

CHALMERS



Design av konceptuell smartwatch

En brukarcentrerad produktutvecklingsprocess med fokus på integrering av modern teknik i den analoga klockan

Examensarbete inom högskoleingenjörprogrammet Designingenjör

LOUISE HENRIKSSON OCH HENRIK JOHANSSON

Institutionen för produkt- och produktionsutveckling

Avdelningen för design & human factors

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2015

Examensarbete 2015

Förord

Följande rapport behandlar examensarbetet Framtagning av konceptuell smartwatch som genomfördes på Designingenjörsprogrammet vid institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling vid Chalmers tekniska högskola på uppdrag av företaget TRIWA. Designingenjörsprogrammet är en högskoleingenjörsutbildning och omfattar 180 högskolepoäng. Examensarbetet genomfördes under perioden januari till juni 2015 och omfattar 15 högskolepoäng.

Många personer har på ett eller annat sätt varit inblandade i projektet och hjälpt oss med allt från konkret handledande till att utvärdera att agera bollplank till våra stundvis galna idéer. Vi vill därför passa på att tacka alla inblandade i detta förord.

Tusen tack till Sanna Dahlman, vår engagerade handledare som hjälpt oss i alla svåra situationer där vi inte vetat hur vi skulle gå vidare. Trots att det varit hennes första examensarbete har vi känt oss lugna under hela våren då vi kunnat ta del av hennes stora erfarenhet inom produktutveckling.

Vi vill tacka vår examinator Håkan Almius för all renderingshjälp och vår programansvarige Olof Wranne som alltid tagit sig tid att ge feedback och stötta både oss och Sanna genom hela arbetet.

Stort tack till Ludvig Scheja, Creative Director på TRIWA, för att vi fick utföra uppdraget och för all inspiration och motivation.

Tack till våra underbara klasskamrater för att de alltid tog sig tid att ge feedback oavsett hur mycket arbete de själva hade.

Tack till Björn Sjöholm på Europoint för all information kring NFC-teknik.

Slutligen vill vi passa på att tacka alla som deltog i vår brukarstudie, utan dem hade projektet aldrig gått att genomföra.



Sammanfattning

Många potentiella brukare ser dagens smartwatches som klumpiga och tekniskt avancerade. Samtidigt som smartwatchen som koncept är eftertraktat på marknaden saknar många moderna modeller anknytning till det formspråk som gjorde armbandsklockor populära från början.

Projektet utfördes vid Chalmers tekniska högskola på uppdrag av det svenska klockföretaget TRIWA och är ett examensarbete inom institutionen för produkt- och produktionsutveckling på Designingenjörsprogrammet. Syftet med projektet är att identifiera viktiga funktioner i en smartwatch för att sedan utveckla ett brukaranpassat koncept där smartwatch-tekniken integreras med TRIWAs formspråk.

Frågeställningen för projektet preciserades: *Hur kan modern smartwatch-teknik integreras i den analoga klockan utan att dess semantiska grundtecken går förlorat?*

Inledningsvis utfördes en omfattande brukarstudie med över 200 respondenter från Sverige, Kina, Australien och USA. Brukarstudien utfördes för att identifiera nyckelfunktioner som konceptet ska innehålla samt krav från potentiella framtida brukare. Dessa nyckelfunktioner var betalningslösning, notifikationsvisning, aktivitetsmätning, mediakontroll och möjlighet att avvisa samtal. Ett viktigt krav som ställdes av respondenterna i brukarstudien var en lång batteritid. Efter analys av brukarstudien följde en konceptgenereringsfas där ett flertal koncept ställdes mot referensprodukterna Withings Activité och Apple Watch.

Projektet resulterade i ett slutligt koncept som formgavs för att uppfattas som en analog klocka men med detaljer som implicerar smartwatch-funktioner. Konceptet innefattar hårdvara som stöder samtliga nyckelfunktioner som identifierades i brukarstudien och har optimerats för att maximera batteritiden. För att visualisera konceptet konstruerades en modell i Autodesk Alias Autostudio som sedan användes för att rendera bilder i Autodesk Showcase.

Projektet avgränsas från detaljerade tekniska specifikationer och fokuserar istället på de funktioner som hårdvaran stöder.

Då information om utvecklingsmöjligheter angående skärmar samt volym av viss hårdvara saknas har antaganden om hur produkten kan utformas gjorts.

Abstract

A lot of potential users consider the current models of smartwatches too clumsy and technical-looking. The smartwatch concept is sought after on the market but most models lack the artistic style which made the wrist watch a popular product.

This project was conducted at Chalmers University of Technology in cooperation with the Swedish watch-company TRIWA and is a bachelor's thesis at the institute of product and production development in the program of design engineering. The purpose of the project is to identify key functions of the smartwatch and develop a concept which integrates the smartwatch-technology with the artistic style of TRIWA while maintaining focus on meeting the users' needs.

The problem statement is formulated: *How can the modern smartwatch technology be integrated with the analog watch without compromising its semantic expression?*

The project began with an extensive user study with over 200 participants from Sweden, China, Australia and the USA which was used to identify key functions and demands from potential future users. These key functions were payment solution, notifications, activity tracking, media control and the option to reject incoming calls. An important demand from the respondents in the user study was a long lasting battery. When the user study had been analyzed the work with generating concepts began. Several promising concepts were compared to the reference products Apple Watch and Withings Activité to decide which would be developed further.

The project resulted in a final concept which was designed to be perceived as an analog watch while featuring details which implies smartwatch functions. The concept includes hardware that supports all of the key functions and has been optimized to maximize battery life. To visualize the concept a model was constructed in Autodesk Alias Autostudio which was then used to render images in Autodesk Showcase.

The project is delimited from detailed technical specifications and instead focuses on the functions that the hardware supports.

Information about how the displays can be developed and the volume of certain components has not been found and assumptions have therefore been made regarding the possibilities of shape, size and design.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Formspråk TRIWA	2
1.4	Avgränsningar	3
1.5	Precisering av frågeställning	3
2	Teoretisk referensram	4
2.1	Beskrivning av NFC	4
2.1.1	RFID	4
2.1.2	NFC	4
2.2	Batterityper	5
2.2.1	Silveroxid	5
2.2.2	Litiumjon	5
2.3	Skärmar	5
2.3.1	Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode	5
2.3.2	Electronic Paper Display	5
2.4	Produktsemiotik	6
2.5	Haptik	7
2.6	Ergonomi - Handen	8
2.7	Kognition – Uppfattning	8
2.8	Aktivitetsarmband	9
2.9	Stress	10
2.10	Klockans delar	11
3	Metod	12
3.1	Personliga intervjuer	12
3.2	Enkäter	12
3.3	ABCD-metoden	12
3.4	LCA screening	13
3.5	Ekostrategihjulet	13
3.6	Jiro Kawakita(KJ)-metoden	13
3.7	Funktionsanalys	13
3.8	Kravspecifikation	13
3.9	Moodboard	14
3.10	Brainstorming	14

3.11	Sex tänkarhattar.....	14
3.12	Customer journey mapping	15
3.13	Morfologisk matris.....	15
3.14	Pugh-matris	16
4	Förstudie	17
4.1	Beskrivning av produkter på marknaden	17
4.1.1	Apple, Apple Watch.....	18
4.1.2	Motorola, Moto 360.....	19
4.1.3	Withings, Activité.....	20
4.2	Intervjustudier	21
4.2.1	Uppfattningen av en smartwatch	21
4.2.2	Synen på dagens smartwatches.....	21
4.3	Enkäter	22
4.3.1	KJ-metoden.....	23
4.3.2	Andra intressanta frågor.....	27
4.4	Ekologiska aspekter.....	29
4.4.1	Material.....	29
4.4.2	Tillverkning.....	29
4.4.3	Transport.....	30
4.4.4	Användning.....	30
4.4.5	End of life	31
4.4.6	Sociala aspekter	31
4.5	Summering av hållbarhetspåverkan	31
5	Analys av förstudie.....	32
5.1	Identifierade funktioner.....	32
5.1.1	Betalningslösning.....	32
5.1.2	Notifikationer.....	32
5.1.3	Aktivitetmätning.....	32
5.1.4	Avvisa samtal.....	32
5.1.5	Mediakontroll.....	32
5.2	Funktionsanalys.....	33
5.3	kravspecifikation	34
6	Idégenerering	35
6.1	Moodboard	35
6.2	Brainstorming.....	36

6.2.1	Sammanfattning brainstorming.....	36
6.3	Customer journey mapping	38
7	Konceptgenerering.....	39
7.1	Konceptförslag	39
7.1.1	Koncept 1	40
7.1.2	Koncept 2	41
7.1.3	Koncept 3	42
7.1.4	Koncept 4	43
8	Konceptval.....	44
8.1	Pughmatris.....	44
8.1.1	Pughmatris med referensprodukt Withings Activité.....	44
8.1.2	Pughmatris med referensprodukt Apple Watch.....	46
8.2	Pughs relativa beslutsmatris	47
9	Vidareutveckling av slutgiltigt konceptval.....	48
9.1	Placering och utformning av knappar	48
9.2	Påkalla uppmärksamhet.....	50
9.3	Gränssnitt	51
9.4	Scenario.....	52
10	Renderingar.....	55
10.1	Avancez.....	55
10.1.1	Beskrivning av konceptet.....	56
10.1.2	Ett sätt att hålla koll på träningen	57
10.1.3	Batteritid	58
10.1.4	En Avancez för alla.....	59
11	Slutsats och rekommendationer	60
	Referenser	62
	Bilaga 1 SWOT-analys	66
	Bilaga 2 Intervjufrågor.....	67
	Bilaga 3 Enkätfrågor (svenska).....	68

1 Inledning

Projektet utförs vid Chalmers tekniska högskola och är ett examensarbete inom institutionen för produkt- och produktionsutveckling på designingenjörsprogrammet och syftar till att med hjälp av erfarenhet och projektmetodik utveckla ett koncept på en smartwatch.

Examensarbetet utförs i samarbete med TRIWA, ett designföretag från Stockholm som utvecklar klockor och solglasögon.

1.1 Bakgrund

TRIWA är ett av de företag som i mitten av 2000-talet lade märke till att en stor del av den yngre generationen helt saknade intresse för den konventionella klockmarknaden. Med ledorden ”Transform the industry of watches through contemporary design, modern distribution and creative marketing” började TRIWA därför arbeta för att ändra synen på klockor. TRIWA försökte ta klockmarknaden från det traditionella, tekniska och hantverksmässiga där klockan sågs som en statussymbol, till att fastställa klockan som en accessoar och göra den högaktuell inom modevärlden. Genom att använda helt nya marknadsföringskanaler där fokus låg på att synas i klädaffärer, på sociala medier och bli framlyfta av bloggare lyckades de nå ut till just den yngre generationen och skapa en efterfrågan på en tidigare nästintill obefintlig marknad.

Under 1999 lanserade Samsung den första smartwatchen på marknaden och den beskrevs då som en mobiltelefon i en klocka. Mottagandet på marknaden var svalt och det kom att dröja 14 år innan nästa modell släpptes. Idag växer marknaden för smartwatches snabbt och ett ledande företag som Apple, Google och Samsung visar starkt intresse för att utveckla idén driver på marknaden än mer. Än så länge är tekniken relativt ung och detta märks tydligt då flertalet barnsjukdomar finns inom de nuvarande produktgenerationerna. Som ett exempel på detta kan en av de största aktörerna på marknaden i dagsläget tas upp, Motorola med smartwatchen ”Moto 360”. Moto 360 är tänkt att ha en helt cirkulär skärm med touchfunktion, men dagens teknik begränsar detta då nödvändig komponentplacering leder till att skärmen måste kapas på ena sidan, dessutom använder man idag ett gränssnitt anpassat för en rektangulär skärm, vilket ytterligare försvårar arbetet med anpassning.

För att summera är dagens marknad för smartwatches framförallt riktad till early adopters¹ och de produktgenerationer som finns är till följd av detta framförallt avsedda att vara först ute till försäljning och tekniskt ledande. Stora, ledande teknikföretag utvecklar dock nya produkter inom området vilket indikerar potential till en stark utvecklingskurva och därmed en breddning till nya marknadssegment. TRIWA konkurrerar framförallt med design och pris, vilket gör marknaden som finns idag ointressant då den är för tekniskt inriktad. Ludvig Scheja, VD på TRIWA, tror dock att smartwatches är framtiden och då marknaden stabiliserats ses området som högaktuellt.

1.2 Syfte

Syftet med projektet är att identifiera viktiga funktioner i en smartwatch för att sedan utveckla ett brukaranpassat koncept där smartwatch-tekniken integreras med TRIWAS formspråk.

¹ Den grupp människor som efter innovatörer är de som testar nya idéer, produkter och tjänster först. (WebFinance, Inc)

1.3 Formspråk TRIWA

TRIWA beskriver sitt formspråk på engelska och för att inte ge utrymme för feltolkning citeras deras egen beskrivning (TRIWA, 2015).

” All TRIWA watches and accessories are born in our creative studio in Stockholm, where the city’s stark landscapes, diverse architecture and inquisitive people are the foundation for innovation. Each TRIWA product is a thoughtful juxtaposition of classic silhouettes, Swedish contemporary design and curated materials.

With one eye on fashion, and the other on design, we create the products we want to wear ourselves. We like to think that TRIWA is a movement much like time itself – always evolving, never standing still.”

TRIWAs formspråk utmärks av robusta materialval där rostfritt stål och naturligt läder har en ledande roll. Färgskalan är dovt vilket gör att klockorna uttrycker en retrokänsla som genomsyrar de tidiga kollektionerna, se modell Nevil i Bild 1 nedan. I de senare kollektionerna har klivet tagits mot en skandinavisk design där rena linjer och en nästan industriell minimalism dominerar, se modell Klinga i Bild 1 nedan. Gemensamt för alla klockor från Triwa är att det semantiska grundtecknet för en klassisk analog klocka ligger i fokus och istället för att arbeta med formen utmärks produkterna genom ansvarsfulla, stilsäkra materialval och välarbetade detaljer. I Bild 1 nedan visas TRIWAs formspråk i form av produkter från företaget.



Bild 1 Produkter från TRIWAs hemsida (TRIWA, 2015)

1.4 Avgränsningar

För att projektet ska ha en tydlig riktning och omfattning krävs, utöver problemformuleringen, att tydliga avgränsningar görs. Avgränsningarna syftar till att tydliggöra vad som ingår och vad som inte ingår i projektet. Detta minskar risken för att hamna på sidospår samt att projektet växer oproportionerligt.

- Lösningen ska inte kräva omkonstruktion av boett.
- TRIWAs formspråk ska speglas i konceptet.
- Projektet avgränsas från detaljerad teknisk specifikation av koncept.
- Då information om utvecklingsmöjligheter angående skärmar samt volym av viss hårdvara saknas har antaganden om hur produkten kan utformas gjorts.
- Projektet kommer inte innehålla en prototyp utan avgränsas till ett koncept.
- Projektet avgränsas från paketering och framtagning av en tillhörande låda.
- Marknadsanalys begränsas till konkurrerande företag inom samma område.
- Arbetet kommer inte innefatta ekonomiska beräkningar.
- Smartwatchen ska inte ersätta funktionerna i en smartphone, utan enbart vara ett komplement.
- Studien begränsas från beskrivning av tillverkningsprocessen och om förhållanden som råder i fabriken då produktionen sker externt i Japan.
- Utvärdering och idégenerering kring hållbarhetsaspekter för det färdiga konceptet ska innefattas i projektet.

1.5 Precisering av frågeställning

Många av dagens smartwatches är utformade med ett formspråk som tilltalar en early adoptermarknad som främst är inriktad mot tekniska funktioner, vilket ledde till en central fråga: *Hur kan modern smartwatch-teknik integreras i den analoga klockan utan att dess semantiska grundtecken går förlorat?*

2 Teoretisk referensram

Nedan följer väsentlig bakgrundsfakta som är relevant till arbetet och framtagandet som ska ske av produkten. Det är information som är viktig att ha i åtanke vid fortsatt läsande i rapporten.

2.1 Beskrivning av NFC

För att kunna beskriva vad NFC är behövs det först fastställas vad RFID är.

2.1.1 RFID

Strekkoder är föregångaren till RFID-teknologin och används än idag. Strekkoder lagrar en liten mängd data som kan överföras, vilket är samma sak som RFID gör. Fördelen med strekkoder på papper är att de är väldigt billiga, däremot är mängden data som kan lagras mycket liten och räckvidden väldigt begränsad. Strekkoder används fortfarande i stor utsträckning i exempelvis matbutiker (Vedat Coskun, 2012).

RFID kommunicerar med hjälp av radiovågor emellan en RFID-läsare och en elektronisk RFID-tagga som oftast är integrerad i ett föremål. RFID används oftast för identifiering mellan elektronik eller spårning, exempelvis föräldrakontroll av barn via smartphones, men det används även utbrett vid betalning av tullavgifter i samband med lastbilstransporter. Elektromagnetiska vågor används för att skicka data från läsaren till taggen. Avståndet som detta kan utföras på beror i huvudsak på frekvensen i vågorna (Vedat Coskun, 2012).

RFID-taggar är små integrerade kretsar² som stöder små applikationer och kan lagra små mängder data. RFID-taggar kan utformas som passiva eller aktiva taggar vilket ger olika egenskaper. Passiva taggar konstrueras av en integrerad krets och en antenn. De har ingen egen energikälla utan de fungerar endast när de kommer i kontakt med ett radiofrekvensfält vilket gör att elektromagnetiska vågor skapas. Beroende på antennens design och det valda radiofrekvensfältet kan passiva RFID-taggar ha en räckvidd mellan 10 cm till några meter. Aktiva taggar har en integrerad energikälla vilket gör att de kan fungera både som sändare och läsare. Aktiva taggar har en betydligt längre räckvidd än passiva (Vedat Coskun, 2012).

2.1.2 NFC

Near field communication(NFC) är i grunden en vidareutveckling av RFID-kort och fungerar på samma sätt med en del tillägg. Skillnaden är att NFC-chip har en kraftigt minskad räckvidd som inte överstiger 10 cm, detta har utvecklats i syfte att öka säkerheten vid exempelvis betalningar. Man har förutom räckvidden lyckats utveckla en kortemulator som stöds i NFC-chipen, detta innebär att man kan lagra alla sina kort och elektroniska nycklar i en produkt. I praktisk användning kan passiva NFC-taggar integreras i exempelvis smartphones och smartwatches och är då inaktiva tills en aktiv NFC-läsare kommer inom 10 cm från produkten. Detta innebär att det blir betydligt svårare att stjäla information från NFC-chip än de gamla RFID-chippen. (Vedat Coskun, 2012)

² Kallas traditionellt för chip eller IC(Integrated circuit) och består oftast av ett tunt kiselkort med halvledare, integrerade kretsar möjliggör stora mängder elektroniska komponenter på en mycket liten yta. Till skillnad från traditionella kretsar tillverkas komponenterna i integrerade kretsar i ett stycke. (Jeppson, 2015)

2.2 Batterityper

Silveroxid- och litiumjonbatterier är de batterier som har valts som relevanta att ta upp i denna rapport.

2.2.1 Silveroxid

Knappcells batterier av silveroxid-typ innehåller rostfritt stål, silveroxid, zink och kalilut där anoden utgörs av silveroxid, katoden av zinkpulver, elektrolyten av kalilut och huset av rostfritt stål (Sony, 2014). Silveroxidbatteriet har högre energikapacitet än kvicksilverbatteriet och innehåller inga miljöfarliga ämnen (Reddy, 2010).

2.2.2 Litiumjon

Batterier av litiumjon-typ väger mindre än konventionella batterier som exempelvis silveroxidbatteriet, de är också uppladdningsbara och används bland annat i de flesta mobiltelefoner, smartwatches, datorer och elektriska bilar. Litiumjonbatteriets fördelar inkluderar hög energikapacitet, snabb uppladdning och en relativt liten minskning i kapacitet i takt med åldrande. Anoden i ett litiumjonbatteri består av en materialförening som innehåller kol, katoden består av en litiumförening och elektrolyten är en organisk lösning som innehåller litiumsalt (NewsRx, 2013).

2.3 Skärmar

AMOLED- och E Ink-skärmar är de skärmtkniker som har valts att tas upp i rapporten, detta framförallt på grund av de fördelar de både teknikerna har när det kommer till batteriförbrukning.

2.3.1 Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode

Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode förkortas AMOLED.

Active-Matrix refererar till den omkopplingstransistor som används för att kontrollera varje LED pixel. Active-Matrixteknologi möjliggör separat kontroll av varje enskild pixel vilket i praktiken innebär att färre pixlar måste ändras varje gång bilden uppdateras.

Organic Light-Emitting Diode är en populär skärmt teknik på dagens marknad och används i allt från smartphones till tv-apparater, tekniken förkortas OLED. Fördelarna med OLED-paneler är många (Triggs, 2014):

- OLED-panelen kräver inget bakgrundsljus då varje LED pixel består av en individuellt kontrollerad organisk LED-ljuskälla. Detta gör att då pixeln ska visa svart stängs den av, vilket sparar energi om mjukvaran optimeras för att utnyttja egenskapen.
- OLED-paneler möjliggör hög upplösning, pricksäker färgåtergivning, bred kontrastkvot och en bred betraktningvinkel.

2.3.2 Electronic Paper Display

Electronic Paper Display (EPD) är en skärmtyp vars specifika egenskaper gör att ytan liknar den på ett papper, detta har gjort att tekniken främst används för läsplattor. Vidare egenskaper för skärmtkniken är att förbrukning av energi endast sker då skärmen uppdateras med nytt material samt att ytan bibehåller full läsbarhet även i dagsljus på grund av att den är reflektiv. Tekniken bygger på mikroskopiska kapslar med svarta och vita polärt laddade partiklar som flyter i en transparent vätska. Då de svarta och vita partiklarna har motsatt laddning kan kapslarna tvingas till ytan eller botten med hjälp av elektroniska fält, detta gör att punkten på

skärmen visar svart eller vitt. Genom att applicera olika laddade fält på olika delar av skärmen kan texter och bilder visas (EInk, 2015).

EPD-skärmar har blivit populära på grund av dess låga energikonsumtion, speciellt när de jämförs med skärmar med bakgrundsljus (LCD) (EInk, 2015).

2.4 Produktsemiotik

Semiotik handlar om tecken, dels icke-språkligt som till exempel form, yta, material och känsla, alltså hur användare använder sina sinnen för att uppfatta en produkts funktion och dels genom språket. För att förstå en produkt bör utformningen guida användaren och underlätta tolkningen av vad ändamålet är samt hur den ska hanteras (Johansson, 2004). Några exempel kan vara att höra motorn i bussen starta vilket leder till att resenärerna förstår att bussen snart ska åka vidare, genom signalljudet på tåget eller i flygplanet vet personerna ombord att det snart kommer information samt via klickljudet när laddningsluckan stängs på en mobiltelefon vet användaren att den är ordentligt stängd. Det är alla ljud på signaler som vi tolkar och sedan ger en mening till (Monö, 1997). De är alltså tecken i en semiotisk bemärkelse. Om något inte låter som det brukar eller som förväntat skickar det ett tecken på att något är fel. Tecken inom semiotik är en enhet av uttryck som förmedlar dess innehåll och innebörd (Sonesson, 2015). Inom produktutveckling pratas det ibland om grundtecken, vilket är det som får konsumenterna att förstå vad det är för typ av produkt och vad den ska användas till utan att ha testat den. Om en ny form på en produkt skulle komma ut på marknaden finns risken att konsumenterna inte förstår vad produkten är till för, grundtecknet har alltså försvunnit (Monö, 1997).

Semiotik delas ofta in i pragmatik, semantik och syntax, se Bild 2, där semantik är det som är väsentligt i detta fall då meningen med ett tecken är det som ska studeras.

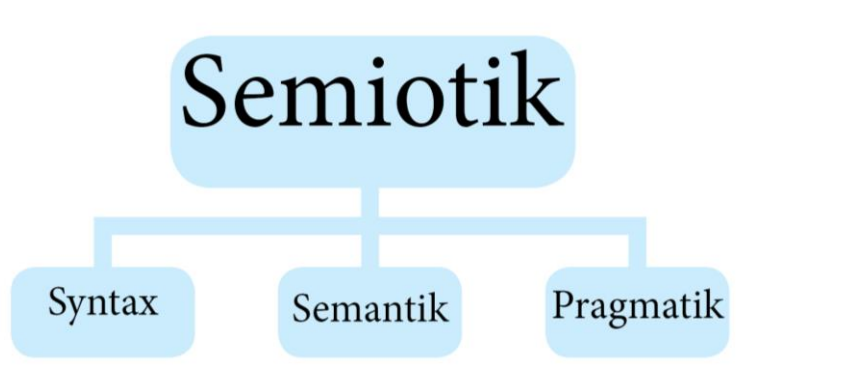


Bild 2 Semiotikens undergrupper (Human proof, 2013)

Semantik handlar om att studera innebörden av tecken, dess betydelse, kombinationsmöjligheter samt användning och är en av grundstenarna i arbetet för en industridesigner (Monö, 1997). För att få grepp om kärnan i produktens design måste frågor som: vem är produkten till för? Vad är kundens primära värdesättningar? Vilka faktorer är det som påverkar upplevelsen? En del av funktionen med en produkt är att den ska kommunicera med användaren. Det viktigaste och vanligaste sättet produkten kommunicerar genom är form, yta, utseende och ljud. Även doft, smak och temperatur är viktiga budskap.

Som designer är det mycket viktigt att förstå semiotik och semantik, inte minst för företag som har en global marknad för sina produkter. Detta för att förstå de mekanismer och principer en produkt förmedlar i olika kulturer (Johansson, 2004). Designern kan med produkten uttrycka karaktär, identitet och funktion och väljer utformningen för att förmedla sitt budskap. Överensstämmer inte budskapet med produktens faktiska egenskaper upplevs

inte produkten som trovärdig. Termen semiotik används främst av industridesigners och är en term som beskriver en ökande förståelse på vilket sätt formen, dekorationen, färgvalet och andra synliga detaljer på och i produkten kan ytterligare kommunicera en meningsfull känsla till konsumenterna och användarna (Woodham, 2014).

2.5 Haptik

De mänskliga sinnen spelar en stor roll när det kommer till olika individers förståelse och uppfattning av produkter. Haptik kommer från det grekiska ordet haptesthai och har betydelsen att genom handen vidröra ett föremål och därmed göra livet begripligt (Bohgard, 2010). Det haptiska sinnet består av två komponenter, taktila samt kinestetiska och innebär att människor använder sig av sin hörsel, syn, lukt och känsel för att lära sig om föremål som finns runt omkring (Dagman, 2010). Haptiska aspekter refererar dels till passiv upplevelse men främst om hur en individ upplever en produkt genom att aktivt känna på, utforska och interagera med produkten genom sina händer. Haptiska aspekter är egenskaper hos en form som framstår särskilt tydligt vid beröring (Monö, 1997). De haptiska upplevelserna från en produkt sker via huden, muskler, leder och sensorer och skapar en återkoppling med hjälp av känselsinnet genom mänsklig rörelse (Hultqvist, 2015). När personen i fråga vidrör en speciell produkt får den en direkt återkoppling om ytstrukturen, temperaturen och materialet, genom att lyfta och känna på produkten återfås information om vikt och form. Det kan även vara ett sätt att underlätta vardagen och kan vara nödvändigt i situationer där inte alla sinnen räcker till, ett exempel kan vara att känna ett halt vägunderlag där ljuset inte räcker till för att använda sig av synen och avgöra om det är halt eller inte (Bohgard, 2010). För att användaren ska få en god produktupplevelse borde designern fundera på hur produkten ska beröras under användningsfasen på ett systematiskt sätt genom hela produktutvecklingsprocessen.

2.6 Ergonomi - Handen

Ergonomi har definitionen: läran om människan i arbete och samspelet mellan människan och arbetsredskapen (Jörgen Malmquist, 2015).

Människohanden har en funktionell viloställning där den är som minst belastad. Det är när den är i ett neutralt läge, det vill säga när handleden är rak, se den sträckande lodräta och vågräta linjen i bild 3. Vid utveckling av nya produkter är målet att de ska vara utformade så de ger möjlighet att greppa produkten när handen befinner sig så nära neutralläget som möjligt.

Handen utgör ett komplext och flexibelt greppverktyg, det kan vara allt från att utveckla stora gripkrafter och överföring av stora krafter till omgivningen till att utföra uppgifter med stora krav på perception och noggrannhet. Händerna används även för att tydliggöra vad som ska förmedlas muntligt och för att överföra känslor (Bohgard, 2010). För handens rörelsebenämningar, se Bild 4 nedan.

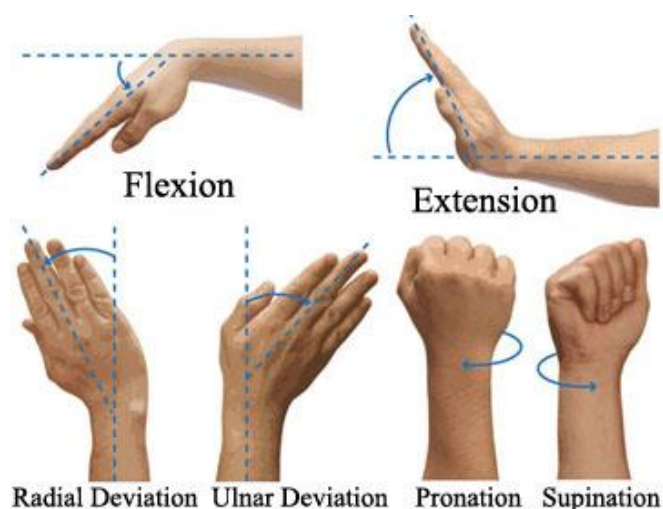


Bild 3 Handens rörelsebenämningar (Badmintoncentral, 2015)

Risikfaktorer som identifierats med extrema handledsvinklar är handledsbesvär och har ofta en direkt koppling till verktygets eller produktens utformning i kombination med den uppgift som utförs.

2.7 Kognition – Uppfattning

Kognition handlar om hur människor tar in information från omgivningen via sina sinnen. Det handlar även om hur informationen uppmärksammas och bearbetas för att sedan fatta beslut och agera (Bohgard, 2010). Informationsprocessen en människa kan ha kan beskrivas som en modell med de ingående delarna: sinnesintryck, sensorisk informationsbuffert, uppmärksamhet, perception, kort- och långtidsminne, beslutsfattande samt problemlösning, respons och återkoppling.

Alla dessa delar i kognitionen sker både parallellt och seriellt. Människan tar med hjälp av stimuli in sinnesintryck genom till exempel ögonen eller öronen samtidigt som informationen bearbetas och beslut fattas. Perceptionen påverkas av kvalitén och mängden information som ges och om den är svår att urskilja. Människans uppmärksamhetsresurser är begränsade men två uppgifter som kräver delad uppmärksamhet fungerar bättre att utföra parallellt om dessa inte kräver samma sinnesmodaliteter. Det kan bero på att olika sinnesmodaliteter nyttjas genom ökad ansträngning, erfarenhet samt slutledningsförmåga och delar av informationsbehandlingen utförs omedvetet (Bohgard, 2010). Eftersom människans kognitiva

kapacitet är begränsad bör olika former av förenklingar i form av mönsterigenkänning och gruppering användas för att minska den mentala belastningen. Korttidsminnet är minnet för nuet och används för att temporärt lagra information. Det kallas även för arbetsminne för att förtydliggöra att det är aktivt i bearbetningsprocessen, det håller aktivt kvar information under en kortare tid. Därför har personer som arbetat länge i ett visst sammanhang bättre översikt på innehållet och arbetsformerna. Långtidsminnet innehåller i sin tur flera olika minnen och har en obegränsad kapacitet. Genom uppmärksamhet och perception av stimuliintag från våra sinnen är informationen aktiv och en del av de data som finns i korttidsminnet måste kodas in i långtidsminnet. Denna inkodning måste ske aktivt och kan påverkas av yttre påfrestningar som bland annat stress, ålder eller störningar av något slag.

För att förenkla och minska den mentala belastningen kan därför en del olika förbättringsförslag användas genom att motverka kognitiva begränsningar. Dessa kan bland annat vara (Bohgard, 2010):

- Använda sig av olika sinnen och därmed stötta perceptionen.
- God läsbarhet.
- Undvika kunskapsbaserad information, information som kräver aktivt tänkande och kan till exempel vara när människan befinner sig i nya eller okända situationer.
- Undvika likheter.

2.8 Aktivitetsarmband

Ett aktivitetsarmband, också kallad träningsarmband är en produkt som mäter fysisk aktivitet. Några exempel på aktivitetsarmband är Nike Fuel Band, Fitbit Flex och Jawbone 24.

Ett aktivitetsarmband består av en accelerometer vilket är ett chip med en mikroprocessor för behandling av data och eventuellt har aktivitetsarmbandet även en display som visar träningsresultat och tid (Duffy, 2014). Accelerometern registrerar rörelser i sid- och höjddled, dessa rörelser bearbetas därefter i mikroprocessorn och resultatet från den fysiska aktiviteten registreras och visas direkt på skärmen. Om display inte finns visas resultatet i den smartphone eller surfplatta som armbandet är parkopplad till.

Om träningsarmbandet/aktivitetsarmbandet bärs hela dagen kan exakt data återges på hur och vilka aktiviteter som skett under dagen, det kan ses som en personlig tränare på armen. De flesta aktivitetsarmbanden mäter antalet steg, distans, förbrukade kalorier, dagliga mål samt möjliggör manuell införing av egna aktiviteter (Murray, 2013). Målen ställs in via den tillhörande applikationen och uppmäts via antalet steg, minst förbrukade kalorier och antalet aktiva minuter.

En del aktivitetsarmband har även en funktion som mäter sömnkurvan och kvaliteten på sömnen. Genom att mäta rörelser under sömnen kan data om antalet djupsömnstimmar presenteras och den optimala tiden för väckning kan ställas in för att armbandet ska vibrera då brukaren befinner sig i en lättare sömn (Duffy, 2014).

2.9 Stress

Stress kan sammanfattas med negativa konsekvenser av för höga arbetskrav, för lite beslutsutrymme och otillräckligt socialt stöd (Prevent, 2012). Begreppet stress kan uppfattas på olika sätt. I vardagspråk förknippas stress med ont om tid, mycket på jobbet eller att jobba hårt, men med den betydelsen skulle alla uppfatta stress någon gång under sin livstid. Verklig stress är sådant som förekommer av yttre stimuli eller andra faktorer i miljön, dessa faktorer kallas för stressorer och är på ett eller annat sätt skadliga för människan. Stress i denna bemärkelse handlar då om en överbelastning som sker när en individ utsätts för större påfrestning än vad denna har kapacitet att klara av. Effekterna av en överbelastning kan visa sig fysiskt, psykiskt och socialt. Stress kan ses som en process där både yttre belastningsfaktorer och individuella egenskaper måste betraktas. Varje enskild individ reagerar olika på yttre stimuleringar och olika bedömningar tas beroende på egna resurser för att hantera dess. Därför kan stress betraktas som individers reaktioner på påfrestningar (Bohgard, 2010).

Om individen bedömer att en utmaning är möjlig att överkomma kan detta ge en positiv effekt, alltså positiv stress. Det kan därmed vara bra för arbetslivet att ställa upp mål som har en tillräcklig svårighetsgrad som gör dem utmanande men ändå möjliga att uppnå. Negativ stress uppstår istället när en individ upplever att de olika krav som ställs övergår från att vara motiverande till att bli en utmaning som överstiger ens egen kapacitet att klara av dem. Obalansen mellan individens kapacitet och arbetsmiljön kan hanteras genom att minska belastningarna och öka individens motivation och förmåga att hantera dem (Bohgard, 2010).

2.10 Klockans delar

Nedan redovisas de delar av klockan som berörs i projektet och som är viktiga att känna till. Vissa termer förklaras även ytterligare för att ge en djupare förståelse.



Bild 4 Termer för en analog klocka med kronograf (TRIWA, 2015)

Boett

Kallas även för klockhuset och är höljet som urverket, urtavlan, glaset, armbandet och övriga knappar är monterade på.

Kronograf

Kallas en klocka som har ett separat start- och stoppur för mätning av kortare intervall.

Urtavla

Den yta på klockan där tiden visas.

Nollställningsknapp

Knapp som nollställer kronografen efter ett uppmätt tidsintervall.

Krona

Den knapp på klockan som används för att ändra tid och datum. Kan även användas för att vrida upp en automatisk klocka. Kronan är vanligtvis placerad klockan tre vid sidan av boetten.

Start/stoppur

Knapp som startar tidsmätningen. Mäter oftast i sekunder.

3 Metod

Projektets arbetsgång har i huvudsak följt den designmetodik som lärts ut på designingenjörsprogrammet vid Chalmers tekniska högskola och den som redovisas i produktutvecklingsprocesserna enligt värde modellen framtaget av Lindstedt och Burenius (2004) samt metodik som beskrivs i Produktutveckling av (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004)

3.1 Personliga intervjuer

Intervjustudier är den mest grundläggande metoden för insamling av kund- och användarinformation. I en semistrukturerad intervju skrivs frågor ner i förväg för att ha en tydlig struktur. Under intervjuens gång får dock respondenten diskutera fritt kring ämnet. I en ostrukturerad intervju diskuterar respondenten relativt fritt kring ämnet, ofta finns en intervjuguide med som stöd med frågeområden som för ämnet är viktiga att ta upp under intervjun. I dessa intervjuer ges möjligheten att fritt uttrycka sina åsikter och intervjuaren ställer frågor som för svaren mer och mer in på djupet (Johannesson, Persson, & Pettersson, Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design, 2004). Resultaten från intervjuerna antar ofta en kvalitativ form. För att komma in på djupet kan probing användas genom att ställa kompletterings- och kontrollfrågor för att få en klar bild av problemet. För att skaffa sig ett täckande frågebatteri inför intervjuerna med potentiella brukare kan SPIN-metoden (situations, problem, inverkans och nyttofrågor) användas. Det är en metod för att komma på frågor med fokus på brukarens vardag. Situationsfrågorna handlar om att ställa frågor kring brukarens vardag, problemfrågorna är indirekta frågor om problemområden eller prioriterade behov. Inverkningsfrågorna ställs för att ta reda på konsekvenserna som blir en följd av brukarens upplevda problem. Sista frågekategorin är nyttofrågor där frågor ställs om brukaren utför ett kompenserat beteende eller har en annan lösning på problemet som identifierats i problemfrågorna (ben Salem Dynehäl & Lärk Ståhlberg, 2014).

3.2 Enkäter

Enkätundersökningar är en vanlig metod för insamling av stora mängder data från många olika personer. Genom en rad frågor av öppen eller slutet karaktär samlas kvantitativ information om ämnet in (Johannesson, Persson, & Pettersson, Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design, 2004). Öppna frågor innebär att respondenterna fritt får skriva ner sina åsikter kring en specifik fråga. En enkät kan vara utformad med enbart slutna eller öppna frågor men en blandning av båda är mest optimalt. Enkätundersökningar är lämpliga att använda till undersökningar där målet är att skapa en översiktlig bild av ett ämne som går att använda till statistik eller för att styrka ett påstående eller resultat.

3.3 ABCD-metoden

Arbetsgången för projektet följer främst Det naturliga stegets ABCD-metodik som bygger på begreppet backcasting. En vision skapas om en framtida hållbar produktutveckling och därefter utvärderas dagens situation. I det sista steget går metoden ut på att övervinna glappet mellan nuläget och visionen och på så sätt finna en väg till den hållbara målbilden.

Första steget, A (Awareness & Vision), görs för att skapa en medvetenhet, definiera syftet och målbilden med projektet samt ringa in systemgränser. I visionen definieras vad ambitionerna och utmaningarna är med att produktutveckla hållbart. I steg B (Baseline mapping) görs en omfattande analys av nuläget för företaget. För att analysera företagets styrkor, svagheter, möjligheter och hot kan en SWOT-analys genomföras. SWOT-analysen

utförs genom att diskutera och punkta upp alla styrkor, svagheter, möjligheter och hot företaget kan tänkas ha gällande hållbar utveckling (SVID). I det tredje steget, steg C (Creative solution) ligger fokus på att ta fram olika koncept som leder till visionen. Det görs med hjälp av relevanta idégenereringsverktyg som bland annat brainstorming och mindmapping vilka utförs för att kunna dela upp funktionerna och hitta lösningar på delar av problemet. I D steget (Decide & priorities), vilket är det sista steget, viktas de olika koncepten för att ta reda på vilket som skulle föra utvecklingen mot hållbarhet snabbast framåt (The Natural step, 2011).

3.4 LCA screening

För att ytterligare studera produktens miljöpåverkan från vagga till vagga kan en LCA screening (Life cycle assessment screening) genomföras. Det handlar om att analysera tillverkning, materialval, användning och avyttring av olika alternativ på produkter med samma syfte. LCA används framförallt för att identifiera nya möjligheter till miljöförbättringar i hela produktens livscykel (Lindfors & Antonsson, 1991)

3.5 Ekostrategihjulet

Ekostrategihjulet kan användas som ett kraftfullt brainstorming-verktyg inom innovation med avseende på produktutveckling för hållbarhet där det bidrar med en tydlig uppdelning av en produkts olika faser. Genom att undersöka produktens faser mer djupgående möjliggörs identifiering av miljöproblem som möjligheter till att finna lösningar till förbättringsåtgärden. Det är viktigt att lägga fokus på det som ger stort miljöpåverkan, vilket varierar från produkt till produkt och kan bero på om produkten i fråga är passiv eller aktiv.

3.6 Jiro Kawakita(KJ)-metoden

Syftet med en KJ-analys är att sammanställa en helhetsbild över det data som samlats in via enkäter och intervjuer samt att kommunicera dessa data på ett effektivt sätt.

Metoden utförs genom att data tolkas och sammanställs på lappar och sedan kategoriseras efter samhörighet. Kategorierna namnges och viktas sedan mot varandra för att fastställa vilka svar som anses vara mest relevanta. (Scupin, 1997)

3.7 Funktionsanalys

En funktionsanalys är ett verktyg som används då man ska analysera en produkts eller tjänsts funktioner och vad de ska erbjuda. Genom att dela in problemformuleringen i flera mindre delproblem och därefter finna olika delfunktioner som uppfyller respektive krav gör det enklare att finna en lösning än om det komplexa problemet hade angripits i sin helhet (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004). I funktionsanalysen delas funktionerna in i kategorierna huvud-, del-, stöd- och oönskade funktioner och i matrisen förkortas de med HF, DF, SF samt OF. De identifierade funktionerna från insamlingsmetoderna sätts upp i en tabell med ett verb följt av ett substantiv samt vilken kategori funktionen har.

3.8 Kravspecifikation

I en kravspecifikation preciseras de funktioner som listats i funktionsanalysen med olika krav och kriterier som är kopplade till projektet (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004). Nödvändiga, önskvärda samt icke önskvärda krav listas utifrån identifierade kundvärden. Kraven ska vara verifierbara och formulerade på ett tydligt sätt för att lättare kunna vikta och prioritera bland de krav och önskemål som ställs på produkten. En viktskala bör också finnas

med för att tydligare beskriva vilken betydelsegrad respektive krav har (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004)

3.9 Moodboard

Moodboard är ett bildcollage som är till för att presentera en målgrupps värderingar och den stämning som tilltalar dem. Den ska vara ett visuellt tema som visar på typiska detaljer eller färger som eftersträvas i produkten. Att göra en moodboard kan vara ett bra sätt att starta idégenereringsprocessen för att hjälpa idéskapandet och styra processen i rätt riktning (Österlin, 2010).

3.10 Brainstorming

Brainstorming är en av de vanligaste idégenereringsmetoderna och går ut på att man fritt får hitta lösningar på det givna problemet. Då målet med brainstormingen är att generera fram så många olika lösningar på problemet som möjligt är det extra viktigt att initialt arbeta utan att kritisera lösningarna då de är troligt att de kan leda fram till andra bättre lösningar.

Brainstormingen genomförs av en grupp, gärna med olika kompetenser och erfarenheter för att gruppen gemensamt ska sätta fart på kreativiteten. Genom att kombinera och förbättra varandras idéer kan flera bättre lösningsförslag genereras fram än om brainstormingen skett enskilt (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

Innan en brainstormingsprocess inleds ska deltagarna i förväg ha informerats om vilket problem som ska lösas. En brainstormingsprocess ska vara mellan 45-60 minuter och ska ha en ledare som presenterar problemet och stimulerar gruppen genom att ge nya formuleringar och vinklar på problemet. Allt ska dokumenteras under processen så man kan ta med resultatet när sessionen är slut. Resultatet av en brainstorming blir bäst om följande riktlinjer följs (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004):

- Sträva efter så många idéer som möjligt, sätt gärna mål om minst antal idéer som ska genereras fram.
- Ingen kritik av idéer får ges under sessionen, alla idéer är lika värda
- Klassificera och efterbearbeta de lösningar som genererats fram.

3.11 Sex tänkarhattar

Detta är en tankemetod som beskrivs i boken Six thinking hats skriven av Edward de Bono (Bono, 2000). I denna bok beskrivs sex tänkarhattar med olika färger som symboliserar olika sätt att tänka på. Metoden går ut på att man enskilt eller i grupp fokuserar på ett problem från sex olika infallsvinklar. Genom att använda denna metod kan man i en grupp lära sig att separera tänkandet till sex olika perspektiv. Varje tankeperspektiv identifieras med en färg och genom att mentalt sätta på sig en hatt för att sedan byta till en annan kan fokus lätt förflyttat från olika tankebanor och även samtalen och mötetets riktning (Bono, 2000).

De sex färgerna som enskilt representerar ett tankeperspektiv är vit, gul, svart, röd, grön och blå.

Vit representerar information och fakta.

Gul representerar positiva möjligheter och optimism som motiveras logiskt. Under denna hatt utforskas det positiva och fördelar med värdeerbjudandet undersöks.

Svart hatt är dömande och ger kritik. Under denna hatt förklaras varför en idé inte skulle fungera och var det kan gå fel. Kan bli ett problem om denna hatt används för tidigt i

processen.

Röd symboliserar intuition och känslor. Vid användandet av denna hatt kan känslor och aningar uttryckas och man kan dela med sig av det man känner för stunden som till exempel kärlek, motvilja, rädsla med mera.

Gröna hatten fokuserar på kreativitet, möjligheter och alternativ för att komma fram till nya lösningsförslag.

Blåa hatten fungerar som en ledare och håller kolla på samtalet och processen.

3.12 Customer journey mapping

Verktyget Customer journey mapping, kundresa på svenska, kommer från tjänstedesignområdet och används bland annat i researcharbeten, idégenerering och utveckling av idéer för att kartlägga och visualisera kundens upplevelser kring ett erbjudande. Customer journey mapping är ett verktyg för att skapa sig en förståelse för hur produkter, tjänster och upplevelser påverkar både kunder och företag samt vilka värden som skapas eller saknas. För att utföra en kundresa måste kundens upplevelser kring ditt erbjudande eller en konkurrents erbjudande kartläggas och visualiseras på en så kallad kundresekarta, customer journey map. Då handlar det om att synliggöra och beskriva vilka kundens upplevelser är samt vad de ser. En kundresa kan användas på olika sätt, det kan vara ett hjälpmedel för att synliggöra var en produkt eller tjänst har utvecklingspotential. Det kan också vara ett verktyg för att kartlägga kundens upplevelser av en konkurrents produkt eller tjänst och genom det finna utvecklingsmöjligheter för erbjudandet. Om det är ett nyuppstartat företag utan befintliga kunder som använt ett erbjudande får kundresan utgå från hypoteser eller alternativt göras för en liknande produkt eller tjänst, det kan vara smart för ett nytt företag att få hjälp av en kund att göra resan från början (ben Salem Dynehäl & Lärk Ståhlberg, 2014).

En kundresa kan utföras genom att ställa sig i kundens skor. Det första steget är att fundera på vad kunden kan tänkas ha för funderingar innan de använt produkten eller tjänsten, hur kunden jämför olika alternativ eller erbjudande och vilka funktioner eller egenskaper som är högst prioriterade. Nästa steg är att sätta sig in i vad kunden upplever under själva användandet eller köpet. Det sista steget handlar om att förstå vad kunden har för upplevelser av erbjudandet och om det uppnår några förväntningar. Vad som är bra och vad som kan bli bättre är också bra att fundera på och om kunden kommer rekommendera erbjudandet till andra (ben Salem Dynehäl & Lärk Ståhlberg, 2014).

3.13 Morfologisk matris

Vid utvecklingsarbete kan problemet delas upp i delfunktioner som kategoriseras och brainstorming hålls för varje delproblem. Dessa delfunktioner läggs in i en så kallad morfologisk matris och kan förtydligas genom korta beskrivningar samt enklare skisser (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

Lösningar kan finnas i matrisen genom att systematiskt göra olika kombinationer med de olika delfunktionerna som listats i rutnätet. Metoden kan användas genom att ange en produkts nödvändiga egenskaper eller funktioner under varandra i den vänstra kolumnen i matrisen. I rutorna till höger om dessa listas de olika dellösningarna som kan tänkas uppnå dessa egenskaper. Genom att sedan plocka och kombinera någon lösning från varje rad kan olika varianter på hur produkten kan sättas ihop genereras fram (Österlin, 2010).

3.14 Pugh-matris

Pugh-matrisen är lämplig att använda som utvärderingsverktyg på de koncept och lösningar som genererats fram tidigare i projektet. I matrisen listades de lösningar som bäst svarade mot frågeställningen. Dessa viktades sedan mot en referensprodukt där (+) indikerar en förbättring mot referensprodukten och (-) indikerar en försämring. Om ingen förändring skett markeras detta med (0). Lösningarna och referensprodukten bedöms utefter ett antal kriterier med utgångspunkt i funktionsanalysen och kravspecifikationen (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004)

Nästa steg i utvärderingsprocessen sker via Pughs relativa beslutsmatris. Meningen med denna metod är att antalet alternativ ytterligare ska reduceras genom att de sämsta alternativen sorteras bort. Under processens gång kan det hända att nya alternativ som svarar bra mot problemet adderas. I den relativa beslutsmatrisen listas de olika alternativen som gått vidare från Pugh-matrisen och beslut baseras på relativa jämförelser mellan olika lösningsalternativ. Urvalskriterierna som ska användas formuleras utifrån funktionsanalysen samt kravspecifikationen. Det kan då vara viktigt att tänka på följande:

- Urvalskriterierna baseras på specifikationens önskemål samt krav
- Tänk på det kritiska problemet men täck alla relevanta aspekter.
- Det bör inte formuleras mer än 15-20 urvalskriterier.

4 Förstudie

Förstudien genomfördes för att fastställa konkurrerande produkter på marknaden samt undersöka hur dessa uppfattades av både dagens- samt potentiella framtida brukare. Inledningsvis genomfördes en observation av marknaden med syfte att skapa en bild av konkurrensen. En Intervjustudie utfördes för att identifiera potentiella brukares vardagsproblem. Dessa problem följdes upp i en enkätstudie för att kvantitativt fastställa att dessa problem var relevanta.

4.1 Beskrivning av produkter på marknaden

Då TRIWA idag inte tillhandahåller klockor som går att koppla till smartphones, är det inte möjligt att beskriva en befintlig produkt i vanlig mening. Därför följer en beskrivning av några av de produkter som redan finns eller kommer att lanseras inom kort på marknaden och som distribueras av andra företag.

Många av produkterna säljs främst via webbsidor och har ännu inte lanserats i Sverige, därför har kundrecensioner lästs. Genom att läsa dessa recensioner kunde underlag för kundens röst till viss del kartläggas och de väsentliga baskraven identifieras.

För att jämföra konceptet mot produkter som finns på marknaden och därmed kunna placera in konceptet inom ett segment, har tre potentiella referensprodukter valts ut med fokus på att få ett så stort spektrum som möjligt. Apple Watch och Moto 360 ses som de produkter som är marknadsledande i nuläget. Apple har den mest tekniskt avancerade produkten vilket även uttrycks i dess formspråk. Moto 360 kombinerar teknik med ett mer traditionellt analogt formspråk, men på grund av att produkten utvecklats med få kompromisser krävs en stor boett som gör att många brukare upplever produkten som klumpig. Den tredje referensprodukten är Withings Activité. Withings Activité går att koppla till en smartphone, men den enda funktionen utöver att visa tid är en steg- och pulsmätare för att mäta daglig aktivitet. Withings Activité tas med som referensprodukt för att det analoga formspråket ligger i fokus och tekniken kommer i andra hand, på grund av detta ses produkten som en konkurrent främst inom analoga klockor och aktivitetsarmband.

4.1.1 Apple, Apple Watch

Specifikation:

- Stöd för iOS
- Aktivitetsfunktioner
- Touchskärm 38 mm eller 42 mm i höjd
- Batteritid upp till 18 timmar

Apple Watch släpps i april 2015 och marknads förväntan är hög på produkten. Med grund i Apples framgångar inom gränssnitts- och produktutveckling, både vad gäller datorer och smartphones, ses Apple som den starkaste konkurrenten om TRIWA på sikt vill släppa produkter inom ett dyrare marknadssegment. Apple utgår från ett helt annat formspråk än TRIWA, men produkten används trots detta som referensprodukt för att den anses marknadsledande tekniskt. Potentiellt attraktiva funktioner kommer att studeras under idégenereringsfasen.



Bild 6 Apple Watch (Lundberg, 2015)



Bild 5 Olika modeller av Apple Watch (Lundberg, 2015)



Bild 7 Apple Watch på armen (Washburn, 2014)

4.1.2 Motorola, Moto 360

Specifikation:

- Stöd för Android
- Aktivitetsfunktioner
- 1,56" touchskärm
- Batteritid upp till 2 dagar

Motorola släppte Moto 360 i oktober 2014 och företaget ses som en stark konkurrent främst på grund av en stilren design som efterliknar en klassisk analog klocka, vilket skiljer sig från de flesta andra smartwatches på dagens marknad.

Det positiva med Moto 360 är att det är den första smartwatchen med en rund touchskärm. Klockan är den första på marknaden med en ljussensor som automatiskt anpassar skärmens ljusstyrka till rådande förhållanden. Moto 360 är trådlöst laddningsbar samt är kompatibel med armband i olika material som passar för olika livsstilar.

Negativa aspekter innefattar ett dåligt batteri vid vardagligt användande, detta trots att produkten marknadsförs som en av de bästa på marknaden vad gäller batteritid. Informationen om batteritid baseras på kundrecensioner, men på grund av mängden liknande recensioner har detta valts att tas med. Designen av Moto 360 möjliggör inte en helt rund skärm då drivkretsen för skärmen kräver placering i ytskiktet, detta syns knappt då bakgrundsfärgen sätts till svart, men som kan ses i Bild 10 nedan så drar detta ner helhetsbilden vid användning.



Bild 8 Moto 360 med olika armband (Williams, 2014)



Bild 9 Moto 360 på armen (H, 2014)

4.1.3 Withings, Activité

Specifikation:

- Aktivitetsfunktioner
- Batteritid över 8 månader
- Analoga visare

Withings är ett franskt företag som startade 2009 med att sälja "Smart scales" vilket är en våg som mäter vikt, fettprocent, puls och luftkvalitet. 2014 utvecklade Withings en klocka som går att ansluta till en smartphone. Klockorna är analoga och de enda funktionerna är en pulsmätare och en mekanisk visare som visar daglig aktivitet. Vad som gör Withings klockor speciella är att avsaknaden av en skärm gör att de kan drivas med ett vanligt silveroxidbatteri och fungera utan batteribyte i minst 8 månader. Utöver detta är Withings Activité gjord i Schweiz och utmanar på allvar även marknaden för analoga klockor med en stilren design i rostfritt stål och ett klassiskt läderarmband. Klockan mäter distans vid träning, din sömnkurva samt är vattentät.



Bild 10 Withings Activité (Nguyen, 2014)



Bild 11 Withings Activité på armen (Pierce, 2014)

4.2 Intervjustudier

För att ytterligare kartlägga kundens röst och ta reda på de uttalade krav som fanns gällande smartwatches genomfördes intervjuer. Dessa genomfördes med respondenter av olika åldrar för att få ett brett svarsspektrum. I den inledande delen av studien användes SPIN-metoden för att ta fram frågor, dessa hölls relativt allmänna för att sedan riktas in och bli mer specifika. Probing användes för att erhålla en djupare förståelse för vad respondenterna hade för krav på och vad de tyckte om dagens smartwatches. Frågorna som ställdes i intervjuerna var av öppen karaktär, detta för att låta respondenterna diskutera och därmed inge en känsla av att de förde konversationen. Intervjuerna hölls främst på egen hand för att vara så tidseffektiva som möjligt, men ett fåtal hölls tillsammans för att kunna ha en sekreterare och en intervjuare.

Genom analys av de intervjuer som genomfördes framkom att vissa områden var extra intressanta. Dessa områden ansågs viktigare att studera och analysera vidare för att kunna få en djupare bild av vad brukarnas grundläggande behov och krav på en smartwatch är. Dessa redogörs mer utförligt nedan. Frågorna från intervjustudien kan läsas i Bilaga 2.

4.2.1 Uppfattningen av en smartwatch

Under analysfasen av de genomförda intervjuerna framkom det tydligt att nästan inga respondenter hade någon riktig koll på vad en smartwatch egentligen är eller vad de kunde användas till, de flesta gjorde associationer till en smartphone på grund av namnet. När frågan om vad en smartwatch är för dig ställdes, gavs svar som:

”Det är en mobil fast på armen.”

”Det är en accessoar till telefonen som är dummare och klumpigare än smartphonen.”

Dessa citat från två respondenter är intressanta då de bekräftar att många inte vet vad en smartwatch är och därför drar paralleller till smartphones.

4.2.2 Synen på dagens smartwatches

I dagsläget är det inte många av respondenterna som vet vad det finns för olika smartwatches på marknaden. Detta är naturligt då smartwatches fortfarande befinner sig på en marknad riktad mot early adopters vilket medför att många på sikt potentiella brukare ännu inte har en klar uppfattning om hur de ser ut. När bilder på några klockor från de stora mobilleverantörerna som Motorola och Apple visades, gavs respons som:

”De flesta är otroligt fula. Enligt mig måste de se ut som en stilren analog klassisk klocka i utseende, kvalitetskänsla, material, rund, lika smal. Moto 360 är närmast idag men den är för tjock/hög. Apple Watch ser ut att ha den kvalitet och material som behövs men den faller på att den inte är rund.”

”Känns fula! De ser för tekniska ut. Ser inte ut som min klocka gör idag.”

”För mig är de motsatsen till timeless. På längre sikt tror jag det kommer gå bäst för de som ser ut som vanliga klockor.”

”Moto ser lite fail ut, men de andra var medelsnygga. Tycker inte de är skitfula men inte snygga, tycker de ser lite geeky ut, något som supernördar skulle ha. Withings var helt klart den snyggaste.”

Utifrån detta kan referenser dras till produktsemantiken och hur grundtecknet för en klocka ser ut idag. Svaren från intervjuerna tolkas som att många respondenter ser den klassiska utformningen på klockan som ett symboliskt tecken och blir därför skeptiska när nya

liknande produkter som inte sammanfaller med den synen kommer ut på marknaden. De flesta smartwatches som kommer ut på marknaden har ett formspråk som uttrycker avancerad teknik och detta gör att det semantiska grundtecken för hur en klocka förväntas se ut går förlorat. Det uppstår istället förvirring bland de användare som inte är insatta i tekniken.

När bilder på Withings Activité visades, gavs en mycket intressant kommentar:

”Jag har aldrig tänkt att de ser ut som en vanlig klocka utan jag tänker på klumpiga och rymdskeppsliknande.”

Citatet tyder på att det finns en förutfattad mening om hur alla smartwatches ser ut som grundar sig i det formspråk som används i de mer tekniska modellerna. Withings Activité fick mycket positiv respons och detta stärker antagandet om vikten av klockan som ett symboliskt tecken då Withings klocka kommunicerar samma semantiska grundtecken som en klassisk analog klocka.

Citatet nedan summerar responsen från de flesta när frågan ställdes om de hade varit mer intresserade av en smartwatch ifall den såg ut som en klassisk klocka:

”Om man inte ser skillnad på den och en analog klocka när den bara är på armen, så hade jag köpt en!”

4.3 Enkäter

Svaren från de första intervjuerna låg som utgångspunkt till utformningen av enkätfrågorna. Enkäterna utnyttjades som ett sätt att kvantitativt undersöka om den kvalitativa data som tagits fram i intervjuerna kunde fastslås och tas vidare till slutgiltig konceptnivå. De frågor som togs fram till enkäterna var slutna och handlade till stor del om hur potentiella brukare uppfattar en smartwatch och vad de vill ha ut av den funktionsmässigt. Syftet med enkäten var att samla in så mycket kvantitativ data som möjligt och skapa en överskådlig bild av vad brukarna tyckte om smartwatchen som produkt, vilka funktioner som prioriterades högst samt vilket intresse som fanns. Enkäterna delades ut via personliga kanaler på sociala medier och nådde därför främst ut till personer i åldrarna 18-30, vilket är TRIWAs primära marknadssegment. För att kunna bredda exponering genom att innefatta flera länder gjordes enkäten på både engelska och svenska. Sammanlagt samlades 209 enkäter in med respondenter från i huvudsak Sverige, Kina, USA och Australien. Enkätfrågorna kan läsas i Bilaga 3.

4.3.1 KJ-metoden

På grund av omfattningen av svar ansågs tre frågor i enkäterna relevanta för vidare analys, dessa sammanställdes med hjälp av en KJ-analys. KJ-analysen utfördes genom att data från enkäterna skrevs ut varefter de olika svaren sorterades manuellt. Efter sortering valdes de mest frekvent återkommande och därmed mest relevanta grupperna ut och namngavs för att underlätta vidare arbete.

Fråga 1: Upplever du några vardagsproblem vid användandet av din smartphone?

Frågan om smartphones ställdes eftersom att de flesta idag kan relatera till användandet kring dessa. Den konceptuella smartwatchen är även tätt sammanknuten till användandet av smartphones då den är tänkt att komplettera inom de områden där en smartphone medför problem. Resultatet av KJ-metoden för fråga 1 visas i Bild 13 nedan.

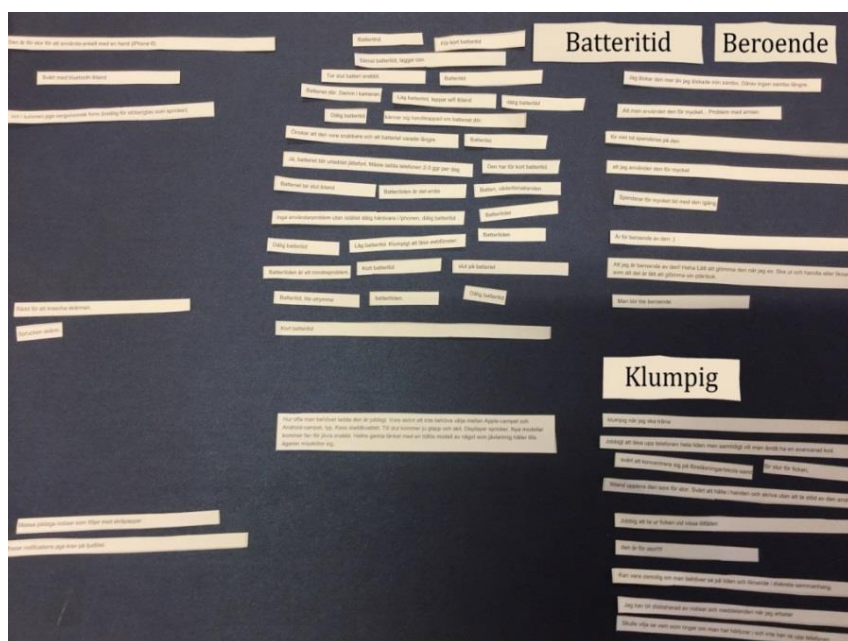


Bild 12 KJ-metod, fråga 1 (Henriksson & Johansson, 2015)

De problemområden som lyftes fram som relevanta ur analysen var batteritid, beroende och att smartphones kan vara klumpiga.

Dålig batteritid var det vardagsproblem som togs upp av klart flest respondenter och ges därför hög prioritet vid konceptutveckling.

Många respondenter nämner att smartphones är jobbiga att ta upp ur fickan på grund av att de är klumpiga, detta kombineras dessutom med att många nämner att de är väldigt beroende av sin smartphone i vardagen. En respondent skriver,

”Jag älskar den mer än jag älskade min sambo, därav ingen sambo längre”.

Fråga 2: En smartwatch är en klocka som går att ansluta till en smartphone. Rangordna de tre funktioner som du anser viktigast i en smartwatch där 1 är viktigast. Kryssa i "Mindre viktig" för övriga.

I fråga två valdes de svarsalternativ som antogs vara de mest eftertraktade funktionerna i en smartwatch, frågan kompletterades även med en öppen fråga där respondenter fick fylla i med egna alternativ om något saknades. Tidsanvisning ansågs vara en basfunktion och togs därför inte med i frågeställningen. Resultaten redovisas i Diagram 1 och 2 nedan.

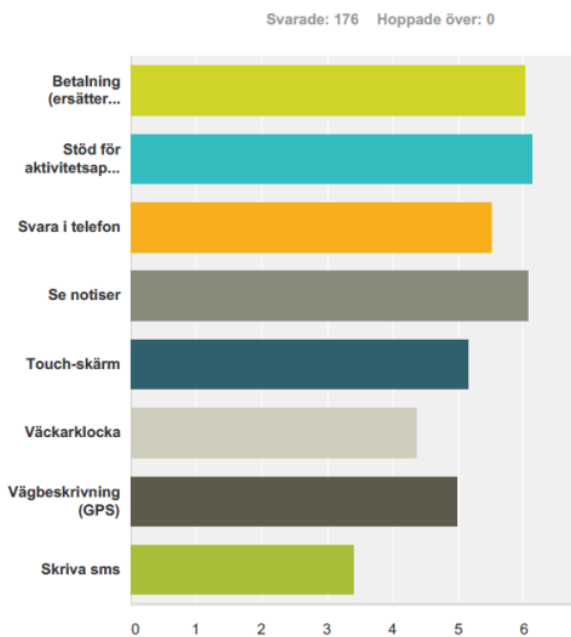


Diagram 2 Attraktiva funktioner, svenska svar (Henriksson & Johansson, 2015)

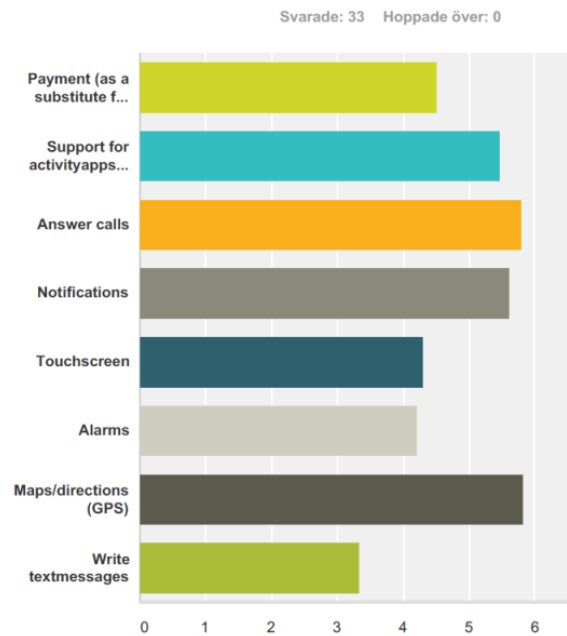


Diagram 1 Attraktiva funktioner, engelska svar (Henriksson & Johansson, 2015)

I diagrammen ovan går det att avläsa att det är betalning, stöd för aktivitetsmätning, se notifikationer samt att svara i telefon som är de mest attraktiva funktionerna och de går därför vidare i processen. Vidare analys av funktionerna ledde till att svara i telefon omformulerades till att avvisa samtal, detta för att smartphonen sågs som ett bättre verktyg för att svara i telefon medan möjligheten att avvisa samtal kunde bidra till att minska stress vid exempelvis inkommande samtal under möten.

Svaren på den öppna frågan sammanställdes med hjälp av KJ-metoden och vägdes in manuellt för att undersöka om något borde tas med vid vidare konceptutveckling. Frågan som ställdes var: Saknas någon viktig funktion i föregående fråga? Resultatet av KJ-metoden för fråga 2 visas i Bild 14 nedan.

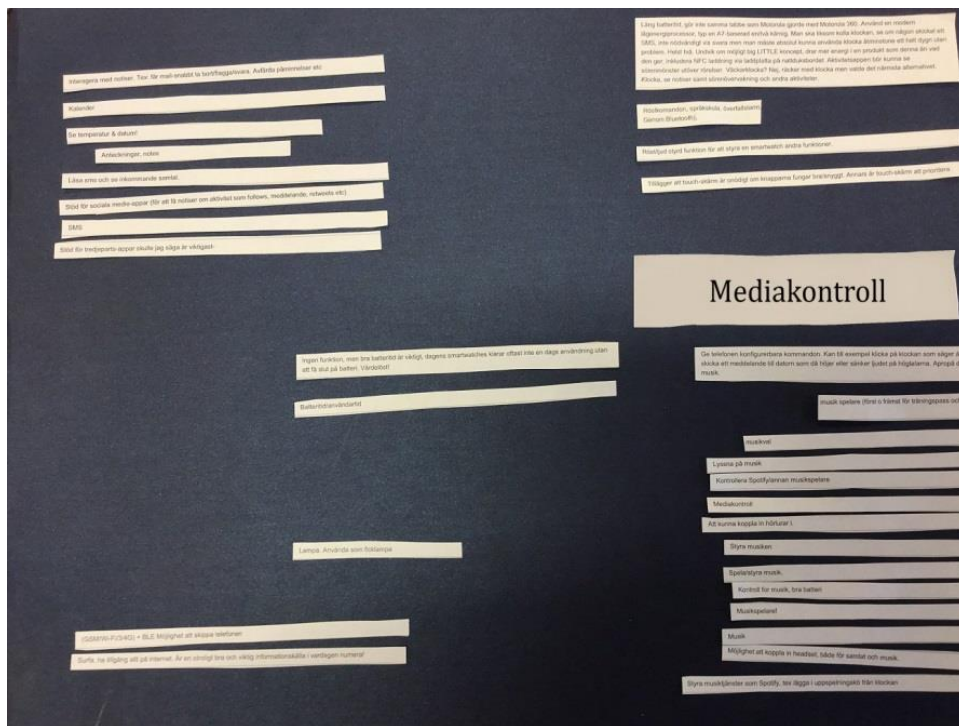


Bild 13 KJ-Analys fråga 2, öppet svarsalternativ (Henriksson & Johansson, 2015)

Mediakontroll lyftes som en högt eftertraktad funktion och tas därför med i vidare konceptutveckling. Respondenter nämnde både funktioner som berör styrning av musik via smartphones såsom byte av låt och start/stoppknapp men även funktioner som idag återfinns i fjärrkontroller i hemmet för exempelvis TV-apparater och ljudsystem. Den andra stora svarsgruppen bedömdes som icke relevant då den mestadels berörde funktioner som redan tagits med i de initiala svarsalternativen.

Fråga 3: Hur uppfattar du utseendet på dagens smartwatches?

En stor del av projektet går ut på att bevara ett analogt formspråk vid utveckling av en tekniskt avancerad produkt. För att undersöka om detta verkligen var rätt väg att gå ställdes en fråga om hur respondenternas spontana uppfattning var angående estetiken i dagens smartwatchmodeller. Svartalternativen i enkäten utformades speciellt för att vara lekfulla och inte för allvarsamma för att locka till vidare svar. Svartalternativen redovisas i Diagram 3 och 4 nedan.

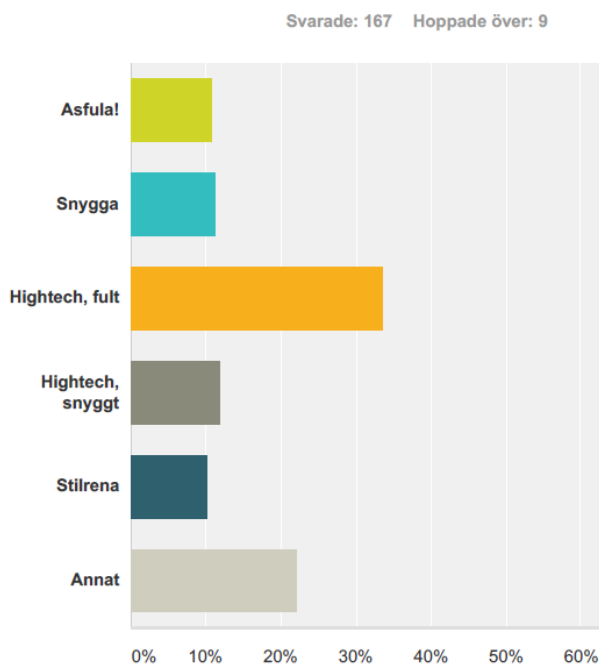


Diagram 3 Respondenternas åsikter om utseende, svensk undersökning (Henriksson & Johansson, 2015)

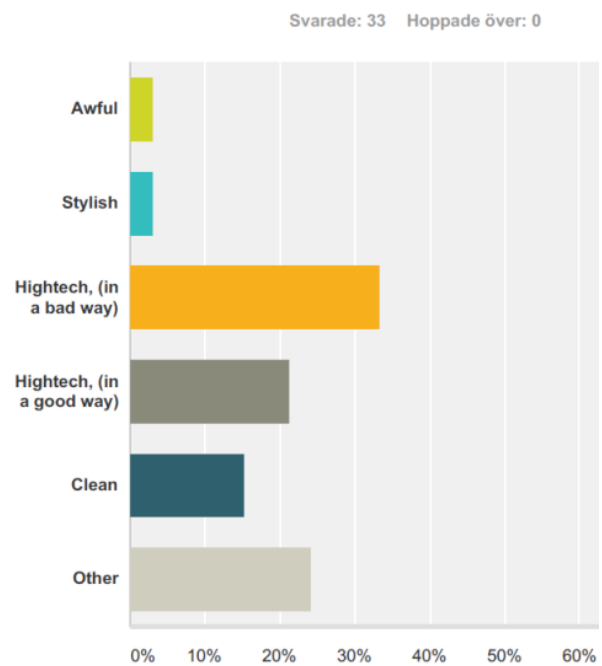


Diagram 4 Respondenternas åsikter om utseende, engelsk undersökning (Henriksson & Johansson, 2015)

I fråga 3 gavs respondenterna även chansen att ge egna kommentarer som berörde formspråk och uttryck i de smartwatchmodeller som finns på marknaden idag. Dessa sammanställdes med hjälp av KJ-metoden och redovisas i Bild 15 nedan.

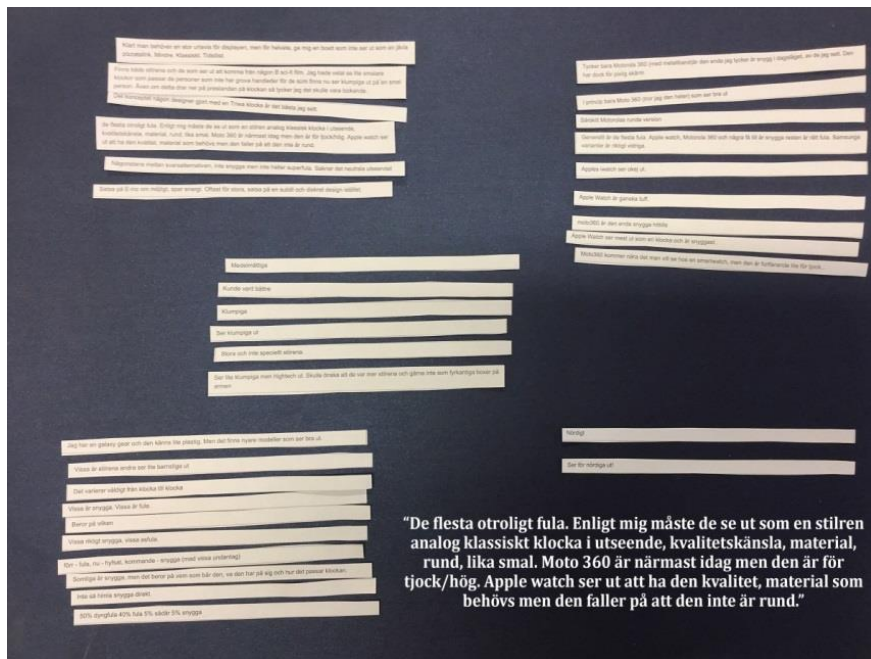


Bild 14 KJ-analys fråga 3, öppet svarsalternativ (Henriksson & Johansson, 2015)

Fråga 3 var tänkt att vara mer spontan än övriga frågor och svaren reflekterade detta på ett bra sätt. Det breda spektrum av svar som gavs ledde till att det var svårt att kategorisera dessa, de flesta tyckte att Moto 360 och Apple Watch hade bra egenskaper men att de ändå inte nådde upp till de krav som fanns. Istället för att kategorisera dessa svar valdes ett citat ut som summerar övriga svar på ett bra sätt. *”De flesta otroligt fula. Enligt mig måste de se ut som en stilren analog klassiskt klocka i utseende, kvalitetskänsla, material, rund, lika smal. Moto 360 är närmast idag men den är för tjock/hög. Apple Watch ser ut att ha den kvalitet, material som behövs men den faller på att den inte är rund.”*

4.3.2 Andra intressanta frågor

Enkätens första frågor berörde fastställning av demografiska fakta, dessa inkluderade ålder och kön. Det gjordes även två enkäter, en på svenska och en på engelska, för att fastställa om respondenterna var från Sverige eller inte. Resultatet av dessa frågor visade att respondenterna var lika delar män respektive kvinnor, 90% innefattades i TRIWAs marknadssegment (18-30 år) samt att 84% kom från Sverige.

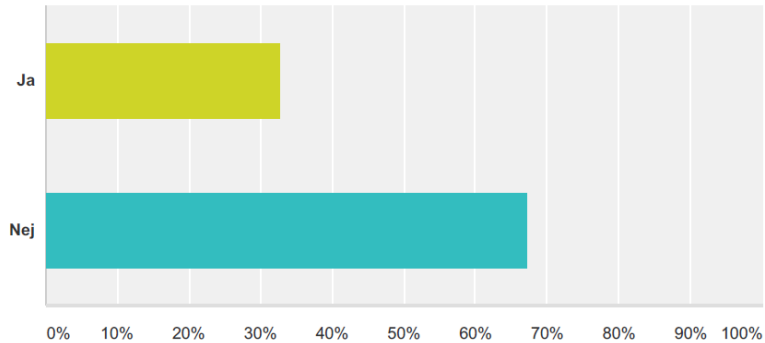
För att kunna tolka de öppna frågorna senare i enkäten på ett bättre sätt tillfrågades respondenterna om huruvida de använder en smartphone eller inte, samt om så är fallet vilken modell som används. Av de svarande använde 97% en smartphone och ca 50% av dessa använde olika modeller av företaget Apples modell iPhone, andra företags modeller var klart underrepresenterade.

För att få material till en marknadsundersökning och mer specifikt angående marknadssegmentering ställdes frågan: Har du hört talas om företaget TRIWA? Se Diagram 5 nedan. Denna fråga kom att bli mycket intressant då 67% svarade nej, detta trots att 90% av respondenterna innefattades i TRIWAs primära målgrupp. Detta resultat valdes att tolkas som att det fortfarande finns stor potential för TRIWA att växa inom det marknadssegment som

redan valts och att expansion till andra segment för närvarande inte är nödvändig. En smartwatch kan dessutom vara en brytpunkt för mer publicitet.

Q9 Har du hört talas om företaget TRIWA?

Svarade: 171 Hoppade över: 5



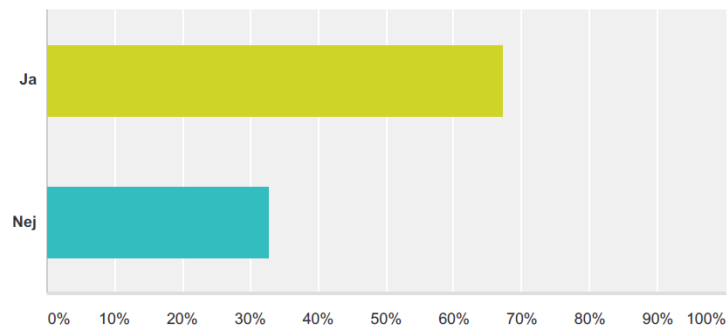
Svarsval	Svar	Antal
Ja	32,75%	56
Nej	67,25%	115
Totalt		171

Diagram 5 Svar på enkätfråga 9 (Henriksson & Johansson, 2015)

Projektet kretsar kring hur smartwatch-tekniken kan överföras till det analoga formspråket inom klockor och att undersöka detta var därför ett av de centrala målen när enkäten togs fram. Svaren på frågan som ställdes redovisas i Diagram 6 nedan.

Q8 Hade du varit mer intresserad av en smartwatch om den såg ut som en klassisk analog klocka?

Svarade: 171 Hoppade över: 5



Svarsval	Svar	Antal
Ja	67,25%	115
Nej	32,75%	56
Totalt		171

Diagram 6 Svar på enkätfråga 8 (Henriksson & Johansson, 2015)

Svaren visar att det klassiska analoga formspråket är uppskattat inom målgruppen och att projektet ligger i tiden med avseende på de trender som finns i samhället. I den engelska undersökningen gavs ungefär samma respons, 73% ja respektive 27% nej, vilket indikerar att konceptet även skulle vara tilltalande på den internationella marknaden.

4.4 Ekologiska aspekter

I projektet användes verktyget Ekostrategihjulet för att undersöka de ingående faserna i produktens livscykel som kan ha påverkan på miljön. De områden som betraktades var: materialval, tillverkning, transporter, användning samt avyttring (end of life). Denna metod användes för att få en insikt i vart i produktens livscykel den har störst miljöpåverkan och användes sedan även för att komma igång med brainstormingprocessen och därmed generera konceptuella idéer om hur miljöpåverkan inom klockbranschen kunde förbättras.

Livscykelns ingående faser analyseras med avseende på miljö- och hälsofarliga utsläpp men främst på resursutarmning som blir en följd av materialflöden inom systemet. Det initiala skedet i ABCD-metodiken syftar till att fastställa ett gemensamt språk för vad hållbar utveckling innebär, samt skapa en målbild och en vision av en hållbar framtid (The Natural Step). SWOT-analysen, se Bilaga 1, låg som grund för framtagandet av visionen.

Visionen för en hållbar utveckling av detta projekt är:

Visionen för hållbarhetsutvecklingen av TRIWAs produkter är att kombinera flera funktioner i en och samma produkt. Klockan ska underlätta brukarens vardagliga liv och på sikt konkurrera ut produkter som analoga klockor, aktivitetsarmband och betalkort och därmed minska påverkan på den globala resursutarmningen.

4.4.1 Material

Då kvartsklockor bl.a. innehåller kretskort och ett batteri (som inte specificeras i bill of materials-listan hos TRIWAs leverantör), är det inte möjligt att med säkerhet lista alla material som ingår. I grova drag innehåller en kvartsklocka rostfritt stål, mässing, koppar, silver, kvartskristall, glasfiberepxi och guld. Stål och mässing hittas främst i de delar som möjliggör den nödvändiga mekaniska rörelsen medan de sällsynta jordartsmetallerna främst används för elektriskt ledande egenskaper i delar som batteri, kretskort och spole. Batterierna som används är oftast knappcells-batterier av silveroxid-typ vilka innehåller rostfritt stål, silveroxid, zink och kalilut där anoden utgörs av silveroxid, katoden av zinkpulver, elektrolyten av kalilut och huset av rostfritt stål (Sony, 2014). Silveroxidbatteriet har högre energikapacitet än kvicksilverbatteriet och innehåller inga miljöfarliga ämnen (Reddy, 2010). Kretskort innehåller i allmänhet framförallt glasfiberepxi som utgör själva ytan och koppar för det ledande mönstret (Sclater, 1999).

4.4.2 Tillverkning

Komponenterna till TRIWAs urverk tillverkas av det japanska företaget Citizen Miyota och företaget redovisar varken tillverkningsmetoder eller arbetsmiljö i fabriken. De metoder som bedöms som relevanta för tillverkningen av komponenterna är framförallt stansning, fräsning och svarvning och troligtvis utförs de flesta processerna i CNC-maskiner. Gjutning antas inte trolig då det lätt leder till komplikationer i form av låg homogenitet i materialet. Samtliga av de troliga processerna har en hög andel materialspill även om de optimeras, men eftersom att materialet som används har ett högt återvinningsvärde görs antagandet att fabriksspillet återanvänds eller materialåtervinns.

Tillverkningen av TRIWAs klockarmband utförs av det svenska företaget Tärnsjö Garveri som använder en metod där växtextrakt och vatten används för garvningen av skinnet. Metoden är betydligt mer miljövänlig än andra, vanligare metoder som t.ex kromgarvning där nickel, bly och krom används (Tärnsjö Garveri, 2013).

4.4.3 Transport

Tillverkningen och monteringen av klockan sker i Japan respektive Kina och transport emellan fabrikerna sker antagligen med fartyg och lastbil, se Bild 16. Nedan visas transportflödet som klockans komponenter förmodas färdas från tillverkning till färdig produkt. Urverket är tillverkat i Japan av Citizen och fraktas troligtvis med fartyg till Kina för montering. Det är en sträcka på 1129 sjömil vilket motsvarar ungefär 2091 km. Från Kina transporteras den monterade klockan till Sverige och har då färdats 20213 km. Därefter transporteras klockan till Stockholm och TRIWAs huvudkontor eller återförsäljare med lastbil.

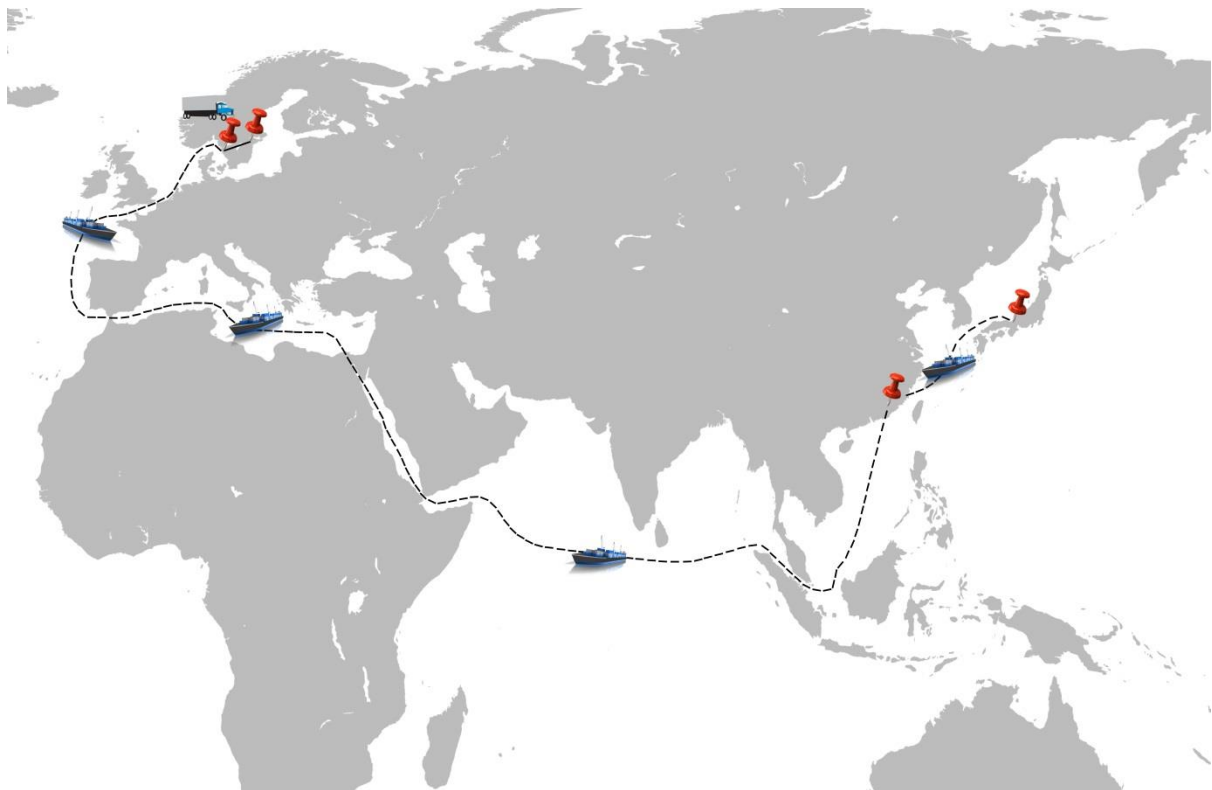


Bild 15 Transportvägar för klockan (Henriksson & Johansson, 2015)

4.4.4 Användning

En klocka är en aktiv produkt då den förbrukar energi via batterier, men då silveroxidbatterier har så hög energikapacitet att byte enbart krävs vartannat år ses produkten i det här projektet som passiv då användningsfasen är försumbar i jämförelse med material, tillverkning och end of life. Då batterier med tungmetallen kvicksilver har en negativ påverkan på miljön håller staten på att fasa ut den typen av batterier (Batteriåtervinning). I TRIWAs klockor medföljer därför ett silveroxidbatteri, vilket är ett batteri helt fritt från kvicksilver (Sony, 2005). I klockans användningsfas tillför den heller ingen miljöbelastning i form av utsläpp som kan skada miljön eller påverka hälsan. De delar som kan behöva bytas under en kvartsklockas livslängd är de elektroniska delarna samt bandet. De elektroniska delarna byts idag dock

sällan då det inte är ekonomiskt hållbart på grund av att designen inte främjar demontering. En mekanisk klocka underhålls generellt på ett helt annat sätt än en kvartsklocka. Service i form av packningsbyte och inoljning krävs ungefär vart femte år men om detta genomförs har den mekaniska klockan en livslängd som sträcker sig över flera generationer (Svanberg och Werner). Den kända klocktillverkaren Patek Philippe har mottot "You never actually own a Patek Philippe; you merely look after it for the next generation". Kvartsklockor har likt mekaniska klockor mekaniska delar som skulle kunna återanvändas om någon typ av incitament fanns för att genomföra demonteringen.

Det är näst intill omöjligt att ta reda på hur stor miljöpåverkan har under användning då det är många faktorer som spelar in. Som nämnt är klockans batteri ett engångsbatteri som måste bytas vartannat år och miljöpåverkan beror därför på hur batteriet tillverkas, används och återvinns och dessa faktorer kan skilja enormt från fall till fall.

4.4.5 End of life

Andelen material från klockan som går att återvinna uppskattas till ungefär 90 % eftersom klockan framförallt består av metaller som bara behöver demonteras, sorteras och sedan smältas ner. Dessa metaller inkluderar koppar, silver, guld och rostfritt stål, vilka alla är metaller som har ett högt återvinningsvärde vilket bidrar till ett ekonomiskt incitament för återvinning (Ekeby Rostfria - Stainless, 2012). Rostfritt stål är ett väl kretsloppsanpassat material med lång livslängd som går att återvinna utan egenskapsförluster (ESD Sverige). De 10 % som inte går att återvinna är dels bandet som är helt i läder, det kommer antagligen läggas bland brännbart och även kretskortet vilket är en svår del att sortera då den består av många små och olika komponenter, kretskort smälts idag vid end of life för att möjliggöra återvinning av kopparfolien, ett svenskt företag som smälter kretskort är Boliden AB (Boliden AB).

4.4.6 Sociala aspekter

För att uppnå en hållbar utveckling krävs förändringar i potentiella kunders konsumtionsbeteende och vanor. En produkt som kombinerar flera funktioner behöver idag erbjuda kunder ett minst lika högt kundvärde inom varje delfunktion som befintliga lösningar gör, för att helt kunna konkurrera ut produkter med mer specifik inriktning och därmed minska den totala konsumtionen.

4.5 Summering av hållbarhetspåverkan

Slutsatser utifrån de ekologiska aspekterna är att den huvudsakliga miljöpåverkan från TRIWAs klockor utgörs av de metaller som används men att även transporter hade kunnat förbättras.

TRIWA har gjort medvetna val vad gäller material där de bland annat använder organiskt garvat läder producerat och behandlat i Sverige i sina armband. Garvningen av lädret sker i Tärnsjö Garveri som är ett av få garverier i världen som utför vegetabilisk garvning vilket gör att tillverkningsprocessen inte kräver krom, bly eller magnesium som är vanligt förekommande vid andra processer (Naturskyddsföreningen). Undersökningar har även gjorts angående backsourcing av urverksproduktionen för att minska transporter och detta skulle även leda till en säkring av social hållbarhet. Undersökningarna visade att det i dagsläget inte är ekonomiskt hållbart med avseende på TRIWAs affärsidé och nuvarande marknadssegmentering.

5 Analys av förstudie

Analysen av förstudien utfördes i syfte att ta fram en kravspecifikation. Steget inleddes med en genomgång av förstudien där de viktigaste funktionerna identifierades. Vidare följde en funktionsanalys där samtliga funktioner som ansågs intressanta för projektet rangordnades i olika kategorier och en huvudfunktion fastställdes.

5.1 Identifierade funktioner

I Diagram 1 och 2 under avsnitt 4.3.1 kan det avläsas att betalningslösning, notifikationsvisning, aktivitetsmätning, möjligheten att avvisa samtal samt mediakontroll är de funktioner som anses vara de mest attraktiva för brukaren. I samma diagram kan även avläsas att det var en del andra funktioner som också efterfrågades men då de fem nämnda var de som fått mest poäng av respondenterna och syftet var att identifiera de primära funktionerna har just dessa valts att tas vidare. Då det slutliga konceptet ska vara en klocka som uttrycker ett analogt formspråk anses funktionen att visa tid som en basfunktion och tas därför inte upp som en av de primära funktionerna i koncepten. Frågan i detta fall är hur tiden ska visas för att inte gå ifrån det analoga formspråket och förlora klockans semantiska grundtecken. I brukarstudien framkom det även att batteritiden var en viktig faktor, men batteritid ansågs inte vara en funktion utan ett uttalat krav på prestanda. Nedan beskrivs varje enskild funktion för sig för att ytterligare förstå syftet med dem.

5.1.1 Betalningslösning

Under de senaste åren har flertalet nya tekniker för betalning introducerats på marknaden. En smartwatch med betalningsmöjlighet ses som högaktuell då en produkt som alltid finns tillgängligt på armen och som har kapaciteten att kombinera samtliga kort som idag kräver förvaring i en plånbok skulle underlätta brukares vardag avsevärt.

5.1.2 Notifikationer

Tanken med denna funktion är att påkalla brukarens uppmärksamhet på ett innovativt sätt. Genom att arbeta med kognitiva funktioner och använda sig av flera sinnen ska klockan påkalla uppmärksamhet när det hänt något. Kognition beskrivs mer utförligt i avsnitt 2.7

5.1.3 Aktivitetsmätning

Efterfrågan på någon form av aktivitetsmätning har identifierats och ska möjliggöras i konceptet. Det ska gå att ställa in dagliga mål och kunna se framgången på ett eller annat sätt direkt på klockan.

5.1.4 Avvisa samtal

Vid ett inkommande samtal ska det vara möjligt att avvisa det. Denna funktion ska ha högre prioritet än övriga funktioner och kan därför synas även om en annan applikation är aktiv.

5.1.5 Mediakontroll

Det framgick i avsnitt 4.3.1 att mediakontroll var en attraktiv funktion. Tanken är att det ska gå att kontrollera all media via produkten. Klockan ska vara parkopplad till mobilen och om musik spelas från mobilen ska den inte behöva plockas fram för att byta låt.

5.2 Funktionsanalys

För att undersöka möjliga lösningar på problemformuleringen gjordes en funktionsanalys utifrån de identifierade funktionerna från analys-fasen. I Tabell 1 nedan listas de huvud-, del- och stödfunktioner som tagits fram för det slutgiltiga konceptet.

Tabell 1 Funktionsanalys

Verb	Substantiv	Klass	Kommentarer
Medge	Kommunikation	HF	
Möjliggöra	Parkoppling	DF	Med smartphone
Visa	Tid	DF	Bevara det analoga formspråket
Maximera	Användningstid	DF	Energismarta val
Möjliggöra	Betalning	DF	
Hantera	Notifikationer	DF	
Möjliggöra	Aktivitetsmätning	DF	
Kontrollera	Media	DF	Kunna byta låt mm.
Avvisa	Samtal	DF	
Underlätta	Hantering	SF	Intuitiv människa-maskin interaktion vid användning
Passa	Arm	SF	Designas för att kunna anpassas till individen
Försvåra	Felanvändning	SF	Välanpassade haptiska egenskaper och semantiska funktioner
Tåla	Stötar	SF	Vid vardaglig användning
Tåla	Vibrationer	SF	Vid vardaglig användning
Underlätta	Service	SF	Demontering, batteribyte, byte av delar
Undvika	Personskada	SF	Designas utan vassa kanter
Tåla	Rengöring	SF	För att ta bort damm mm.
Kommunicera	Funktion	SF	Uttrycka produktens syfte
Passa	Formspråk	SF	TRIWAs nuvarande formspråk
Uttrycka	Kvalitet	SF	Material och design som uttrycker robust känsla
Medge	Kvalitet	SF	Material och design för rätt tyngd och form
Förmedla	Företagsimage	SF	Logga, känsla
Underlätta	Återvinning	SF	Återanvändning, materialåtervinning

Tåla	Vatten	SF	
Uttrycka	Nytänkande	SF	Inom ramen för TRIWAs produktsortiment
Följa	Miljökrav	SF	
Följa	Lagkrav	SF	

Tabell 1 Funktionsanalys (Henriksson & Johansson, 2015)

5.3 kravspecifikation

I kravspecifikationen fastställs och preciseras en kravbild inför konceptgenereringen. Kravbildens baseras på den erhållna informationen från analysen av intervjuerna och enkäten, hållbarhetsanalysen, funktionsanalysen samt avgränsningarna för arbetet. Genom att studera och kombinera dessa datakällor har informationen vidareutvecklats till en kravspecifikation.

Den slutliga kravspecifikationen redovisas i Tabell 2 nedan där kriterierna ges beteckningen krav eller önskvärt (K/Ö) samt viktas för att indikera vilka kriterier som anses viktigast där 1 har högsta prioritet.

Tabell 2 Kravspecifikation

Kravspecifikation							
Nr.	Funktion	Kriterier	Målvärde	K/Ö	Vikt	Intressent	Verifieringsmetod
1	Miljö						
1.1		Återanvändningsbar	Komponenter 70%	Ö			
1.1		Återvinningsbar	100%	Ö	4	Användare, Tillverkare	Kontroll
1.2		Återvinningsbar	70%	K	2	Användare, Tillverkare	Kontroll
1.3		Förpackning i miljövänligt material		K	2	Användare, Tillverkare	Kontroll
1.4		Ersätta betalkort, aktivitetsband, klockor		Ö			
2	Livslängd						
2.1		Teknisk livslängd	5 år	Ö	2	Användare	Utmattningsprov
2.2		Ekonomisk livslängd	5 år	Ö	2	Tillverkare	Framtidsanalys
3	Underhåll						
3.1		Underhållsfri		Ö	4	Användare	Test
3.2		Underhållsfri (2 år)		K			
3.3		Dammtålig	IP6X	K		Användare	
4	Hållbarhet						
4.1		Värmetålig	40°C	K			
4.2		Kyltålig	- 20°C	K			
4.3		Stöttålig		K			
4.4		Vattentålig	IPX7	K			
5	Kvantitet						
5.1		Serietillverkningsbar		K	3	Tillverkare	Beräkning, Kontroll
6	Prestanda						
6.1		Kompatibel med flera operativsystem	Android, iOS	K			
6.2		Uppladdningsbart batteri		Ö			
6.3		Lång batteritid	2 månader	Ö			
6.4		Uppladdning av batteri	3 timmar	Ö			
7	Maxvikt						
7.1		Maxvikt	0,67 kg	Ö	2	Användare	Vägning
8	Volym						
8.1		Maxmått	42 cm, diameter	K	2	Användare, Tillverkare	Beräkning
8.2		Minimerad transportvolym	Max 20% luft i förpackning	K	4	Tillverkare	Beräkning
9	Estetik						
9.1		Uttrycka funktion		Ö	3	Användare	Användartest
9.2		Uttrycka analogt formspråk		K	3	Användare	Användartest
9.3		Matcha TRIWAs formspråk		K			
10	Säkerhetsstandard						
10.1		Uppfylla lagstiftade krav		K	3	Lagkrav	
10.2		Uppfylla CE - krav		K	1	Lagkrav	
11	Användarvänlighet						
11.1		Lättanvänd		K	1	Användare	Användartest
11.2		Intuitivt gränssnitt		K	2	Användare	Användartest
11.3		Ergonomisk konstruktion		K	2	Användare	Användartest

Tabell 2 Kravspecifikation (Henriksson & Johansson, 2015)

6 Idégenerering

Med utgångspunkt i analysen av förstudien påbörjades arbetet med att ta fram olika idéer på hur det slutliga konceptet skulle kunna se ut. I den inledande fasen av idégenereringen togs en moodboard fram för att fastställa den känsla som produkten slutligen ska förmedla. För att på kort tid generera fram många lösningar på de funktioner som fastställts användes sedan brainstorming samt metoden Sex tänkarhattar av Edward de Bono som en delmetod för att uppnå ett kreativt tänkande utan kritik. Då diskussionerna enbart fördes mellan två parter utslöts den blå hatten som bara fyller en funktion då diskussionsgruppen är större. En separat brainstorming-session utfördes dessutom med utgångspunkt i ekostrategihjulet för att identifiera delar av smartwatchen som kunde förbättras med avseende på ett hållbarhetsperspektiv. För att få en överblick av de olika behov som identifierats i analysfasen sammanställdes dessa i en mindmap. Materialet från brainstormingprocessen analyserades med hjälp av customer journey mapping för att skapa en bild av brukarsituationen och på så sätt identifiera de bästa lösningarna.

6.1 Moodboard

En moodboard gjordes för att gemensamt fastställa en bild av hur den konceptuella smartwatchen skulle formges och vad den därmed skulle uttrycka för känslor. Moodboarden visas i Bild 17 nedan.



Bild 16 Moodboard (Fujifilm, 2013) (TRIWA, 2015) (BusinessKorea, 2014) (SKventures, 2013)

Temat över moodboarden är nytt i gammalt format. Produkten ska bevara det klassiska uttrycket för en analog klocka där hantverk, kvalitet och medvetna materialval står i centrum, men vid användning samtidigt inge en känsla av det moderna samhälle som avancerad, brukarpassad teknik innebär. Den ska passa för en person som befinner sig i en stressig

storstad men som känslomässigt befinner sig strosande runt i Gamla Stan i Stockholm en sen eftermiddag. Moodboarden ska även representera noggrannhet och design i toppklass. Produkten ska vara ett hjälpmedel att förlita sig på i stressiga situationer och ska underlätta brukarens vardag genom ett flöde av lättillgänglig och överskådlig information samt smarta funktioner.

6.2 Brainstorming

Efter att ha skapat en gemensam bild över vad smartwatchen skulle uttrycka för känslor fortsatte idégenereringsprocessen med en brainstorming om vad klockan skulle innehålla för hårdvara för att kunna möta brukarnas uttalade och outtalade krav. För att angripa problemet från olika infallsvinklar användes Edward De Bonos Sex tänkarhattar. För att sedan strukturera och dokumentera brainstormingen gjordes en mindmap där de mest relevanta områdena kategoriserades. Mindmapen presenteras i Bild 18 nedan.

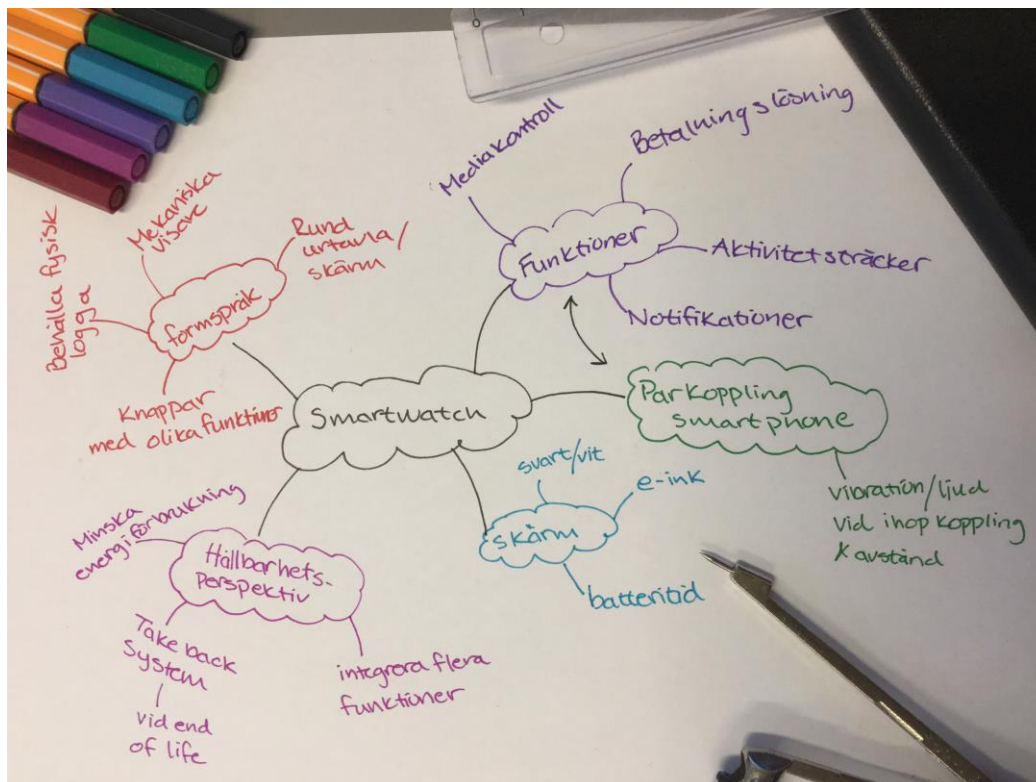


Bild 17 Mindmap (Henriksson & Johansson, 2015)

6.2.1 Sammanfattning brainstorming

Nedan beskrivs de olika kategorierna från mindmapen mer utförligt.

Formspråk:

Formspråket som ligger till grund för vidare konceptutveckling bygger på TRIWAs analoga klockmodell Nevil, se avsnitt 1.3. Att urtavlan ska vara rund ses som en självklarhet, detta för att det är en stark grund i en analog klocka och för att många respondenter i intervjuerna nämnt att det eftersöks. Urverket med fysiska visare är en tydlig symbol för det analoga formspråket och ska försöka behållas om möjligt, många smartwatches idag har istället digitala visare. Även Triwas logga och timanvisningarna ska försöka behållas i dess fysiska form för att inte påverka känslan av kvalitet på ett negativt sätt. Formspråket i knapparna ska arbetas fram separat, då de knappar som finns på Nevil idag inte är anpassade för den typ av användning som kommer krävas för att funktioner ska kunna hanteras på ett bra sätt.

Hållbarhetsperspektiv:

Det viktigaste för att främja hållbarhet anses vara att funktionerna i betalkort, aktivitetsarmband och armbandsur kan erbjudas på ett mer effektivt sätt genom att integrera dessa i en produkt. Genom att integrera nämnda funktioner i en produkt kan total materialanvändning minskas avsevärt.

Vidare har take back-system och minskad energiförbrukning tagits upp, dessa punkter är högtintressanta då de inte bara förbättrar hållbarhet utan även erbjuder mervärde för brukare.

Ett take back-system skulle kunna utvecklas där kunden får rabatt på en ny smartwatch om en gammal lämnas in, detta system skulle kunna expanderas till att även innefatta TRIWAs analoga klockor. Take back-systemet skulle innebära ett mervärde för kund, en potentiell faktor för att få kunder att återvända till TRIWA vid senare köp samt ett sätt för TRIWA att enklare kunna återanvända delar ur produkter.

Energiförbrukningen togs i enkäterna upp som det klart största problemet med smartphones idag och att smartwatches kan överträffa förväntningarna på den här punkten ses som en mycket viktig faktor. Genom att använda energismarta lösningar är förhoppningen att kunna utveckla en produkt som klarar vardagligt bruk i två månader utan att behöva laddas, vilket även bidrar positivt till miljön i form av lägre energikonsumtion.

Funktioner:

De funktioner som tas med i det färdiga konceptet identifierades redan i analysen av förstudien. De uttalade funktionerna är aktivitetsmätning, betalningslösning, notifikationer, mediakontroll samt möjligheten att avvisa inkommande samtal. Den outtalade funktionen är att smartwatchen kan visa tid och detta ses som ett baskrav.

Parkoppling smartphone:

Det finns ett flertal olika tekniker för att parkoppla två produkter där de vanligaste är Bluetooth, magnetisk induktion, (IR) infraröd trådlös, (UWB) ultra wideband och ZigBee. Efter att ha studerat teknikerna separat och jämfört fördelar och nackdelar samt kontrollerat vilka tekniker som används av konkurrenter på marknaden fastställdes att Bluetooth var den enda lösningen som uppfyllde alla krav. Bluetooth och mer specifikt Bluetooth Smart möjliggör tillräckligt snabb dataöverföring till låg energikonsumtion och används av samtliga konkurrenter på marknaden.

Skärm:

Bland skärmar finns flera intressanta alternativ och baserat på analysen av förstudien studerades dessa i första hand utifrån kriterierna energikonsumtion, upplösning och färg. De mest intressanta modellerna för projektet ansågs vara AMOLED samt E Ink. AMOLED-skärmen har fördelen att då en pixel sätts till svart stängs den specifika pixeln av och energikonsumtionen minskar därför avsevärt om gränssnittet i produkten designats för att utnyttja detta. E Ink skärmar har utvecklats snabbt de senaste åren. Utvecklingen drivs framförallt på grund av att tekniken kan utnyttjas för att skapa böjbara, tåliga och detaljerade skärmar med marknadsledande låg energikonsumtion. Tidigare versioner av E Ink skärmar har varit monokroma, men idag finns de även med färg. Trots att även färgskärmarna har en låg energikonsumtion kan denna inte mätas med de monokroma skärmarna.

6.3 Customer journey mapping

För att kartlägga och skapa en uppfattning om kundens upplevelser och förväntningar på produkten gjordes en customer journey mapping.

1. Petra bor i Göteborg, är 25 år gammal, studerar sista året på civilekonomprogrammet och är engagerad i kårledningen. Hennes dagar är hektiska och inkluderar studier och dagliga möten på olika delar av campus. De få timmar som Petra får över till egen tid spenderas med vänner och i löpspåret. Petra är en mycket driven person och gör aldrig något halvdant, därför är det bara naturligt att hon satt upp målet att springa Göteborgsvarvet i år.
2. Petra vaknar upp med ett ryck och inser att det bara är tio minuter tills sista bussen går, det blev sent igår på grund av allt som var tvunget att avslutas, några få timmars sömn, alltför vanligt på sistone. Hon gör sig i ordning på rekordtid, skyndar sig till bussen och inser att hon inte hittar sitt busskort, efter att ha grävt i väskan hittar hon det till slut och andas ut.
3. Petra trillar andfådd in på lektionen med en minut till godo efter att ha behövt småspringa den sista biten, hon sätter sig längst bak i klassrummet på en av de få platser som lämnats lediga. Läraren inleder föreläsningen men har knappt hunnit öppna munnen innan Petras mobil börjar ringa, hon inser att den ligger någonstans i väskan under bordet framför henne och tvingas böja sig ned och rota runt för att stänga av den. När hon till slut lyckats har läraren tystnat och ger henne en allvarlig blick, Petra ber tyst om ursäkt och tittar ned i bordet.
4. På lunchrasten går Petra och några klasskompisar till kårrestaurangen för att köpa lunch. Väl vid kassan märker hon att hon glömt sin plånbok i sin väska i klassrummet på tredje våningen. Lite generat frågar hon sin kompis om hon kan få låna lunchpengar och lovar att swisha direkt.
5. Efter en lång dag i skolan är det dags för möte med kårledningen. Petra har nu kommit ihåg att stänga av ljudet på mobilen, men hon väntar på ett viktigt samtal angående ett jobb hon sökt, kontaktpersonen har lovat att ringa någon gång under eftermiddagen. När mötet drar igång sitter Petra och försöker delta aktivt i diskussionen, hennes uppmärksamhet bryts dock vid upprepade tillfällen då mobilen vibrerar till och hon nervöst måste ta upp den och fastställa vad som hänt.
6. När Petra kommit hem byter hon om till träningskläder och sätter på sig sitt mobilarmband och ger sig ut till löpspåret, äntligen kan hon koppla av och tänka på annat än jobb och skola. Som vanligt lyssnar hon på musik från sin smartphone medan hon springer, den delade listan med polarna är dagens val. Listan börjar bra, men efter en stund kommer en låt som Petra inte gillar och hon känner instinktivt att hon måste byta. Hon vill inte stanna och försöker därför byta direkt på armen genom att vrida sig åt sidan i farten, efter några irriterade försök lyckas hon byta men det tar en stund innan hon känner sig lugn igen.

Kundresan som beskrivits är ett exempel på hur en vardag kan se ut för en person inom TRIWAs kundsegment. Samtliga aktiviteter är scenarion som anses relevanta och innehåller problem som kan underlättas av en smartwatch med de funktioner som specificerats tidigare. Petra är en persona som bygger på personliga erfarenheter samt problemscenarion som identifierades i brukarstudien.

7 Konceptgenerering

Samtliga koncept som tagits fram har potentialen att lösa de problem som fastställdes i KJ-analysen och Customer journey mappingen. Koncepten designas för att batteritiden ska överstiga en smartphones flera gånger om. Gemensamt är även att produkterna bidrar till att minimera det direkta användandet av brukarens smartphone då många aktiviteter som tidigare krävde att man bröt standbyläge nu kan utföras direkt på armen. Detta medför en lägre energiförbrukning samt att beroendet av teknik i vardagen minskar genom att aktiviteterna kan utföras på ett mer effektivt sätt.

NFC-chip valdes som den betalningslösning alla koncept ska använda. Detta grundar sig som tidigare nämnts i avsnitt 2.1 att NFC i dagsläget är den säkraste tekniken för elektronisk betalning och detta är en så central faktor att den inte kan förbises.

För parkoppling samt mediakontroll valdes Bluetooth Smart på grund av att dataöverföringshastigheten och räckvidden är tillräckligt bra för att uppfylla de funktioner som krävs medan energiförbrukningen är den lägsta bland konkurrerande teknik.

7.1 Konceptförslag

För att matcha de behov som fastställdes i problemanalysen med idéer som framkom under idégenereringsfasen användes en morfologisk matris. Det första steget vid användningen av matrisen var att lista uttalade samt outtalade krav på produkten. Möjliga tekniska lösningar utvärderades därefter för att sortera ut de som bäst löste varje krav. Genom att sedan kombinera de lösningarna på olika sätt kunde flera intressanta koncept tas fram.

För att skapa nya tankesätt och bidra med ny inspiration gjordes flera slumpmässiga kombinationer. Funktioner från samma kategori har i vissa fall även kombinerats för att lösa problemet på ett mer effektivt sätt, detta gäller exempelvis notifikationer där samtliga lösningar i kategorin kan användas i samma produkt för att erhålla en mer nyanserad helhetsbild.

Tabell 3 Morfologisk matris

Visa tid	Analoga visare	Digitala visare	Digitala siffror
Skärm	Analog urtavla	E Ink, monokrom	AMOLED
Batteri	Litiumjon	Silveroxid	
Interaktion	Touch	Knappar	
Operativsystem	Öppen		
Parkoppling	Bluetooth Smart		
Aktivitetsmätare	Digitalt	Mekaniskt	
Betalningslösningar	NFC		
Notifikationer	Digitalt	Vibrationer	Ljus

Tabell 3 Morfologisk matris (Henriksson & Johansson, 2015)

Arbetet med den morfologiska matrisen resulterade i ett flertal olika konceptförslag, varav fyra presenteras nedan. Dessa fyra koncept är de som har valts som mest relevanta och som svarar bäst mot respondenternas uttalade och outtalade krav.

Från de fyra förslagen är tanken att ett slutkoncept kommer att väljas, antingen väljs ett koncept direkt om det anses tillfredsställa respondenternas krav på ett bra sätt, alternativt att olika delar från koncepten kombineras till ett nytt slutkoncept, där delarna på ett annorlunda sätt kopplas samman för att på bästa sätt lösa huvudfrågeställningen.

7.1.1 Koncept 1

Visa tid	Analoga visare ✓	Digitala visare	Digitala siffror
Skärm	Analog urtavla ✓	E Ink, monokrom	AMOLED
Batteri	Litiumjon	Silveroxid ✓	
Interaktion	Touch	Knappar	
Operativsystem	Öppen ✓		
Parkoppling	Bluetooth Smart ✓		
Aktivitetmätare	Digitalt	Mekaniskt ✓	
Betalningslösningar	NFC ✓		
Notifikationer	Digitalt	Vibrationer ✓	Ljus

Tabell 4 Koncept 1, teknikval (Henriksson & Johansson, 2015)

Detta koncept baseras på respondenternas krav på att helt bevara det analoga formspråket. Den liknar till stor del referensprodukten Withings Activité och har ingen digital skärm utan en klassisk urtavla med analoga visare och går på ett knappcells batteri av silveroxid-typ. Aktivitetmätningen visas via en analog visare på urtavlan, se Bild 19 nedan, och det dagliga målet ställs in via applikationen som är kompatibel med både iOS och Android. En intressant aspekt av konceptet är att inga knappar krävs då all manövrering kan utföras via en smartphone, detta inkluderar även att ställa tiden. Då konceptet inte innefattar en digital display kan inte notifikationer användas i vanlig bemärkelse. Notifikationer integreras genom lätta vibrationer som indikerar att något hänt på mobilen, dessa kan ställas in personligt för varje brukare genom applikationen och därmed sälla bort händelser som inte är viktiga för stunden.



Analoga visare
 Analog urtavla
 Silveroxidbatteri
 Öppet operativsystem
 Bluetooth Smart för parkoppling
 Mekanisk aktivitetmätare
 Betalning via närfältskommunikation
 Påkalla uppmärksamhet genom vibration

Mekanisk aktivitetmätare

Bild 18 Skiss, koncept 1 (Henriksson & Johansson, 2015)

7.1.2 Koncept 2

Visa tid	Analoga visare ✓	Digitala visare	Digitala siffror
Skärm	Analog urtavla	E Ink, monokrom ✓	AMOLED
Batteri	Litiumjon ✓	Silveroxid	
Interaktion	Touch	Knappar ✓	
Operativsystem	Öppen ✓		
Parkoppling	Bluetooth Smart ✓		
Aktivitetmätare	Digitalt ✓	Mekaniskt	
Betalningslösningar	NFC ✓		
Notifikationer	Digitalt ✓	Vibrationer ✓	Ljus ✓

Tabell 5 Koncept 2, teknikval (Henriksson & Johansson, 2015)

Även detta koncept innefattar analoga visare men urtavlan är här en E Ink skärm i svartvitt. Batteriet är ett uppladdningsbart litiumjonbatteri och för att bevara den analoga känslan har valet gjorts att inte använda en touchskärm utan ha kvar knapparna på sidan av boetten. Aktivitetmätningen i denna klocka visas digitalt på skärmen via den halvmånsliknande linjen som efter uppnått mål bildar en rund cirkel. Även här ställs det dagliga målet in med hjälp av en applikation. Alla notifikationer som visas i detta koncept syns i den nedre delen av skärmen som visas i bilden. Användaren påminns dels med en lättare vibration men även med en digital notifikation samt upplysta funktionsknappar för att tydligt känna och se att något har hänt och veta vad som ska utföras. I Bild 20 nedan visas en konceptuell skiss på koncept 2.

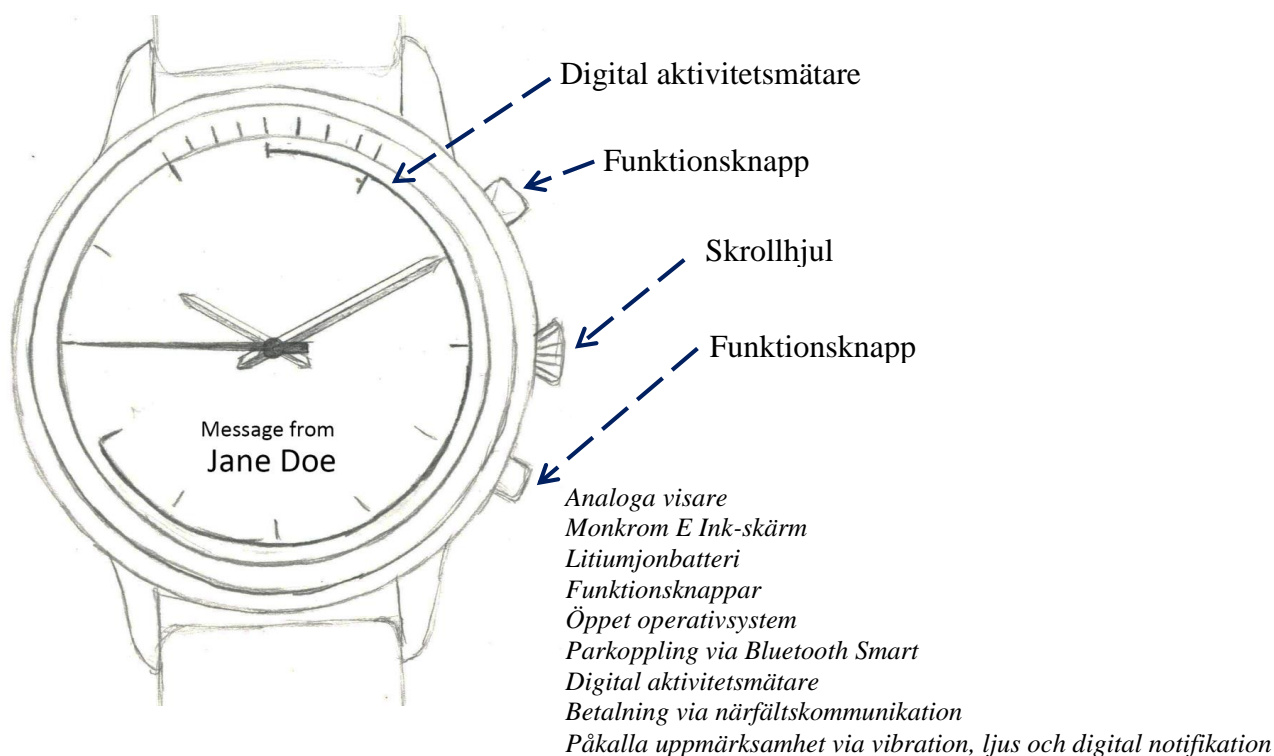


Bild 19 Skiss koncept 2 (Henriksson & Johansson, 2015)

7.1.3 Koncept 3

Visa tid	Analoga visare ✓	Digitala visare	Digitala siffror
Skärm	Analog urtavla	E Ink monokrom	AMOLED ✓
Batteri	Litiumjon ✓	Silveroxid	
Interaktion	Touch	Knappar ✓	
Operativsystem	Öppen ✓		
Parkoppling	Bluetooth Smart ✓		
Aktivitetmätare	Digitalt ✓	Mekaniskt	
Betalningslösningar	NFC ✓		
Notifikationer	Digitalt ✓	Vibrationer ✓	Ljus ✓

Tabell 6 Koncept 3, teknikval (Henriksson & Johansson, 2015)

Koncept 3 är samma koncept som det föregående fast med en AMOLED skärm istället för E Ink. AMOLED-skärmar har bättre upplösning och visar till skillnad från monokroma E Ink-skärmar färg men de är också dyrare och kräver mer energi. Fördelen med AMOLED jämfört med andra konkurrerande skärmar är att när en pixel sätts till att visa svart stängs den helt av och därmed sparas energi vilket ökar batteritid avsevärt om gränssnittet utvecklas för att utnyttja detta. Konceptet har analoga visare som ligger utanpå skärmen för att bevara den analoga känslan och samma funktionsknappar som föregående koncept på sidan av boetten. Aktivitetmätaren illustreras i detta koncept i form av en turkos markering som avses vandra runt skärmen för att visa hur långt det är kvar tills det dagliga målet uppnåtts. I Bild 21 nedan visas en konceptuell skiss på koncept 3.

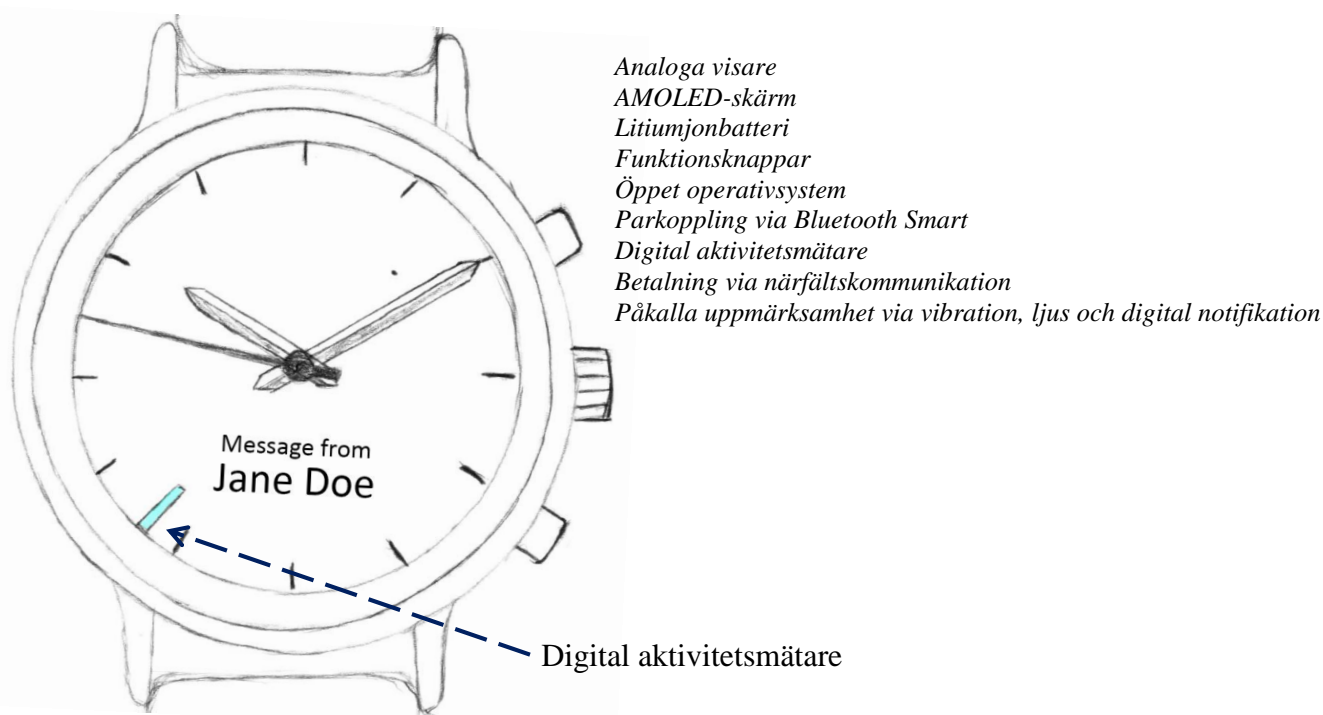


Bild 20 Skiss koncept 3 (Henriksson & Johansson, 2015)

7.1.4 Koncept 4

Visa tid	Analoga visare	Digitala visare ✓	Digitala siffror
Skärm	Analog urtavla	E Ink, monokrom	AMOLED ✓
Batteri	Litiumjon ✓	Silveroxid	
Interaktion	Touch ✓	Knappar	
Operativsystem	Öppen ✓		
Parkoppling	Bluetooth Smart ✓		
Aktivitetmätare	Digitalt ✓	Mekaniskt	
Betalningslösningar	NFC ✓		
Notifikationer	Digitalt ✓	Vibrationer ✓	Ljus ✓

Tabell 7 Koncept 4, teknikval (Henriksson & Johansson, 2015)

Det sista konceptet är en mer avancerad modell som utmärks av en AMOLED-skärm med touchfunktion. Detta gör att hela skärmen kan ändras när notifikationer visas. Det som visas i Bild 22 nedan är klockans hemskärm och illustrerar digitala visare som ska tala om vad tiden är. På bilden är klockan tio i tolv, för att visa detta på ett annorlunda sätt visas siffror istället för en pinne vid timanvisningen och pinnen vid minutanvisningen får en tjockare karaktär än de övriga. I Bild 23 visas aktivitetsmätaren. Denna skärm visas då användaren har uppnått vissa delmål som ställs in i den medföljande applikationen.

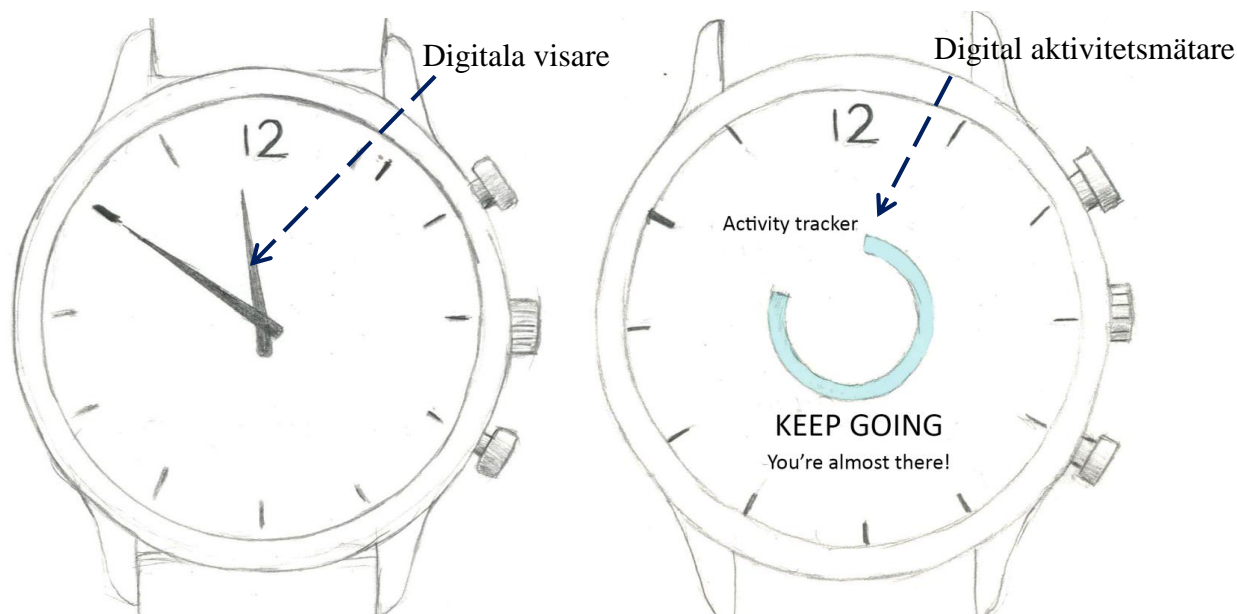


Bild 22 Skiss, koncept 4 (Henriksson & Johansson, 2015) Bild 21 Skiss, koncept 4

Digitala visare
 AMOLED-skärm
 Litiumjonbatteri
 Touchfunktion
 Öppet operativsystem
 Parkoppling via Bluetooth Smart
 Digital aktivitetsmätare
 Betalning via närfältskommunikation
 Påkalla uppmärksamhet via vibration, ljus och digital notifikation

8 Konceptval

I detta steg redovisas den beslutsprocess som följts för att fastställa vilket koncept som bäst mötte de identifierade kraven.

8.1 Pughmatris

Pugh-matriser användes för att jämföra koncepten mot varandra och därmed fastställa vilket som senare skulle vidareutvecklas. Både Withings Activité och Apple Watch användes som referensprodukter, detta för att bredda analysen och göra bedömningen mer rättvis. De kriterier som användes i bedömningen viktades med grund i resultatet av brukarstudien samt projektets syfte. Syftet med Pugh-matrisen var att succesivt sälla bort koncept.

8.1.1 Pughmatris med referensprodukt Withings Activité

I matrisen nedan listas de fyra koncept som togs fram från den morfologiska matrisen under konceptutvecklingsfasen.

Tabell 8 Pughmatris

Koncept
Referens: Withings Activité
Koncept 1
Koncept 2
Koncept 3
Koncept 4

Kriterium	Viktning	Koncept			
		1	2	3	4
Analogt formspråk	3	0	0	0	-
Batteritid	3	0	-	-	-
Aktivitetmätare	2	0	+	+	+
Mediakontroll	1	+	+	+	+
Betalningslösning	2	+	+	+	+
Notifikationer	2	0	+	+	+
Passa företaget	3	+	+	+	-
Enkel användning	1	0	-	-	-
$\Sigma +$		6	10	10	7
$\Sigma 0$		12	3	3	0
$\Sigma -$		0	4	4	10
Viktningssvärde		6	6	6	-3
Rangordning		1	1	1	4
Vidareutveckling		1	1	1	0

Tabell 8 Pughmatris, referensprodukt Withings Activité (Henriksson & Johansson, 2015)

I Pugh-matrisen ovan med referensprodukt Withings Activité anses alla koncept förutom koncept 4 svara mot samma analoga formspråk som referensprodukten. Koncept 4 är olik de andra koncepten då det innefattar en touchskärm, vilket leder till att den analoga känslan anses gå förlorad både visuellt och funktionellt. Batteritiden är också en faktor som försämras avsevärt om en digital skärm finns. Därför har alla koncept med en digital skärm, koncept 2, 3 och 4, fått minus medan koncept 1 bedömdes vara jämlig med referensprodukten då den använder samma typ av batteri och bara har ett fåtal fler funktioner. Aktivitetsmätningen sätts till bättre än referensprodukten på samtliga koncept med digitala skärmar, eftersom informationen på ett tydligare sätt kan visualiseras på en skärm. Samma sak gäller för kriteriet notifikationer. De koncept som är enklast att använda anses vara de som kräver minsta möjliga interaktion. Interaktionen som krävs för koncept 1 är betydligt lägre än övriga koncept på grund av att det inte innefattar en skärm samt har färre funktioner. Koncept 1 anses därför vara likvärdigt med referensprodukten medan övriga koncept viktas negativt. För att passa TRIWA som företag krävs att produkten uttrycker känslan av en klassisk analog klocka. Koncept 4 anses sakna detta på grund av att det innehåller en touchskärm och därmed uttrycker en alltför teknisk känsla. TRIWA vill heller inte konkurrera på en marknad där avancerad teknik efterfrågas vilket tidigare framgick i avsnitt 1.1.

8.1.2 Pughmatris med referensprodukt Apple Watch

Nedan visas Pugh-matrisen med referensprodukten Apple Watch. Apple Watch ansågs vara intressant som referensprodukt på grund av dess tekniska egenskaper.

Tabell 9 Pughmatris

<u>Koncept</u>
Referens: Apple Watch
Koncept 1
Koncept 2
Koncept 3
Koncept 4

Kriterium	Viktning	Koncept			
		1	2	3	4
Analogt formspråk	3	+	+	+	+
Batteritid	3	+	+	+	0
Aktivitetmätare	2	-	0	0	0
Mediakontroll	1	-	0	0	0
Betalningslösning	2	0	0	0	0
Notifikationer	2	-	0	0	0
Passa företaget	3	+	+	+	+
Enkel användning	1	+	+	+	0
$\Sigma +$		10	10	10	6
$\Sigma 0$		2	7	7	15
$\Sigma -$		5	0	0	0
Viktningvärde		5	10	10	6
Rangordning		4	1	1	3
Vidareutveckling		0	1	1	0

Tabell 9 Pughmatris, referensprodukt Apple Watch (Henriksson & Johansson, 2015)

I den andra Pugh-matrisen används Apple Watch som referensprodukt. Samtliga koncept anses uppfylla kraven för ett analogt formspråk bättre än Apple Watch på grund av att de utformats med en rund boett. Touchskärmen på smartwatches är den del som använder mest energi, därför sätts samtliga koncept som inte innefattar en touchskärm till bättre än referensprodukten med avseende på batteritid. Aktivitetmätning och notifikationer anses vara lika tydliga i samtliga koncept som innefattar en skärm medan koncept 1 saknar detta och därför viktas negativt. Enkel användning bedöms på samma sätt som i den första matrisen vilket gör att samtliga koncept utan en touchskärm anses vara lättare att använda.

Koncept 2 och 3 fick höga betyg i båda matriserna vilket tydligt indikerar potential för vidareutveckling.

8.2 Pughs relativa beslutsmatris

Eftersom att två koncept fick samma och högst betyg i båda Pugh-matriserna var dessa intressanta för vidare utvärdering. Pughs relativa beslutsmatris används för att på ett strukturerat och systematiskt sätt identifiera det koncept som bäst svarar mot respondenternas ställda krav.

Tabell 10 Beslutsmatris

Kriterium	Viktning Alternativ	
	2	3
Batteritid	3 +	-
Se notiser	2 -	+
Analogt formspråk	3 0	0
Aktivitetmätare	2 -	+
Mediakontroll	2 0	0
Betalningslösning	2 0	0
Interaktion	1 0	0
Passa företaget	3 +	-
Enkel användning	1 0	0
$\Sigma +$	6	4
$\Sigma 0$	9	9
$\Sigma -$	4	6
Viktningvärde	2	-2
Vidareutveckling	JA	NEJ

Tabell 10 Beslutsmatris (Henriksson & Johansson, 2015)

På grund av att dessa koncept var så pass lika var det svårt att ställa upp en beslutsmatris som skulle visa på stora skillnader i koncepten. För att få en mer rättvis viktning sattes därför poäng ut till varje kriterium även i denna matris. För de kriterier som bedömts med nollor anses koncepten uppfylla kraven på likartat eller samma sätt. Koncept 2 använder en E Ink skärm vilket innebär att batteritiden kommer att överstiga koncept 3. Då AMOLED skärmen har bättre upplösning och kan visa färg anses koncept 3 vara bättre på att tydligt visa notiser och aktivitetsmätning. När det kom till att koncepten skulle passa TRIWA som företag gjordes en mer ingående analys vid viktningen mellan de slutliga koncepten. TRIWAs segmentering gör att produkterna förväntas vara relativt billiga, detta gjorde att koncept 2 vann kategorin på grund av att E Ink skärmar är betydligt billigare än AMOLED.

Beslutsmatrisen visade att koncept 2 hade störst potential för vidareutveckling och det togs därför vidare som slutgiltigt konceptval.

9 Vidareutveckling av slutgiltigt konceptval

För att få en för brukaren attraktiv produkt krävdes vidareutveckling av det valda konceptet. Denna fas inleddes med en workshop där klockmodellen Nevil utforskades praktiskt genom handpositionering för att bestämma var knapparna skulle placeras, vad knapparna skulle ha för funktioner baserat på placering och hur ett teoretiskt gränssnitt skulle kunna se ut.

9.1 Placering och utformning av knappar

Vid interaktion med klockan framkom att placering av knapparna var en väsentlig punkt att fundera vidare på. Originalklockan, som visas i Bild 24 nedan, har tre knappar på sidan av boetten. Interaktionen med klockan visade att låsknappens placering skulle medföra en rörelse för handleden som inte är optimal, se avsnitt 2.6. För att få handleden i ett neutralt läge, se avsnitt 2.6, skulle denna nollställningsknapp behöva placeras på sidan av klockhuset vid klockan sju och tryckas in med hjälp av tummen.



Bild 23 Handens läge vid interaktion med knappar (Henriksson & Johansson, 2015)

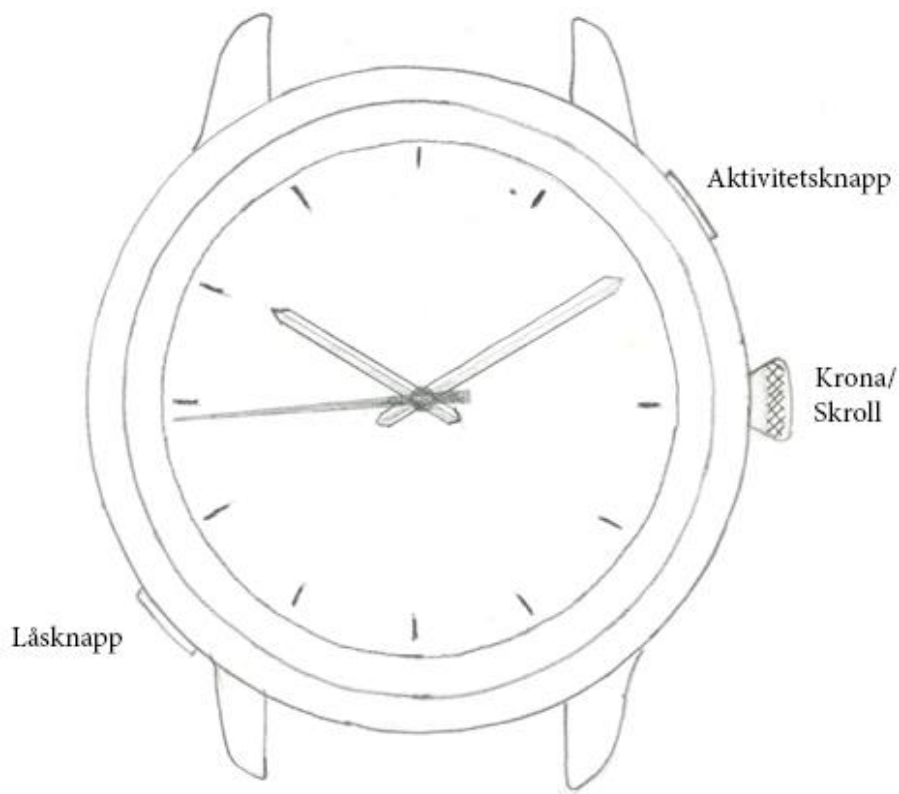


Bild 24 Skiss av det slutliga konceptet (Henriksson & Johansson, 2015)

I Bild 25 ovan visas hur knapparna valts att placeras i det slutliga konceptet. Aktivitetsknappen och låsknappen har fått en bredare och smalare karaktär för att skapa ett mer stilrent och diskret uttryck. Utformningen av knapparna influeras starkt av moderna smartphones, vilket har som syfte att ge klockan en teknisk antydning och samtidigt bidra till en intuitiv användning som matchar potentiella brukares nuvarande beteende, se Bild 26. Genom att använda matchning som designstrategi får brukaren semantiska och haptiska intryck som tydliggör funktionen av aktivitets- och låsknappen. Kronan har fått en avfasning och en kontrastpanel för att tydligt indikera att brukaren bör skruva på den, dessa ändringar ligger i linje med TRIWAS nuvarande produktsortiment vad gäller formspråk. Genom att utforma kontrastpanelen i ett material som vid beröring indikerar friktion kan även haptiska intryck bidra till att uttrycka kronans funktion, se avsnitt 2.5 för mer information kring haptik.



Bild 25 Influens för utformning av knappar (Golson, 2014)

9.2 Påkalla uppmärksamhet

Vid revidering av det slutliga konceptet diskuterades den kognitiva uppfattningen av ljus som verktyg för att påkalla brukarens uppmärksamhet, se avsnitt 2.7. Beslutet togs att inte använda ljus då vibrationer ansågs tillräckligt för att påkalla uppmärksamhet medan skärmen och knapparnas semantiska egenskaper gjorde att användningen redan uppfattades som intuitiv. Användandet av ljus skulle med grund i detta resonemang enbart göra att produkten påkallade mer uppmärksamhet än nödvändigt och därmed medföra onödig stress. Valet att inte använda ljus för att påkalla uppmärksamhet gör att konceptet uppfattas som mer diskret och främjar brukarens integritet då det som syns på skärmen kan hållas personligt.

I det slutliga konceptet används med grund i föregående resonemang enbart en lätt vibration för att påkalla uppmärksamhet och skärmen och knapparnas utformning anses räcka för att beskriva vad som hänt och vad som ska utföras.

9.3 Gränssnitt

Kronans funktion i det slutliga konceptet är att kunna skrolla igenom de olika aktiva funktionerna i klockan. När brukaren exempelvis ska gå in i applikationen för mediakontroll trycks först låsknappen in från låst läge för att komma till applikationsmenyn, se Bild 27-28. Kronan används därefter för att scrollera sig fram och då mediakontrollapplikationen visas i applikationsmenyn trycks aktivitetsknappen in för att aktivera applikationen, se Bild 28-29.



Bild 26 Låst läge



Bild 27 Applikationsmeny

När aktivitetsknappen tryckts in och mediakontrollapplikationen är aktiv går det att skrolla på kronan för att byta låt samt använda aktivitetsknappen för att pausa eller starta musiken, se Bild 29. För att gå ur den aktiva applikationen trycks låsknappen in, vilket låser klockan till normalt klockläge där bara datum visas. Vissa applikationer kräver en prioritering över andra, detta gäller exempelvis inkommande samtal där namn på personen som ringer kommer upp på skärmen oavsett vilken annan applikation som är aktiv, se Bild 30, detta kan sedan avvisas genom att trycka på aktivitetsknappen och klockan återgår då till den applikation som var aktiv tidigare, se pil i Bild 29-30. Bilder av (Henriksson & Johansson, 2015).



Bild 28 Musikapplikation



Bild 29 Inkommande samtal

9.4 Scenario

I avsnitt 6.3 presenteras en customer journey map där personen Petra stöter på en del problem under en dag. Dessa problem kan lösas genom att använda den smartwatch som tagits fram i detta projekt och nedan presenteras samma customer journey map med samma scenarion fast nu med lösningar på problemen.

1. Petra bor i Göteborg, är 25 år gammal, studerar sista året på civilekonomprogrammet och är engagerad i kårledningen. Hennes dagar är hektiska och inkluderar studier och dagliga möten på olika delar av campus. De få timmar som Petra får över till egen tid spenderas med vänner och i löpspåret. Petra är en mycket driven person och gör aldrig något halvdant, därför är det bara naturligt att hon satt upp målet att springa Göteborgsvarvet i år.
2. Petra vaknar upp med ett ryck och inser att det bara är tio minuter tills sista bussen går, det blev sent igår på grund av allt som var tvunget att avslutas, några få timmars sömn, alltför vanligt på sistone. Hon gör sig i ordning på rekordtid, skyndar sig ut genom dörren och märker att sin mobil börjar låta, hon har glömt sin smartwatch på skrivbordet. Hon skyndar sig in och hämtar den. När hon ska gå på bussen betalar hon genom att föra klockan nära betalstationen. Petra tycker det är en skön känsla att inte behöva leta efter busskortet när hon redan är stressad.
3. Petra trillar andfådd in på lektionen med en minut till godo efter att ha behövt småspringa den sista biten, hon sätter sig längst bak i klassrummet på en av de få platser som lämnats lediga. Läraren inleder föreläsningen men har knappt hunnit öppna munnen när Petra märker att mobilen börjar ringa, hon avvisar snabbt samtalet genom att trycka på aktivitetsknappen på klockan. Hon var så snabb att knappt ingen märkte något.



Bild 30 Inkommande samtal (Henriksson & Johansson, 2015)



Bild 31 Petra avvisar samtalet (Henriksson & Johansson, 2015)

4. På lunchrasten går Petra och några klasskompisar till kårrestaurangen för att köpa lunch. Väl vid kassan lägger hon återigen sin klocka mot en betalstation och får sin lunch.
5. Efter en lång dag i skolan är det dags för möte med kårledningen. Petra har nu kommit ihåg att stänga av ljudet på mobilen, men hon väntar på ett viktigt samtal angående ett jobb hon sökt, kontaktpersonen har lovat att ringa någon gång under eftermiddagen. När mötet drar igång deltar Petra aktivt. Hon får en del sms under tiden men trycker bort de för att inte bryta sin koncentration. När samtalet hon väntat på syns på klockans skärm ursäktar hon sig och lämnar rummet för att svara.
6. När Petra kommit hem byter hon om till träningskläder och sätter på sig sitt mobilarmband och ger sig ut till löpspåret, äntligen kan hon koppla av och tänka på annat än jobb och skola. Som vanligt lyssnar hon på musik från sin smartphone medan hon springer, den delade listan med polarna är dagens val. Listan börjar bra, men efter en stund kommer en låt som Petra inte gillar och hon känner instinktivt att hon måste byta. Hon byter lätt låt i farten genom att vrida på kronan och fortsätter springa på som vanligt. En visuell bild över hur detta ser ut visas i bilden nedan.



Bild 32 Petra byter låt via smartwatchen (Henriksson & Johansson, 2015)

10 Renderingar

Nedan visas mer utförliga bilder på det slutliga konceptet. Bilderna är framtagna i programmet Alias Autostudio och har renderats i Showcase. Konceptets namn är Avancez, vilket är franska för att avancera. Namnet valdes för att symbolisera det tekniska avancemang som konceptet skulle innebära för TRIWA men också för att knyta samman konceptet med Chalmers, där konceptet har utformats. Avancez var släkten Chalmers motto och finns först dokumenterat i samband med slaget vid Hastings år 1066 då släktens medlemmar använde det som härskri. (Ek, 2012). Samtliga bilder av (Henriksson & Johansson, 2015)

10.1 Avancez



Bild 33 Sidovy rostfritt stål



Bild 34 Sidovy guld

10.1.1 Beskrivning av konceptet

Klockan är utformad med brukaren i fokus och är optimerad för att på bästa sätt utnyttja sin storlek och sin plats på handleden. Genom intuitiva notifikationer kan kommunikation ske snabbare och smidigare vilket bidrar till att brukaren alltid kan vara uppdaterad med det senaste i vardagen. Avancez gör det smidigare att se påminnelser och notiser genom att visa dem direkt på handleden. Ett exempel kan vara att känna en lätt beröring då ett nytt meddelande inkommer. I stressiga situationer är Avancez en förlängning av smartphonen som gör att den inte längre behöver krånglas fram under tidspress. Avancez kräver ingen manuell tidsinställning, istället sker omställning av tidszoner automatiskt genom parkoppling med smartphonen medan analoga visare säkrar ett tidlöst och stilrent uttryck.



Bild 35 Inkommande samtal



Bild 36 Nytt meddelande

10.1.2 Ett sätt att hålla koll på träningen

Via skärmen ger klockan en fullständig bild av dagens aktiviteter. Ringen vid utkanten av urtavlan visar dagliga framsteg medan notifikationer motiverar till mer rörliga aktiviteter. Via applikationen på mobilen redovisas distans och antal steg som tagits under dagen. För att erbjuda vidare anpassning till användaren följer även ett träningsanpassat armband med, som enkelt går att byta. Detta armband är tillverkat i naturgummi och kan enkelt tvättas av efter varje träningspass.



Bild 37 Aktivitetsmätning, armband i naturgummi



Bild 38 Aktivitetsmätning, brunt läderarmband

10.1.3 Batteritid

Genom minimalistisk design och medvetna val av hårdvara överträffar Avancez de flesta smartwatches på marknaden när det kommer till batteritid. En laddning uppskattas räcka för full funktion i upp till två månader och när laddning krävs varnar klockan i god tid. Laddningen av smartwatchen sker via en trådlös docka och en full laddning av ett litiumjonbatteri tar inte mer än tre timmar.



Bild 39 Toppvy, batteritid

10.1.4 En Avancez för alla

För att erbjuda brukaren valmöjligheter kommer denna klocka i tre olika färger: Rosé, Guld och Stål. Electronic Ink-teknik erbjuder även ett fritt val emellan svart, vitt och grått och urtavlan kan därför snabbt anpassas efter tycke.



Bild 40 Svart eller vit urtavla



Bild 41 TRIWA Avancez i Rosé och Guld

11 Slutsats och rekommendationer

Den största svårigheten som stötts på i detta projekt var att finna teknisk information om de delar som ska ingå i smartwatchen. Det finns ingen tydlig dokumentation om det ens är möjligt att tillverka en E Ink skärm som är rund och har ett hål i mitten för de analoga visarna. På E Inks hemsida finns dock bekräftat att det går att tillverka en rund E Ink skärm, därför bedöms detta koncept som troligt. För att säkerställa att det är möjligt att bygga en rund E Ink skärm med ett hål i krävs tester och eventuell vidareutveckling. En annan svårighet har varit att fastställa hur stor boetten måste vara för att den nödvändiga hårdvaran ska få plats. Jämförelser gjordes med liknande produkter och dessa visade att boetten på TRIWAs klockmodell Nevil sannolikt har tillräckligt stor inre volym. För att fastställa detta ytterligare användes sprängskisser från Citizen Miyota, vilka visade att när kronografen plockats ur frigjordes tillräckligt mycket utrymme för att sannolikt kunna passa in all hårdvara. I brukarstudien framkom det att batteritiden var en viktig del av klockan och därför har energiförbrukning varit en viktig faktor för samtliga val av tekniska komponenter.

Brukarstudien anses vara den viktigaste fasen i projektet då den konkret visade på vilka krav brukarna ställde på produkten och utifrån detta kunde en bättre kravbild av produkten skapas. Det var även intressant att brukarstudien bekräftade att ett klassiskt formspråk var en viktig faktor för brukarna vid valet av en smartwatch. Projektets syfte var att identifiera viktiga funktioner i en smartwatch för att sedan utveckla ett brukaranpassat koncept där smartwatch-tekniken integreras med TRIWAS formspråk. Brukarstudien bekräftade de hypoteser som fanns i början av projektet men den tog också upp aspekter som inte fanns innan, ett exempel är mediakontroll. Det märktes tidigt i brukarstudien att mediakontroll var en funktion som saknades och anses nu som en viktig del av konceptet. Enkäterna i kombination med de personliga intervjuerna har gett en djupare bild av vad som värdesätts i en smartwatch rent formmässigt men även vilka funktioner som anses vara de mest attraktiva för användaren. Enkätvaren sågs som ett komplement till intervjuerna och användes för att validera antaganden gjorda kring produkten.

Hållbarhetsanalysen som gjordes i arbetet genererade viktiga insikter, kanske främst att det är produkten i sig som påverkar hållbarheten mest. Genom att kombinera funktioner från flera framgångsrika produkter på marknaden, så som aktivitetsarmband, betal- och diverse klubbkort, kan många resurskrävande produkter helt ersättas. Istället kan de integreras till en produkt med mindre total resursanvändning än de andra produkterna tillsammans vilket dessutom leder till en mer effektiv produktion. Både mjukvara och hårdvara i plattformen kan dessutom uppdateras allteftersom den tekniska utvecklingen går framåt, vilket innebär stor potential för att på sikt ersätta även andra produkter. Om produktionen av aktivitetsarmband och kort skulle upphöra med utvecklingen av den nya klockan kommer besparingar att ske i form av minskade utsläpp av växthusgaser, vattenanvändning samt materialspill.

Den initiala frågeställningen hur den moderna smartwatch-tekniken kan integreras med ett analogt formspråk utan att de semantiska grundtecknen för båda produkttyperna går förlorade anses ha besvarats. Genom att ha kvar de analoga visarna och i princip använda samma boett bedöms klockan bevara grundtecknet för en klassisk analog klocka. För att behålla semantiken kring en smartwatch utformades knapparna för att efterlikna de på en smartphone, vilket sänder en tydlig indikation till brukaren att produkten är mer än en klocka.

Designstrategin som används här är matchning och innebär att klockan ska utformas för att se ut och fungera som en vanlig analog klocka och kan användas på samma sätt om så önskas. Strategin används även vid utformning av gränssnittet för att följa samma logik som en smartphone. Matchning i detta fall anses som den mest passande för att inte skapa förvirring

kring syftet med klockan då den är så pass tekniskt avancerad. Med strategin antas även klockan medge ett minskat beroende av själva mobilen. En respondent uttalade sig om att sitt beroende skulle minska om mobilen inte skulle behövas tas fram för att se om något har hänt. När mobilen ändå tas fram passade respondenten på att kolla andra applikationer och på så sätt fastnade hen en längre tid vid skärmen. Nu när notifikationerna syns direkt på handleden behövs mobilen inte plockas fram i onödan och risken att hamna på sidospår och förlora viktig tid minskar.

För att TRIWA ska kunna ta sig in på marknaden för smartwatches krävs att en stor leverantör skapar en standardiserad tillverkningsprocess för hårdvaran. Kompetensen inom TRIWA är framförallt inriktad mot design, och all tillverkning är outsourcad till andra företag. Om TRIWA skulle försöka ta fram en egen smartwatch hade en omfattande omställning mot mer teknisk kompetens krävts. De hade främst behövt anställa ny personal med inriktning mot programmering för att kunna utveckla gränssnittet. Då funktionerna och utformningen på denna smartwatch har anpassats efter TRIWAs befintliga formspråk och kundsegment är sannolikheten låg att ett företag skulle börja tillverka ett smartwatchsystem för just denna design och funktion. Detta innebär att en ingenjersavdelning kan komma att bli intressant för TRIWA i ett senare stadie. TRIWAs nuvarande leverantör av kvartsur, Citizen Miyota, är ett så pass stort företag att de antagligen kommer att följa trenden och börja tillverka färdig hårdvara till smartwatches. Att de skulle anpassa sig efter det betydligt mindre företaget TRIWA ses dock som osannolikt. Just nu kommer detta att förbli ett konceptuellt framtagande, men med rätt kompetens och vidareutveckling kan det enligt brukarstudien bli en attraktiv produkt på marknaden då 67% av respondenterna svarar att de hade varit mer intresserade av att köpa en smartwatch om den såg ut som en klassisk analog klocka.

Referenser

- Badmintoncentral. (2015). Hämtat från <http://www.badmintoncentral.com/forums/attachment.php?attachmentid=38674&stc=1&d=1199591070>
- Batteriåtervinning. (u.d.). *Grundkurs i batterikunskap*. Hämtat från [batteriatervinning.se: http://www.batteriatervinningen.se/modul/allt-om-batterier-pa-fem-minuter](http://www.batteriatervinningen.se/modul/allt-om-batterier-pa-fem-minuter)
- Batteriåtervinning. (u.d.). *Grundkurs i batterikunskap*. Hämtat från [Batteriåtervinning: http://www.batteriatervinningen.se/modul/allt-om-batterier-pa-fem-minuter](http://www.batteriatervinningen.se/modul/allt-om-batterier-pa-fem-minuter)
- ben Salem Dynehäl, I. M., & Lärk Ståhlberg, A. (2014). *LOOPA Affärsutveckling för entreprenörer*. Stockholm: Liber AB.
- Bohgard, M. S.-Å.-L. (2010). *Arbete och teknik på människans villkor*. Stockholm: Prevent.
- Boliden AB. (u.d.). *Återvinning av elektronikskrot*. Hämtat från [boliden.com: http://www.boliden.com/sv/Verksamheter/Smaltverk/Expansion-e-skrot/](http://www.boliden.com/sv/Verksamheter/Smaltverk/Expansion-e-skrot/)
- Bono, E. d. (2000). *Six thinking hats*. Penguin Books Ltd.
- BusinessKorea. (den 28 05 2014). *Green Semiconductors*. Hämtat från [businesskorea: http://www.businesskorea.co.kr/article/4826/green-semiconductors-green-move-flourishing-throughout-semiconductor-industry](http://www.businesskorea.co.kr/article/4826/green-semiconductors-green-move-flourishing-throughout-semiconductor-industry)
- Dagman, K. M. (2010). Investigating the Haptic Aspects of Verbalised Product Experiences. *International Journal of Design*, 15-27.
- Duffy, J. (den 21 May 2014). How to Choose the Right Activity Tracker. *PCmag*.
- EInk. (2015). *E Ink*. Hämtat från [Ink Technology: http://www.eink.com/technology.html](http://www.eink.com/technology.html)
- Ek, C. (den 6 8 2012). *Erfarenheter-som-formade-hans-liv*. Hämtat från [www.chalmers.se: http://www.chalmers.se/sv/om-chalmers/historia/testamente/Sidor/Erfarenheter-som-formade-hans-liv.aspx](http://www.chalmers.se/sv/om-chalmers/historia/testamente/Sidor/Erfarenheter-som-formade-hans-liv.aspx)
- Ekeby Rostfria - Stainless. (2012). *Miljö*. Hämtat från [ekebyrostfria.se: http://www.ekebyrostfria.se/Miljo.asp](http://www.ekebyrostfria.se)
- Ekeby rostfria. (u.d.). *Miljö, Kvalité & Säkerhet*. Hämtat från [Ekeby rostfria : http://www.ekebyrostfria.se/Miljo.asp](http://www.ekebyrostfria.se/Miljo.asp)
- ESD Sverige. (u.d.). *Rostfritt stål: ett miljövänligt alternativ*. Hämtat från [esdsverige.se: http://www.esdsverige.se/rostfritt-stal-ett-miljovanligt-alternativ/](http://www.esdsverige.se/rostfritt-stal-ett-miljovanligt-alternativ/)
- Fujifilm. (den 7 1 2013). *The FUJIFILM X100S: Fujifilm launches a high-speed successor to the X100 with the world's fastest AF of 0.08 seconds*. Hämtat från [fujifilm: http://download.fujifilm.co.jp/press/en/n130107_02/05.jpg](http://download.fujifilm.co.jp/press/en/n130107_02/05.jpg)
- Globalis. (u.d.). *Japan BNP per invånare*. Hämtat från [Globalis: http://www.globalis.se/Laender/Japan/\(show\)/indicators/\(indicator\)/182](http://www.globalis.se/Laender/Japan/(show)/indicators/(indicator)/182)
- Golson, J. (den 25 04 2014). *Apple Initiates iPhone 5 Sleep/Wake Button Replacement Program*. Hämtat från [macrumors: http://www.macrumors.com/2014/04/25/iphone-5-sleepwake-replacement/](http://www.macrumors.com/2014/04/25/iphone-5-sleepwake-replacement/)
- Gudiol, N. (den 11 10 2013). *Traningslara*. Hämtat från [Anatomiska plan: http://traningslara.se/anatomiska-plan/](http://traningslara.se/anatomiska-plan/)

- H, M. (den 28 06 2014). Exclusive: Moto 360 will be in Moto Maker and launch with the X+1.
- Henriksson, L., & Johansson, H. (2015). Gothenburg, Sweden.
- Hultqvist, L. (den 19 03 2015). *haptik*. Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/haptik>
- Human proof. (2013). *Metod: Semiotik*. Hämtat från humanproof.com: <http://humanproof.se/slider/semiotik-2>
- Jeppson, K. O. (den 19 Mars 2015). *Integrerade kretsar*. Hämtat från ne.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/integrerad-krets>
- Johannesson. (2004). *Produktutveckling*. Stockholm: Liber AB.
- Johannesson. (2004). *Produktutveckling*.
- Johannesson, H., Persson, J.-G., & Pettersson, D. (2004). *Produktutveckling*.
- Johannesson, H., Persson, J.-G., & Pettersson, D. (2004). *Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber.
- Johannesson, H., Persson, J.-G., & Pettersson, D. (2004). *Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber.
- Johansson, H. P.-G. (2004). *Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber.
- Jörgen Malmquist, R. E. (den 17 04 2015). *Ergonomi*. Hämtat från Nationalencyklopedin,: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/ergonomi>
- Karin Lidman, S. R. (2011). *The Green User*. Gothenburg.
- Lindfors, L.-G., & Antonsson, A.-B. (1991). *Livscykelanalyser - förstudie*. Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL), .
- Louise Henriksson, H. J. (2015). Gothenburg, Sweden.
- Lundberg, A. (den 10 03 2015). Iwatch blev Apple Watch - här är allt vi vet om smartklockan.
- Monö, R. (1997). *Design for Product Understanding*. Stockholm: Liber.
- Murray, M. (2013). Activity Trackers. *Back Stage, National edition*, 14.
- Naturskyddsföreningen. (u.d.). *Lämna gröna skoavtryck*. Hämtat från naturskyddsföreningen.se: <http://www.naturskyddsforeningen.se/vad-du-kan-gora/gron-guide/lamna-grona-skoavtryck>
- NewsRx. (den 15 10 2013). Patents; Researchers Submit Patent Application, "Method of Producing Amorphous Carbon Material for the Negative Electrode of Lithium Ion Secondary Batter, and Lithium Ion Secondary Battery", for Approval. *China Weekly News*, s. 1325.
- Nguyen, C. (den 23 06 2014). Withings Activité brings refined simplicity to connected fitness watch design.
- Nudie Jeans. (u.d.). *Jeans are meant to be used - and reused*. Hämtat från Nudiejeans: <http://www.nudiejeans.com/reuse/>

- Olsson, B. H. (2006). *Ekonomi för hållbar utveckling*. Hämtat från Miljöforskning: <http://miljoforskning.formas.se/sv/Nummer/April-2006/Innehall/Temaartiklar/Ekonomi-for-hallbar-utveckling/>
- One Planet. (u.d.). *därför måste vi återvinna metaller*. Hämtat från One Planet: http://www.oneplanet.se/se/Kliv_in_i_kretsloppet/Kliv_in_i_kretsloppet/Ditt_avfall_-_en_resurs/Metall
- Philip White, L. S. (2013). *Okala Practitioner: Integrating Ecological Design*. Phoenix.
- Pierce, D. (den 26 12 2014). Exclusive: Moto 360 will be in Moto Maker and launch with the X+1.
- Prawitz, D. (den 19 03 2015). *indexikala uttryck*. Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/indexikala-uttryck>
- Prevent. (den 21 03 2012). *Stressfaktorer*. Hämtat från Prevent: <http://www.prevent.se/Amnesomrade/Stress/Stressfaktorer/>
- Reddy, T. (2010). *Linden's Handbook of Batteries*. New Jersey: McGraw-Hill Professional.
- Sclater, N. (1999). *Electronic Technology Handbook*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Scupin, R. (1997). The KJ method: A technique for analyzing data derived from Japanese ethnology. *Human Organization*, 233-237. Hämtat från cse.chalmers.se.
- SKventures. (den 26 01 2013). *Nulla Fringilla Magna*. Hämtat från [dasrq](http://dasrq.net/skvcap/nulla-fringilla-magna/): <http://dasrq.net/skvcap/nulla-fringilla-magna/>
- Sonesson, G. (den 19 03 2015). *Symbol*. Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/symbol>
- Sonesson, G. (den 19 03 2015). *Tecken*. Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/tecken>
- Sonesson, G. (den 19 03 2015). *Tecken*. Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/tecken>
- Sony. (2005). *More Performance with Less Zero-Mercury Sony Button Batteries (Mercury-free Series)*. Hämtat från Sony.net: <http://www.sony.net/SonyInfo/csr/SonyEnvironment/archive/products/lineup/Mercury-free.html>
- Sony. (2014). *Micro Battery*. Hämtat från Sony.net: <http://www.sony.net/Products/MicroBattery/sr/>
- Svanberg och Werner. (u.d.). *Råd om klockor*. Hämtat från [urmakerigoteborg.se](http://www.urmakerigoteborg.se): <http://www.urmakerigoteborg.com/raringd.html>
- Svanberg och Werner. (u.d.). *Råd om klockor*. Hämtat från Urmakerigoteborg: <http://www.urmakerigoteborg.com/raringd.html>
- SVID. (u.d.). *SWOT-analys*. Hämtat från Stiftelsen Svensk Industridesign: <http://www.svid.se/sv/Designprojektguiden/1-Forberedelse/Verksamheten/SWOT-analys/>
- The Natural step. (2011). *Applying the ABCD Planning Method*. Hämtat från [naturalstep.org](http://www.naturalstep.org): <http://www.naturalstep.org/en/abcd-process>

- The Natural Step. (u.d.). *Sustainability Life Cycle Assessment Assessing the sustainability of products*. Hämtat från The Natural Step: <http://www.naturalstep.org/sv/sustainability-life-cycle-assessment-slca>
- Triggs, R. (den 08 12 2014). *AMOLED vs LCD: differences explained* . Hämtat från androidauthority: <http://www.androidauthority.com/amoled-vs-lcd-differences-572859/>
- TRIWA. (2015). *Our story*. Hämtat från triwa: <http://triwa.com/en/info/about/about>
- TRIWA. (2015). *TRIWA*. Hämtat från DUSK KLINGA: <http://triwa.com/en/watches/dusk-klinga>
- TRIWA. (2015). *TRIWA.com*. Hämtat från BLUE FACE NEVIL: <http://triwa.com/en/watches/nevil/blue-face-nevil>
- TRIWA. (u.d.). *BLACK TÄRNSJÖ*. Hämtat från TRIWA.com: <http://triwa.com/en/straps/black-tarnsjo>
- TRIWA. (u.d.). *our story*. Hämtat från TRIWA: <http://triwa.com/en/info/about/about>
- Tärnsjö Garveri. (2013). *Certificates*. Hämtat från tarnsjogarveri.com: <http://tarnsjogarveri.com/wip/en/about/environment/certificates/>
- Tärnsjö Garveri. (2013). *Certificates*. Hämtat från tarsnjogarveri.com: <http://tarnsjogarveri.com/wip/en/about/environment/certificates/>
- Washburn, a. (den 09 09 2014). Everything You Need to Know About the Apple Watch.
- WebFinance, Inc. (u.d.). *early adopters*. Hämtat från businessdictionary.com: <http://www.businessdictionary.com/definition/early-adopters.html>
- WebFinance, Inc. (u.d.). *early adopters*. Hämtat från Business Dictionary: <http://www.businessdictionary.com/definition/early->
- Vedat Coskun, K. O. (2012). *Near Field Communication: From Theory to Practice*. New York: John Wiley & Sons.
- Westholm, A. (2002). *Produktsemiotik idag*. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:609880/FULLTEXT01.pdf>.
- Williams, O. (den 25 06 2014). Hands-on with the Moto 360: It's as beautiful as promised.
- Woodham, J. M. (2014). *A Dictionary of Modern Design*. Oxford University Press.
- Åsblom, J. (den 03 09 2010). *Nfc på väg mot genombrott*. Hämtat från computerSweden: <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.580998/nfc-pa-vag-mot-genombrott> den 16 02 2015
- Återvinningsbar. (u.d.). *Klocka (el- eller batteridrivnen) sorteras som elavfall*. Hämtat från atervinningsbar.se: <http://atervinningsbar.se/elavfall/klocka-el-eller-batteridrivnen/>
- Östen, D. (den 19 03 2015). *ikonisk* . Hämtat från Nationalencyklopedin.se: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/ikonisk>
- Österlin, K. (2010). *Design i fokus*. Malmö : Liber.

Bilaga 1 SWOT-analys

<p style="text-align: center;">Strengths</p> <ul style="list-style-type: none">• Konkurrenskraftig – avancerad teknik• NFC-kompatibel• Kan kombinera flera funktioner i en• Flexibel – ändra urtavlan• Etablerat företag• Många kunder• Stort kundintresse för smartwatch	<p style="text-align: center;">Weakness</p> <ul style="list-style-type: none">• Dyr produktutveckling - avancerad teknik• Många komponenter• Kortare batteritid än analoga klockor• Osäkert andrahandsvärde• Svårt att integrera tekniken i befintliga produkter.
<p style="text-align: center;">Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none">• Stor potentiell marknad• Ersätta traditionella klockor/smart band• Ersätta betalkort• Förbättrad solenergi erbjuder möjligheter• Göra om gamla klockor till smartwatches?	<p style="text-align: center;">Threats</p> <ul style="list-style-type: none">• Osäkerhet- ny produkt• Dålig säkerhet inom NFC• Kortare livslängd än analoga klockor• Klarar inte konkurrensen mot analoga klockor och aktivitetsarmband

Bilaga 2 Intervjufrågor

Har du en smartphone? Vilken?
Hur använder du den en vanlig dag?
Upplever du något problem med din telefon i vardagen?
Använder du headset?
Vad använder du dem till? Musik, byta låt, svara, prata.
Upplever du något problem med dit headset?

Använder du en armbandsklocka?
Använder du en smartwatch?
Har du hört talas om en smartwatch?
Vad är det för dig? Vad tycker du om de smartwatches som finns idag? Apple Watch, samsung, motorola...
Skulle en smartwatch kunna ersätta din klocka idag? Vad tycker du om dem utseendemässigt?
Vilka funktioner skulle du vilja ha i en smartwatch?
Vilka av dessa anser du vara viktigast för dig? Rangordna några.
Är touch-funktion viktigt för dig?

Hur många kort använder du idag?
Har du hört talas om NFC?
Vad tycker du om att integrera NFC i smartwatches?
Hade du rangordnat den funktionen högre än andra?
Tycker du att NFC verkar som en bra lösning för betalning?

Har du hört talas om ett aktivitetsarmband?
Har du ett? Eller har du testat ett?
Vad tycker du om aktivitetsarmbanden?
Estetiskt?
Skulle du hellre samla allt till en produkt på armen?

Bilaga 3 Enkätfrågor (svenska)

1. Ange din ålder

<15 16-20 21-25 26-30 31-35 36<

2. Är du kvinna eller man?

Kvinna Man Vill inte ange

3. Använder du en smartphone?

Ja Nej Om ja, vilken?

4. Upplever du några vardagsproblem vid användandet av din smartphone? Om ja, beskriv dessa

5. En smartwatch är en klocka som går att ansluta till en smartphone. Rangordna de tre funktioner som du anser viktigast i en smartwatch där 1 är viktigast. Kryssa i "Mindre viktig" för övriga.

Betalning	Stöd för aktivitetsapp
Svara i telefon	Se notiser
Touch-skärm	Väckarklocka
Vägbeskrivning	Skriva sms

6. Saknas någon viktig funktion i föregående fråga?

7. Hur uppfattar du utseendet på dagens smartwatches?

Asfult!	Snygga
Hightech, fult	Hightech, snyggt
Stilrena	Annat:

8. Hade du varit mer intresserad av en smartwatch om den såg ut som en klassisk analog klocka?

Ja Nej

9. Har du hört talas om företaget TRIWA?

Ja Nej