanta kompetenser för medskapande, deltog i en co-creation i form av idégenerering i syfte att se om de fyra framtagna idékoncepten låg i samma riktning som studenternas idéer eller om helt andra riktningar framkom. Idégenereringen utgick från mallen i bilaga 14, som börjades med att presentera persona och scenarion i syfte att ge en förståelse för användarens situation. Studenterna genomförde en brainwriting på tio minuter och idéerna presenterades. Därefter gav studenterna feedback på de fyra tidigare framtagna idékoncepten.

7.4 UTVÄRDERING MED HJÄLPMEDELSÅTERFÖRSÄLJARE

En utvärdering av de fyra idékoncepten gjordes även med ansvarig för synhjälpmedel hos en återförsäljare för att få en indikation på värdet och även förbättringsförslag på idékoncepten. Det var en person med erfarenhet av målgruppen och marknadsutbudet som ansågs kunna ge ett utlåtande kring konceptens relevans. Idékoncepten presenterades och feedbackens sammanställdes i en PNI (se metodbeskrivning i avsnitt “5.4 PNI-matris för utvärdering av befintliga hjälpmedel”) som återfinns i bilaga 18. Frågorna som användes i utvärderingen redovisas i utvärderingsmallen i bilaga 15.

7.5 CO-CREATION MED ANDRA KOMPETENSER PÅ i3TEX

En grupp på sju personer skapades på i3tex för co-creation (se metodbeskrivning i avsnitt “7.3 Co-creation med studenter från Chalmers tekniska högskola”) och för att utvärdera de fyra framtagna idékoncepten utifrån teknisk applicerbarhet. Syftet var att inkludera företaget och få input från personer som besitter olika kompetenser inom produktutveckling. Upplägget för träffen baserades på mallen i bilaga 16. Eftersom gruppen inte tidigare arbetat med målgruppen var det viktigt att få en

inblick i brukarens situation, därför presenterades först personas och scenarion. Därefter presenterades respektive idékoncept med posters och fysiska skissmodeller. Den utvärderingsmetod som användes var PNI. De två centrala frågorna som ställdes var: “Vilket/vilka idékoncept har störst potential?” och “Vilken typ av teknik kan integreras?”.

7.6 CO-CREATION OCH UTVÄRDERING MED BRUKARE

En grupp på tre brukare (se tabell 11) samlades i två timmar för co-creation (se metodbeskrivning i avsnitt “7.3 Co-creation med studenter från Chalmers tekniska högskola”) och utvärdering av de fyra framtagna idékoncepten. Brukarna träffades i grupp, istället för enskilt, för att skapa diskussion. Träffen inleddes med en muntlig presentation av idékoncepten och brukarna fick känna på medierande objekt i form av de fysiska modeller som beskrivs i “7.2 Skapande av fysiska modeller” för att få en bild av idékoncepten. De testade även käkbenshörlurar som beskrivs i avsnitt “8.3.2 Koncept 2 - Eyedrum”. Ett idékoncept presenterades i taget och däremellan fanns tid för diskussion och feedback där ett antal frågor användes för att sätta igång samtalet vid behov (se bilaga 17). Feedbacken sammanställdes i en PNI-matris över de framtagna idékoncepten (se bilaga 18). I slutet ombads brukarna att välja ett idékoncept som de föredrog för att tydligt få fram deras preferenser.

Tabell 11. Lista över brukare som deltog i co-creation och utvärdering.

Brukare	Huvudsakligt hjälpmedel	Sysselsättning
Man 51 år	Ledarhund	Yrkesverksam
Man 30 år	Vit käpp	Arbetssökande
Kvinna 59 år	Vit käpp	Yrkesverksam

RESULTAT AV IDÉGENERERINGEN OCH UTVÄRDERING AV KONCEPT

Kapitlet beskriver resultatet av idégenereringen, konceptualiseringen och utvärderingen. I slutet av kapitlet valdes ett koncept för att förfinas i fasen “Leverera”. Idégenereringen genererade olika idéer baserade på sex teman. Vid konceptualiseringen kombinerades idéerna och resulterade i fyra olika koncept. Därefter utvecklades och utvärderades koncepten med utvecklare, i3tex, återförsäljare, andra studenter och brukare. Med hjälp av utvärderingsmetoderna PNI och viktad beslutsmatris kunde ett koncept väljas.

8.1 RESULTAT AV IDÉGENERERING

Under brainwritingen framkom idéer och bildade sex olika teman: hjälpmedlet som ett fordon, accessoar, diskret hjälpmedel, gaming (spelvärlden), klädesplagg och utveckla den vita kappen (se figur 27). Brainwriting med studenterna var i liknande riktning och följde samma teman.



Figur 27. Skisser från idégenerering i sex olika teman. Författarnas egna figur.

UTVECKLA VITA KÄPPEN

Idéerna som skapades baserades på att uppgradera det vanligaste hjälpmedlet bland brukarna - vita käppen (se figur 28). En idé var att koppla upp sin smarttelefon till käppen för att registrera det som händer i realtid och på så sätt kunna undvika hinder. En annan idé var att implementera hjul på nedre delen av käppen med de olika tekniska systemen: självkörande hjul och trappklättrare. Idéer kom även fram kring käppens övre del, bland annat sensorer som kan känna av hinder några meter innan.

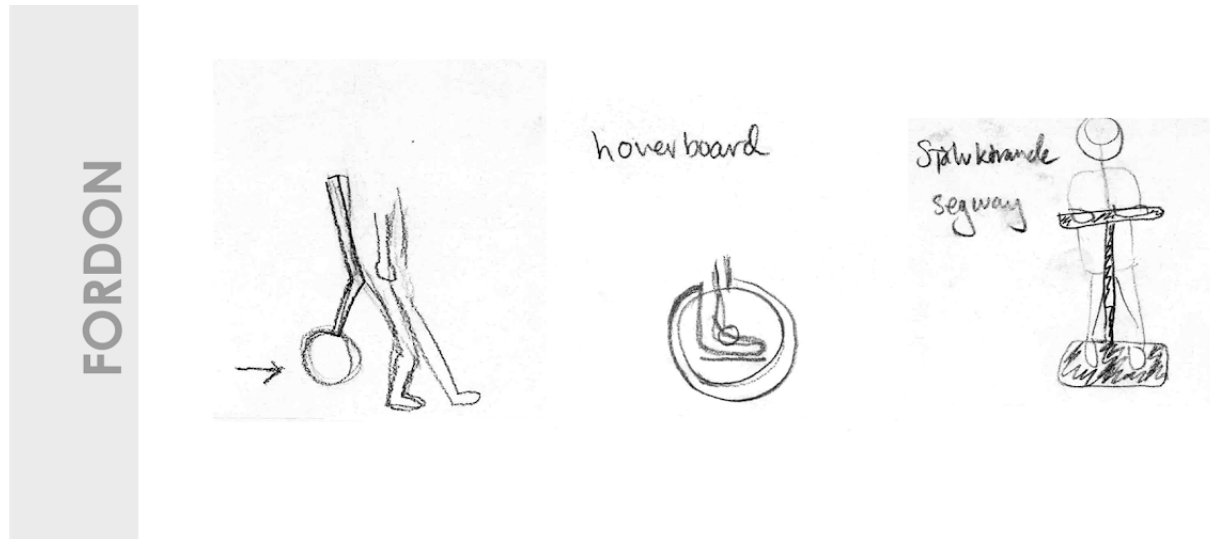
Handtaget beaktades och en idé var att formge det till en cirkulärt handtag med en självkörande teknik som gör att användaren inte behöver anstränga handlederna på samma sätt som i dagsläget. Ytterligare en idé handlade om att den vita käppen skulle vara självständig och ha formen likt en robot som åker före brukaren och varnar genom talsyntes i uppkopplade hörlurar.



Figur 28. Skisser från idégenerering temat "Utveckla käppen". Författarnas egna figur.

FORDON

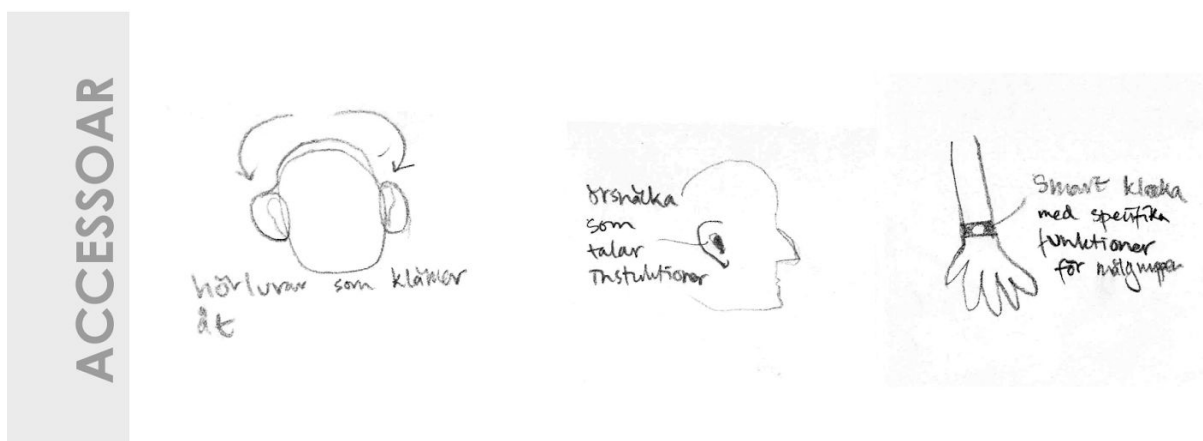
Idéerna som framkom från temat var bland annat att hjälpmedlet skulle ha formen av en hoverboard eller segway som båda är självkörande (se figur 29). Dessa idéer valdes dock att inte gå vidare med eftersom de inte uppfyller kravet att användaren ska kunna använda hjälpmedlet till fots. En annan idé är ett fordon som uppmuntrar till gång. Det stödjer och leder fram användaren genom att denne, i stående position, lutar sig lätt bakåt på ryggstödet av ett fordon som leder vägen.



Figur 29. Skisser från idégenerering temat "Fordon". Författarnas egna figur.

ACCESSOAR

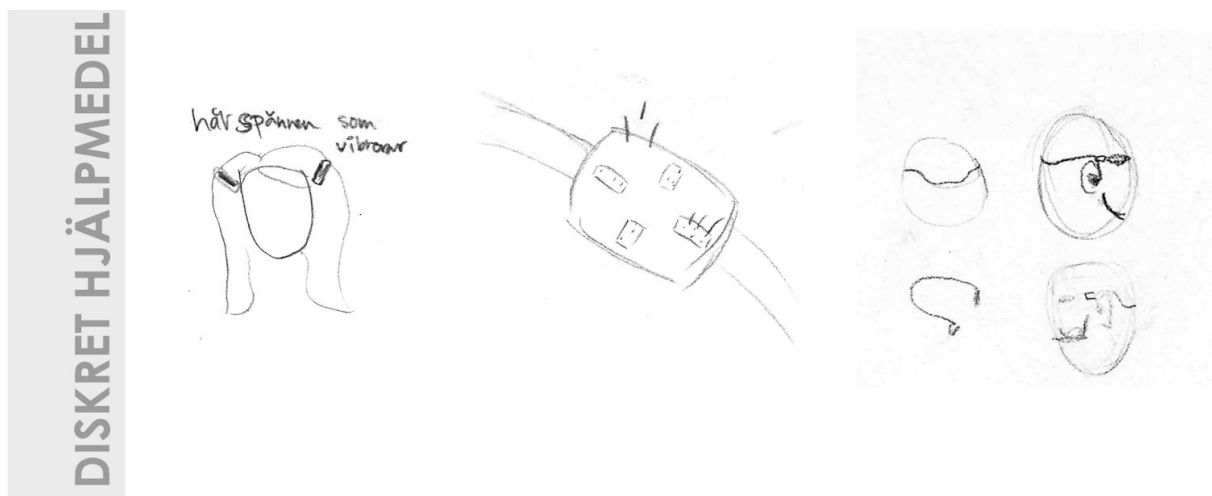
Temat växte ur att kunna låta hjälpmedlet bli en del av användarens dagliga klädsel. Både hörlurar som täcker huvudet och har skepnaden i form av öronsnäckor, samt klockor var idéer som framkom (se figur 30). Funktionen hos hörlurarna var att använda sig av ljud och haptiska signaler för att informera användaren om den befintliga miljön. Liknande funktioner skulle finnas hos klockorna.



Figur 30. Skisser från idégenerering temat "Accessoar". Författarnas egna figur.

DISKRET HJÄLPMEDEL

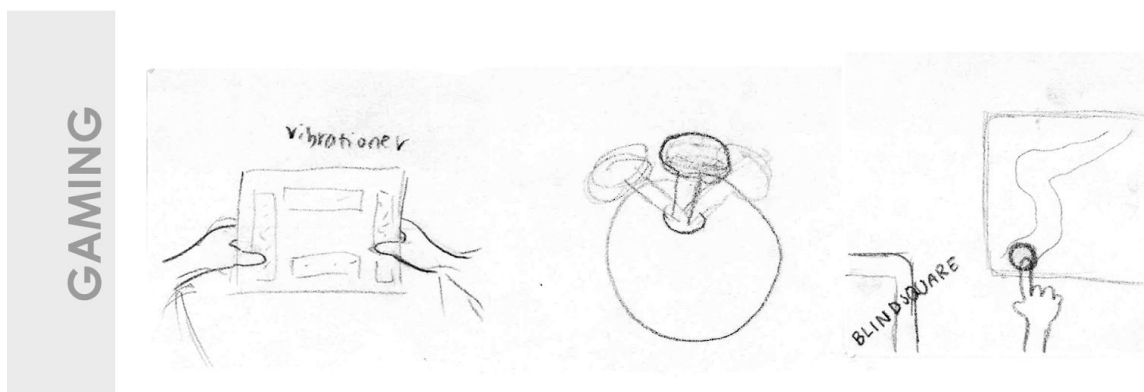
Bland de användare som deltagit i användarstudier har det hos vissa framkommit att det önskas ett diskret hjälpmedel. Idéerna som skapades hade därför formen av hårspännen som använder sig av vibrationer för att varna för hinder, klockor som uttrycker samma formspråk som dagens smarta klockor samt käkbenshörlurar för att kommunicera omgivningen (se figur 31).



Figur 31. Skisser från idégenerering temat “Diskret hjälpmedel”. Författarnas egna figur.

GAMING

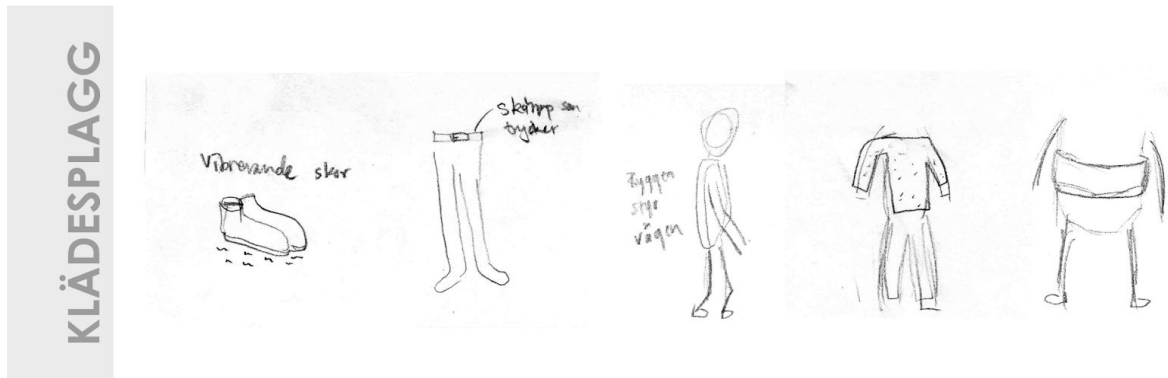
Inspiration togs från spelvärlden och resulterade i bland annat en handkontroll med sensorer och tekniska system läser av omgivningen och kommunicerar detta till användaren genom vibrationer. En annan lösning var en handenhet formad som en pingisboll med en styrspak som leder användaren från hinder (se figur 32). Att använda den i stadsmiljö skulle innebära att användaren med handen omsluter bollen och placerar sin tumme på styrspaken som rör sig i den riktning där vägen är fri. En annan idé var att koppla upp en befintlig kartläsningsapp mot en platta som omvandlar den digitala kartan på mobilen till en taktil karta på plattan.



Figur 32. Skisser från idégenerering temat “Gaming”. Författarnas egna figur.

KLÄDESPLAGG

Från användarna fanns det önskningar om att hjälpmedlet ska kunna tillåta användaren att ha fria händer, det vill säga att personen kan använda sina händer till något annat än att hålla i ett hjälpmedel under hela sin orientering i stadsmiljö. Ett möjligt sätt att göra det var att utforma idéerna utefter temat klädesplagg. Från det kom idéer om skor som varnar via vibrationer, skärp i olika former som varnar via tryck, ett klädesplagg där tekniken finns på ryggen och kan leda vägen samt en överdel bestående av sensorer som varnar på det ställe närmast hindret (se figur 33).



Figur 33. Skisser från idégenerering temat "Klädesplagg". Författarnas egna figur.

8.2 IDÉKONCEPT

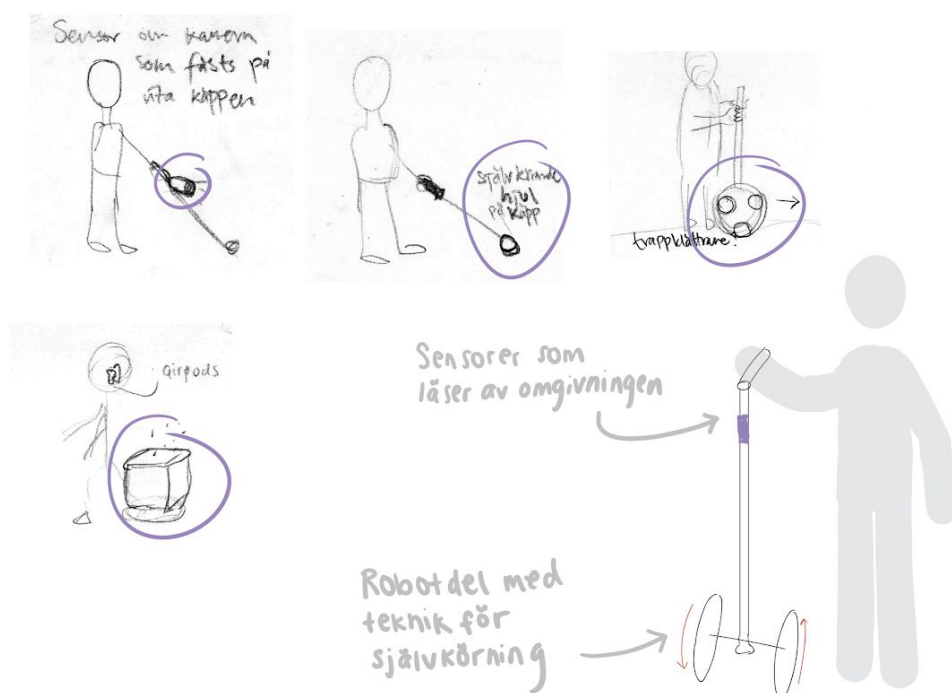
De presenterade idéerna från tidigare avsnitt användes som underlag till idékoncepten. Avsnittet beskriver de fyra idékoncept som skapades genom att kombinera idéerna från brainwritingen. I respektive idékoncept presenteras även resultatet av feedbacken från co-creation.

8.2.1 IDÉKONCEPT 1 - FRÅN TEMAT "UTVECKLA VITA KÄPPEN"

Majoriteten av idéerna från "utveckla vita käpp" handlade om att implementera sensorer i en vit käpp som läser av omgivningen. Andra idéer var att käppen skulle ha hjul och inneha funktionerna likt en självgående robot. Idékoncept 1 är en utvecklad vit käpp som leder användaren bort från hinder genom en robotenhet på två hjul som är fäst på käppens nedre del (se figur 34). Käppens övre del består av sensorer som läser av omgivningen i syfte att kommunicera det till användaren och roboten.

Resultat av co-creation som beaktades för vidare konceptförfining

Brukare	Möjlighet att lossa käppen från hjälpmedlet Fundera på vad som händer när batteriet är lågt eller tar slut
i3tex	Implementera teknisk funktion för att kunna lyfta upp och ner den på olika höjder vid hinder, ex höga kanter och trappor
Andra studenter	Lägg fokus på att handtaget ska vara bekvämt att hålla i



Figur 34. Idékoncept 1 med idéer från "Utveckla vita käppen". Författarnas egna figurer.

8.2.2 IDÉKONCEPT 2 - FRÅN TEMANA “DISKRET HJÄLPMEDEL” OCH “ACCESSOAR”

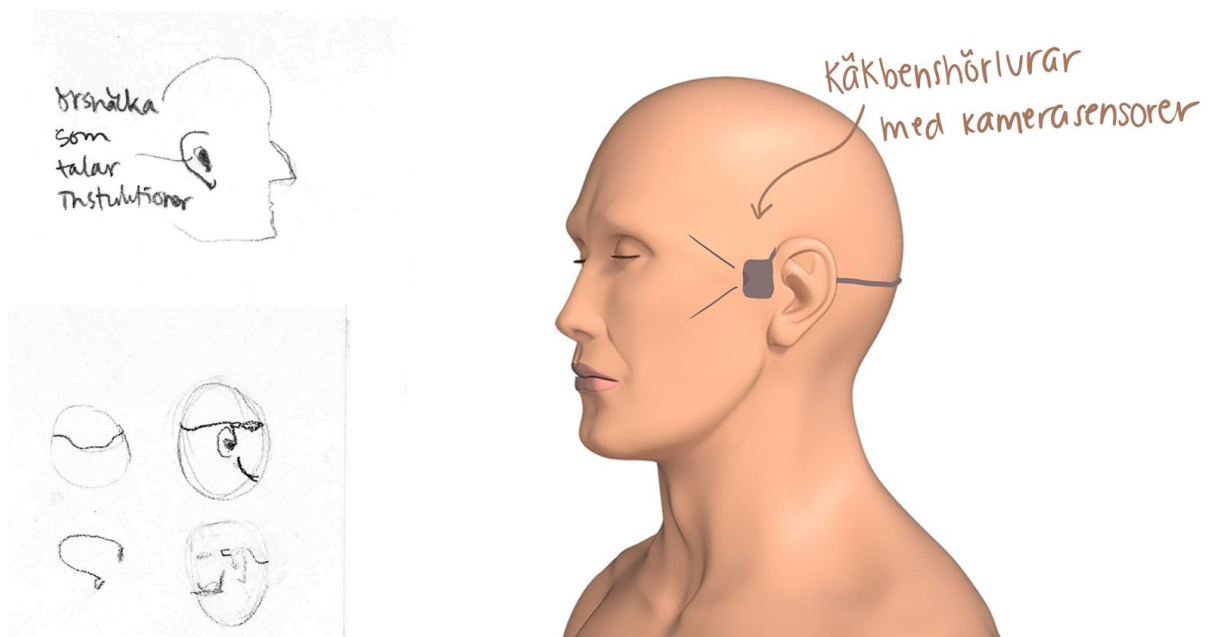
Med inspiration från temat “diskret hjälpmedel” och “accessoar” kunde idéerna om öronsnäckor med talsyntes och käkbenshörlurar kombineras till ett diskret hjälpmedel. Det liknar ett par käkbenshörlurar som läser av omgivningen och kan med hjälp av kamerasensorer och talsyntes kommunicera den befintliga miljön till användaren (se figur 35).

Resultat av co-creation som beaktades för vidare konceptförfining

Brukare	Uppkoppling till telefon
	Utöka så att det vertikala synfältet liknar seende persons synfält
	Vill kunna bestämma vilken information som presenteras

“När jag vill gå över gatan vill jag bara få ett klartecken från hjälpmedlet. Jag bryr mig inte om att det finns flera träd i min omgivning”

Brukare



Figur 35. Idékoncept 2 med idéer från “Diskret hjälpmedel”. Författarnas egna figur.

8.2.3 IDÉKONCEPT 3 - FRÅN TEMAT "GAMING"

Via temat "gaming" skapades ett koncept som kombinerar smarttelefonens kartläsningsappar till en platta som omvandlar kartan från digital till taktil (se figur 36). Uppkopplingen sker via Bluetooth och hinder kan registreras i realtid. En reverserad styrspak, det vill säga en spak som styr användaren istället för att användaren styr med spaken, var placerat intill den taktila kartan på plattan.

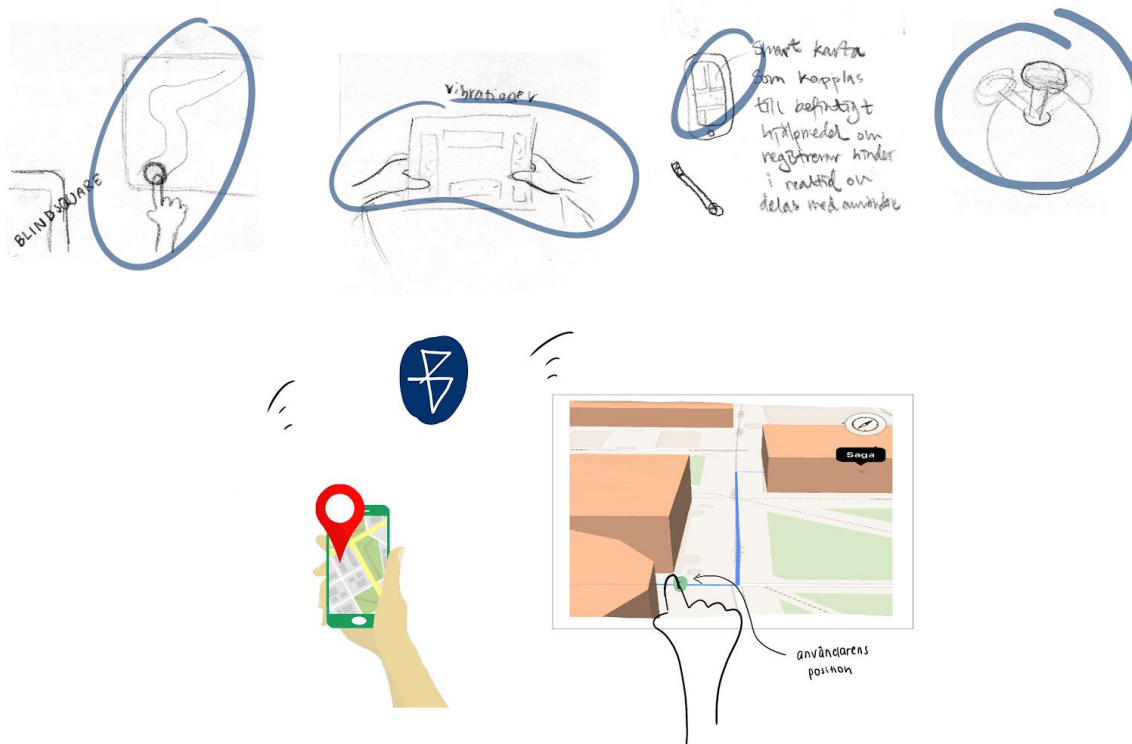
Resultat av co-creation som beaktades för vidare konceptförfining

i3tex

Utveckla för att få händerna fria

Andra studenter

Markera start- och slutpunkt



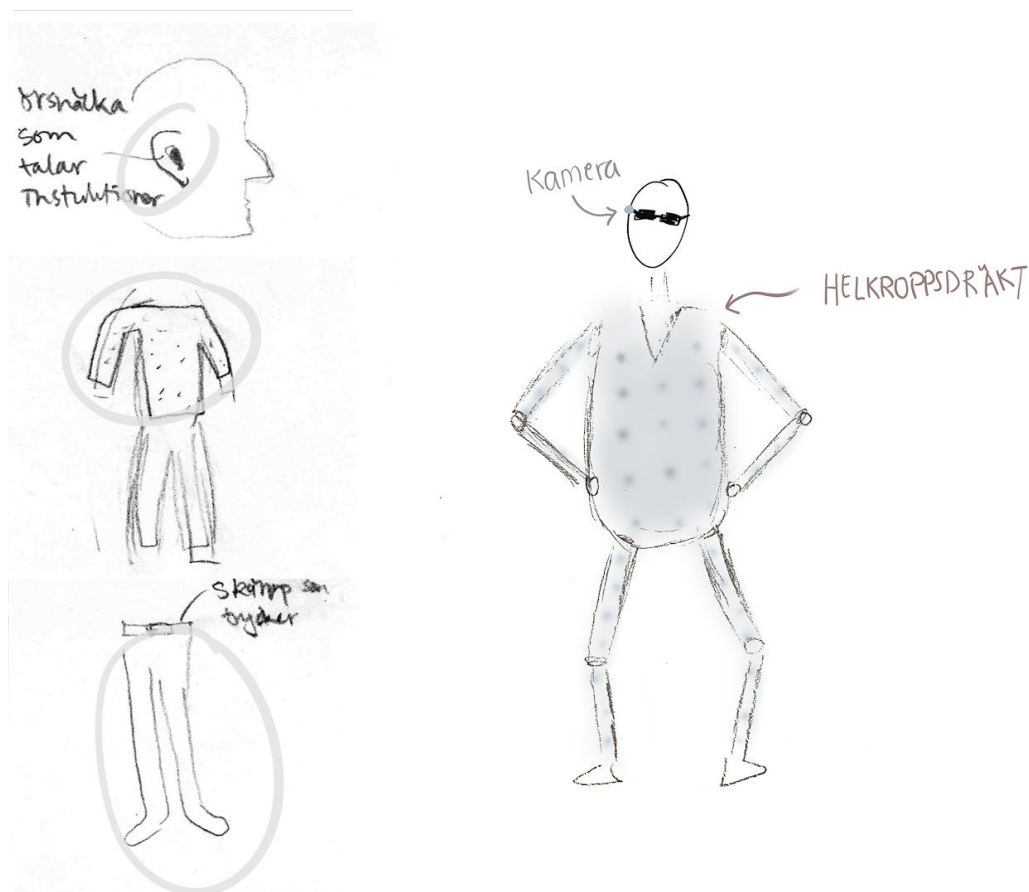
Figur 36. Idékoncept 3 med idéer från "Gaming". Författarnas egna figur.

8.2.4 IDEKONCEPT 4 - FRÅN TEMANA DISKRET HJÄLPMEDEL OCH KLÄDESLAGG

Från temat “diskret hjälpmedel” och “klädesplagg” kunde totalt tre idéer kombineras till ett idékoncept som beskriver ett hjälpmedel med formen av en helkroppsdräkt. Temat för idékonceptet blev därmed “klädesplagg”. Dräkten består av ett tvådelat plagg med sensorer över hela och båda plaggen som läser av omgivningen och kommunicerar hinder genom att vibrera på den del av plagget närmast hindret. Med det tillkommer ett par solglasögon med kamerasensorer som läser av omgivningen i ögonhöjd och hörsnäckor för att via talsyntes kommunicera med användaren (se figur 37).

Resultat av co-creation som beaktades för vidare konceptförfining

Inga utvecklingsmöjligheter framkom för detta koncept.



Figur 37. Idékoncept 4 med idéer från “Klädesplagg”. Författarnas egna figur.

8.3 KONCEPTUTVÄRDERING MED PNI

Utvärderingen baserades på feedbacken från utvecklare, i3tex, återförsäljare, andra studenter och brukare i en sammanställande PNI. I avsnittet sammanfattas insamlade åsikter för vardera idékoncept.

8.3.1 IDÉKONCEPT 1 - FRÅN TEMAT "UTVECKLA VITA KÄPPEN"

Konceptets värde låg i den goda precisionen med direkt återkoppling och liknar dagens hjälpmedel som käppen, ledarhunden och ledsagaren. Dessutom behålls kännetecknet för personer med synnedsättning med den vita käppen. Däremot var det negativt att den kändes klumpig, drar mycket energi och att ledsagningen inte gör att brukaren känner sig lika självständig och dessutom ger hjälpmedlet ingen översiktlig omvärldsuppfattning. Det framgick även att konceptet skulle kunna passa bättre i okända offentliga inomhusmiljöer såsom centralstationer, flygplatser och sjukhus där batteritiden kan garanteras genom regelbunden laddning på fasta laddstationer.

8.3.2 IDÉKONCEPT 2 - FRÅN TEMANA "DISKRET HJÄLPMEDEL" OCH "ACCESSOAR"

Positivt var att hjälpmedlet är diskret, har låg vikt och kombinerar två hjälpmedel i ett, käkbenshörlurar och omgivningskamera. Problemen låg i att det tar lång tid att förmedla information via tal och att det kan vara svårt att höra i bullrig miljö. Det framgick även att det kan vara jobbigt att ha på käkbenshörlurarna en längre tid och vissa användare kan uppleva vibrationerna nära tinningen som obehagliga. Intressant var att hjälpmedlet även skulle kunna användas för att läsa upp text och vara ett stöd vid exempelvis dagligvaruinköp.

8.3.3 IDÉKONCEPT 3 - FRÅN TEMAT "GAMING"

Hjälpmedlets värde ligger i att den ger en överblick, mer kontroll och därmed även större känsla av självständighet. Den taktila kartan och taktila styrspaken gör den även enkel och snabb att använda i bullrig stadsmiljö. Nackdelen är att båda händerna inte är fria vid användning utan handkontrollen tar upp ena handen. Intressant är att kartan och handkontrollen kan kopplas isär och användas med andra hjälpmedel. Det skulle även vara möjligt att integrera andra funktioner som att använda kartplattan som en punktskriftsdisplay. Konceptet var mest omtyckt av brukarna då de fick taktil återkoppling och även en överblick av området.

8.3.4. IDÉKONCEPT 4 - FRÅN TEMANA DISKRET HJÄLPMEDEL OCH KLÄDESPLAGG

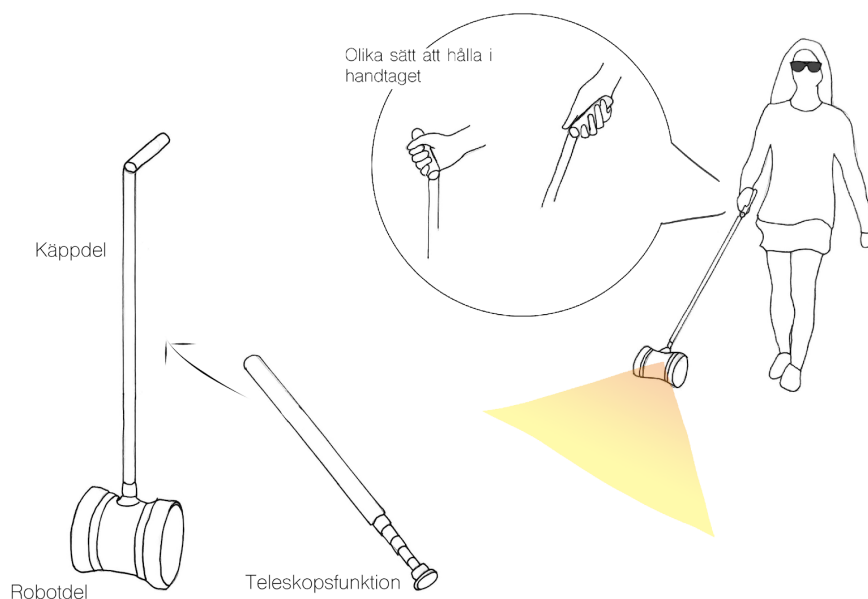
Fördelen med hjälpmedlet är att båda händerna är fria vid användning, att vibrationerna kommer på kroppen i samma höjd som hindret är med diskreta signaler. De negativa aspekterna ansågs vara att kläderna var obekväma, svåra att anpassa efter olika brukare och behövde tvättas ofta. Ett möjligt användningsområde skulle vara vid sportaktiviteter som exempelvis löpning där man brukar använda speciella kläder.

8.4 KONCEPTFÖRSLAG

Efter resultatet av konceptualiseringen kunde vardera koncept utvecklas med hjälp av feedback som samlades in från co-creation. Respektive koncept har även utvecklats genom inspiration från andra hjälpmedel och tekniska produkter. I avsnittet som följer presenteras därför en utförligare beskrivning av koncepten med tillhörande namn.

8.4.1 KONCEPT 1 - VIRTUAL GUIDE CANE

Hjulen på nedre delen av käppen utvecklades genom inspiration från telenärvarorobotar. Det beskrivs som en robot på hjul med en skärm för att kunna kommunicera på distans men även möjliggöra styrning av roboten i den fysiska miljön (se figur 38). För att roboten ska kunna hålla stabiliteten vid förflyttning så att käppen står av sig själv finns en balanserande teknik i den nedre delen av käppen.



Figur 38. Två olika förslag på utformningen av Virtual Guide Cane med två hjul eller med ett klothjul likt en doppsko på en vit käpp. Författarnas egna figurer.

Tanken bakom Virtual Guide Cane är att det ska fungera som ett högteknologiskt hjälpmedel som möjliggör ett mer självständigt liv för brukaren. Brukaren håller hjälpmedlet i handen likt en traditionell käpp och roboten förflyttar sig med hjul längs marken. För att minimera ansträngning för användaren finns en led i käpphandtaget som möjliggör varierande grepp samt en teleskopsfunktion för längdinställning. Med hjälp av artificiell intelligens, sensorer och kameror leder roboten brukaren likt en ledarhund genom stadsmiljöer till den destination som brukaren själv väljer. Tempot kan brukaren själv ställa in och kan anpassas efter den rådande situationen. Brukaren kan även stanna hjälpmedlet på eget initiativ med hjälp av en start- och stoppknapp på handtaget. Roboten stannar framför hinder och kan söka olika objekt i omgivningen med hjälp av objektigenkänning. Brukaren kan enkelt kommunicera med roboten genom talstyrning eller via en tillhörande app och roboten kommunicerar dels med tal genom kopplade hörlurar och dels genom direkta taktila förflyttningar som när den rullar över en kant. Vid trappor meddelas föraren om trappans riktning (uppåt eller nedåt) och lyfter enkelt upp roboten i käppen. Vid trappans slut meddelas föraren och roboten ställs ner på marken igen. För att förhindra att batteriet tar slut under ruttens gång signalerar roboten när det är dags att vända hemåt igen. Om brukaren ändå vill fortsätta ruten eller av annan anledning använda käppdelen separat kan den kopplas loss från hjulmekanismen och användas som en vanlig käpp. Hjulmekanismen kan då läggas undan i medföljande förvaringsväska.

Det som skiljer roboten från ledarhunden är att föraren själv inte behöver kunna vägen utan hjälpmedlet framförs automatiskt med hjälp av GPS-teknik. Om roboten hamnar på en plats där den inte lyckas orientera sig med varken GPS eller sensorer kan föraren koppla upp hjälpmedlet till en seende volontär som styr roboten manuellt.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel	Via tal alternativt skrift i app
Från hjälpmedel till brukare	Via tal

Återkoppling till funktionsanalysen

För att tydliggöra vilka funktioner konceptet uppfyller respektive inte uppfyller listas här en återkoppling till funktionsanalysen i kapitel 5.8 Funktionsanalys.

Konceptet uppfyller

Underlätta förflyttning
Undvika hinder
Leda föraren
Kommunicera omgivning
Förhindra kollision
Underlätta orientering
Känneteckna blindhet
Möjliggöra bärbarhet
Underlätta hinderigenkänning
Söka kännetecken
Kommunicera positionering

Konceptet uppfyller inte

Skapa självständighet
Underlätta överblick

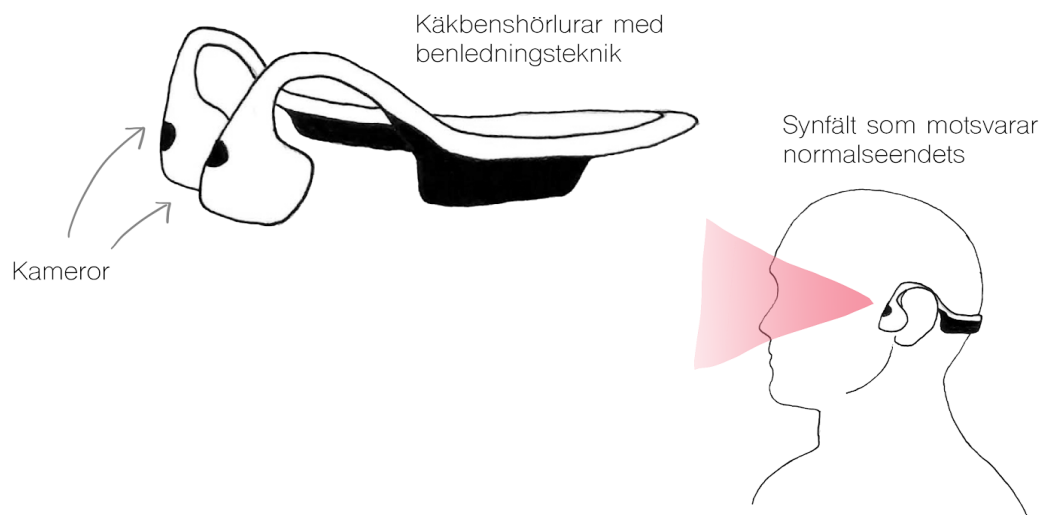
8.4.2 KONCEPT 2 - EYEDRUM

EyeDrum är ett headset som går runt bakhuvudet med kameror och sensorer integrerade i produkten på båda sidor om huvudet (se figur 39). Kommunikationen mellan brukare och Eyedrum sker genom tal, gester och signaler samt via en tillhörande applikation på telefonen där brukaren kan göra inställningar på vilken typ av information som ska kommuniceras och ställa in en destination för att få vägledning.

Benledningsteknikens funktion är att ljudet går in via käkbenet till innerörat med vibrationer och går därför förbi trumhinnan. Små högtalare finns även på vardera sida av headsetet men käkbenstekniken gör att ljudet liknar hörlurar mer. Ljudläckage minskas genom att cancellera utgående ljud.

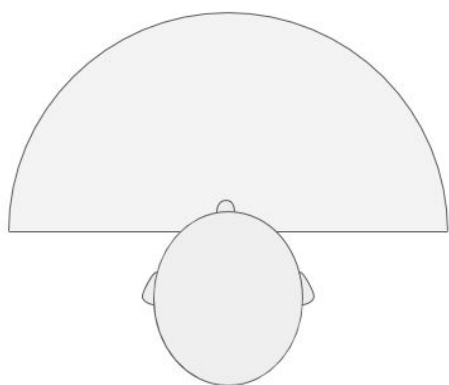
EyeDrum ger en ljudbild av omgivningen så brukaren kan föreställa sig hur det ser ut. Ljudbilden består av olika signaler och beskrivningar i tal. Det kan vara gatunamn, butiker, hållplatser för kollektivtrafik, information om vägarbeten och platser som kan vara intressanta för brukaren. Med hinderigenkänning, varnar/informerar Eyedrum om trappor, byggställningar, kanter, övergångsställen, gatupratare, stolpar, bommar osv.

Batteritiden är fyra timmar vid trådlös användning, önskas längre användning kan enheten kopplas till ett extrabatteri som förslagsvis fästs i byxlinningen.



Figur 39. Förslag på utformningen av EyeDrum. Författarnas egna figur.

EyeDrum har ett synfält som motsvarar en normalseendes för att fånga upp relevant information. Det motsvarar ett synfält cirka 180 grader horisontellt (se figur 40) genom centrum och det vertikala synfältet är 134 grader. Brukaren vrider alltså på huvudet för att styra synfältet i önskad riktning.



Figur 40. Horisontellt synfält sett uppifrån, cirka 180 grader. Författarnas egna figur.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel

Via tal, gester

Från hjälpmedel till brukare

Via tal

Återkoppling till funktionsanalysen

För att tydliggöra vilka funktioner konceptet uppfyller respektive inte uppfyller listas här en återkoppling till funktionsanalysen i kapitel 5.8 Funktionsanalys.

Konceptet uppfyller

Underlätta förflyttning
Undvika hinder
Leda föraren
Kommunicera omgivning
Förhindra kollision
Underlätta orientering
Skapa självständighet
Möjliggöra bärbarhet
Underlätta hinderigenkänning
Söka kännetecken
Kommunicera positionering

Konceptet uppfyller inte

Känneteckna blindhet
Underlätta överblick

8.4.3 KONCEPT 3 - TOUCH & GO

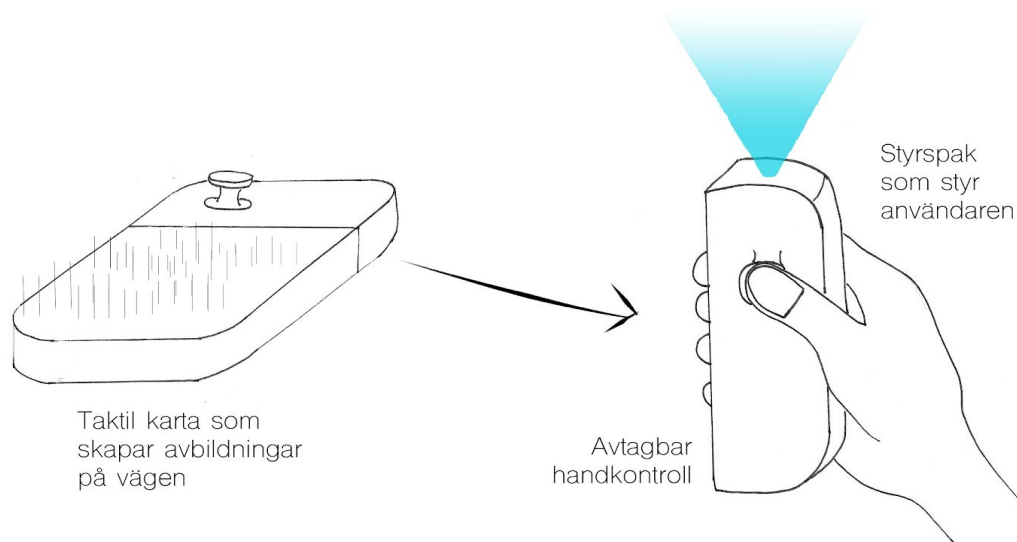
Touch & Go består av de två delarna: plattan och handkontrollen, som kan användas tillsammans eller självständigt (se figur 41). De kommer i en ihopsatt enhet men kan kopplas isär av användaren.

Plattan består av en interaktiv, dynamisk taktil karta med en storlek av en pocketbok. Plattan används tillsammans med valfri kartläsningsapp i en smarttelefon som omvandlar den tredimensionella kartan till en taktil karta som formas genom att trubbiga piggar skapar en tredimensionell avbildning av vägen som användaren kan känna med fingrarna. Inspirationen har tagits från leksaken Pin Art som består av rörliga piggar för att skapa tredimensionella avbildningar. Markering av start- och slutpunkt för rutten görs genom vibrationer i piggar.

För att få en fri hand vid orientering kan användaren koppla loss handkontrollen från plattan.

Handkontrollen består av en orienteringsspak med funktionen av en reverserad styrspak vilket innebär att användaren blir "styrd" av spaken och inte tvärtom. Handkontrollen kopplas i och ur genom en

mekanism som påminner om avtagbara spelkonsoler hos Nintendo Switch. Användaren får även vägledning genom handkontrollen som leder användaren åt det håll rutten går. Det görs genom att koppla loss handkontrollen från plattan med den taktila kartan. Handkontrollen pekars, likt en käpp, ner i marken framför brukaren. Därefter följer användaren anvisningarna från styrspaken för att gå den förvalda rutten. Med sensorer och kamera i handkontrollen kan styrspaken även leda bort användaren från hinder.



Figur 41. Skiss på förslag av utformningen av Touch & Go. Författarnas egna figur.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel	Via tal
Från hjälpmedel till brukare	Taktilt samt via tal

Återkoppling till funktionsanalysen

För att tydliggöra vilka funktioner konceptet uppfyller respektive inte uppfyller listas här en återkoppling till funktionsanalysen i kapitel 5.8 Funktionsanalys.

Konceptet uppfyller

Underlätta förflyttning
Leda föraren
Underlätta orientering
Förhindra kollision
Kommunicera positionering
Kommunicera omgivning
Skapa självständighet

Konceptet uppfyller inte

Känneteckna blindhet
Underlätta hinderigenkänning
Söka kännetecken

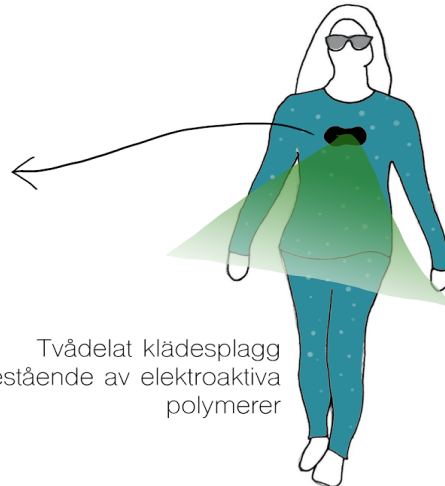
8.4.4 KONCEPT 4 - SUIT & GO

Konceptet saknade utvecklingsmöjligheter vid co-creation men har utvecklats utifrån inspiration av företaget Tactile Navigation Tools koncept "Eyeronman". Det är en väst som läser av omgivningen och ger kontinuerlig information till användaren. När ett hinder är i närheten vibrerar klädesplagget för att varna brukaren. Eyeronman är fortfarande i utvecklingsstadiet.

Koncept 4 kallas Suit & Go och är ett tvådelad klädesplagg i form av en långärmad tröja och ett par långbyxor med vibratorer på framsidan av kroppen som är kopplat till en enhet som fästes på bröstet på ytterplagget med hjälp av en klämma (se figur 42). Enhetens består av omgivningssensor med sensorer och kameror som läser av omgivningen samt en GPS-funktion. Även ultraljud och radarsignaler används för att identifiera avstånd, höjd och eventuell färdriktning av olika föremål. Enheten möjliggör hinderigenkänning som sker genom tal. Därför finns det möjlighet att koppla in en hörlurssladd till enheten eller, om brukaren föredrar det, uppkoppling av hörlurar via Bluetooth. En teknik som kallas elektroaktiva polymerer finns också integrerat i plaggen och polymererna rör sig när de kommer i närheten av andra föremål och ger då ett lätt tryck på bäraren. Plaggen bärs närmast kroppen och vanliga kläder kan bäras utanpå.

Vibratorerna kan vibrera med olika styrka och hastighet för att kommunicera var föremål finns runt i kring. Vibrationerna kommer på närliggande position på kroppen som de befinner sig i den yttre miljön. Exempelvis en svag konstant vibration i sidan eller längs armen när brukaren går längs ett staket.

Enhet som fästes på ytterplagget



Tvådelat klädesplagg
bestående av elektroaktiva
polymerer

Figur 42. Skiss på förslag av Suit & Go. Författarnas egna bild.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel

Via tal

Från hjälpmedel till brukare

Taktilt och via tal

Återkoppling till funktionsanalysen

För att tydliggöra vilka funktioner konceptet uppfyller respektive inte uppfyller listas här en återkoppling till funktionsanalysen i kapitel 5.8 Funktionsanalys.

Konceptet uppfyller

- Underlätta förflyttning
- Undvika hinder
- Förhindra kollision
- Skapa självständighet
- Möjliggöra bärbarhet
- Underlätta hinderigenkänning
- Underlätta orientering
- Kommunicera positionering

Konceptet uppfyller inte

- Leda föraren
- Kommunicera omgivning
- Känneteckna blindhet
- Skapa överblick
- Söka kännetecken

8.5 KONCEPTUTVÄRDERING MED VIKTAD BESLUTSMATRIS

De viktigaste önskemålen från produktspecifikationen utvärderades för vardera koncept och sammanställdes i en viktad beslutsmatris (se bilaga 19). Matrisen gav ett kvantitativt resultat där Touch & Go fick högsta poäng. Rangordningen var sedan följande EyeDrum, VirtualGuideCane och lägst poäng fick Suit & Go. De önskemål som listades var följande:

1. Användaren bör känna sig självständig vid användning
2. Anordningen bör vara accepterad av användaren
3. Anordningen bör ha ett intuitivt gränssnitt
4. Anordningen bör kräva liten mental ansträngning för att använda
5. Anordningen bör förstås av andra användare
6. Anordningen bör göra användaren oberoende av andra hjälpmedel
7. Anordningen bör kräva minimalt med underhåll
8. Användaren bör vid användning ha fria händer
9. Anordningen bör skapa överblick av omgivningen för användaren

Det var främst önskemål “1. Användaren bör känna sig självständig vid användning” och önskemål “9. Anordningen bör skapa överblick av omgivningen för användaren” som ansågs uppfyllas hos Touch & Go gentemot de andra hjälpmedlet. Önskemål 8. “Användaren bör vid användning ha fria händer” uppfylls bara delvis då ena handen är upptagen av handkontrollen vid förflyttning. Vid kartläsning är båda händerna upptagna, en för att hålla plattan och en för att läsa kartan. Däremot ansågs värdet av den överblick som kartan ger vara högre än att ha fria händer. Dessutom kan hållandet av handkontrollen upplevas som en trygghet för användaren eftersom det ger en känsla av användandet av ett hjälpmedel som till viss del påminner om den vita käppen.

8.6 KONCEPTVAL

Touch & Go var det koncept som valdes. PNI-utvärderingen tillsammans med viktad beslutsmatris, där Touch & Go fick högst poäng, användes vid konceptvalet. Touch & Go var även olik de andra hjälpmedlena på marknaden, vilket ansågs som en fördel med tanke på att syftet var att undersöka möjligheter för i3tex att utveckla hjälpmedel för målgruppen.

LEVERERA

METOD FÖR FÖRFINING AV VALT KONCEPT

I följande kapitel beskrivs vilka metoder som använts vid förfining av det valda konceptet Touch & Go. Modellen byggdes upp i modelleringsprogrammet CATIA för att få en förståelse över produktens funktioner, proportioner och mått. Metoden Rapid prototyping kunde därefter användas för att på kort tid tillverka en fysisk produkt att arbeta med.

9.1 3D-MODELLERING I CATIA

En digital geometrimodell togs fram i CATIA V5 för att återge komplicerade former, visa detaljer, kunna skriva ut en fysisk modell samt ta fram visualiseringar av konceptet. Med hjälp av att skissa upp konceptet i CAD går det enkelt att testa dimensioner och material (Johannesson et al., 2013).

9.2 RAPID PROTOTYPING

Metoden baseras på att ta fram fysiska modeller från CAD-underlag för att kunna känna och visa dimensioner på modellen (Österlin, 2016). En 3D-modell av konceptet togs även fram för att kunna visa konceptet för brukarna som inte har möjlighet att ta del av tvådimensionella visualiseringar.

9.3 ANALYS MED BLOCKDIAGRAM

Med utgångspunkt från blockdiagrammet beskrivet i “2.6 CAT-modellen” skapades ett visuellt underlag för analys av hur det tekniska hjälpmedlet, människan och omgivningen interagerar sinsemellan. Syftet var att få en förståelse och överblick på vilka områden som är utforskade och vilka som behöver vidareutvecklas.

9.4 ANVÄNDARSCENARIO

Se kapitel “5.6 Personasmetoden och scenarioteknik”. Scenariot används för att beskriva det valda konceptet i förhållande till de tänkta brukarna.

9.5 UTVÄRDERING MOT PRODUKTSPECIFIKATION

Metoden innebär att utgå från produktspecifikationen för att styra val av koncept (Johannesson et al., 2013). För att kontrollera hur väl konceptet uppfyller de listade kraven och önskemålen i produktspecifikationen gjordes en återkoppling (se bilaga 20). Konceptet diskuterades utifrån respektive formulerat krav och noterades med “Ja” om det uppfylldes “Nej” om det inte uppfylldes och “Behöver undersökas” om fler undersökningar behöver göras för att få svar. Vissa påståenden utvecklades även med kommentarer för att skapa en tydligare förståelse över resonemangen.

9.6 HÅLLBARHETSANALYS MED ECO-DESIGN CHECKLIST

En eco-design checklist består av frågor för att hitta faktorer som påverkar miljön i en produkts livscykel (Brezet, 1997). Frågorna finns presenterade i bilaga 21. Touch & Go utvärderades mot eco-design checklist i syfte att identifiera vilka hållbarhetsaspekter som är relevanta under produktens livscykel.

Analysen följer produktens livscykel i nedanstående fem faser:

- råvarumaterial och tillverkning
- inhouse produktion
- distribution
- användning
- resthantering.

FÖRFINING AV VALT KONCEPT

I följande kapitel presenteras det valda konceptet Touch & Go med renderingar av en förenklad CAD-modell, beskrivningar av funktioner, teknik samt mått, material- och färgval. Det valda konceptet analyseras även i ett blockdiagram från CAT-modellen. Användningen av hjälpmedlet beskrivs med två scenarion med hjälp av tidigare presenterade personas i avsnitt “6.2 Personas och scenario”. Kapitlet avslutas med en utvärdering av hållbarhetsaspekter utefter eco-design checklist.

10.1 PRESENTATION AV TOUCH & GO

Touch & Go består av en platta med en taktill karta och en handkontroll med en orienteringsspak (se figur 43). Kanterna har små radier och hörnen stora radier för att vara bekväma att hålla i och undvika sprickbildning. I figurerna visas några utav de tänkta detaljerna såsom zoomreglage och fäste för handlovsrem för att visa förslag på hur produkten skulle kunna utformas. Detaljer såsom ladduttag och hörlursuttag finns inte med i visualiseringarna men ska i enlighet med produktspecifikationen finnas med i den slutliga produkten.



Figur 43. Touch & Go i perspektivvy med den taktila kartan till vänster och handkontrollen till höger.
Författarnas egna figur.

10.1.1 PLATTA - TAKTIL KARTLÄSNING FÖR ÖVERSIKTLIG ORIENTERING

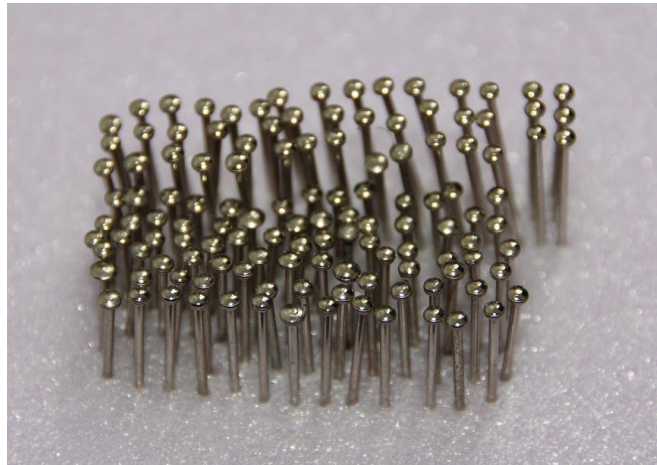
Den interaktiva, dynamiska, taktila kartan används tillsammans med en kartläsningsapp i en smarttelefon som omvandlar appens tredimensionella karta till en taktil karta som formas genom att rörliga och trubbiga piggar skapar en tredimensionell avbildning av omgivningen som användaren kan känna med fingertopparna (se figur 44 och figur 45). På kartan finns byggnader, vägar och även nedsänkningar för att markera vatten. Vibrationer i piggarna markerar start- och slutpunkt för ruten. Den haptiska återkopplingen sker genom laterala rörelser och genom att följa konturer (se avsnitt “2.2.1 Haptisk återkoppling”). På vänstersidan av plattan finns en styrspek för att kunna panorera kartan och även en zoomknapp (+/-) (se figur 46). Vidare har plattan ett fäste för handledsrem som kan användas som en extra säkerhet för att undvika att enheterna åker i marken och skadas samt en av- och påknapp på plattans nederkant (se figur 47).

Produktens uttryck påminner om en surfplatta eller en spelkonsol mer än att känneteckna ett synhjälpmedel genom enhetens färg och form. Det gör att det blir valbart för brukaren att signalera sin synnedsättning med den vita käppen som ett komplement.

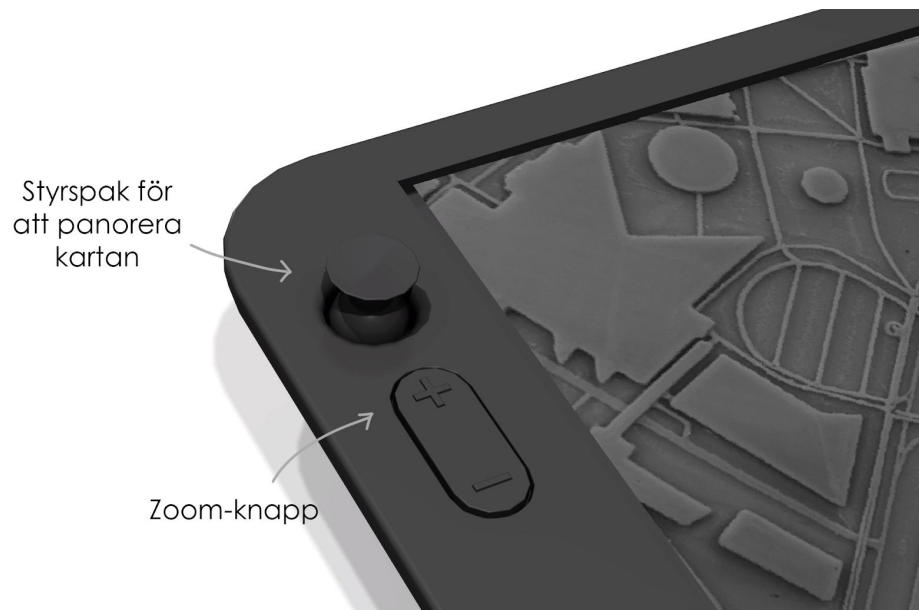


Figur 44. Plattan i Touch & Go i toppvy med kontroller till vänster och den taktila kartan till höger.

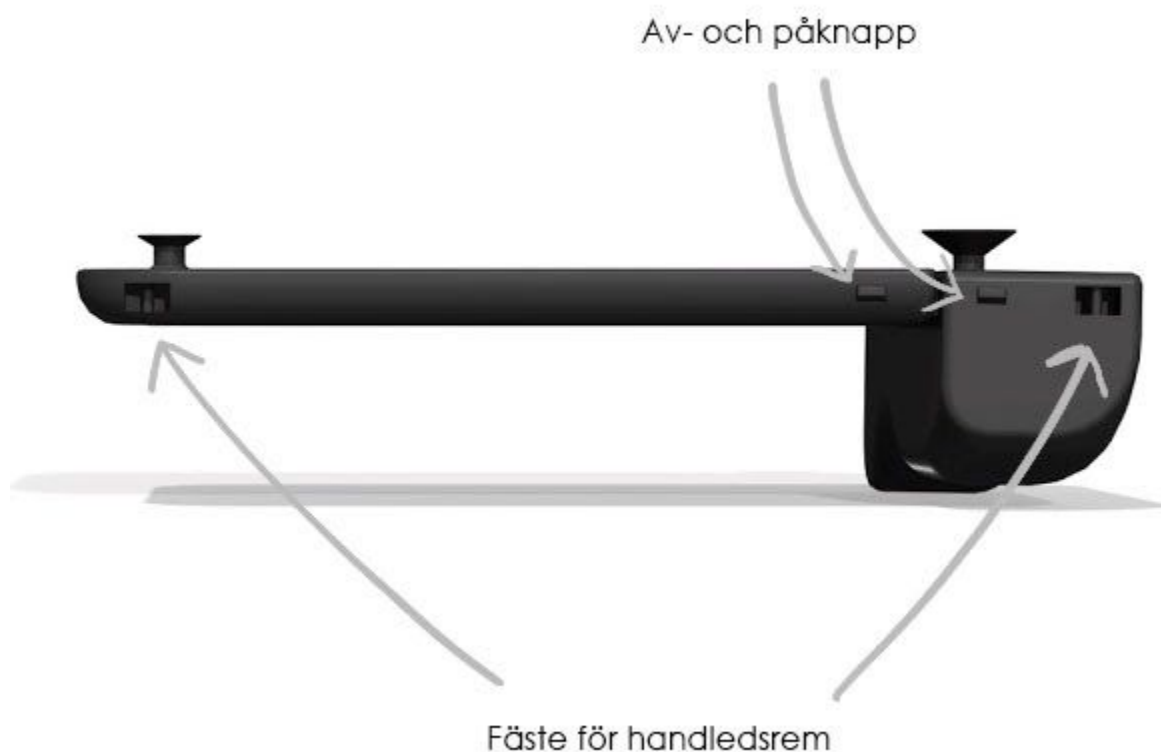
Författarnas egna figur.



Figur 45. Skissmodell över trubbiga piggar bygger upp den taktila kartan. Författarnas egna figur.



Figur 46. Styrspak för panorering och zoomknapp för kartan på plattan. Författarnas egna figur.



*Figur 47. Touch & Go i bottenvy med av- och påknapp samt fästen för handledsrem är placerade.
Författarnas egna figur.*

10.1.2 HANDKONTROLL - AVTAGBAR HANDKONTROLL FÖR LOKAL ORIENTERING

Handkontrollen och plattan sätts ihop i ett inåtgående spår på plattan respektive ett utåtgående spår på handkontrollen och delarna kan separeras genom att dras ut och på liknande sätt fast omvänt för att sättas ihop igen (se figur 48). För att undvika att delarna separeras spontant trycks en knapp in för att reglera spärren som håller de båda delarna ihop. Syftet med en avtagbar handkontroll är att göra hjälpmedlet enkelt att hantera och för att plattan inte alltid behövs. När de båda delarna sitter ihop är ger handkontrollen ett bekvämt och stabilt grepp om enheten. Det gör det även möjligt för användaren att bara använda en hand för att hålla båda enheterna framme om användaren inte vill separera enheterna och lägga plattan i väskan.

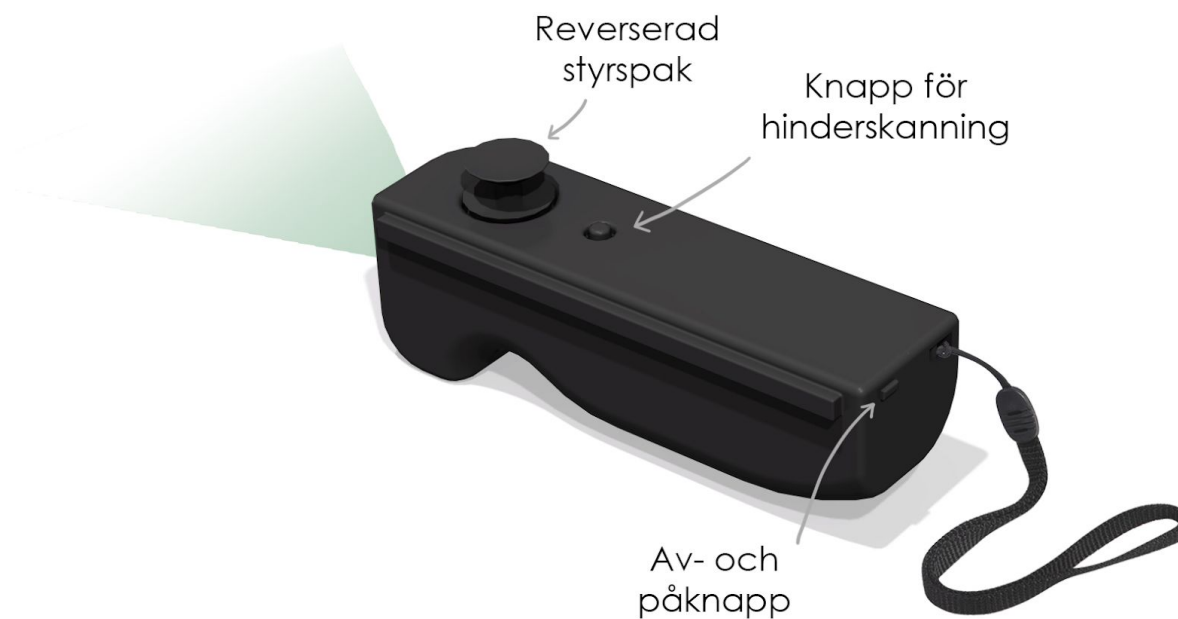


Figur 48. Fäste för handkontrollen. Författarnas egna figur.

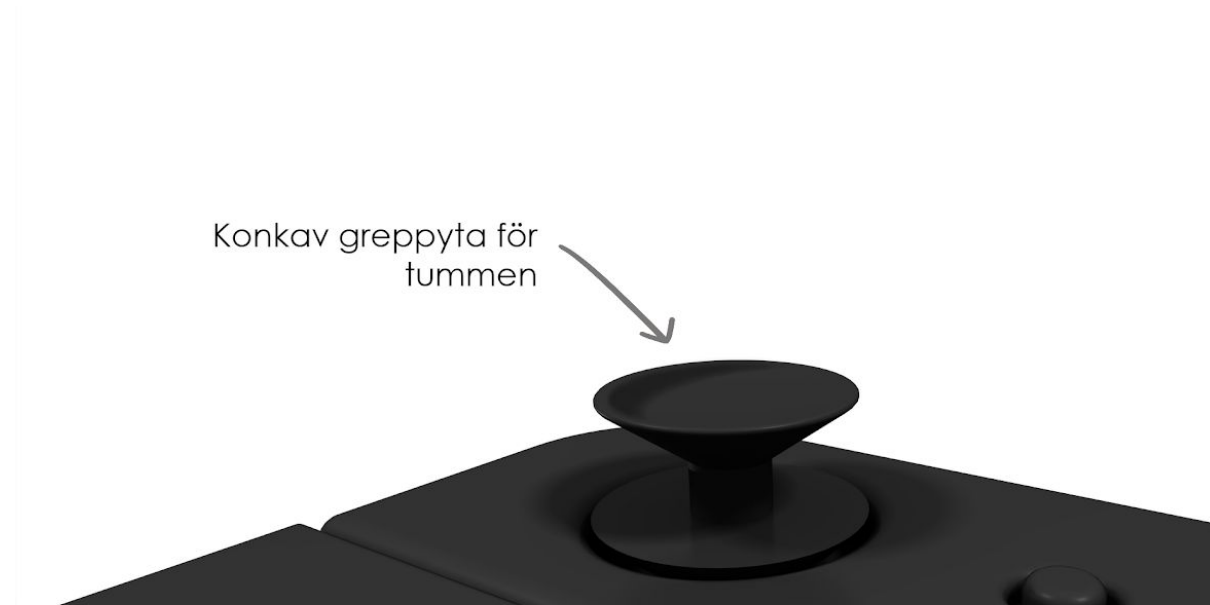
Handkontrollen är ergonomiskt utformad genom mjuka och greppvänliga former (se figur 49). I fronten på kontrollen finns en kamera och en sensor i form av antingen ultraljud, infraröd eller radar som läser av omgivningen, se avsnitt “2.6 Möjlig teknik vid framtagning av ett nytt tekniskt hjälpmedel”. Sensorerna känner av hinder framför användaren. I handtaget finns en dator som beräknar färdvägen med hjälp av sensordatan och användardatan. En algoritm för hinderundvikande lägger om rutten vid hinder och orienteringsspaken kommunicerar vägen taktilt till användaren. Den kan liknas vid en reverserad styrspak, det vill säga att styrspaken rör sig istället för att användaren styrspaken och på så sätt kan användaren känna av spakens rörelser för att få vägledning i vilken riktning brukaren bör gå. Orienteringsspaken har en konkav form för användaren att placera sin tumme i för att få ett säkert grepp (se figur 50).

En knapp för hinderskanning finns även på ovansidan av kontrollen (se figur 49). Denna kan användas för att få information om vad som finns i användarens omgivning. Skanningen sker med en kamera placerad på handkontrollens front. Vidare har handkontrollen likt plattan ett fäste för handledsrem som kan användas som en extra säkerhet för att undvika att enheterna tappas och skadas samt en av- och påknapp på handkontrollens nederkant (se figur 49). Om knappen för hinderskanning hålls ner kan brukaren genom röstkommando få handkontrollen att söka efter önskade objekt, exempelvis en

parkbänk. Omgivningen skannas av och genom vibrationer i handkontrollen meddelas brukaren att objektet hittats och orienteringsspaken leder vägen till objektet.



Figur 49. Handkontrollen med orienteringsspak och omgivningssensorer. Författarnas egna figur.



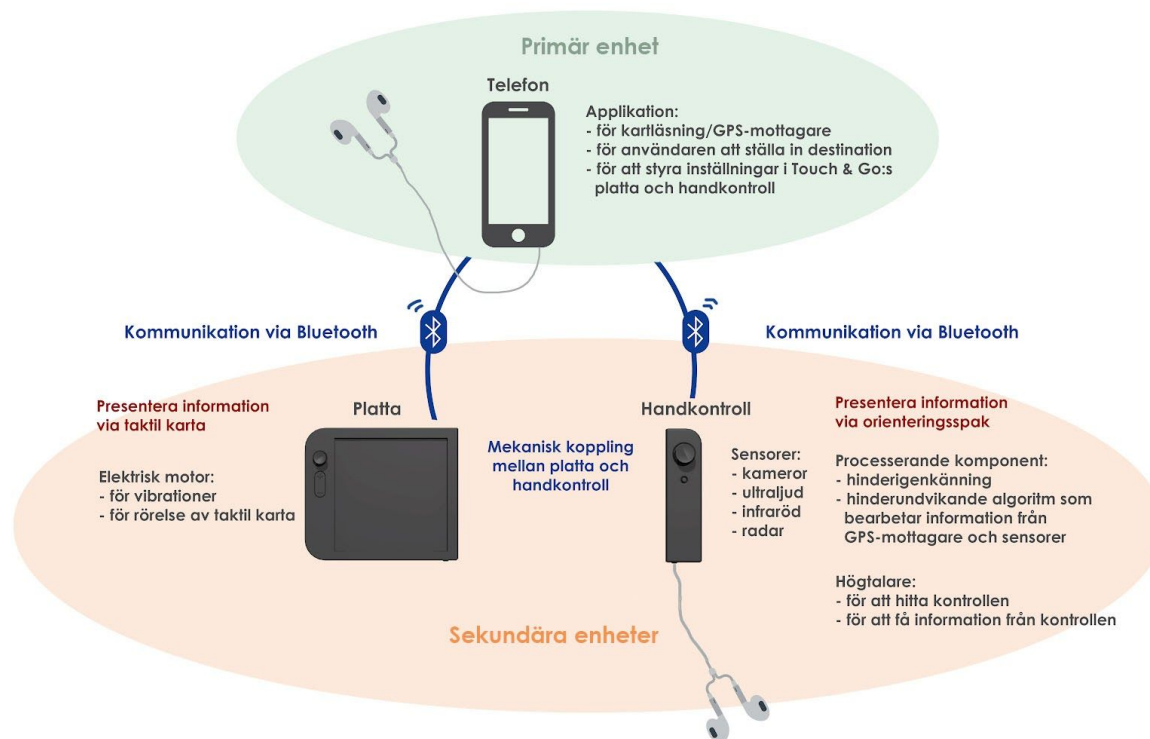
Figur 50. Orienteringsspak med konkav greppyta för tummen. Författarnas egna figur.

10.1.3 INTERAKTION MELLAN ENHETERNA

Vid användning av produkten behövs tre enheter: smarttelefon, platta och handkontroll (se figur 51). Telefonen är primära enheten och kopplas upp till plattan och handkontrollen via Bluetooth. Den inbyggda GPS-mottagaren i telefonen används tillsammans med en applikation som har en kartläsningsfunktion och möjliggör för användaren att bestämma destination på sin rutt och styra inställningar för platta och handkontroll såsom hastighet för talsyntes.

Plattan är sekundära enheten och har funktionen att omvandla telefonens 2D-karta till en taktill karta. I den finns bland annat en elektrisk motor för att möjliggöra funktionerna för både vibrationer och rörelse av den taktila kartan. Plattans relation till handkontrollen är endast genom en mekanisk funktion som sätter samman enheterna. De har därmed ingen elektrisk koppling sinsemellan.

Handkontrollen är sekundära enheten som tolkar användarens förinställda destination (från applikationen) och presenterar det till användaren i form av en vägbeskrivning via orienteringsspaken. Förutom att uppta information från applikationen innehar handkontrollen även sensorer för att upptäcka och känna igen hinder. Genom att kombinera informationen från applikationen och sensorerna kan orienteringsspaken guida användaren på fri väg. Användaren får även information via talsyntes som kan ske dels via högtalare, dels hörlurar som går att kopplas till direkt till handkontroll eller till telefonen både genom hörlursuttag och Bluetooth.



Figur 51. Interaktion mellan enheterna. Författarnas egna figur.

10.1.3 MATERIALVAL, FÄRGVAL och MÅTT

Material- och färgval har endast behandlats ytligt för att bidra till beskrivningen av konceptet.

Materialet på handtagets undersida och även på de båda spakarnas ovansida bör vara ett greppvänligt gummi. Plattan och ovansidan är i matt stöttålig plast för att undvika repor och fingeravtryck. Vissa detaljer såsom fästet för handledsremmen och fästet mellan plattan och handkontrollen är förslagsvis i metall för att tåla påfrestningar på de utsatta delarna. Handledsremmen är förslagsvis i ett följsamt textilt material för god komfort.

Färgen på samtliga delar är förslagsvis svart för att vara både diskret, tidlöst och dölja fläckar.

Måtten för den taktila kartan är 11×11 cm, plattans mått är $15 \times 13 \times 1$ cm och handkontrollens mått är $3,5 \times 13 \times 3,8$ cm runt greppet. Plattans mått utformades för att vara tillräckligt stor för att känna den taktila kartan och tillräckligt liten för att vara bärbar. Handkontrollens mått blev ett resultat av rapid prototyping där olika mått testades i CATIA och skrevs ut i 3D-printer.

10.1.4 TILLBEHÖR

Valfritt headset kan kopplas till Touch & Go via en AUX-ingång för att få och ge information audiellt alternativt via bluetooth. Förslagsvis används endast en hörlur alternativt käkbenshörlurar för att inte stänga ute viktigt omgivningsljud.

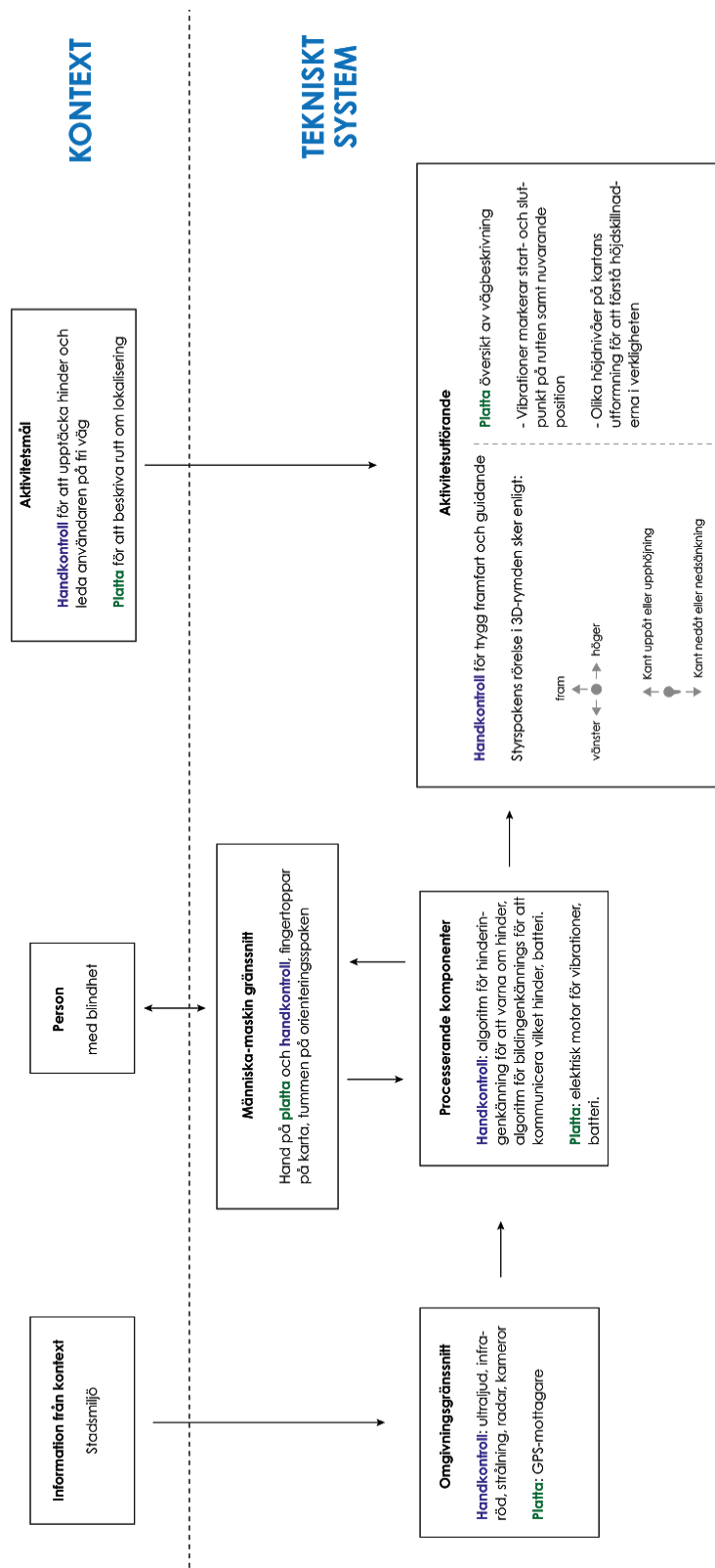
10.2 ANALYS AV TOUCH & GO MED CAT-MODELLEN

Blockdiagrammet presenterar de olika aspekterna i CAT-modellen som Touch & Go har analyserats med (se figur 52). Diagrammet indelas i de två nedanstående faktorerna med respektive underfaktorer:

Kontext	Information om kontext, Person, Aktivitetsmål
Tekniskt system	Människa-maskin, omgivningsgränssnitt, processerande komponenter, aktivitetsutförande

Personen med blindhet befinner sig i *kontexten* stadsmiljö och ska förflytta sig till fots från ett ställe till ett annat utan att skada sig. *Aktivitetsmålet* för handkontrollen blir därför att upptäcka hinder och leda användaren på fri väg till destinationen medan plattan beskriver rutten översiktligt och ger information om användarens position. *Brukaren interagerar med maskinen* genom att känna på kartan med fingertopparna och genom att känna rörelsen av orienteringsspaken med tummen.

Omgivningsgränssnittet beskriver hur hjälpmedlet tar upp information från omgivningen i vilken sker med hjälp av antingen ultraljud, infraröd strålning eller radar och även kamera på handkontrollen. Plattan skickar signaler om användarens position, i förhållande till rymden, genom ett GPS-system från smarttelefonen. De *processerande komponenterna* samverkar med omgivningen, människa-maskin gränssnittet och aktivitetens utförande. Handkontrollen har ett batteri för energitillförsel. En förprogrammerad algoritm för hinderigenkänning tar upp information från omgivningen och det kommuniceras till användaren att det finns ett hinder. Dessutom finns funktioner för bildigenkänning som tar reda på vilket hinder det är. Även plattan har ett batteri för energitillförsel och en elektrisk motor driver vibratorer för att signalera användarens position samt start- och slutpunkt för rutten. Aktivitetsutförandet sker på olika sätt för båda enheterna. Handkontrollen ger användaren en trygg framfart genom guidande på fri väg med orienteringsspakens rörelse i tredimensionella rymden. Plattan skapar en översikt av vägbeskrivningen genom att dels, som tidigare nämnt, signalera position samt start- och slutpunkt. Dels skapas olika höjdnivåer på kartans utformning mot bakgrunden att användaren ska förstå höjdskillnadernas innerbörd i verkligheten.



Figur 52. Analys av Touch & Go med CAT-modellen. Författarnas egna figur.

10.3 ANVÄNDARSCENARION MED TOUCH & GO

I följande kapitel beskrivs användningen med förklarande bilder där en brukare interagerar med produkten samt med två användarscenarion. Figurerna 53 och 54 visar den utskrivna 3D-modellen i brukarens händer för att beskriva modellens storlek funktioner och användningsmöjligheter.



Figur 53. En utskriven 3D-modell av Touch & Go i grön plast hålls med två händer uppsträckta mot byggnader i bakgrunden. Författarnas egna figur.



Figur 54. Bildkollage med fyra bilder där användningen beskrivs med en utskriven 3D-modell av Touch & Go i grön plast. Författarnas egna figur.

Nedan följer två användarscenarion med tidigare framtagna personas Rita och John där de använder Touch & Go.

YRKESVERKSAM - Rita 47 år

Idag ska Rita möta upp sina kollegor för en middag på stan. De ska träffas på en restaurang där Rita aldrig varit förut och hon är inte så bekant med området men med Touch & Go känner hon sig tryggare att gå i okända miljöer. Rita har gått en utbildning hos syncentralen där hon har lärt sig att använda den taktila kartan tillsammans med den vita käppen. Nästa steg blir att lära sig använda handkontrollen. När hon går ut tar hon med sig plattan och sin vita käpp. Hon har i förväg skrivit in destinationen via den tillhörande appen och känt på rutten på den taktila kartan för att bilda sig en uppfattning om vägen och tänkt ut passande etapper. Hon orienterar sig som vanligt med käppen för att upptäcka hinder i vägen, plattan har hon i väskan. När hon tror att hon är framme vid den första svängen tar hon upp kartan och mycket riktigt, piggarna vibrerar för att markera hennes nuvarande position vid korsningen. Hon känner på den följande rutten med fingret och lägger ner kartan igen. Hon upprepar proceduren tills hon kommer fram till restaurangen där hon möter sina kollegor.

Med kartan kan Rita känna att hon har kontroll över färdvägen och hon vågar ge sig ut på egen hand eftersom hon alltid kan känna på kartan var hon är om hon skulle tappa bort sig. Hon känner sig mer självständig än när hon bara hade käppen och behöver inte fråga människor om hjälp lika ofta.

STUDENT - John 23 år

John vill lära sig hitta bättre runt campusområdet. Han har fått utbildningen med både plattan och handkontrollen och bestämmer sig för att utforska sin nya skolmiljö. Han börjar med vägen till ett annat hållplatsläge än dit han brukar åka, till det nyöppnade caféet precis intill campusområdet och till skolans träningslokal. Han börjar med att känna på en karta över hela området för få en helhetsbild. Sedan tar han upp en rutt i taget. Eftersom sträckorna är relativt korta behåller John plattan och kontrollen ihopkopplade så han snabbt kan känna på kartan. Handkontrollen styr hans väg runt hinder på vägen, det är en del ombyggnationer på skolområdet just nu. Påväg till träningslokalen tänker John att det vore bra att veta var det finns en parkbänk där han kan äta sina luncher i solen. Han stannar upp och med röstkommando uppmanar John handkontrollen att söka efter en parkbänk och riktar kameran runt sig. Handkontrollen signalerar att det finns en parkbänk till vänster genom att vibrera tre gånger och John väljer att styra stegen ditåt.

Eftersom John helst vill vara diskret med sin synsättning tycker han att det är skönt att använda Touch & Go som ser ut mer som en avancerad surfplatta eller en spelkonsol. Det känns roligt att kunna utforska på egen hand och röra sig friare på stan.

10.4 UTVÄRDERING MOT PRODUKTSPECIFIKATION

Resultatet av utvärderingen mot produktspecifikationen (se bilaga 20) visar att av totalt 35 krav och 20 önskemål, är 22 krav och åtta önskemål uppfyllda, två önskemål inte uppfyllda och de resterande 13 krav och 10 önskemål behöver undersökas vidare.

10.5 HÅLLBARHETSANALYS MED ECO-DESIGN CHECKLIST

Med utgångspunkt från frågorna i eco-design checklist analyserades Touch & Go:s miljöpåverkan under hela dess livscykel. Resultatet presenteras i livscykeln fem faser enligt de olika avsnitten som följer.

10.5.1 RÅVARUMATERIAL OCH TILLVERKNING

Fästet mellan handkontrollen och plattan samt piggarna i den taktila kartan är i förslaget gjord i metall som vid nyproduktion utvinns från berggrunden (Naturvårdsverket, 2019). Utvinningen kan därmed leda till koncentrationsökning av material från berggrunden i naturen och även fysisk undanträngning av naturen. Metallen bör därför komma från återvunnet material alternativt bör ett material som inte utvinns från berggrunden väljas, exempelvis ett biobaserat material. Materialet för höljet bör vara stöt- och slitagetåligt eftersom produkten förväntas användas dagligen under minst fem år som är den förväntade livslängden. Vidare bör så få material som möjligt användas för att underlätta återvinningsprocessen av produkten.

Förslagsvis används litiumbatterier som är fria från tungmetallerna kvicksilver, kadmium och bly (Batteriföreningen, 2019). För att återvinna batterierna är det viktigt att de kan separeras från produkten för återvinning.

Produkten innehåller även ett kretskort och för att utvinna det guld som finns i kretskort bryts berg som leder till fysisk undanträngning i naturen och utvinningen kan även ske i tveklaktiga förhållanden. Ett förslag är att använda återvunnet guld för att inte bidra till ovannämnda problem. Bromerade flamskyddsmedel finns även i kretskort för att minska risken för brand men flamskyddsmedel är hälso- och miljöfarliga och en del misstänks vara hormonstörande (Kemikalieinspektionen, u.å.). Det är därför viktigt att minska användningen, se till att återvinna och ta hand om produkterna på rätt sätt för att minska spridningen till miljön (Naturvårdsverket, 2019).

Plasten i höljet kan förslagsvis vara återvunnen akrylnitril-butadien-styren, så kallad ABS-plast, som är ett giftfritt och hållfast plast som tillåter tillverkning i komplexa former (Granta Design, 2019).

Vidare har ABS har ett koldioxidavtryck på 3,27 - 3,61 kilogram koldioxidekvivalenter per kilogram material vilket kan jämföras med aluminium, ett möjligt materialval, som har ett koldioxidavtryck på 11,8 -13 kilogram koldioxidekvivalenter per kilogram material.

Höljet kan förslagsvis tillverkas genom formsprutning som har ett koldioxidavtryck på 0,382 kilogram koldioxidekvivalenter per kilogram formsprutat material (TU Delft, 2019).

10.5.2 IN-HOUSE PRODUKTION

I dagsläget är 100 000 styckna inskrivna hos Syncentralerna i Sverige och av de inskrivna är det 15% som lever med blindhet enligt SRF (2016). Med antagandet att personer med blindhet har störst prioritet att få produkten av Syncentralen innebär det en siffra på 15 000 stycken produkter. Eftersom Touch & Go inte är en lågprisprodukt och tillverkningen sker i små serier antas det möjligt att produkten produceras inom EU.

Tillverkningen bör ske hos en hållbarhetscertifierad producent för att säkerställa en hållbar produktion. TCO-certified arbetar med hållbarhetscertifiering för IT-produkter där kraven som ställs är både miljömässiga och sociala (TCO, 2019). Bland kraven nämns exempelvis att fabriksanställda ska skyddas mot kemikalier i tillverkningen. Tillverkningsprocessen ska även ha låg energianvändning.

10.5.3 DISTRIBUTION

Produkten antas tillverkas inom EU vilket innebär att transporten till Sverige kan ske exempelvis med båt, tåg och/eller lastbil. Transporten bör ske med fordon som använder fossilfritt drivmedel för att minimera miljöpåverkan.

Transporteca (2019) uppger att det i dagsläget skickas över 100 miljoner liter luft via transporter till Sverige vilket har med förpackningsstorleken att göra. Det påverkas genom att alltför produkter packas i större förpackningar med utfyllnadsmaterial och luft (Petersson, 2017). Det är därför Touch & Go bör fraktas till Sverige med klimatsmarta förpackningar utan utfyllnadsmaterial och luft. Enligt Pallcentralen (u.å) transporteras varor på EU-pallar med de standardiserade måtten till 800x1200x145 mm med en maximal last på ett ton.

10.5.4 ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL

Enligt Medvetenkonsumtion (u.å.) sker den mest miljöbelastande fasen vid användningsfasen för en dator. Det antas även gälla för Touch & Go. Produkten förmodas användas under minst fem år och därför antas användningsfasens koldioxidavtryck och energiåtgång vara högre än för materialproduktionen då produkten behöver laddas vilket leder till energianvändning.

Färgförslaget, svart, har valts för att inte vara trendkänslig och på så sätt göra produkten gångbar en längre tid. En utökad livslängd leder till minskad åtgång av råvarumaterial och färre transporter. Eftersom enheterna: plattan och handkontrollen kan separeras och enkelt stängas av används energin endast då vardera enhet är i bruk vilket minimerar energiåtgången gentemot om både hela enheten var igång under användning. Modulariteten innebär även att om ena enheten, antingen handkontrollen eller plattan, skulle behöva bytas ut till en ny är det möjligt utan att byta båda enheterna.

Valon Hetemi, innovationsansvarig på Syncentralen i Västra Götalandsregionen (personlig kommunikation, 11 oktober 2019), menar att Syncentralerna idag genomför enklare som batteribyte och återställning. Vidare menar Hetemi att mer avancerade reparationer utförs av leverantörerna. För att produkten ska vara enkel att reparera är den öppningsbar med exempelvis skruvar för att komponenterna ska vara möjliga att komma åt. Då det anses som troligt att produkten tillgängliggörs via syncentralerna sker god uppföljning av produkterna vilket möjliggör gott underhåll. Vid försäljning till privatpersoner bör det vara enkelt för kunden att göra enklare underhåll själv, exempelvis byte av batteri eller handledsrem. För svårare reparationer bör företaget ta ansvar för att processen ska vara anpassad efter målgruppen och fungera på ett smidigt sätt.

10.5.5 RESTHANTERING

Produkten är öppningsbar och det bör vara möjligt att separera komponenterna så långt det går för att möjliggöra materialåtervinning när produkten är uttjänt. Eftersom Touch & Go innehåller ingående elkomponenter kommer den att klassas som elavfall (Sveriges avfallsportal, 2018). Vid försäljning till privatpersoner bör det därför finnas information om att slänga den i återvinningscentraler. Sveriges återvinningscentraler tillhandahålls av kommunerna som tar emot alla typer av elavfall (Avfall Sverige, 2019). Första steget är att demontera produkten för att bedöma deras nästa livslängd. Därefter återvinns metalldelar och plastkomponenter. Om vissa plastkomponenter inte kan återvinnas skickas de istället till särskilda anläggningar för att förbrännas. Kretskortet som finns i produkten innehåller ädelmetaller som återvinns för att sedan kunna användas som råvara i nya produkter (Sveriges avfallsportal, 2018).

DISKUSSION

DISKUSSION

I kapitlet som följer behandlas diskussion om process och metoder, slutliga konceptet och vad en framtida utveckling av konceptet skulle innebära.

11.1 PROCESS OCH METODER

Projektet utgick från en användarcentrerad produktutveckling med double diamond som arbetsmodell. Även om double diamond är ett verktyg som inte skiljer sig från en vanlig designprocess och har fungerat i praktiken, anses den varit svårt att använda i rapporten. Under hela arbetsprocessen har ständiga itereringar gjorts och vissa moment har dykt upp i flera av faserna såsom funktionsanalys, PNI och produktspecifikation finns definierade i double diamond. När de ska beskrivas i rapporten som är i kronologisk ordning blir det problematiskt att göra tydliga uppdelningar av momenten. Ett exempel är att förstudien och användarstudien gjordes parallellt, men i rapporten är de beskrivna som två olika faser som följer efter varandra.

När det kommer till att få kontakt och rekrytera deltagare till användarstudier var det få som ville delta. Eftersom målgruppen är relativt begränsad var det en svårighet att hitta ett stort antal deltagare och urvalet utökades därför till att inkludera personer med grav synnedsättning, det vill säga personer med synrester kvar. I efterhand anses det ha kunnat påverka resultatet, främst vad gäller information om vilka svårigheter användarna stöter på i vardagen men också vilka krav som finns för ett nytt orienteringshjälpmedel. Trots det ansågs deltagandet från personer med synrester kvar uppleva liknande problem som personer med blindhet och det har i slutändan genererat nödvändig information för att kunna gå vidare i projektet.

Kontakt med intresseorganisationer har varit det mest effektiva sättet att få information om målgruppen samt rekrytera deltagare till användarstudierna. Information har även hämtats från hemsidor och litteraturer. Dock har viss information som använts i den teoretiska referensramen varit några år gammal och därför kan vissa tekniska aspekter ha ändrats med åren.

Co-creation har varit en metod som använts flitigt för att inkludera medskapande i ett nytt hjälpmedel. I projektet har co-creation använts tillsammans med utvärdering av befintliga koncept vilket blivit ett

annat sätt för intressenterna att uttrycka sina åsikter. Co-creation användes även som en metod för att samla idéer och insikter från andra studenter på Chalmers. Syftet med att inkludera studenterna var att ta med idéer som skulle vara relevanta att jobba vidare med. När det visade sig att deras idéer låg i samma riktning med våra med några få ändringar valde vi, på grund av tidsbristen, att inte jobba vidare med deras idéer. Därav nämns inte resultatet av deras idéer.

I efterhand anses co-creation varit effektiv för att kunna utveckla åsikterna genom att visa hur man istället hade kunnat skapa lösningarna. Det var dock ibland svårt för deltagarna att vara konkreta då idékoncepten var ytligt beskrivna. Det skedde exempelvis vid co-creation och utvärdering med brukarna då störst fokus hamnade på den taktila kartan i Touch & Go och mindre fokus på handkontrollen. Om mer detaljerade beskrivningar och modeller hade visats upp, samt mer specifika frågor kring, i det här fallet handkontrollen, hade det troligen varit lättare för deltagarna att komma med feedback.

11.2 SLUTKONCEPT

Slutkonceptet bör ses som ett förslag då förstudiens insikter även kan användas för att ta fram andra lösningar. Eftersom konceptet är en ny typ av produkt kan den möta motstånd från både brukare och andra typer av intressenter. Den taktila kartan tros vara lättare att acceptera än handkontrollen då den taktila kartan är mer som ett stöd till befintliga hjälpmedel som exempelvis käppen medan handkontrollen är tänkt att ersätta käppen eller ledarhunden. Det kan finnas svårigheter för brukare och intressenter att helt förlita sig på en produkt som är tänkt att leda användaren. Fördelen med konceptet är att enheterna kan användas separat och kartan kan fungera som ett insteg till att även använda handkontrollen. Likaså kan handkontrollen användas tillsammans med en käpp som en extra trygghet.

Eftersom användarens kontroll och självständighet har varit fokus i utvecklingen bör det poängteras att handkontrollen utvecklats för att just leda men inte styra användaren genom orienteringsspaken. Guidningen sker diskret och kan när som helst enkelt avbrytas genom att tummen lyfts från spaken.

11.3 FRAMTIDA UTVECKLING

Vid fortsatt utveckling bör etiska aspekter gällande användarsäkerheten undersökas vidare. När det kommer till handkontrollens funktionalitet är den direkt kopplad till prestandan hos den hinderundvikande algoritmen som ska identifiera olika typer av hinder för att garantera en trygg färdväg. En tillhörande app till Touch & Go som inte har utvecklats i det här skedet skulle kunna användas för att göra mer avancerade inställningar av exempelvis talsyntesen om så önskas av brukaren.

Vidare kan konceptet utvecklas för att även passa inomhusmiljö och landsbygden. Det finns även möjlighet att ta fram flera olika funktioner och på så sätt bredda användningsområdet för produkten. Plattan skulle till exempel kunna användas som punktskriftsmaskin eller för att visa bilder och figurer tredimensionellt. Handkontrollen kan utvecklas till att känna igen produkter och ansikten samt skanna texter och läsa upp de för brukaren.

I och med att feedbacken av Touch & Go från brukarna främst berörde den taktila kartan behöver ytterligare co-creation och utvärdering av handkontrollen göras. Exempel på vad som bör undersökas vidare är vad brukarna anser om att informationsöverföringen sker via tummen och att guidas av orienteringsspaken då det är viktigt att det känns tydligt och säkert.

Eftersom ett begränsat antal brukare utvärderade koncepten bör fler brukare kontaktas för feedback vid fortsatt utveckling. Att ha en slutlig utvärdering tillsammans med brukare och intressenter även för slutkonceptet hade gett mer tyngd till förslaget och varit en god start för vidareutveckling av konceptet.

För att återkoppla till i3tex Better World Index är det värt att nämna att förhoppningen med konceptförslaget är, som tidigare nämnts, att det ska ha flexibla funktioner och kunna användas för flera olika områden och på så sätt minskar behovet av antalet hjälpmedel. Minska lidande, underlätta vardagen, öka tryggheten och underlätta kommunikation är just det som hjälpmedlet gör för personer med blindhet.

SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

I följande kapitel sammanställs en redogörelse av hur väl frågeställningarna är besvarade. En återkoppling görs till huvud- och delfrågorna och svaren är inhämtade från resultat av metoder under designprocessens gång.

12.1 HUVUDFRÅGESTÄLLNINGEN

“Hur kan morgondagens tekniska hjälpmedel utformas för personer med blindhet för att de mer självständigt ska kunna röra sig till fots i stadsmiljö?”

Genom ett hjälpmedel där ny teknik implementeras för att skapa ett modernt orienteringshjälpmedel som ger brukaren både överblick och guidning i den lokala miljön som på så sätt erbjuder användaren kontroll och trygghet över förflyttningen. Överblick ges med hjälp av den taktila kartan och guidningen fås från handenheten.

Eftersom konceptet utgår från en produktspecifikation som i sin tur baserats på användares behov bedöms konceptet som lämpligt för ändamålet. Å andra sidan krävs vidareutveckling och fortsatta tester för att verifiera produktens funktionalitet. Förstudien och konceptframtagningen anses däremot vara en god grund för i3tex att initialt undersöka möjligheter att ta fram orienteringshjälpmedel riktade till målgruppen.

12.2 DELFRÅGOR

“Delfrågorna nedan är formulerade för att ge förståelse för målgruppens situation, både i ett större samhällsperspektiv såväl som i deras vardag. Vidare är de utformade för att förstå målgruppens behov, preferenser och inställning till tekniska hjälpmedel för att mer specifikt förstå relationen mellan brukare och hjälpmedel.”

“Vilka samhällsaktörer kommer målgruppen i kontakt med vid införskaffande av hjälpmedel?”

Sjukvården, Syncentralerna, Synskadades riksförbund, hjälpmedelsåterförsäljare och hjälpmedelsföretag som riktar sig direkt till användare är de huvudsakliga aktörerna som är involverade i processen vid införskaffande av hjälpmedel.

“Vilka möjligheter till stöd finns i samband med införskaffande av hjälpmedel för målgruppen idag?”

Tillsammans med synpedagoger provas hjälpmedel ut för att matcha brukarens behov och utbildning ges för att användarens ska känna sig trygg med hjälpmedlet. Ledarhundskonsulenter på Synskadades riksförbund har på liknande sätt hand om ledarhundsverksamheten. Även utbildning direkt via hjälpmedelsföretag förekommer, exempelvis erbjuder OrCam personlig utbildning online.

“Vilka situationer i stadsmiljön upplevs idag som problematiska av målgruppen?”

För att nämna några svårigheter, alla typer av fysiska hinder på vägen, bullriga miljöer, plötsliga förändringar i miljön som vid byggarbeten, korsning över övergångsställen speciellt när tysta fordon som elbilar och cyklar passerar och möten med personer som inte visar hänsyn,

“Vilka specifika behov finns hos målgruppen?”

Det övergripande behovet för brukaren är att få den informationen, som synen annars bidragit med, på annat sätt för att känna sig trygg i att förflytta sig. Främst handlar det om att få både en *översiktlig omvärldsuppfattning* alltså information om omgivningen från ett helikopterperspektiv som används för färdplanering och lokalisering och en *lokal omvärldsuppfattning* på mikronivå, alltså information om brukarens direkta närhet som används för att undvika hinder. Utförligare beskrivning finns i kapitel 6.1 Sammanställning av behov.

“Vilka hjälpmedel/tjänster finns på marknaden idag och vad är deras för- och nackdelar?”

Sammanfattningsvis är de tekniska hjälpmedel som finns idag kompletterande till de traditionella hjälpmedel som den vita käppen, ledarhunden och ledsagaren. Utöver ledsagaren så är de hjälpmedel som studerats begränsade till att användas i kända miljöer med inlärda rutter. Se kapitel 4.2 Marknadsöversikt för en mer detaljerad beskrivning av hjälpmedel och deras för- och nackdelar.

“Vilken inställning finns till ny teknik hos målgruppen?”

Brukarna som har intervjuats och observerats har haft olika inställning till ny teknik. Vissa har varit intresserade av själva tekniken i sig och sökt upp information om nya hjälpmedel och hur de kan införskaffas medan andra har tyckt att ny teknik kan kännas skrämmande och opålitlig.

“Vilka preferenser finns för gränssnittets och hjälpmedlets utformning?”

Den gemensamma preferensen kring hjälpmedlets utformningen är att det ska vara litet och enkelt att ta med sig. Preferenser angående hur information kommuniceras beror enligt brukarna på vilken typ av information det är och då antingen vara haptiska eller audiella signaler i form av tal eller ljud. Viktigt är mängden information, att inte få ett överflöd. Gränssnittet behöver vara enkelt och snabbt att interagera med.

12.3 REKOMMENDATIONER

Nästa steg i processen anses vara ett användartest för att utvärdera det framtagna konceptet och utifrån det göra justeringar. Det behöver undersökas mer i detalj vilken information som ska kommuniceras via tal och hur mycket information som ska visas på den taktila kartan vid olika grad av inzoomning för att det ska vara möjligt för användaren att uppfatta med känslan. Handkontrollen behöver utvecklas med avseende på orienteringsspakens rörelser. Vid utvecklingen av en fungerande prototyp behöver därför tester göras i stadsmiljöer. Se fler exempel på de punkter i produktspecifikationen som behöver undersökas vidare i bilaga 21. Längre fram bör även patentundersökning, kostnadsuppskattning och lagar och regler studeras vidare.

Vid konceptframtagningen har lösningen anpassats med personer med total blindhet i åtanke. Vid vidareutveckling bör lösningen dra nytta av eventuella synrester hos brukare och ta hänsyn till olika typer av synförutsättningar. Färgval med hög kontrast och tillräcklig storlek på komponenter och symboler blir då kritiskt för att göra en så användbar produkt som möjligt.

Den hållbarhetsaspekten som anses viktigast att adressera är produktens energiförbrukning. Eftersom användningsfasen antas vara den största miljöbelastningen bör produktens energiförbrukning minimeras. Användaren bör exempelvis informeras om att använda energisparläge eller stänga av enheten när den inte används. Alternativt att produkten går på energisparläge automatiskt.

Tekniken för handkontrollen, ultraljud, infraröd strålning eller radar är välkänd teknik som går att implementera direkt i konceptet. Däremot behöver möjlig teknik till den taktila kartans rörelser av de trubbiga piggarna utforskas och utvecklas vidare.

REFERENSER

ELEKTRONISKT MATERIAL

Almefelt, L., Rexfelt, O. (2017). *Design driven innovation: En delrapport i projektet Höjd innovationskompetens inom hälso- och sjukvård*. [PDF]

Avfall Sverige. (den 19 februari 2019). *Återvinningscentraler*. Hämtad från <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/insamling/atervinningscentraler/>

Batteriföreningen. (2019). *Allmänt om litiumbatterier* Hämtad från <https://batteriforeningen.se/allmant-om-litiumbatterier/>

Campanello. (2018). *Kvantkompassen som kan ersätta GPS*. Hämtad från <https://www.nyteknik.se/innovation/kvantkompassen-som-kan-ersatta-gps-6938748>

Brezet. (1997). *The EcoDesign Checklist*. Hämtad från http://www.dartmouth.edu/~cushman/courses/engs171/EcoDesign_Checklist_DelftUniversity.pdf

Dehlin, S. (2016). *Nyfiken på co-creation?* Hämtad från <https://navigator.se/blog/2016/02/25/nyfiken-pa-co-creation/>

Dam, R., Siang, T. (2019). *Affinity Diagrams – Learn How to Cluster and Bundle Ideas and Facts*. *Interaction Design Foundation*. Hämtad från <https://www.interaction-design.org/literature/article/affinity-diagrams-learn-how-to-cluster-and-bundle-ideas-and-facts>

Funka. (2016). Statistik. Hämtad från <https://www.funka.com/design-for-alla/tillganglighet/statistik/>

Gawell, M. (2016, June 20). Lång väntan på ledarhundar - P4 Västmanland. Hämtad den 29 januari 2019, från <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=112&artikel=6453366>

Granta Design. (2019). CES Edupack (2018) [Databas]. Cambridge: Granta Design.

i3tex. (u.å.). *Vår vision*. Hämtad från <https://www.i3tex.com/var-vision/>

iMerciv Inc. (2018). *The all new BuzzClip: A wearable mobility tool for the blind*. Hämtad från <https://imerciv.com/>

Interaction Design Foundation. (u.å.). User Centered Design. Hämtad från <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>

Karlsson, M. (2007). *Metodappendix till Kurskompendium - Lyssna till kundens röst: Att identifiera, analysera och kommunicera kunden och användarens krav*. Hämtad från <http://docplayer.se/2381861-Innehallsforteckning.html>

Kemikalieinspektionen. (u.å.). *Flamskyddsmedel*. Hämtad från <https://www.kemi.se/privatpersoner/kemiska-amnen/flamskyddsmedel>

Kitzinger, J. (1994). *The methodology of Focus Groups: the importance of interaction between research participants*. Hämtad från <https://doi.org/10.1111/1467-9566.ep11347023>

Moore, S.K. (2017). *Superaccurate GPS Chips Coming to Smartphones in 2018*. Hämtad från <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/semiconductors/design/superaccurate-gps-chips-coming-to-smartphones-in-2018>

Lederman, S.J., och Klatzky, R.L. (1987). *Hand movements: A window into haptic object recognition, Cognitive Psychology*. Hämtad från http://brainvitge.org/papers/Klatzky_1987_Hand_movements.pdf

Medvetenkonsumtion. (u.å.). *Dator*. Hämtad från <https://www.medvetenkonsumtion.se/radochtips/elektronik/dator/>

Nationalencyklopedin. (u.å.). *Infraröd strålning*. Hämtad från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/infraröd-strålning>

Nationalencyklopedin. (u.å.). *Radar*. Hämtad från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/radar>

Nationalencyklopedin. (u.å.). *Ultraljud*. Hämtad från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/ultraljud>

Naturvårdsverket. (2019). *Metaller som miljögift*. Hämtad från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/>

Naturvårdsverket. (2019). *Flamskyddsmedel i miljön*. Hämtad från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Organiska-miljogifter/Flamskyddsmedel/>

Norlin, Å., Wilhelm, T. (u.å.). *Förutsättningar för personer med funktionsnedsättning att nå ett aktivt och självständigt liv - Och de hinder som finns på vägen*. Hämtad från <http://www.parasport.nu/globalassets/svenska-parasportforbundet-och-sveriges-paralympiska-kommitt-e-svenska-parasportforbundet/dokument/utbildningsmaterial-och-forskning/vinnova-rapporten-.pdf>

OrCam. (2018). *Orcam*. Hämtad från <https://www.orcam.com/sv/>

Pallcentralen. (u.å). *Nytt /återvunnet material*. Hämtad från <http://www.pallcentralen.se/for-pall-kopare/>

Pariception. (u.å). *Ready-move möjliggör god fritid*. Hämtad från <http://pariception.se/ready-move/>

Petersson, M. (2017). *E-handeln är en miljöbov: Över 100 miljoner liter onödig luft transporteras inom svensk e-handel*. Hämtad från https://www.packnet.se/article/view/543895/ehandeln_ar_en_miljobov

Ranjbar, P. (2012, 14 december). *Parivash Ranjbar - Att "höra" med huden*. [Videofil]. Hämtad från <https://www.youtube.com/watch?v=4ac7-F-uSaA>

SCB. (2011). *Befolkning - Population*. [PDF] Hämtad från https://www.scb.se/statistik/_publikationer/OV0904_2011A01_BR_05_A01BR1101.pdf

Schön, T. (2004). *GPS*. [PDF] Hämtad från <http://www.communica.se/kunskapsbank/gps.pdf>

SFS nr: 1993:387. *Lag om stöd och service till vissa funktionshindrade*. Hämtad från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1993387-om-s-tod-och-service-till-vissa_sfs-1993-387

Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2010). *Allt om ledarhundar*. Hämtad från <https://web.archive.org/web/20100908182626/http://www.spsm.se/Rad-och-stod/Var-kompetens/Pedagogiska-konsekvenser-av-funktionsnedsattning/Syn/Synmetodik/Synspecifika-metoder/Orientering-och-forflyttning/>

Synskadades riksförbund. Östergötland. (u.å.). *Allt om ledarhundar*. Hämtad från <http://www.srfost.nu/ledarhundar/>

Synskadades riksförbund. (u.å.). *Arbete*. Hämtad från <http://www.srf.nu/det-har-vill-vi/fragor-vi-driver/sa-har-vill-vi-ha-det/arbete/>

Synskadades riksförbund. (2016). *Juristen förklara skillnaden mellan LSS och SoL*. Hämtad från <http://www.srf.nu/temasidor/ledsagning/skillnaden-mellan-lss-och-sol/>

Synskadades riksförbund. (2016). *Genom att göra text tillgänglig*. Hämtad från <http://www.srf.nu/leva-med-synnedsattning/tips-till-dig-som-ser/att-inkludera-personer-med-synnedsattning/genom-att-gora-text-tillganglig/>

Synskadades riksförbund. (2016). *Vem är synskadad?* Hämtad från <http://www.srf.nu/leva-med-synnedsattning/om-synskador/vem-ar-synskadad/>

Synskadades riksförbund. (2018). *Den vita kappen*. Hämtad från <http://www.srf.nu/leva-med-synnedsattning/att-ha-en-synnedsattning/den-vita-kappen/>

Sveriges avfallsportal. (2018). *Elavfall*. Hämtad från <https://www.sopor.nu/fakta-om-sopor/vad-haender-med-din-sopa/elavfall/>

SVID. (2008). *DESIGN FÖR ALLA.SE*. Hämtad från <http://www.svid.se/sv/Om-SVID/Vad-vi-gor/Avslutade-projekt-och-aktiviteter/DESIGN-FOR-ALLA-SE/>

TCO. (2019). *Krav som driver på hållbar utveckling*. Hämtad från <https://tcocertified.se/kraven-i-tco-certified/>

Transporteca. (2019). *Sjöfrakt eller flygfrakt?* Hämtad från <https://transporteca.se/sjofrakt-flygfrakt/>

Tu Delft. (u.å.). *The Model of the Eco-costs / Value Ratio (EVR)*. Hämtad från <http://www.ecocostsvalue.com/EVR/model/theory/subject/5-data.html>

Vårdguiden. (2018). *Aktiviteter i dagliga livet*. Hämtad från <https://vardgivarguiden.se/kunskapsstod/hjalpmedelsguiden/behovstrappor/adl/>

World Health Organisation. (2018). *Blindness and visual impairment*. Hämtad från <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

FIGURER

eSight Corp. (2018). *eSight Electronic Glasses*. [Elektronisk bild] Hämtad från <https://www.esighteyewear.com/old-home>

iMarciv Inc. (2018). *BuzzClip*. [Elektronisk bild] Hämtad från <https://www.imerciv.com/>

OrCam. (2019). *OrCam MyEye 2.0*. [Elektronisk bild] Hämtad från <https://www.orcam.com/es/media/page/6/>

Pariception. (2018). *Ready-Move*. [Elektronisk bild] Hämtad från <http://pariception.se/index.php/ready-move/>

Sunu Inc. (2018). *Sunu Band*. [Elektronisk bild] Hämtad från <https://www.sunu.io/en/index.html>

Wicab Inc. (2019). *BrainPort Vision Pro*. [Elektronisk bild] Hämtad från <https://www.wicab.com/>

LITTERATUR

Clark-Carter, D.D., Heyes, A.D., och Howarth, C.I. (1986). *The efficiency of walking speed of visually impaired pedestrians*. Berlin: Springer.

Richard Curry, G. (2011). *Radar Essentials - A Concise Handbook for Radar Design and Performance Analysis*. Raleigh: Scitech.

Hersh, M.A. & Johnson, M.A. (2008). *Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People*. London: Springer.

Hill, E., och Ponder, P. (1976). *Orientation and Mobility Techniques: A Guide for the Practitioner*, New York: American Foundation for the Blind.

Hix, D. och Hartson, H. R. (1993). *Developing user interfaces: ensuring usability through product & process*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Hylander, I. (1998). *Fokusgrupper som kvalitativ datainsamlingsmetod*. [PDF] Hämtad från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:254017/FULLTEXT01.pdf>

Johannesson, H., Persson, J.G. och Pettersson, D. (2013). *Produktutveckling*. Stockholm: Liber.

Jordan. (1998). *An Introduction to Usability*. Abingdon: Taylor Francis Ltd.

Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research: Qualitative Research Methods Series*. Sage Production: Thousands Oaks.

Morgeson, FP, Medsker GJ, och Campion MA. (2006). *Job and team design: Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Hoboken: Jon Wiley & Sons Inc.

Osvalder, A.L. och Ulfvengren, P. (Red.). (2015). *Arbete och teknik på människans villkor*. Stockholm: Prevent.

Osvalder, A.L., Rose, L., Karlsson, S. (Red.). (2015). *Arbete och teknik på människans villkor*. Stockholm: Prevent.

Petrie, H. (1995). *User requirements for a GPS-based travel aid for blind people*. London: Royal National Institute for the Blind.

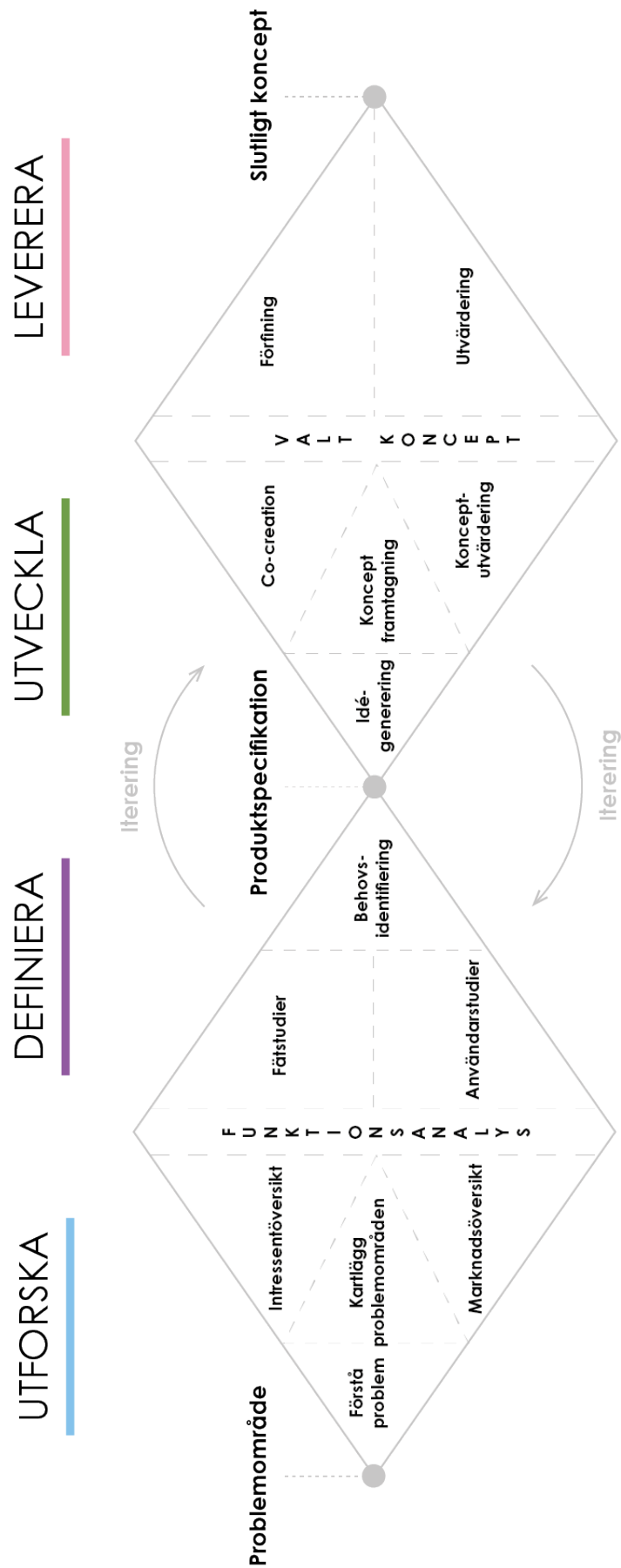
Webb, John R. (1992). *Understanding & Designing Marketing Research*. London: The Dryden Press.

Österlin, K. (2016). *Design i fokus: varför ser saker ut som de gör?* Stockholm: Liber.

BILAGA 1 - Aktivitet i CAT-modellen



BILAGA 2 - Designprocessen



BILAGA 3 - Annonser för att rekrytera deltagare till användarstudier

Vill du eller någon du känner vara med och bidra till framtidens hjälpmedel inom förflyttning och orientering för personer med grav synnedsättning?

Vi söker personer med grav synnedsättning som är mellan 20-64 år och är intresserade av att ställa upp på en intervju och/eller fokusgrupp i vecka 12 eller 13!

Jag tillsammans med Sara skriver vårt examensarbete inom Design och Produktutveckling på Chalmers. Detta arbete sker i samarbete med konsultföretaget i3tex AB.

Tack på förhand!

**Personer till intervju och
fokusgrupp sökes!**



BILAGA 4 - Intervjumall med Parasport

Vad är din roll?

Vad gör parasport?

Hur många finns det med synnedsättning i Parasport?

Vilka sporter är de aktiva inom?

Vem är det som söker sig till parasport? Vilka söker sig inte till er? Varför?

Varför tror du att folk söker sig till er?

Finns det någon annat förbund som för samma målgrupp fast inom andra fritidsintressen?

Har du någon person vi som du tror skulle kunna vara intresserad av att vara med i vår undersökning?

BILAGA 5- Intervjumall med ledarhundskonsulent

Vad är ledarhundens främsta funktioner?

Fördelarna med ledarhund? gentemot att käppa?

Nackdelarna med ledarhund?

Återkommande eller allmänna problem med ledarhunden som matten/hussen stöter på?

Vem passar/passar inte en ledarhund för?

Ett tekniskt hjälpmedel som ett alternativ till ledarhunden. Vad tror du om det? Fördelar/nackdelar, risker, hinder och möjligheter

Hur många kommer i kontakt med ledarhundsverksamheten av den 1% som har en grav synnedsättning?

BILAGA 6 - Intervjumall med ledsagare

Frågor

Hur länge har du jobbat som ledsagare?

Kan du berätta om din roll som ledsagare, vad är din främsta uppgift?

Hur fungerar det rent praktiskt? Håller ni alltid armkrok är ni utomhusmiljö?

Vilka är dina klienter? Vad behöver de hjälp med? Vad är deras synsätt?

Fördelar med ledsagning som stöd gentemot andra hjälpmedel och stöd som finns?

Nackdelar med ledsagning som stöd gentemot andra hjälpmedel och stöd som finns?

Får du som ledsagare följa med i färdtjänstbilen?

Vad är det du uppmärksammar klienten på vid orientering i stadsmiljö? Ex olika trapphöjd, kanter, mycket folk.

Finns det något tekniskt hjälpmedel som skulle underlätta/komplettera ledsagning i vissa situationer.

Har du något dokument som beskriver ledsagarens uppgifter/saker att tänka på vid ledsagning osv?

Hur är det att jobba som ledsagare? Som ett yrke.

BILAGA 7 - Intervjumall med Syncentralen

Vilka svårigheter finns i vardagen för blinda och/eller?

Återkommande problem?

Hur får man tag i hjälpmedel?

Vilka grupper (lokalisering, programvaror, läsmaskiner osv.) av hjälpmedel finns idag?

Vilka hjälpmedel saknas idag?

Vilka trender inom hjälpmedel finns idag?

Hur går diskussionerna inom området? Finns det någon aktuell fråga som är värd att känna till?
Ex går det snackisar om att kunna implementera tekniskt system från automationshållet?

Vad är attityden mot nya hjälpmedel utifrån både brukaren men även allmänhetens perspektiv?

På hemsidan har ni delat in i olika åldersgrupper. Hur skiljer sig behoven från de olika grupperna?

Finns det någon grupp som är mer öppen för nya hjälpmedel?

Hur många vänder sig till er?

BILAGA 8 - Intervjumall med Innovationsgrupp på Syncentralen

Innovationsgrupp

Berätta om innovationsgruppen. Hur fungerar verksamheten? Vilka frågor arbetar ni med?

Vilken roll har du i synskadades situation?

Vilken roll har du i innovationsgruppen?

Vilka digitala/tekniska lösningar och hjälpmedel är på gång just nu? Vad ser ni i framtiden?

Hur många brukare är det som aktivt söker upp hjälpmedel som finns på marknaden på egen hand och köper dessa själv?

Finns det några intressenter som kan vara bra att känna till?

Synpedagog

Berätta lite om rollen och uppgifterna.

Vilken information ges till brukarna om ledarhundar

Vilka svåra situationer uppkommer för brukare med ledarhund?

Finns det några fördelar med ledarhund som inte tekniska hjälpmedel erbjuder idag?

Finns det några nackdelar med ledarhund gentemot tekniska hjälpmedel?

Hur många söker sig till Syncentralerna för att få hjälp med hjälpmedel? Statistik för Sverige?

Vilken grupp skulle vara aktuell för ett nytt tekniskt hjälpmedel för förflyttning och orientering? Varför?

Hur stor är gruppen som hellre skulle vilja ha ett tekniskt hjälpmedel än ledarhund och ledsagare?

Bonusfråga: Finns det någon annat förbund som för samma målgrupp fast inom andra fritidsintressen?

Annat

Är det okej att vi skriver ut ditt namn i rapporten utifrån din yrkesverksamma bakgrund? Ja

Har du tips på någon som du tror skulle vilja vara med i vår studie? Kan återkomma om han kommer på någon

BILAGA 9 - Intervjumall med RISE

Frågor

Hittade ett annat projekt som är färdigställt. Är detta projekt en fortsättning på Automation for increased accessibility?

Kombinera vibrotaktil guidning och autonoma fordon- kan du berätta mer om det? Var används det idag?

Hur mycket har ni definierat målgruppen?

Hur kom detta projekt upp? Var kan vi läsa mer om detta?

Har du erfarenhet av att hålla fokusgrupper/workshops med blinda och/eller synskadade? Tips?

Vet du någon som du tror skulle vara intresserad av att vara med i vårt examensarbete? Antingen brukare eller andra intressenter.

Annat tips till oss?

BILAGA 10 - Intervjumall med Pariception

Frågor

Berätta om din forskning. Hur började det?

Hur fungerar tekniken? Tung teknik? Mycket underhåll?

Vilka funkar det för? Ålder, kön. Vilka funkar det inte för? Ålder, kön.

Vad är nästa steg med tekniken?

På vilket sätt används tekniken i projektet "Guidning med resor med autonoma fordon"?

Har du något material (avhandling, rapport, statistik) som du tror är värdefullt att dela till oss?

Avslutningsvis

Har du något mer du vill tillägga?

Kan vi höra av oss om vi har fler frågor?

Har du tips på någon som du tror skulle vilja vara med i vår studie?

Vill du ta del av materialet?

BILAGA 11 - Intervjumall med brukare

Namn:

Stad:

Ålder:

Civilstånd:

Synvariation och hur länge:

Vilka hjälpmedel använder du?

Hur har du fått tag i hjälpmedel?

Vad är din inställning till att använda hjälpmedel?

Vilka problem stöter hon på i vardagen?

Finns det något hjälpmedel som saknas?

Vilka är dina tips and trix, är det något du har löst själv?

Vilket bemötande får du av andra när du använder hjälpmedel?

Önskemål om ett nytt hjälpmedel

Var föreslår du att hjälpmedlet sitter?

Vad ska hjälpmedlet göra?

Hur vill du få signal? När vill du ha vilken signal?

Vill du att folk ska kunna se att du använder hjälpmedlet?

Vad skulle vara en idealsituation där ett hjälpmedel används?

Vilken form skulle den ha?

Hur stor?

Hur vill underhålla produkten? Hur mycket energi/tid kan du tänkta dig att lägga på att underhålla hjälpmedlet?

Vill du att produkten ska integreras i dina andra hjälpmedel?

BILAGA 12 - Fokusgruppsmall

Tid	Moment	Verktyg	Moderator	Medhjälpare	Syfte
17:30 - 17:50	Information, presentation	Inledningsmall	Informera	Ta fram fika	Lära känna varandra och förstå syftet med fokusgruppen
17:50 - 18:10	Moment 1: PNI	Hjälpmedel, mall	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Få en förståelse över vilka åsikter det finns om dagens hjälpmedel
18:10 - 18:30	Moment 2: Kundresa	Kundresa - mall	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Få övergripande bild över hur kundresan ser ut.
18:30-18:40	RAST				
18:40-19:00	Moment 3: Situationsanalys	Frågemall	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Förstå brukarnas preferenser.
19:00-19:20	Moment 4: Ny teknik	Beskrivning och fysiska prototyper	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Veta vilken teknik och vilka funktioner som passar och inte passar för olika personer.
19:20-19:30	Avslutning	Avslutningsmall	Avsluta		Avrunda samtalet och få

BILAGA 12 - Fokusgruppsmall

Inledning 17:30 - 17:50

Kort presentationsrunda

Namn, ålder, vad man kommer ifrån, sysselsättning, ens synförutsättningar och vad man tycker om teknik!

Beskriv vad resultatet ska användas till.

Vi kommer använda informationen från idag till att ta fram ett koncept på ett hjälpmedel för orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning i stadsmiljö.

Information om vårt stadie i projektet

Sista undersökningsveckan, vi har läst, pratat och observerat - nästa vecka ska vi börja skissa på idéer

Beskriv vad syftet med fokusgruppen är

Det är första gången vi har en fokusgrupp, vi hoppas det blir bra! Syftet är att förstå er och er situation, vilka problem som finns och även vilka möjligheter. Vi vill även ta reda på era preferenser för ett framtida hjälpmedel.

Frågeställning

Hur kan morgondagens tekniska hjälpmedel för orientering, förflyttning och tillgång till omgivningen i stadsmiljö fungera för personer med grav synnedsättning?

Med orientering menas positionering och att hitta vägen, det vill säga var personen befinner sig och var denna ska förflytta sig i den fysiska miljön. Förflyttning avser den fysiska rörelsen att ta sig från en plats till en annan. Tillgång till omgivning handlar om att identifiera och förstå den fysiska platsen som personen befinner sig i.

Förklara tillvägagångssättet kort - agenda: Kolla ovan. Säg till om ni behöver avbryta av någon anledning. Vi försöker hålla tiden så gott det går men säger till om det drar över på tiden, ni får självklart gå när ni behöver.

Förtydligande kring koncept

Vi kommer ta fram ett koncept på en fysisk produkt, inte en digital produkt, alltså inte en app av något slag. Det är däremot möjligt att produkten har någon form av digitalt stöd och är kopplad till en app exempelvis. Men föreställ er en fysisk produkt.

Ha i bakhuvudet

..att vi är produktutvecklare och att det är produktlösningar vi fokuserar på idag. Vi är medvetna om att det finns en hel del samhällsproblem som vi tyvärr inte kan styra över. Vi ber er därför att försöka ta upp de saker som ni tror att vi som produktutvecklare kan ha kontroll över för att vi under kommande veckor ska kunna ta fram ett så bra koncept som möjligt!

Vi brukar spela in alla intervjuer för att kunna lyssna tillbaka och analysera materialet senare. Vi hoppas att det känns okej för er?

BILAGA 12 - Fokusgruppsmall

Moment 1: Hjälpmedel 17:50 - 18:10

PNI Fördelar, nackdelar och utvecklingsmöjligheter med de hjälpmedel som ni använder för orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning idag.

Vilket/vilka hjälpmedel har ni använt för att er hit idag?

Vilka är fördelarna med det hjälpmedlet?

Vilka är nackdelarna?

Hur skulle hjälpmedlet kunna utvecklas för att fungera bättre?

Moment 2: Customer journey med fokus på hjälpmedel 18:10 - 18:30

1.Från besked om synnedsättningen till idag

Besked - Första kontakten för att få hjälpmedel - nya hjälpmedel som har kommit - underhåll av hjälpmedel

2.Från att ni fick veta att ni skulle hit tills att ni mötte upp oss

Följ mall

Hur har ni hanterat situationer när ni hamnat på fel ställe?

Vilket hjälpmedel är det första ni tar upp när ni hamnat fel?

18:30-18:40 RAST

Moment 3: Situationsanalys 18:40-19:00

Berätta ert drömscenario/mardrömscenario vid orientering, förflyttning, omvärldsuppfattning

Hur vill ni få signal? Ljud och vibrationer.

Vad är det som får er att förstå omgivningen?

Vilka sinnen använder ni?

Hur kan vi förbättra detta?

Moment 4: ny teknik 19:00-19:20

Vad tycker ni om funktionen på Orcam?

Input på Parivash produkter

Om att stärka ekolokaliseringsstrategin med ett tekniskt hjälpmedel

Avslutning: Wrap it up! 19:20-19:30

Har ni några frågor?

Finns det intresse att utvärdera vårt slutliga koncept?

Tips på personer som vill vara med och utvärdera vårt koncept?

Feedback på detta upplägg. Fick ni ut något utav detta?

Vill ni ta del av materialet?

BILAGA 13 - Produktspecifikation

Produktspecifikation			Uppdaterad: 2019-05-08
Nr.	Kritebiebeskrivning	Anmärkning	Krav = K Önskemål = Ö
1.0	Alstring (utveckling, konstruktion)		
1.1	Anordningen skall konstrueras med material där risken för brand och elskador minimeras		K
1.2	Anordningen skall ha standarduttag för hörlurar	om hörlurar kan användas	K
1.3	Anordningen skall ha standarduttag för laddning	med laddning via sladd	K
2.0	Framställning (tillverkning, montering, kontroll, lagring)		
2.1	Anordningen bör förpackas på ett platseffektivt sätt		Ö, 3
2.2	Anordningen bör vara lätt att montera		Ö, 3
3.0	Avyttring (försäljning, distribution)		
3.1	Fylla upp till landstingets krav på hjälpmedel	om produkten ska säljas till landstinget	K
3.2	Förpackningen skall vara inom ramen för att transporteras med europapallar enligt måtten: 800x1200x145mm med en maximal vikt på 1000 kg		K
3.3	Anordningen bör vara färdigmonterad för användning		Ö, 4
4.0	Brukning (installation, användning, underhåll)		
4.1	Omgivning		
4.1.1	Anordningen skall vara tåla måttliga regnmängder		K
4.1.2	Anordningen skall tåla temperaturer mellan -20 till 45°C		K
4.1.3	Anordningen skall fungera i bullrig miljö		K
4.1.4	Anordningen skall fungera i stadstrafik		K
4.1.5	Anordningen skall fungera bland tät gångtrafik		K
4.1.6	Anordningen skall tåla lättare stötar		K
4.2	Psykologiska aspekter		
4.2.1	Anordningen skall möjliggöra för användaren att bestämma destination		K
4.2.2	Anordningen skall vara anpassad för att användas till fots		K

BILAGA 13 - Produktspecifikation

4.2.3	Användaren skall känna sig trygg vid användning		K
4.2.4	Användaren bör känna sig självständig vid användning		Ö, 5
4.2.5	Anordningen bör vara accepterad av användaren	Estetik och funktion	Ö, 5
4.3	Interaktion		
4.3.1	Anordningen bör ha ett intuitivt gränssnitt	I enighet med Jordans designriktlinjer	Ö, 5
4.3.2	Användaren bör själv kunna styra mängden information som kommuniceras		Ö, 5
4.3.3	Användaren bör själv kunna välja hur informationen kommuniceras		Ö, 5
4.3.4	Anordningen skall tillåta felanvändning		K
4.3.5	Anordningen bör kräva liten ansträngning för att använda		Ö, 4
4.3.6	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren		K
4.3.7	Anordningen skall kunna kommunicera den befintliga positionen		K
4.3.8	Anordningen bör skapa överblick av omgivningen för användaren		Ö, 4
4.3.9	Anordningen bör göra användaren oberoende av andra hjälpmedel	Traditionella synhjälpmedel för orientering	Ö, 4
4.4	Integration		
4.4.1	Anordningen bör förstås av andra användare	Exempelvis seende medhjälpare	Ö, 3
4.4.2	Anordningen bör vara kompatibel med smartmobil		Ö, 5
4.4.3	Anordningen skall kunna uppkopplas	Exempelvis 4G och Bluetooth	K
4.4.4	Anordningen bör vara kompatibel till andra hjälpmedel	Exempelvis smarttelefon och hörlurar	Ö, 3
4.4.5	Anordningen skall vara kompatibel med hörlurar	Både trådlösa och med sladd	K
4.5	Användbarhet		
4.5.1	Anordningen bör kräva minimalt med underhåll	Laddning, rengöring, reparation etc.	Ö, 4
4.5.2	Anordningen skall vara bärbar	Möjlighet till förflyttning av hjälpmedlet	K
4.5.3	Användaren bör vid användning ha fria händer		Ö, 4
4.6	Säkerhet		
4.6.1	Anordningen skall kunna användas i för användaren obekanta miljöer		K
4.6.2	Anordningen skall kommunicera batterinivå		K
4.7	Tekniska funktioner och prestanda		
4.7.1	Anordningen skall söka markeringpunkter och objekt	Markeringpunkter utmärkta av användaren	K
4.7.2	Anordningen skall varna för hinder	Det som blockerar användarens väg	K

BILAGA 13 - Produktspecifikation

4.7.3	Anordningen skall väja för hinder		Audiell eller haptisk återkoppling i form av tal, signaler, vibration, tryck etc.	K
4.7.4	Anordningen skall ha en GPS för navigation med god precision		< 2,5 m	K
4.7.5	Användaren skall kunna ställa in sitt gångtempo			K
4.7.6	Anordningen skall ha en godtagbar batteritid		Minst 4h	K
4.7.7	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren			K
4.8	Semantiska och ergonomiska aspekter			
4.8.1	Anordningen bör ha greppvänlig utformning och textur			Ö, 5
4.8.2	Anordningen bör medge flexibel användning		Exempelvis medge olika grepp	Ö, 5
4.8.3	Anordningen bör känneteckna synvariation			Ö/I
5.0	Eliminering (borttransport, återvinning, förstöring)			
5.1	Anordningen alla delar bör enkelt kunna separeras för återvinning		För byte eller återvinning	Ö, 4
5.2	Anordningen alla delar skall ha uttagbart batteri			K
5.3	Anordningen skall ha en livslängd på minst 5 år			K
6.0	Övergripande lagar och standarder			
6.1	Anordningen skall följa Lag (1993:583) om medicintekniska produkter		SFS 1993:583	K
6.2	Anordningen skall följa standarder för kvalitetsledning för medicintekniska produkter		ISO 13485	K
6.3	Anordningen skall följa standarder för användbarhet av medicintekniska produkter		IEC 62366	K
6.4	Anordningen skall följa standarder för elsäkerhet av medicintekniska produkter		IEC 60601-1	K

BILAGA 14 - Co-creation med studenter

Tid	Aktivitet	Metod	Anteckning
13:00 - 13:10	Introduktion	-	Läs personas och scenario. Visa problembilder
13:10 - 13:20	Fri idégenerering	Brainwriting	
13:20 - 13:30	Bygga på varandras idéer, kombinera	Konceptualisera tsm	
13:30 - 13:50	Presentera våra koncept	-	
13:50 - 14:20	Utveckla koncepten	-	
14:20 - 14:25	Avsluta	-	Berätta lite om fortsatta arbetet

Teman

Utveckla vita käppen

Fordon

Accessoar

Kläder

Gaming

BILAGA 15 - Intervju- och utvärderingsmall med iCAP

Vilka är för-och nackdelarna mellan Buzzclip och Sunuband?

Buzzclip

Vad betyder alla vibrationer? Finns det olika vibrationer beroende på hinder?

Sunu band

Funkar det för personer som lever med blindhet?

Hur fungerar orienteringen?

Brainport

Vilken teknik ligger bakom detta?

Parkinsapparat?

Andra hjälpmedel

Har ni några taktila kartor?

Har ni skrivare som konvertera text till punktskrift?

Har ni hjälpmedel i form av klädesplagg?

Mer om ICAP

Ungefär hur många kommer till er varje år?

Vilken målgrupp är mest intresserade av dessa hjälpmedel?

Vilka köper hjälpmedel här? Både privatpersoner, företag, arbetsförmedlingen?

Vad tycker du våra om följande koncept? (Beskriv varje koncept)

- Koncept 1 - Virtual Guide Cane
- Koncept 2 - Eyedrum
- Koncept 3 - Touch & Go
- Koncept 4 - Suit & Go

BILAGA 16 - Co-creation och utvärderingsmall med i3tex

UTVÄRDERING MED i3TEX

Tid: 16 april, 8:30-10:00

Plats: i3tex kontor

Utvärderingsmetoder

Användartest - klämma och känna

PNI

Rösta på koncept med störst potential

Förbättringspotential, integrera teknik

Material

Fysiska modeller

BILAGA 17 - Co-creation och Utvärderingsmall med brukare

Tid: 7 maj, 17:15-19:15

Plats: Jupiter 123

Planering

Tid	Moment	Verktyg	Moderator	Medhjälpare	Syfte
17:30 - 17:50	Information, presentation	Inledningsmall	Informera	Ta fram fika	Lära känna varandra och förstå syftet med utvärderingen
17:50 - 18:10	Koncept 1: Presentera, klämma och känna	Utvärderingsmetoderna + Fysisk modell	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Åsikter
18:10 - 18:30	Koncept 2: Presentera, klämma och känna	Utvärderingsmetoderna + Fysisk modell	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Åsikter
18:30-18:40	RAST				
18:40-19:00	Koncept 3: Presentera, klämma och känna	Utvärderingsmetoderna + Fysisk modell	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Åsikter
19:00-19:20	Koncept 4: Presentera, klämma och känna	Utvärderingsmetoderna + Fysisk modell	Styr samtalet	Dokumentera: Anteckna, fota, filma, röstinspelning	Åsikter
19:20-19:30	Avslutning	Avslutningsmall	Avsluta		

Utvärderingsmetoder

Användartest - klämma och känna

PNI

Rösta på koncept med störst potential

Material

Fysiska modeller

Fika, wraps, kakor, saft

BILAGA 17 - Utvärderingsmall med brukare

Inledning 17:30 - 17:50

Kort presentationsrunda

Namn, ålder, sysselsättning och vad en drömmer om att göra!

Beskriv vad resultatet ska användas till.

Vi kommer använda informationen från idag till att utvärdera olika koncept och till slut utveckla ett koncept på ett hjälpmedel för orientering, förflyttning och omvärldsuppfattning i stadsmiljö.

Information om vårt stadie i projektet

Just nu håller vi på att utvärdera de fyra koncepten vi har tagit fram, sen kommer vi fortsätta utveckla så vi bara har ett koncept i slutet och den 4e juni presenterar vi.

Beskriv vad syftet med fokusgruppen är

Det är andra gången vi har en fokusgrupp, vi hoppas det blir lika bra som förra gången! Syftet är att höra era åsikter och förbättringsförslag om våra fyra koncept.

Frågeställning

Hur kan morgondagens tekniska hjälpmedel utformas för personer med grav synnedsättning för att de självständigt ska kunna röra sig till fots i stadsmiljö?

Det innebär att brukaren ska kunna använda sig av:

Navigering - alltså positionering och att hitta vägen, det vill säga var personen befinner sig och var denna ska förflytta sig i den fysiska miljön.

Förflyttning - avser den fysiska rörelsen att ta sig från en plats till en annan.

Orientering - att identifiera, förstå och kunna interagera med den fysiska platsen som personen befinner sig i.

Förklara tillvägagångssättet kort - agenda: Kolla ovan. Säg till om ni behöver avbryta av någon anledning. Vi försöker hålla tiden så gott det går men säger till om det drar över på tiden, ni får självklart gå när ni behöver.

Förtydligande kring koncept

Alla koncepten är en fysisk produkt, inte en digital produkt, alltså inte en app av något slag. Det är däremot möjligt att produkten har någon form av digitalt stöd och är kopplad till en app exempelvis.

Avslutningsvis

Vi brukar spela in alla intervjuer för att kunna lyssna tillbaka och analysera materialet senare. Vi hoppas att det känns okej för er?

Säg till om det är något ni behöver hjälp med och rätta oss gärna om vi säger något fel!

Vad har ni för frågor innan vi kör igång?

BILAGA 17 - Co-creation och utvärderingsmall med brukare

Koncept 1 - VGC - VirtualGuideCane

Konceptet togs fram utefter ett tema att utveckla ett befintligt hjälpmedel, i det här fallet den vita käppen. Inspiration togs även från så kallade telenärvaroroboter, en robot på hjul med en skärm för att kunna kommunicera på distans men även möjliggöra styrning av roboten i den fysiska miljön. Gyroskopteknik gör att roboten kan hålla stabiliteten vid förflyttning.

VirtualGuideCane är ett högteknologiskt hjälpmedel som möjliggör ett mer självständigt liv för brukaren. Brukaren håller hjälpmedlet i handen likt en traditionell käpp och roboten förflyttar sig med hjul längs marken. Leden i käpphandtaget möjliggör varierande grepp. Med hjälp av artificiell intelligens, sensorer och kameror leder roboten brukaren likt en ledarhund genom stadsmiljöer till den destination som brukaren själv väljer. Tempot kan brukaren själv ställa in och kan anpassas efter den rådande situationen. Brukaren kan även stanna hjälpmedlet på eget initiativ med hjälp av en start- och stoppknapp på handtaget. Roboten stannar framför hinder och kan söka olika objekt i omgivningen med hjälp av objektigenkänning. Brukaren kan enkelt kommunicera med roboten genom talstyrning eller via en tillhörande app och roboten kommunicerar dels med tal genom kopplade hörlurar och dels genom direkta taktila förflyttningar som när den rullar över en kant. Vid trappor meddelas föraren om trappans riktning (uppåt eller nedåt) och lyfter enkelt upp roboten i käppen. Vid trappans slut meddelas föraren och roboten ställs ner på marken igen. För att förhindra att batteriet tar slut under ruttens gång signalerar roboten när det är dags att vända hemåt igen. Om brukaren ändå vill fortsätta ruten eller av annan anledning använda käppdelen separat kan den kopplas loss från hjulmekanismen och användas som en vanlig käpp. Hjulmekanismen kan då läggas undan i medföljande förvaringsväska.

Det som skiljer roboten från ledarhunden är att föraren själv inte behöver kunna vägen utan hjälpmedlet framförs automatiskt med hjälp av GPS-teknik. Om roboten hamnar på en plats där den inte lyckas orientera sig med varken GPS eller sensorer kan föraren koppla upp hjälpmedlet till en seende volontär som styr roboten manuellt.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel: Via tal alternativt skrift i app

Från hjälpmedel till brukare: Via tal alternativt skrift i app

Frågor

Är det något som du inte förstod hur det skulle fungera?

Hur känns det att följa efter roboten?

Är det viktigt att kunna använda käppen separat?

Skulle du komplettera hjälpmedlet med något annat hjälpmedel?

Hur tror ni att det skulle fungera vid trappor? Går det bra att lyfta hjälpmedlet eller behövs mer vägledning?

Vilka funktioner saknar du i detta hjälpmedel?

Hur känner ni att gå på stan med den?

PNI

BILAGA 17 - Co-creation och utvärderingsmall med brukare

Koncept 2 EyeDrum

Konceptet togs fram utefter temat “diskret hjälpmedel” eftersom det är något som har önskats av en del utav användare. Inspirationen kommer här ifrån så kallade käkbenshörlurar och Orcam. Hörlurarna marknadsförs idag till cyklister och löpare som vill ha öronen fria för att höra trafiken.

EyeDrum är ett headset som går runt bakre huvudet med kameror och sensorer integrerade i produkten på båda sidor om huvudet. Kommunikationen mellan brukare och Eyedrum sker genom tal och signaler samt via en tillhörande app där brukaren kan göra inställningar på vilken typ av information som ska kommuniceras och ställa in en destination för att få vägledning.

Benledningsteknikens funktion är att ljudet går in via käkbenet till innerörat med vibrationer och går därför förbi trumhinnan. Små högtalare finns även på vardera sida av headsetet men käkbenstekniken gör att ljudet liknar hörlurar mer. Ljudläckage minskas genom att cancellera utgående ljud.

EyeDrum ger en ljudbild av omgivningen så brukaren kan föreställa sig hur det ser ut. Ljudbilden består av olika signaler och beskrivningar i tal. Det kan vara gatunamn, butiker, hållplatser för kollektivtrafik, information om vägarbeten och platser som kan vara intressanta för brukaren. Med hinderigenkänning, varnar/informerar Eyedrum om ex. trappor, byggställningar, kanter, övergångsställen, gatupratrare, stolpar, bommar osv.

Batteritiden är fyra timmar vid trådlös användning, önskas längre användning kan enheten kopplas till en extrabatteri som förslagsvis fästs i byxlinningen.

EyeDrum har ett synfält som motsvarar en normalseendes för att fånga upp relevant information. Det motsvarar ett synfält cirka 180 grader horisontellt genom centrum och det vertikala synfältet är 134 grader. Brukaren vrider alltså på huvudet för att styra synfältet i önskad riktning.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel: Via tal, gester alternativt skrift i app

Från hjälpmedel till brukare: Via tal alternativt skrift i app

PNI

Frågor

Är det något som du inte förstod hur det skulle fungera?

Skulle du komplettera hjälpmedlet med något annat hjälpmedel?

Vilken information vill du ha när du exempelvis står vid ett övergångsställe?

Vilka funktioner saknar du i detta hjälpmedel?

BILAGA 17 - Co-creation och utvärderingsmall med brukare

Koncept 3 - Touch&Go

Konceptet togs fram utefter temat “kompletterande hjälpmedel” och är tänkt att användas tillsammans med kartappar i en smart telefon. Inspirationen här togs från taktila kartor, Nintendo Switch, spelkonsol med avtagbara kontroller samt så kallad Pin Art, en leksak med rörliga nålar som användaren kan skapa tredimensionella avbildningar. Konceptet påminner om punktskriftmaskiner som rad för rad gör om skriven text till punktskrift.

Touch&Go är en interaktiv, dynamisk taktil karta med en avtagbar handkontroll med en styrspak. Den har storleken av en pocketbok som tillsammans med tredimensionella kartor i mobilens kartapp används för att få en överblick över en gata eller rutt och vägledning av handkontrollen som pekar åt det håll rutten går. Den taktila kartan formas genom att trubbiga nålar skapar en tredimensionell avbildning av vägen som användaren kan känna med fingrarna. Vibrationer i nålarna markerar start- och slutpunkt för rutten. Användaren kopplar sedan av handkontrollen och lägger bort kartan. Handkontrollen pekas likt en käpp ner i marken framför brukaren. Därefter följer användaren anvisningarna från styrspaken för att gå den förvalda rutten. Med sensorer och kameror i handkontrollen kan styrspaken även väja för hinder.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel: Via tal alternativt skrift i app

Från hjälpmedel till brukare: Taktilt samt via tal alternativt skrift i app

PNI

Frågor

Är det något som du inte förstod hur det skulle fungera?

Skulle du komplettera hjälpmedlet med något annat hjälpmedel?

Hur viktigt är det att få en överblick av rutten?

BILAGA 17 - Co-creation och utvärderingsmall med brukare

Koncept 4 - Suit&Go

Konceptet är utvecklat efter temat "klädesplagg" och är inspirerad av Eyeronman, en väst som läser av omgivningen och ger kontinuerlig information till användaren. När ett hinder är i närheten vibrerar klädesplagget för att varna brukaren. Eyeronman är fortfarande i utvecklingsstadiet.

Suit&Go är ett tvådelad klädesplagg i form av en långärmad tröja och ett par långbyxor med vibratorer på framsidan av kroppen som är kopplat till en enhet som fästes mellan bröstet på ytterplagget med hjälp av en klämma. Enhetens består av omgivningssensor med sensorer och kameror som läser av omgivningen samt en GPS-funktion. Även ultraljud och radarsignaler används för att identifiera avstånd, höjd och eventuell färdriktning av olika föremål. Enheten möjliggör hinderigenkänning som sker genom tal. Därför finns det möjlighet att koppla in en hörlurssladd till enheten eller, om brukaren föredrar det, uppkoppling av hörlurar via Bluetooth. En teknik som kallas elektroaktiva polymerer finns också integrerat i plaggen och polymererna rör sig när de kommer i närheten av andra föremål och ger då ett lätt tryck på bäraren. Plaggen bärs närmast kroppen och vanliga kläder kan bäras utanpå.

Vibratorerna kan vibrera med olika stryka och hastighet för att kommunicera var föremål finns runt i kring. Vibrationerna kommer på närliggande position på kroppen som de befinner sig i den yttre miljön. Exempelvis en svag konstant vibration i sidan eller längs armen när brukaren går längs ett staket.

Kommunikation

Från brukare till hjälpmedel: Via tal

Från hjälpmedel till brukare: Taktilt och via tal

PNI

Frågor

Är det något som du inte förstod hur det skulle fungera?

Skulle du komplettera hjälpmedlet med något annat hjälpmedel?

Hur känner du inför att använda ett extra lager kläder?

Vilka funktioner saknar du?

BILAGA 18 - Utvärdering av idékoncept med PNI

		Virtual Guide Cane	Eyedrum
Positivt	i3tex	Cool Bra precision Direkt återkoppling SMART käpp Behåller kännetecknet för hjälpmedel	Diskret Lätt att styra - med huvudet Lätt vikt
	Brukare	Att man kan lossa käppen från hjälpmedlet	Drömhjälpmedel Bra att kunna koppla till telefon Två hjälpmedel i ett
	Återförsäljare	Går att utveckla till en häftig pryl	
	Andra studenter	Handtaget uttrycker samma funktion som att gå bredvid en ledsagare Roligt hjälpmedel För brukaren: bekvämt att hålla i	Passar bredare målgrupp
Negativt	i3tex	Gammeldags med stavar. Pinnen kan vara lätt att tappa bort Känns för klumpig Beroende av att tekniken fungerar	tal kan väl ta lång tid för att förmedla information Jobbigt att ha något på sig hela tiden Regn kan skymma linsen
	Brukare	Känns konstigt att följa efter roboten Vi är beroende av teknik Svårt att känna förtroende för volontärer Kräver mycket batteri Svårt för äldre personer Obehagligt med robot som styr	Svårt med käkbenshörlurar när det är bullrigt Att bli matad med information kan bli tjatigt Obehagligt med vibrationer på främre delen av örat/nära tinningen
	Återförsäljare		Förvirrande att höra samtidigt som man tar upp andra ljud
	Andra studenter		
Intressant	i3tex	Gör så att den blir självständig käpp Vill ha greppet från T&G-konceptet Känsla för vägbeskrivning på handtag. Få veta lokalt av käppen var hindren är Intelligens i käppen borde man flytta upp - ex man använder mus för att "förflytta sig". leda personen med takt i handen Utveckla något taktill, gör mer av funktionerna att höra Pinnen kan låta/vibrera olika Varför en käpp - handenhet istället Kombinera käpp med kamera Handske som - som känner av omgivning	Presentera via hörlurar via 3D-dimensionell hörlur Om hjälpmedlet är diskret så kan man komplettera med andra hjälpmedel
	Brukare	Sensorer i omgivning som kommunicerar med roboten Passa bättre i okända inomhusmiljöer, ex sjukhus, centralstationer, flygplatser etc.	Utöka vertikalt synfält Kan användas när man handlar Går det att lägga in en larmfunktion Kan man ha vibrationerna på bakre delen av örat? Integrera kamera och ljudenhet på glasögonen istället
	Återförsäljare		
	Andra studenter		

BILAGA 18 - Utvärdering av idékoncept med PNI

Touch&Go	Suit&Go
Ger en överblick Mer kontroll	Spännande med kläder Händerna är fria Vibrationen kommer på kroppen i samma höjd som hindret
Möjlighet att få en bild i huvudet Bra att det är taktilt Analogt och nytänkande på samma gång	Skyddar kroppen
Mer självständigt för att brukaren kan känna vägen själv	Få signal där hindret är och att det inte blir så mycket ljud
Händerna är inte fria	Obekvämt och varmt
Mycket att hålla i	Svårt att anpassa efter varje enskild individ - storlek, design etc. Finns behov att komplettera detta med vit käpp Svårt på sommaren Behöver tvättas ofta Behöver flera uppsättningar
	Man vill inte ta av sig tröjan för att ladda - blir utan hjälpmedel
	Måste funka i alla årstider, passa olika kroppsstorlek
Istället för omgivningssensor placera den vid ögonen för att få omgivningsperspektiv. Bioservos handske. Få ett tryck mot axel. Direkt taktill feedback som en ledsagare Fånga upp stressiga bitar. Se bakifrån	Känslig någon annanstans på kroppen - ex fötterna hur ges feedback till användaren, finns en del elektroder för att aktivera muskler Hur ska personen som är blind få veta informationen 3D-ljud kan vara bra -surroundhörlurar. Kan höra omgivningen. Förstärka ljudet.
Multifunktion: lägg till punktdisplay	Det kan passa vid vissa sporter exempelvis löpning
Andra användningsområden: läsa diagram och kunna visa rörliga objekt	

BILAGA 19 - Utvärdering av koncept med viktad beslutsmatris

Kriterium	Viktning (1-5)	VirtualGuideCane	EyeDrum	Touch&Go	Suit&Go
4.2.4 Användaren bör känna sig självständig vid användning	4	2	4	5	3
4.2.5 Anordningen bör vara accepterad av användaren	5	3	4	4	1
4.3.1 Anordningen bör ha ett intuitivt gränssnitt	5	5	3	4	2
4.3.5 Anordningen bör kräva liten mental ansträngning för att använda	4	5	3	4	3
4.4.1 Anordningen bör förstås av andra användare	4	5	4	4	2
4.3.9 Anordningen bör göra användaren oberoende av andra hjälpmedel	4	5	4	5	4
4.5.1 Anordningen bör kräva minimalt med underhåll	4	2	5	3	1
4.5.3 Användaren bör vid användning ha fria händer	4	3	5	2	5
4.3.8 Anordningen bör skapa överblick av omgivningens för användaren	4	1	1	5	1
		121	139	152	89

BILAGA 20 - Utvärdering av valt koncept med produktspecifikation

Produktspecifikation - utvärdering					Uppdaterad: 2019-05-09
Nr.	Kriteriebeskrivning	Anmärkingar	Krav = K Önskemål = Ö JA NEJ undersökas	Behöver	Kommentarer
1.0	Alstring (utveckling, konstruktion)				
1.1	Anordningen skall konstrueras med material där risken för brand och elskador minimeras		K	x	
1.2	Anordningen skall ha standarduttag för hörlurar	om hörlurar kan användas	K	x	
1.3	Anordningen skall ha standarduttag för laddning	med laddning via sladd	K	x	
2.0	Framställning (tillverkning, montering, kontroll, lagring)				
2.1	Anordningen bör förpackas på ett plattseffektivt sätt		Ö, 3	x	
2.2	Anordningen bör vara lätt att montera		Ö, 3	x	
3.0	Avyttring (försäljning, distribution)				
3.1	Fylla upp till landstingets krav på hjälpmedel	om produkten ska säljas till landstinget	K	x	
	Förpackningen skall vara inom ramen för att transporteras med europapallar enligt måtten:				
3.2	800x1200x145mm med en maximal vikt på 1000 kg		K	x	
3.3	Anordningen bör vara färdigmonterad för användning		Ö, 4	x	
4.0	Brukning (installation, användning, underhåll)				
4.1	Omgivning				
4.1.1	Anordningen skall vara tåla måttliga regnmängder		K	x	
4.1.2	Anordningen skall tåla temperaturer mellan -20 till 45°C		K	x	
4.1.3	Anordningen skall fungera i bullrig miljö		K	x	Genom taktill styrning
4.1.4	Anordningen skall fungera i stadstrafik		K	x	Behöver testas i stadsmiljöer
4.1.5	Anordningen skall fungera bland tät gångtrafik		K	x	Behöver testas i stadsmiljöer
4.1.6	Anordningen skall tåla lättare stötar		K	x	
4.2	Psykologiska aspekter				
4.2.1	Anordningen skall möjliggöra för användaren att bestämma destination		K	x	Genom talstyrning eller i appen
4.2.2	Anordningen skall vara anpassad för att användas till fots		K	x	
4.2.3	Användaren skall känna sig trygga vid användning		K	x	Behöver testas i stadsmiljöer
4.2.4	Användaren bör känna sig självständig vid användning		Ö, 5	x	Behöver testas i stadsmiljöer
4.2.5	Anordningen bör vara accepterad av användaren	Estetik och funktion	Ö, 5	x	Användartester behöver göras
4.3	Interaktion				
4.3.1	Anordningen bör ha ett intuitivt gränssnitt	I enighet med Jordans designriktlinjer	Ö, 5	x	Användartester behöver göras
4.3.2	Användaren bör själv kunna styra mängden information som kommuniceras		Ö, 5	x	Direkt på hjälpmedlet eller i appen
4.3.3	Användaren bör själv kunna välja hur informationen kommuniceras		Ö, 5	x	Direkt på hjälpmedlet eller i appen
4.3.4	Anordningen skall tillåta färlanvändning		K	x	Användartester behöver göras
4.3.5	Anordningen bör kräva liten ansträngning för att använda		Ö, 4	x	Användartester behöver göras
4.3.6	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren		K	x	
4.3.7	Anordningen skall kunna kommunicera den befintliga positionen		K	x	Via tal eller taktill information

BILAGA 20 - Utvärdering av valt koncept med produktspecifikation

4.3.8	Anordningen bör skapa överblick av omgivningen för användaren		Ö, 4	x		Via taktill karta
4.3.9	Anordningen bör göra användaren oberoende av andra hjälpmedel		Ö, 4		x	Användartester behöver göras
4.4	Integration					
4.4.1	Anordningen bör förstås av andra användare	Exempelvis seende medhjälpare	Ö, 3	x		
4.4.2	Anordningen bör vara kompatibel med smartmobil		Ö, 5	x		
4.4.3	Anordningen skall kunna uppkopplas	Exempelvis 4G och Bluetooth	K	x		
4.4.4	Anordningen bör vara kompatibel till andra hjälpmedel		Ö, 3		x	Utvecklas längre fram
4.4.5	Anordningen skall vara kompatibel med hörlurar	Både trådlösa och med sladd	K	x		
4.5	Användbarhet					
4.5.1	Anordningen bör kräva minimalt med underhåll	Laddning, rengöring, reparation etc.	Ö, 4		x	Utvärderas längre fram
4.5.2	Anordningen skall vara bärbar	Möjlighet till förflyttning av hjälpmedlet	K	x		
4.5.3	Användaren bör vid användning ha fria händer		Ö, 4		x	Minst en hand upptagen av handkontrollen
4.6	Säkerhet					
4.6.1	Anordningen skall kunna användas i för användaren obekanta miljöer		K	x		Ger en överblick på miljön och leder användaren överallt i stadsmiljö
4.6.2	Anordningen skall kommunicera batterinivå		K	x		
4.7	Tekniska funktioner och prestanda					
4.7.1	Anordningen skall söka markeringspunkter och objekt	Markeringspunkter utmärkta av användaren	K	x		Med sensorer och kameror i handkontrollen
4.7.2	Anordningen skall varna för hinder	Det som blockerar användarens väg	K	x		Tal och/eller vibrationer
4.7.3	Anordningen skall väja för hinder	Audiell eller haptisk återkoppling i form av tal, signaler, vibration, tryck etc.	K	x		Med sensorer och kameror i handkontrollen
4.7.4	Användaren skall ha en GPS för navigation med god precision	< 2,5 m	K	x		
4.7.5	Användaren skall kunna ställa in sitt gångetempo		K	x		
4.7.6	Anordningen skall ha en godtagbar batteritid	Minst 4h	K	x		
4.7.7	Anordningen skall känna igen hinder och kommunicera det till användaren		K	x		Från önskan av användaren
4.8	Semantiska och ergonomiska aspekter					
4.8.1	Anordningen bör ha greppvänlig utformning och textur		Ö, 5	x		Med data från antropometiska siffror
4.8.2	Anordningen bör medge flexibel användning	Exempelvis medge olika grepp	Ö, 5		x	Användartester behöver göras
4.8.3	Anordningen bör känneteckna synvariation		Ö/I		x	
5.0	Eliminering (borttransport, återvinning, förstöring)					
5.1	Anordningen alla delar bör enkelt kunna separeras för återvinning	För byte eller återvinning	Ö, 4		x	Utvecklas längre fram
5.2	Anordningen alla delar skall ha uttagbart batteri		K	x		
5.3	Anordningen skall ha en livslängd på minst 5 år		K		x	Utvärderas längre fram
6.0	Övergripande lagar och standarder					
6.1	Anordningen skall följa Lag (1993:583) om medicintekniska produkter	SFS 1993:583	K		x	
6.2	Anordningen skall följa standarder för kvalitetsledning för medicintekniska produkter	ISO 13485	K		x	
6.3	Anordningen skall följa standarder för användbarhet av medicintekniska produkter	IEC 62366	K		x	
6.4	Anordningen skall följa standarder för elsäkerhet av medicintekniska produkter	IEC 60601-1	K		x	

BILAGA 21 - Hållbarhetsanalys med eco-design checklist



fig. 2.4 The EcoDesign Checklist (Brezet, 1997)