

Produktutveckling för framtidens arbetsplatser

Philip Ohlin

AVDELNINGEN FÖR PRODUKTUTVECKLING | INSTITUTIONEN FÖR
DESIGNVETENSKAPER | LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA | LUND UNIVERSITET
2021

EXAMENSARBETE



Produktutveckling för framtidens arbetsplatser

Utveckling av produktkoncept för distansarbete

Philip Ohlin



LUNDS
UNIVERSITET



Produktutveckling för framtidens arbetsplatser

Utveckling av produktkoncept för distansarbete

Copyright © 2021 Philip Ohlin

Publicerad av

Institutionen för designvetenskaper

Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Box 118, 221 00 Lund

Ämne: teknisk design (MMKM10)

Huvudhandledare: Per Kristav

Handledare Sigma Connectivity: Andreas Rydén, Pernilla Jonsson

Examinator: Axel Nordin

Abstract

Companies have implemented major changes due to the recommendations of remote work introduced by the Swedish Public Health Agency as a result of the Covid-19 pandemic. Remote work has rapidly increased, and the forecast is that this flexible working method will remain. The purpose of this thesis is to examine which challenges remote work entails for offices in the future, and with this data present a concept of a viable product facilitating remote work. To fulfil the purpose, this work is based on the question: How is a consumer product, that facilitates remote work for future workplaces, developed from established requirements?

This work is based on Ulrich and Eppinger's theory of the product development process in combination with the Double Diamond design model developed by the British Design Councils. The work is performed in collaboration with the consulting firm Sigma Connectivity, thus follows their guidelines on construction.

An empirical study, including interviews, laid the foundation for identifying customer needs, which in turn led to concept generation and selection of possible concepts. The final concept selection entailed a revision of customer needs and product requirements along with further concept generations. The assembly- and design choices leading to the final concept are presented in the report together with rendered CAD models.

The synthesis presents a concept of a portable meeting unit. The further developed conference speaker includes features such as a webcam, lamp, and microphone, as well as the ability to wirelessly connect external devices. The bottom is designed as a small round "puck" with a flexible arm containing a camera and lamp. The initially stated product requirements are considered fulfilled, hence this work answers the question by presenting how a consumer product facilitating remote work can be developed.

Keywords: Product development, concept creation, CAD, remote work, work equipment

Sammanfattning

Företag har genomfört stora förändringar efter att den svenska Folkhälsomyndigheten införde rekommendationer om hemarbete till följd av Covid-19 pandemin. Distansarbete har ökat kraftigt i omfattning och prognosen är att även efter pandemin kommer det flexibla arbetssättet kvarstå. Syftet med det här examensarbetet är att undersöka vilka eventuella utmaningar som distansarbete medför för framtidens kontor och med detta underlag presentera en produkt som kan introduceras för att underlätta distansarbete. För att uppfylla syftet, utgår arbetet från frågeställningen: Hur utvecklas en konsumentprodukt som underlättar distansarbete på framtida arbetsplatser utifrån framtagna produktkrav?

Det här arbetet bygger främst på Ulrich och Eppingers teori om produktutvecklingsprocessen i kombination med designprocessmodellen Double Diamond framtagen av the British Design Councils. Arbetet utförs i samarbete med konsultbolaget Sigma Connectivity och följer därmed deras riktlinjer gällande konstruktion.

En empirisk studie genom intervjuer lade grunden för identifiering av kundbehov. Detta ledde i sin tur till konceptgenerering och val av möjliga koncept. Det slutgiltiga konceptvalet medförde på nytt identifiering av kundbehov samt fastställelse av produktkrav och ytterligare konceptgenerering. De konstruktions- och designval som lett fram till det slutgiltiga produktkonceptet presenteras i rapporten tillsammans med renderade CAD-modeller.

Syntesen presenterar ett koncept på en portabel mötesenhet, mer specifikt en vidareutveckling av en konferenshögtalare. Högtalaren inkluderar funktioner såsom webbkamera, lampa och mikrofon, samt möjligheter att trådlöst ansluta externa enheter. Enhetens botten är utformad som en liten rund ”puck” med en flexibel arm med kamera och lampa placerad på toppen.

De produktkrav som uppställdes i början av arbetet kan bedömas vara uppfyllda. Arbetet svarar därmed på frågeställningen genom att visa hur en konsumentprodukt som underlättar distansarbete på framtida arbetsplatser kan utvecklas.

Nyckelord: Produktutveckling, konceptgenerering, CAD, distansarbete, arbetsenhet

Förord

Detta examensarbete är en avslutning och summering av min tid på civilingenjörsutbildningen inom Maskinteknik Teknisk Design. Arbetet har utförts på avdelningen för produktutveckling vid institutionen för designvetenskap vid Lunds Tekniska Högskolan och har genomförts i samarbete med företaget Sigma Connectivity.

Jag vill börja med att tacka Cecilia Neikell på Sigma Connectivity som i en osäker tid, till följd av pandemin, tog emot detta examensarbete och valde att tillsammans med mig utveckla denna idé. Jag vill även tacka mina tålmodiga och fantastiska handledare Andreas Rydén och Pernilla Jonsson som har väglett mig under arbetets gång. Utan er hade detta examensarbete inte varit lika lärorikt, minnesvärt, utmanande och roligt.

Dessutom vill jag tacka alla på institutionen för designvetenskap som under studieåren har lärt mig oerhört mycket. Jag vill rikta ett särskilt stort tack till min huvudhandledare, Per Kristav, som framfört många goda råd och feedback under arbetets gång.

Ett stort tack går även till respondenterna som ställde upp på intervjuer i detta arbete och därmed tillförde värdefull information. Ni har varit en viktig inspiration till det utvecklade konceptet.

Sist men inte minst vill jag tacka min familj, flickvän och vänner som under det senaste halvåret har fått lyssna på mina oändligt många utlägg om distansarbete, konstruktion och rapportskrivande. Det har varit ovärderligt.

Tack till er alla!

Lund, maj 2021

Philip Ohlin

Innehållsförteckning

Lista över Tabeller	10
Lista över Figurer	10
1 Inledning	12
1.1 Bakgrund	12
1.1.1 Allmänt	12
1.1.2 Covid-19 pandemin	13
1.1.3 Distansarbete	14
1.2 Projekttagare	16
1.3 Projektgivare – Sigma Connectivity	17
1.4 Syfte och frågeställning	17
1.5 Mål	17
1.6 Omfattning	17
1.7 Avgränsningar	18
1.8 Produktkrav	18
1.9 Nyckelpersoner	19
1.10 Rapportens disposition	19
2 Metodik	20
2.1 Planering	20
2.2 Utförande	22
2.3 Teori	22
2.4Handledning	23
2.5 Verktyg	23
3 Produktutvecklingsprocessen och Designprocessen	24
3.1 Tillvägagångsätt	24

3.2 Produktutvecklingsprocessen	24
3.2.1 Konzeptutveckling	25
3.3 Designmodellen Double Diamond	31
4 Tillvägagångsätt av empirisk undersökning	32
4.1 Utformning av intervjufrågor	32
4.2 Demografi	34
4.3 Utförande av intervjuer	35
4.4 Etiska överväganden	35
5 Resultat av empirisk undersökning	36
5.1 Resultat av intervjuer	36
5.2 Upprätta kundbehov	36
5.3 Reflektion över resultat	37
6 Syntes	39
6.1 Konzeptgenerering	39
6.1.1 Metod	39
6.1.2 Första konceptgenereringen	39
6.1.3 Andra konceptgenereringen	41
6.2 Konzept	45
6.2.1 Metod	45
6.2.2 Specifikationer och funktion	45
6.2.3 Skisser av koncept	47
6.3 Design och konstruktion	52
6.3.1 Metod	52
6.3.2 Prototyp	53
6.3.3 Mekaniska lösningar	53
6.3.4 Material	56
6.3.5 CAD & Renderingar	56
6.3.6 Presentation av färdigt koncept	63
6.3.7 Användarscenario	66
7 Diskussion och slutsats	68

7.1 Diskussion	68
7.1.1 Övergripande diskussion	68
7.1.2 Teorin	69
7.1.3 Diskussion kring uppfyllande av produktkrav	71
7.1.4 Framtida utveckling	72
7.2 Slutsats	73
Referenslista	74
Appendix	76
Appendix A – Projektplan	76
Appendix B – GANTT-schema	88
Appendix C – Sammanfattning av kunduttalanden och första kundbehov efter intervjuer	90
Appendix D – Koncept från första konceptgenereringen	93
Appendix E – Urval från första konceptgenereringen	95
Appendix F – Vidareutveckling från första konceptgenereringen	98
Appendix G – Kunduttalanden och kundbehov relaterade till valt produktkoncept	102

Lista över Tabeller

1.1	Nyckelpersoner i detta arbete	19
2.1	Projektplanens områden	21
4.1	Intervjuguide	34
6.1	Urval av undersökta produkter	44
6.2	Specifikationer efter kundbehov	45

Lista över Figurer

3.1	Produktutvecklingsprocess	25
3.2	Konceptutvecklingsprocess	25
3.3	Fem-stegsmetoden för konceptgenerering	29
3.4	Normans tolkning av Double Diamond	31
5.1	Riktlinjer för kundbehov	37
6.1	Kategorisering av delproblem inför första konceptgenereringen	40
6.2	Kategorisering av delproblem inför andra konceptgenereringen	42
6.3	Sammanställning av funktion, konstruktion och design för portabel mötesenhet	43
6.4	“Mood board”	44
6.5	Skisser av produktkoncept	48
6.6	Konstruktion av gooseneckarm	49
6.7	Funktionskiss av gooseneckarmen	50

6.8 Infästning av gooseneckarm	50
6.9 PCB – Toppen	51
6.10 PCB – Botten	52
6.11 Bilder på Lo-Fi-prototyp	53
6.12 Konstruktion av knapp	54
6.13 Sektionsvy av knapparnas konstruktion	54
6.14 Upphöjning och spår på konceptets botten- och toppdel	55
6.15 Möjlig yta för elkomponenter	56
6.16 Rendering av metallbotten och batteri	57
6.17 Rendering av högtalaren	58
6.18 Rendering av plasthölje	58
6.19 Rendering av textil	59
6.20 Rendering av ljudomriktare	59
6.21 Rendering av PCB i bottendelen	60
6.22 Rendering av halsen	61
6.23 Rendering av PET-film	61
6.24 Rendering av arm	62
6.25 Rendering av PCB i toppdelen	62
6.26 Rendering av hölje för framsidan av toppdelen	63
6.27 Rendering av mötesenhetens framsida – nedfälld	64
6.28 Rendering av mötesenhetens baksida – nedfälld	64
6.29 Rendering av mötesenhetens framsida	65
6.30 Bild på användarscenario	67

1 Inledning

Detta kapitel hanterar projektets bakgrund, syfte och mål samt fördjupar läsaren inom områden som är relevanta för arbetet, men som inte bygger på de teorier som senare tillämpas.

1.1 Bakgrund

1.1.1 Allmänt

År 2020 var på många sätt ett omvälvande år som innebar stora förändringar i människors vardag – både privat och i arbetslivet. Under våren 2020 tvingades samhället, däribland företag, göra stora omställningar för att följa de rekommendationer som Folkhälsomyndigheten i Sverige tog fram till följd av det nya coronaviruset, SARS-CoV-2 (Covid-19).

Den 16 mars 2020 gick Folkhälsomyndigheten ut med följande rekommendation om hemarbete: *”De arbetsgivare som har möjlighet att låta anställda arbeta hemifrån kan överväga att rekommendera detta. Det skulle kunna ha en viss dämpande effekt på spridningen – och därmed avlasta sjukvården...”* (Folkhälsomyndigheten, 2020).

Detta var inledningen på en av de största förändringarna på den svenska arbetsmarknaden i modern tid. Arbetsplatserna började nu ställa om för att möjliggöra för sina anställda att arbeta hemifrån i en betydligt högre utsträckning än tidigare. Detta i ett försök att minska smittspridningen. Normen för många arbetsplatser blev följaktligen distansarbete i hemmet (Fackförbundet ST, 2020).

En utgångspunkt för detta arbete är antagandet att omställningen till distansarbete också har inneburit något av en ”digitaliseringschock” för såväl individer som för hela samhället. Under en relativt kort tid tvingades många förändra och omvärdera sin inställning till digitala lösningar för både interna och externa arbetsmöten, utbildningar och konferenser. Den utveckling som skett sedan våren 2020, att anställda erbjuds eller uppmanas till hemarbete i mycket större utsträckning än tidigare, leder troligtvis till att många företag behöver lägga ned betydande resurser på att stödja personalens hemmakontor vad gäller arbetsytor samt teknisk- och ergonomisk utrustning.

Pandemin innebär således att allt fler arbetar på distans, både på heltid och deltid. Undersökningar visar dessutom att många arbetstagare och företag är positiva till att även efter pandemin utföra arbeten och möten på distans i högre grad än tidigare (Fackförbundet ST, 2020). När företag börjat inse att det fungerar bra för majoriteten att arbeta på distans skapas helt nya arbetssätt där andra verktyg än de existerande behövs för att tillgodose framtidens behov. Forskning av Elldér (2019) gällande distansarbete i Sverige påvisar att tekniska hjälpmedel och lösningar är en viktig faktor för att distansarbete ska fungera. Därtill visar forskningen att en vidareutveckling av dessa hjälpmedel kan möjliggöra för ytterligare arbetsgrupper att arbeta på distans.

Mot denna bakgrund blir det tydligt att ett framtidsscenario där distansarbete i större utsträckning än tidigare är normen inte är långt borta. Ett sådant scenario, med ökat distansarbete, kan i sin tur leda till ökad efterfrågan på nya tekniska verktyg och ergonomiska hjälpmedel såväl som andra lösningar som underlättar distansarbete.

1.1.2 Covid-19 pandemin

Covid-19 pandemin är en, i skrivande stund, pågående pandemi som orsakats av viruset SARS-CoV-2 (Covid-19). Det tidigare okända viruset upptäcktes i Kina i slutet av hösten 2019, där spridningen började i staden Wuhan (Hansson et al., 2020). Det rapporterades om hur viruset snabbt spreds över Kina och närliggande länder.

Den 30 januari 2020 förklarade Världshälsoorganisationen (WHO) att viruset var ett internationellt hot mot människors hälsa, och i början av februari 2020 började viruset spridas alltmer i världen (Hansson et al., 2020). Enligt denna rapportering bedömde Folkhälsomyndigheten fortfarande att risken var liten för en allmän smittspridning i Sverige. Vidare beskrivs att det första fallet nådde Sverige den 31 januari 2020, och från början av mars samma år ökade antalet nationella fall dramatiskt. Slutligen rapporteras att WHO den 11 mars 2020 deklarerade att viruset klassas som en pandemi.

Med beaktande av den höga smittorisken vid Covid-19, och med hänsyn till att den viktigaste åtgärden för att minska smittspridning är social distans, har svenska myndigheter rekommenderat hemarbete i största möjliga utsträckning i yrken och på arbetsplatser där detta är möjligt. Regeringen (2021) presenterade nyligen en femstegsplan för avveckling av de uppsatta restriktionerna och rekommendationerna. I denna framgår det att samma rekommendation om hemarbete som gäller i dagsläget kan fortsätta gälla åtminstone fram till hösten 2021.

Det ovanstående innebär att många kommer att ha arbetat under minst 1,5 år på distans, heltid eller deltid, innan samhället är tillbaka i någon form av normalläge igen. Frågan är vad som kommer att hända på arbetsplatserna då och om vi kommer

att komma tillbaka till kontorsarbetsplatser, med samma förutsättningar och i samma omfattning, som tidigare eller om distansarbete fortsätter i större omfattning än före pandemin.

1.1.3 Distansarbete

Enligt Arbetsmiljöverket (2021) skiljer sig begreppen ”distansarbete” och ”hemarbete” åt rent juridiskt då de berörs av olika avtal och regler. I juridisk mening regleras distansarbete ofta i en frivillig överenskommelse mellan arbetsgivare och arbetstagare. Hemarbete under pandemin regleras däremot inte genom någon frivillig överenskommelse, utan är en mer övergående företeelse som utförs utifrån andra omständigheter. Det framgår dock att det inte är någon skillnad på arbetsgivarens formella ansvar för arbetsmiljön vid distansarbete och hemarbete, utan samma ansvar gäller oavsett form enligt arbetsmiljölagen.

Arbetsmiljölagen reglerar även att det är arbetsgivarens uppgift att göra allt som krävs för att förebygga eventuell ohälsa och olyckor, vilket framställs av Arbetsmiljöverket (2021). Därtill framförs att ett gott samarbete och en regelbunden dialog mellan arbetsgivare och arbetstagare krävs för att säkerställa en hälsosam arbetssituation för arbetstagaren i hemmet. I detta examensarbete används enbart begreppet ”distansarbete”, som en sammanslagning av begreppen ”distansarbete” och ”hemarbete”, för att underlätta förståelsen.

Tidigare forskning av Foldspang, Mark, Hjorth och Langholz-Carstensen (2014) visar att arbetsplatser med god fysisk arbetsmiljö presterar betydligt mer effektivt. Vidare visar denna forskning att den psykologiska arbetsmiljön är en viktig faktor för en effektivare arbetsplats för högre utbildade personer. Då distansarbete tidigare inte har utförts i samma omfattning finns en risk att arbetsmiljöproblem uppstår till följd av ändrade förutsättningar och omställningen från kontorsarbetsplats till hemarbetsplats.

Till följd av ökat distansarbete bör det finnas ett stort intresse från arbetsgivares sida att förse distansarbetare med ändamålsenliga verktyg som uppfyller de krav som ställs på en god arbetsmiljö. Detta för att i så god utsträckning som tidigare upprätthålla, och kanske rent av vidareutveckla, ett effektivt arbete.

En relevant fråga är om det ökade distansarbetet inom tjänstesektorn är övergående, och därmed kommer minska till tidigare nivå när pandemin är över. För att skapa en bild av detta utförde fackförbundet ST (tidigare Statstjänstemannaförbundet) en enkätundersökning 2020 bland förbundets medlemmar. ST är *”det största fackförbundet inom statlig verksamhet med över 95 000 medlemmar som arbetar inom statliga myndigheter och verk, bolag med statligt uppdrag, universitet, högskolor och statligt finansierade stiftelser.”* (Fackförbundet ST, u.å.).

Enligt Fackförbundet ST (2020) var syftet med enkäten att undersöka medlemmarnas inställning till distansarbete och hur medlemmarnas arbetssituation

påverkats av distansarbetet. Vidare framgår det att enkäten sändes ut i maj 2020 och mottogs av drygt 41 400 medlemmar, av vilka 13 468 besvarade den, vilket ger en svarsfrekvens på 32,5 %.

En annan undersökning utfördes av Tele2, i samarbete med Kantor Sifo, och redovisas i rapporten "Det hybrida arbetslivet" (Tele2, 2020). Enligt rapporten syftade undersökningen till att granska svenskars inställning till distansarbete både före, i början av och under pandemin. Undersökningen genomfördes vid tre tillfällen under 2020 i form av intervjuer. Det första tillfället var just före pandemins utbrott i Sverige, det andra tillfället var i inledningen av pandemin, och det tredje tillfället var ungefär ett halvår efter pandemins utbrott. Intervjuerna utfördes således i februari, april och november. I rapporten framgår det att under februari respektive april genomfördes 1 012 intervjuer och att det i november utfördes en större mätning i form av 3 005 intervjuer. Därtill beskriver rapporten att respondenterna var jämnt fördelade könsmässigt och åldersmässigt inom spannet 25–64 år samt att samtliga arbetade hel- eller deltid på företag med fler än 10 anställda. Slutligen framgår det att svarsfrekvensen var 26 %.

1.1.3.1 Distansarbete före pandemin

Före pandemin hörde distansarbete till ovanligheten. Normen var vid den tidpunkten att det var viktigt för arbetstagare att befinna sig på den fysiska arbetsplatsen för att utföra sina arbetsuppgifter. Detta trots att det även före pandemin fanns teknik som möjliggjorde ett mer flexibelt arbetssätt (ST, 2020).

Enligt ST:s undersökning (2020) arbetade 57 % av deltagarna aldrig på distans före pandemin. Bland de som arbetade på distans var det till största delen endast enstaka dagar som genomfördes på distans. Endast 4 % arbetade helt på distans. Det var ingen större skillnad på andelen män och andelen kvinnor som arbetade på distans innan pandemin. Mellan olika branscher skilde sig andelarna dock åt, där de som var mest vana vid distansarbete var anställda vid universitet och högskolor.

Genom att många fler har börjat arbeta på distans och upplever det som något positivt har normen för var och hur vi ska utföra vårt arbete förskjutits alltmer mot distansarbete (Fackförbundet ST, 2020).

1.1.3.2 Distansarbete under pandemin

I mitten av maj 2020 visade undersökningen utförd av ST (2020) att enbart 28 % av deltagarna aldrig arbetade på distans, samtidigt som 40 % enbart utförde arbete på distans. En förskjutning mot fler kvinnor som distansarbetade kunde utläsas och likaså att många inom handläggning och administration arbetade hemifrån. Liknande siffror visas i undersökningen utförd i november 2020 av Tele2 (2020). Där svarade 49 % att de arbetade hemifrån under 75–100 % av sin arbetstid. Enbart 29 % av deltagarna i enkäten uppgav att de arbetade hemifrån 0–25 % av arbetstiden. Vidare visar undersökningen att i mer glesbebyggda områden väljer arbetstagare att arbeta mindre tid hemifrån. Undersökningen visar också att det är vanligare för

anställda på större arbetsplatser än på mindre att arbeta hemifrån. Därtill framgår det att 30 % av de ”nya” distansarbetarna under pandemin inledningsvis tyckte att det var svårt att arbeta effektivt hemifrån. Undersökningen lyfter även vikten av och förväntningarna på att ha anpassad och utvecklad teknik hemma för att kunna utföra distansarbetet ändamålsenligt. Omkring 70 % av deltagarna i enkäten upplevde att deras IT-lösningar var ganska eller mycket bra. Slutligen framgår det att de som var nöjda med sina digitala lösningar också hade lättare att utföra sitt arbete och upplevde mindre stress.

1.1.3.3 Distansarbete efter pandemin

Ingen vet när den pågående pandemin kommer att vara över, eller om/ när nästa pandemi slår till. Det kan dock konstateras att en majoritet av de tillfrågade anser att distansarbetet fungerar väl (ST, 2020; Tele2, 2020). Enligt undersökningen utförd av ST (2020) tycker hela 84 % av de svarande om att arbeta hemifrån. Undersökningarna utförda av Tele2 (2020) visar motsvarande att 67 % av de svarande anser att det fungerar bra eller mycket bra att arbeta hemifrån, och att endast 13 % är missnöjda med det.

Enligt undersökningarna (ST, 2020; Tele2, 2020) vill flertalet, 70 % respektive 57 % av de svarande, arbeta mer på distans efter pandemin än de gjorde innan. Det varierar dock i vilken utsträckning och vilka dagar. Den högre siffran i undersökningen av ST (2020) kan bero på att en stor del av medlemmarna har arbeten som enklare kan utföras på distans, jämfört med den yrkesmässigt mer varierade undersökning som Tele2 utfört. Novemberundersökningen av Tele2 (2020) visar att efter restriktionerna släpper vill de som har möjlighet arbeta ungefär 2 dagar i veckan på distans, vilket betyder att svenskarna vill arbeta 250 % mer på distans efter pandemin än innan.

Enligt Tele2 (2020) bekräftar ovanstående data att intresset för att utföra distansarbete även efter pandemin har ökat. Allt fler har sett de stora positiva effekterna av att ha en mer hybrid arbetsplats där det fungerar att arbeta flexibelt både hemifrån och på distans. Detta innebär också nya utmaningar, för vilka det kommer att behöva utvecklas nya lösningar, för framtidens kontor.

1.2 Projekttagare

Projektet har genomförts av Philip Ohlin, som studerar till Civilingenjör inom Maskinteknik Teknisk Design vid Lunds Tekniska Högskola (LTH). Studierna vid universitetet har gett projekttagaren goda kunskaper inom produktutveckling och konstruktion. Utbildningens kurser på mastersnivå har inriktats på produkt- och konceptutveckling, vilket detta arbete kommer återspegla.

1.3 Projektgivare – Sigma Connectivity

Sigma Group (SG) är ett ledande konsultföretag med över 5 000 medarbetare i 13 olika länder uppdelat på 57 olika bolag (Sigma Group, 2021). Enligt SG förvärvades Sony Mobiles utvecklingsenhet för mobil hårdvara i Lund 2013 och därefter skapades Sigma Connectivity (SC). Inom koncernen är SC företagets design- och utvecklingshus och deras arbeten är uppdelade i de sex huvudmarknaderna; konsultbemanning, konsumentprodukter, produktionsteknik, IoT, medtech samt cleantech (Sigma Connectivity, 2021). Enligt SC har bolaget cirka 500 anställda och arbetar med 300 klienter och partners. Det här examensarbetet har utförts tillsammans med konsumentproduktssegmentet av SC.

1.4 Syfte och frågeställning

Tidigare studier visar att distansarbete kommer bli allt vanligare på framtida arbetsplatser (Ferreira, Claver, Pereira & Thomaz, 2020). Detta medför problem som inte tidigare bemötts. Syftet med examensarbetet är således att undersöka vilka eventuella utmaningar som distansarbete innebär för framtidens kontor och utveckla en produkt som kan underlätta detta hybrida arbetssätt. Med hjälp av empirisk studie och designmetodik kommer ett konceptförslag på en tänkt konsumentprodukt att skapas. För att konkretisera syftet har följande frågeställning ställts upp:

Hur utvecklas en konsumentprodukt som underlättar distansarbete på framtida arbetsplatser utifrån framtagna produktkrav?

1.5 Mål

Målet med examensarbetet är att ta fram ett kvalitativt underlag på eventuella problem och utmaningar med distansarbete för framtida arbetsplatser. Med hjälp av detta material ska sedan ett konceptförslag på en ny produkt utvecklas i samarbete med konsultföretaget SC. Konceptförslaget ska följa uppsatta produktkrav samt lägga stor vikt vid att konstrueras på ett ingenjörsmässigt sätt.

1.6 Omfattning

Examensarbetet pågår under 20 veckor, med start i januari 2021. På grund av den pågående pandemin utförs arbetet till största del hemifrån.Handledning med representanter från LTH och SC sker också på distans, med hjälp av digitala

mötesverktyg. Välkända och etablerade produktutveckling- och designprocesser kombineras och används som underlag för arbetet. Därtill erhålls ny teoretisk kunskap genom att befintlig forskning kring distansarbete studeras. Konceptförslaget grundar sig i ovan nämnda material, i kombination med data insamlad från genomförda intervjuer. Förslaget uppfyller SC:s specifikationer och fungerar utefter deras behov. Stort fokus ligger på att ta fram ett produktkoncept samt på att arbeta med utformningen av ett konstruktionskoncept.

1.7 Avgränsningar

Fokus i detta examensarbete är produktutvecklingsprocessen och konstruktionen av en produkt. Produktutvecklingsprocessen som utförs tillsammans med SC är tidskrävande samtidigt som den är oerhört lärorik då teori kopplas till praktik. I detta examensarbete genomförs en empirisk undersökning i form av intervjuer för att ta fram det underlag som krävs för att skapa en förståelse för hur omställningen till distansarbete har påverkat arbetstagare. Undersökningen ämnar öka kunskapen om vilka utmaningar omställningen medfört, samt vilka behov av tekniska hjälpmedel som har uppstått. I produktutvecklingsprocessen tas flera idéer och koncept fram, vilka sedan avgränsas till en produkt som vidareutvecklas i konceptstadiet. Störst vikt läggs således på produktkonceptet och konstruktionen för att begränsa arbetets omfattning efter den beslutade projektiden.

1.8 Produktkrav

Produktkraven beslutades i samråd med SC i projektets planeringsfas. Produktkonceptet ska vara användbart vid distansarbete, ekonomiskt försvarbart samt ha en fungerande konstruktion. Det kan antingen vara en fysisk produkt eller i form av mjukvara. Konceptet ska dessutom ha en tilltalande design samt kunna passa både på kontor och i hemmet. Vidare ska konceptet hålla hög kvalitet utan att samtidigt bli för dyr att tillverka. Tekniken ska bestå av universella gränssnitt och fungera väl med existerande produkter och komponenter.

1.9 Nyckelpersoner

I denna produktutvecklingsprocess finns ett antal nyckelpersoner (se Tabell 1.1).

Tabell 1.1 Nyckelpersoner i detta arbete

<i>Namn</i>	<i>Yrkesroll</i>	<i>Roll i examensarbetet</i>
Per Kristav	PhD	Huvudhandledare, LTH
Cecilia Neikell	Konstruktionschef Sigma Connectivity	Uppdragsgivare
Andreas Rydén	Ingenjör BU Consumer, Mechanics & Antenna	Handledare Sigma
Pernilla Jonsson	Ingenjör BU IoT S, Mechanics & Design	Handledare Sigma

1.10 Rapportens disposition

Rapporten är uppdelad i sju kapitel och börjar med ett inledningskapitel som tar upp projektets bakgrund, syfte och mål samt områden som är relevanta för arbetet utan att de bygger på tillämpade teorier. Kapitel 2, Metodik, hanterar och sammanfattar projektets planering och utförande för att ge läsaren en bättre överblick av hur arbetet har genomförts och vilka metoder som har använts. Kapitel 3 i rapporten presenterar teorin bakom produktutvecklingsprocessen. Därefter presenteras två kapitel, kapitel 4-5, om den empiriska undersökningen. En sammanställning och resultat av tidigare kapitel görs sedan i kapitel 6, Syntes, där processen för framtagandet av produkten presenteras. Rapporten avslutas med en diskussion om arbetet samt en slutsats i kapitel 7.

2 Metodik

Detta kapitel hanterar och sammanfattar projektets planering och utförande för att ge läsaren en bättre överblick av hur arbetet har genomförts och vilka metoder som har använts.

2.1 Planering

Examensarbetet har utgått från framtagen projektplan (se Appendix A). Projektplanen är utformad i linje med beskrivning av Tonnquist (2018). De modeller som författaren föreslår har inkluderats i denna för att underlätta och konkretisera arbetsprocessen. Projektplanen har under hela arbetets gång varit ett styrdokument för att säkerställa att projektet ska kunna utföras så effektivt och bra som möjligt. Innan arbetet påbörjades godkändes projektplanen av både handledare och examinator. Därefter ”låstes” projektplanen för att bli en originalplan över projektet. Detta för att underlätta utvärderingen av arbetet. För att skapa möjlighet till uppföljning av projektet i efterhand har även reviderade schematiseringar skapats (se Appendix B).

Med beaktande av svårigheterna att utföra ett examensarbete ensam och i nuvarande situation, med stora osäkerheter kring pandemin, var det av stor vikt att kunna använda sig av en välgjord projektplan som hjälpmedel. Projektplanen innehåller tio olika områden (se Tabell 2.1).

Tabell 2.1 Projektplanens områden

1) Bakgrund, syfte och mål:

I projektplanen fastställdes projektets bakgrund, syfte och mål. Under projektets gång har mindre justeringar och förtydliganden gjorts till den slutgiltiga rapporten.

2) Omfattning, genomförande och avgränsningar:

Arbetet delades in i fem kategorier och applicerades i en Work breakdown structure (WBS) för att visualisera projektets omfattning och ge en övergripande bild av vad som skulle genomföras. Även eventuella avgränsningar togs upp i detta avsnitt.

3) Kravspecifikation:

För att tillförsäkra att alla inblandade parter var överens om projektet och dess omfattning togs både produktkrav och projektkrav fram.

4) Leverans och införande:

För att säkerställa att examensarbetet gav det resultat som alla parter önskar var det viktigt att tidigt under processen konkretisera hur arbetet skulle presenteras.

5) Nulägesanalys:

För att garantera att arbetet skulle kunna genomföras gjordes en kartläggning i form av en SWOT-analys av yttre och inre förutsättningar.

6) Organisation och bemanning:

Det var viktigt att tidigt under projektet bestämma vilka olika roller, ansvar och befogenheter som samtliga nyckelpersoner i projektet skulle ha. Detta för att alla skulle veta sin roll i projektet och kunna bidra optimalt under projektets gång utifrån sin bestämda roll.

7) Kommunikation:

En tydlig kommunikationsplan bestämdes för att säkerställa att både SC:s och LTH:s krav och mål uppfylls.

8) Milstolpar, aktiviteter och tidsplan:

En övergripande flödesplan och tabell innehållandes projektets viktigaste etappmål konkretiserades och ett GANTT-schema utformades.

9) Riskanalys och riskhanteringsplan:

För att i så stor utsträckning som möjligt säkerställa att projektet inte skulle möta motgångar genomfördes riskidentifiering, riskvärdering samt en plan för riskåtgärder.

10) Ändringshantering och kvalitetsplan:

För att säkerställa att examensarbetet uppfyllde de behov och syften för vilket det tagits fram, samt för att garantera att rutiner för hur eventuella ändringar ska hanteras togs en kvalitetsplan fram.

2.2 Utförande

Examensarbetet inleddes med att SC tillfrågades om samarbete med att fram en konsumentprodukt. Efter att ha diskuterat tre områdesförslag framtagna av projekttagaren, beslutades i samråd med SC att projektet skulle innefatta utveckling av ett produktkoncept för att underlätta distansarbete. Arbetet delades upp i följande fem faser, vilka har arbetats med såväl linjärt som olinjärt.

Den första fasen innefattade en förstudie. Inom förstudien skapades måldokument, projektplan samt tidsplan för att säkerställa att arbetet skulle vara genomförbart.

Den andra fasen var genomförandet. Detta bestod av att studera tidigare utförda studier och teorier gällande distansarbete. Därefter genomfördes egna empiriska undersökningar i form av intervjuer. Utifrån ovan nämnda underlag identifierades kundbehov.

Den tredje fasen innehöll konceptutvecklingen, vilket påbörjades genom att produktkrav för produktkonceptet fastställdes. Därefter genomfördes en konceptgenerering av produktidéer. I detta stadie togs ett flertal koncept fram. Efter konsultering och ett flertal möten med handledarna beslutades det gemensamt att arbeta vidare med ett av dessa koncept och en uppdatering av produktkrav gjordes.

Den fjärde fasen var utvecklingen av produktkonceptet. Underlag från tidigare utförda intervjuer analyserades då åter, med enbart det valda konceptet i åtanke och kundbehov uppdaterades utefter de nya förutsättningarna. Med hjälp av kundbehoven skissades konceptet upp och specifikationer genomarbetades samt beslutades om. Enklare Lo-Fi-prototyper byggdes och CAD-konstruktioner gjordes. Produkter inom liknande marknader studerades och plockades isär för att ge inspiration och kunskap. Kontinuerligt i denna process förfinades konceptet och nya mer detaljrika CAD-konstruktionsmodeller skapades med hjälp av handledarna på SC och deras expertis inom konstruktion. Det beslutades i det skedet även att inte arbeta vidare med fysiska Hi-Fi-prototyper då det skulle bli svårt på grund av den pågående pandemin. I stället beslutades det att fokus skulle vara att generera en välutvecklad och genomarbetad CAD-modell. Parallellt med detta arbete har även skisser och modeller arbetats fram för att säkerställa att produkten upprätthåller en kognitiv och attraktiv design.

Slutligen, den femte fasen, rapportskrivning. Detta har genomförts parallellt under hela arbetets gång.

2.3 Teori

Detta examensarbete bygger primärt på teorin av Ulrich och Eppinger (2012) om produktutvecklingsprocessen, i kombination med the British Design Councils

designprocess (Norman, 2013). Ovannämnda teoretiska kunskaper som hänvisas till i arbetet presenteras nedan i kapitel 3.

2.4Handledning

Under det här arbetet har tre handledare bidragit med kunskap och erfarenhet. LTH bistod med en huvudhandledare och SC med två handledare specialiserade på produktkonstruktion respektive Internet of Things (IoT).

SC:s handledning har till största delen innefattat hjälp med att vidhålla produktens relevans samt säkerställa att den är konstruktionsmässigt möjlig. Det har under hela arbetets gång varit viktigt för SC att produkten känns relevant för konsumenter samt att den uppfyller de konstruktionskrav som ställs på ett produktkoncept. Det har därför kontinuerligt under arbetets gång genomförts två handledningstillfällen i veckan med handledarna på SC.

Handledningen från LTH har till största delen bestått av att säkerställa att arbetet följer kursmålen och att designprocessen vidhålls under hela arbetets gång. Dessa möten har hållits vid behov.

2.5 Verktyg

Under arbetets gång har flera olika programvaror använts. I det tidiga stadiet har Microsoft applikationen Concept använts för att rita upp enkla och snabba skisser på olika koncept och idéer. Det slutgiltiga konceptet har konkretiserats och modellerats i CAD-programmet Autodesk Inventor. För att skapa bättre överblick av material och ytor har dessa modeller även renderats i renderingsprogrammet Keyshot. En förfinad variant av modellen har sedan behandlats i Adobes Photoshop och Illustrator. Dessa program har underlättat produktutvecklingen och designprocessen genom att ändringar enkelt har kunnat genomföras under processen, både i konstruktion, utformning och materialval. Med hjälp av dessa program har därför tid, material och resurser sparats.

3 Produktutvecklingsprocessen och Designprocessen

Detta kapitel presenterar teorin bakom de produktutvecklings- och designprocesser som har lagt grunden till det här arbetet. Målet är att ge läsaren en djupare förståelse av processen och en bättre överblick inför kommande kapitel.

3.1 Tillvägagångsätt

Arbetet baseras på en kombination av två redan existerande produktutvecklings- respektive designteorier. Den huvudsakliga teorin som används presenterades av Ulrich och Eppinger (2012) i *Product, Design And Developments* och benämns i detta examensarbete som produktutvecklingsprocessen. Den andra metoden är *The Double Diamond* som presenterades av British Design Council (Norman, 2013). Teorierna visar hur en generisk produktutvecklings- och designprocess kan se ut men anpassas utifrån detta projekts förutsättningar.

De två teorierna kombineras för att underlätta arbetet. Till följd av den öppna frågeställningen finns ett behov av att strukturera konceptgenereringen vilket produktutvecklingsprocessen bistår med. Längre fram i konceptutvecklingen krävs dock ett mindre strikt tillvägagångsätt, varför Double Diamond används. Mer specifikt används metoden om produktutvecklingsprocessen primärt i konceptgenereringsfaserna medan Double Diamond används när produktkoncept väl är valt, och de olika design- och konstruktionsvalen skall göras.

3.2 Produktutvecklingsprocessen

Ulrich och Eppinger (2012), två erkända forskare inom produktutveckling, skapade tillsammans en utvecklingsmetod för hur en generisk produktutvecklingsprocess kan utföras. Metoden är mycket utförlig och beskriver den allmänna produktutvecklingsprocessen i sex faser (se Figur 3.1). I detta examensarbete har fokus lagts på fas 1, konceptutveckling (eng. Concept Development).



Figur 3.1 Produktutvecklingsprocess (Ulrich & Eppinger, 2012, sid. 9)

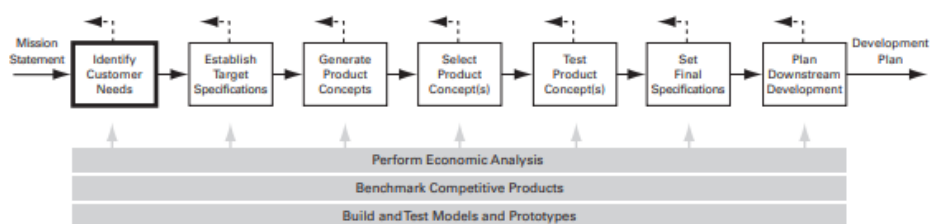
3.2.1 Konceptutveckling

Ulrich och Eppinger (2012) delar upp konceptutvecklingsfasen i sju olika steg (se Figur 3.2). Konceptutvecklingen inleds med en *uppdragsbeskrivning* (eng. *Mission Statement*) och genererar slutligen en *utvecklingsplan* (eng. *Development plan*). De sju stegen däremellan beskrivs enligt följande:

- *Identifiering av kundbehov* (eng. *Identify Customer Needs*)
- *Etablera målspecifikationer* (eng. *Establish Target Specifications*)
- *Generera produktkoncept* (eng. *Generate Product Concepts*)
- *Val av produktkoncept* (eng. *Select Product Concept*)
- *Test av produktkoncept* (eng. *Test Product Concept*)
- *Bestäm slutgiltiga specifikationer* (eng. *Set Final Specifications*)
- *Downstream utveckling* (eng. *Downstream Development*)

Parallellt med detta genomförs:

- *Ekonomisk analys* (eng. *Perform Economic Analysis*)
- *Benchmarking av konkurrerande produkter* (eng. *Benchmark Competitive Products*)
- *Bygg och test av modeller och prototyper* (eng. *Build and Test Models and Prototypes*).



Figur 3.2 Konceptutvecklingsprocess (Ulrich & Eppinger, 2012, sid. 74)

För att avgränsa arbetet beslutades i samråd med handledarna från SC och LTH att det skulle fokuseras enbart på designdelen av processen, med andra ord motsvarande steg ett till fyra. Dessa steg presenteras mer utförligt i fem enskilda avsnitt nedan

tillsammans med en redogörelse för den inledande uppdragsbeskrivningen, i enlighet med beskrivning av Ulrich och Eppinger (2012). Därtill beslutades att det parallellt enbart skulle genomföras benchmarking samt uppbyggnad av modeller och prototyper.

3.2.1.1 Uppdragsbeskrivning (eng. *Mission Statement*)

Innan konceptutvecklingen inleds tas en uppdragsbeskrivning fram. Den ska visa åt vilket håll som produkten ska utvecklas, men inte vidare precisera detta. Följande bör således finnas med:

- **Kort beskrivning av produkten (eng. Brief description of the product)**
Beskrivning av produktens funktion utan att produktkonceptet konkretiseras.
- **Förslag på fördelar (eng. Benefit proposition)**
Hypotes av de primära anledningarna till att en kund skulle köpa produkten.
- **Produktens målmarknad(er) (eng. Target market(s) for the product)**
Identifiering av vilka huvud- och sekundära marknader som produkten kan tänkas ha.
- **Antaganden och begränsningar (eng. Assumptions and constraints)**
Hjälp för att hålla projektet på en hanterbar nivå. Detta begränsar dock intervallet av möjliga produktkoncept.
- **Intressenter (eng. Stakeholders)**
De personer som påverkas av om produkten lyckas eller misslyckas ska sammanställas i en lista. Listan används som en påminnelse för att utvecklingsteamet ska tänka på de behov som produkten bör uppfylla.

3.2.1.2 Identifiering av kundbehov (eng. *Identifying Customer Needs*)

Det första steget i konceptutveckling enligt denna metod är identifiering av kundbehov. Denna identifiering är framför allt användbar vid vidareutveckling av redan etablerade produkter, eftersom en strukturerad identifiering av behov möjliggör förbättring av produkten i linje med kundernas önskemål. Trots detta bedöms metoden fungera väl även för att minimera risker vid utveckling av helt nya produkter. Utvecklingsteamet kan därmed få en uppfattning om användarens syn på, och upplevelser av, en tänkt produkt.

Metoden delar upp identifiering av kundbehov i följande fem steg för att ge en struktur till en effektiv produktutveckling.

Det första steget innefattar att samla rådata från kunder (eng. *Gather Raw Data from Customers*). Intervjuer, fokusgrupper och observationer av produkten vid användning är de vanligaste metoderna för att samla rådata om kundernas upplevelse av en produkt. Onlineenkäter kan också utföras i detta steg, men rekommenderas inte för att få ut kundbehov, då dessa inte ger tillräckligt med

information av hur produkten används och anses därför ineffektivt. Det har även visats att intervjuer oftast är mer lönsamt och tidseffektivt.

Författarna rekommenderar därmed att använda intervjuer till den primära datainsamlingen. Dessa kan sedan kompletteras med övriga tillvägagångsätt. Det har även framkommit att det optimala antalet intervjuer för att få så effektiv produktutveckling som möjligt är 10–50 stycken.

Det andra steget består av att tolka rådata till kundbehov (eng. Interpret Raw Data in Terms of Customer Needs). De observationer eller uttalanden som har samlats från intervjuerna sammanställs till kunduttalanden (eng. Customer Statements). Dessa ska sedan analyseras och de underliggande behoven ska tas fram uttryckta som kundbehov (eng. Customer Needs). Enligt författarna bör det efter denna bearbetning av samtliga kunduttalanden finnas mellan 50 och 300 kundbehov sammanställda i en lista.

Det tredje steget inkluderar att organisera behoven i en hierarki (eng. Organize the needs into a Hierarchy). Detta genomförs då det enligt författarna är svårt att bearbeta och summera allt för många kundbehov. Det är därför viktigt att organisera behoven i en hierarkisk lista. Listan brukar oftast delas in i primära och sekundära behov.

Det fjärde steget involverar att fastställa behovens relativa betydelse (eng. Establish the Relative Importance of the Needs). Detta då vissa avvägningar behöver göras under utvecklingsprocessen. Den hierarkiska listan är inte tillräcklig, utan det krävs även att den relativa betydelsen av kundbehoven fastställs.

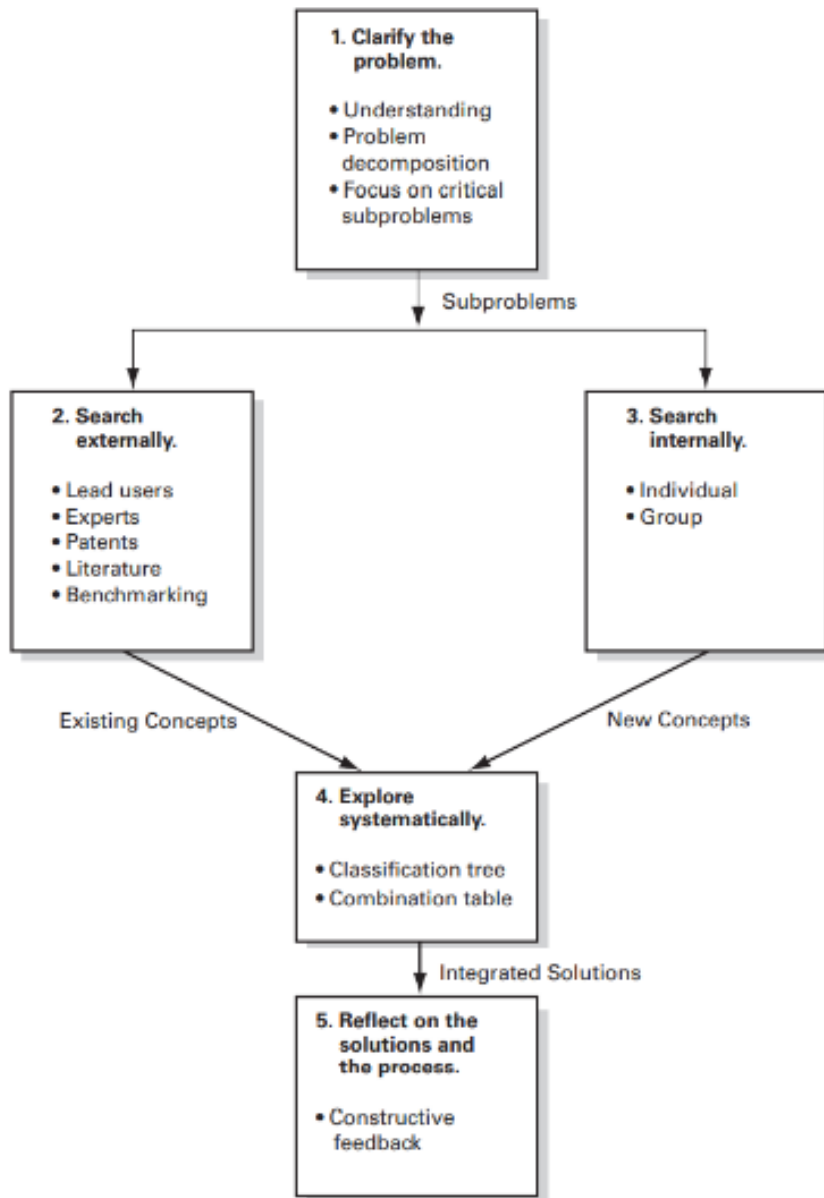
Det femte steget innefattar att reflektera över resultaten och processen (eng. Reflect on the Results and the Process). Processen med identifiering av kundbehov kan tyckas följa ett exakt tillvägagångsätt, men så är inte fallet. Det är viktigt att produktutvecklingsteamet sätter resultatet på prov och säkerställer att det överensstämmer med den kunskap och intuition som teamet fått under processens gång genom att kontinuerligt reflektera över resultatet.

3.2.1.3 Etablera målspecifikationer (eng. Establish Target Specifications)

Det andra steget i konceptutvecklingen är beslut om målspecifikationer. Detta beslut fattas därmed efter att kundbehoven har identifierats, men innan produktkonceptet har tagits fram. Etableringen av målspecifikationer utgår från att preliminära specifikationer på en produkt beslutas och efterföljs. Specifikationerna kan i ett senare skede revideras för att bättre överensstämma med en slutgiltig funktionell produkt. Målspecifikationerna tas fram genom följande fyra steg – förberedelse av lista över mätvärden, benchmarking mot konkurrenter, urval av ideala och marginellt acceptabla mätvärden samt reflektion över resultatet och processen.

3.2.1.4 Generera produktkoncept (eng. *Generate Product Concepts*)

Det tredje steget i konceptutvecklingen är framtagning av ett produktkoncept, vilket beskrivs som en kortfattad ungefärlig redogörelse för en produkts teknik, funktion samt form. Detta koncept ska beskriva hur produkten ska tillfredsställa kundbehoven. En vanlig metod för visualisering av detta är framtagning av en kort beskrivning, produktskiss och en enklare 3D-modell av produkten. För att generera produktkoncept kan ett utvecklingsteam använda sig av kundbehoven och målspecifikationerna som tidigare framtagits. Att genomföra en strukturerad konceptgenerering kan minska risken för onödiga kostnader och tid. Enligt författarna kan konceptgenerering i sin tur struktureras upp i fem-stegsmetoden (eng. *Five-Step Method*) (se Figur 3.3).



Figur 3.3 Fem-stegsmetoden för konceptgenerering (Ulrich & Eppinger, 2012, sid. 120)

Det första steget, klargörande av problemet, grundar sig i att med hjälp av uppdragsbeskrivningen och listan över kundbehov bilda sig en allmän uppfattning om problemet. För att förenkla komplexa problem kan dessa även delas upp i mindre delproblem.

Det andra steget, de interna undersökningarna, genomförs av utvecklingsteamet och brukar även kallas brainstorming. Det finns olika metoder för genomförande av brainstorming, men det handlar generellt sett om att med hjälp av teamets kunskap få fram kreativa lösningar på uppmärksammade problem.

Det tredje steget, de externa undersökningarna, görs under hela konceptgenereringsmetoden och inte enbart i detta steg för att lokalisera existerande lösningar. Exempel på denna metod är bland annat patentsökningar, benchmarking mot konkurrenter och intervjuer med huvudanvändare.

Det fjärde steget beskriver att utforskning ska göras systematiskt för att organisera och sammanställa de konceptsegment som utvecklats för att lösa delproblemen, och därmed underlätta nästa steg. Detta kan bland annat göras med hjälp av ett klassifikationsträd eller en kombinationstabell.

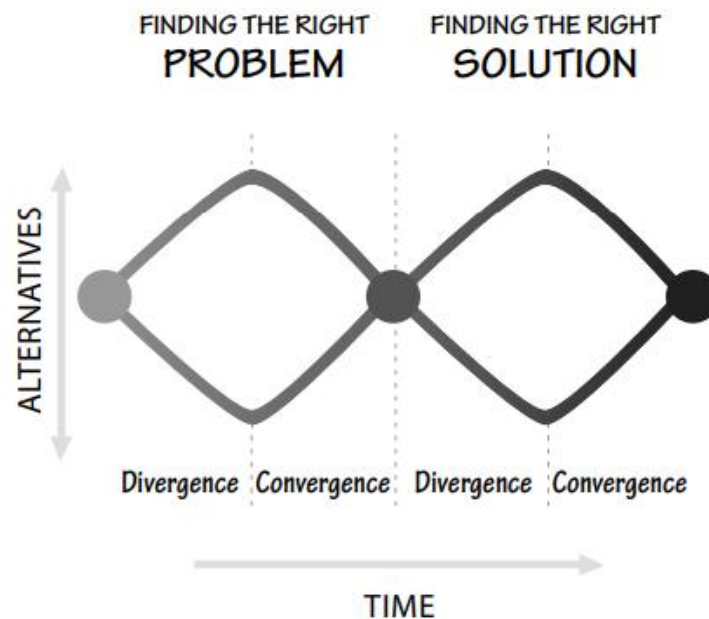
Det femte och sista steget innefattar att reflektioner ska utföras kontinuerligt under processen för att säkerställa att arbetet är på rätt väg samt för att upptäcka möjliga förbättringar.

3.2.1.5 Val av produktkoncept (eng. Select Product Concept)

Det fjärde steget i konceptutvecklingen är val av produktkoncept. Även detta utförs kontinuerligt under hela utvecklingsprocessen och är en metod som utvärderar olika koncepts styrkor och svagheter, för att till slut ett eller flera koncept ska kunna väljas för vidare utveckling. Detta är en process som alla utvecklingsteam använder sig av på ett eller annat sätt, och som delas upp i flera metoder. En metod som kan användas är det externa valet som baseras på att kunden, klienten eller någon annan extern part får välja vilket koncept som ska arbetas vidare med. En annan metod är beslutsmatrisen, som baseras på att utvecklingsteamet ställer upp och värderar de olika koncepten emot varandra utefter förvalda kriterier. Därefter väljs de koncept med högst värde ut.

3.3 Designmodellen Double Diamond

Norman (2013) beskriver designmodellen Double Diamond (se Figur 3.4) framtagen av British Design Council, vilket ger en tydligare bild av hur designprocessen kan fungera genom att fokusera på divergent och konvergent tänkande.



Figur 3.4 Normans tolkning av Double Diamond (Norman, 2013, sid. 220)

Modellen delas upp i fyra faser – upptäck (eng. discover), definiera (eng. define), utveckla (eng. develop) och leverera (eng. deliver) (Norman, 2013). I den första faser inhämtas information och de huvudsakliga underliggande problemen lokaliseras. Den andra faser sammanställer dessa till en problemformulering. I den tredje faser utvecklas flera lösningar, som sedan sammanställs till en tänkt lösning i den fjärde faser. Processen kan upprepas till dess att önskat resultat har uppnåtts.

4 Tillvägagångsätt av empirisk undersökning

Detta kapitel presenterar valen inför utförandet av den empiriska undersökningen. En mer utförlig presentation ges av undersökningens utformning, de demografiska valen, utförandet samt de etiska avvägningar som gjorts.

4.1 Utformning av intervjufrågor

För att få fram underlag till kundbehov behövde rådata tas fram. Enskilda intervjuer ansågs vara den bästa metoden med teorin av Ulrich och Eppinger (2012) i åtanke. Detta styrktes även av den rådande pandemin, eftersom det inte var aktuellt att samla en större mängd människor för en fokusgrupp. Det var heller inte aktuellt att besöka användare för att undersöka hur de använde sin nuvarande utrustning på det egna hemmakontoret. Detta medförde att digitala intervjuer på distans ansågs vara det mest lämpliga utifrån rådande förutsättningar.

För att utforma intervjufrågor analyserades resultatet från undersökningarna av ST (2020) och Tele2 (2020), samt de beslutade produktkraven. Denna information användes som underlag för att ta fram en intervjuguide som sedan agerade utgångspunkt under intervjuerna. Intervjuerna genomfördes i semi-strukturerad form där frågorna ställdes utifrån intervjuguiden. Semi-strukturerade intervjuer tillåter respondenterna att besvara frågorna fritt, vilket möjliggör observation av faktorer som annars riskerar att förbises (Bryman & Bell, 2017). Intervjuerna utfördes innan produktkonceptet var valt, och syftet var att ta fram underlag till kundbehov, samt få en förståelse för upplevda problem såväl som fördelar med distansarbete.

Intervjufrågorna delades först upp i fyra delar. Den första delen bestod inledningsvis av allmänna frågor om synen på distansarbete, självdisciplin och fritid. Den andra delen ställde frågor om eventuella upplevda problem och fördelar med distansarbete. Den tredje delen behandlade frågor om vilka verktyg som deltagarna i intervjuerna använder i dagsläget och om det fanns några verktyg eller lösningar som de upplevde saknades. Del fyra av intervjufrågorna påverkades av svaren gällande vilka verktyg som användes. Målet med denna del var att få djupare svar

på vad som fungerade bra respektive dåligt med de nuvarande verktygen och vilka eventuella förbättringar som kunde göras inom dessa områden.

Upplägget på intervjuerna ändrades dock efter att två intervjuer genomförts då flödet på intervjuerna inte blev optimalt. Svaren från de två första intervjuerna bedömdes emellertid vara relevanta då det framför allt var flödet i intervjuerna som ändrades. Svaren medförde ytterligare värdefull information gällande kundbehov och togs därför i anspråk i sammanställningen. Den beslutade förändringen av frågeflödet innebar att frågor om verktyg lyftes tidigare, och i stället ställdes dessa innan frågor om eventuella problem. Detta för att det efter de två första intervjuerna uppmärksammades att respondenterna inte automatiskt reflekterade över problem med deras egna verktyg, förrän de beskrivit vilka verktyg som de använde. Vidare observerades att frågan om arbetsstationen kunde utvecklas ytterligare och den kompletterades därför med fördjupande frågor inom området. Intervjuerna delades efter det nya upplägget därmed upp i följande fem kategorier – övergripande information, verktyg, arbetsstation, utmaningar samt stödfrågor om utvalda verktyg för att generera djupare svar på det som framkommit tidigare i intervjun

Det nya upplägget bestod av samma frågor som tidigare, men med utförligare frågor om arbetsstationen och en annan ordning på frågorna tillämpades. Ändringen gjorde det enklare att få återkoppling och reflektion över de nuvarande verktygen, då mer utförliga svar gavs av respondenterna. Intervjuguiden bestod efter det nya upplägget av 21 frågor (se Tabell 4.1).

Tabell 4.1 Intervjuguide

Övergripande

- 1) Hur gammal är du?
 - 2) Vad arbetar du med?
 - 3) Arbetar du på distans? (Hur mycket arbetar du på ett ungefär hemifrån?)
 - 4) Hur upplever du att det fungerar att arbeta på distans? (Kan du ge exempel på vad som är bra och dåligt?)
 - 5) Känner du att du har en bättre eller sämre självdisciplin och struktur på ditt arbete hemifrån? (Hur kommer det sig?)
 - 6) Hur skiljer du på fritid och arbete när du arbetar/arbetat på distans?
-

Verktyg

- 7) Vilka tekniska verktyg använder du vid distansarbete? (Dator, webbkamera etcetera)
 - 8) Är det några verktyg/lösningar som du känner att du saknar för att kunna utföra ditt arbete så bra som möjligt?
-

Arbetsstation

- 9) Hur ser din arbetsstation ut vid distansarbete? (Ergonomisk?)
 - 10) Hur är ditt ljud och ljus vid distansarbete?
 - 11) Vad är fördelen med din nuvarande arbetsstation?
 - 12) Vad är nackdelen med din nuvarande arbetsstation?
 - 13) Är det några hjälpmedel/lösningar som du känner att du saknar för att kunna utföra ditt arbete så bra som möjligt?
-

Utmaningar

- 14) Vilka är de största utmaningarna du upplever vid digitala möten?
 - 15) Vilka är de största utmaningarna du upplever vid kontakten/samarbetet med dina kollegor?
 - 16) Vilket är de största utmaningarna med din arbetsstation/arbetsmiljön i hemmet?
-

Stödfrågor om utvalda verktyg för djupare svar

- 17) När och varför använder du denna produkt?
 - 18) Hur använder du produkten?
 - 19) Vad är fördelen med nuvarande produkt?
 - 20) Vad är nackdelen med nuvarande produkt?
 - 21) Vilka förbättringar skulle kunna göras på produkten?
-

4.2 Demografi

Enligt Ulrich och Eppinger (2012) behöver minst tio intervjuer genomföras för att ge kvalitativt underlag till kundbehov. Mot bakgrund av att projektet genomfördes med enbart en projekttagare beslutades det i samråd med huvudhandledare att enbart

tio intervjuer skulle genomföras, då denna typ av empirisk studie är mycket tidskrävande. Därtill noterades i ST:s undersökning (2020) att svaren kring distansarbete delvis skiljde sig åt beroende på respondenternas kön, ålder och yrke. Med anledning härav säkerställdes att intervjuerna till detta arbete genomfördes med respondenter inom blandade köns-, ålders- och yrkesgrupper som utförde arbete på distans och var angelägna att diskutera sin arbetssituation. Urvalet likställs därför med ett strategiskt urval, eftersom Bryman och Bell (2017) beskriver detta som ett urval baserat på ett antal utvalda kriterier.

4.3 Utförande av intervjuer

Varje intervju genomfördes som videomöte och varade under 25–45 minuter. Samtliga intervjuer spelades efter medgivande även in. Efter intervjuerna lyssnades ljudfilerna igenom och resultatet antecknades för att även ta ut relevanta citat. I samråd med huvudhandledare gjordes bedömningen att intervjuerna inte behövde transkriberas. Anteckningarna från intervjuerna samt ljudfilerna finns att tillgå för examinator och huvudhandledare.

4.4 Etiska överväganden

För att säkerställa att intervjuerna genomfördes på ett etiskt och korrekt sätt tillämpades de etiska krav inom svensk forskning som diskuterats av Bryman och Bell (2017). Riktlinjerna innefattar ett informationskrav som säkerställdes genom att respondenterna informerades om upplägget och syftet med intervjun innan start. Även ett samtyckeskrav inkluderas, vilket möttes genom att respondenterna informerades om att medverkan var frivillig och därmed att de hade rätt att avbryta intervjun utan vidare förklaring. Riktlinjernas konfidentialitets- och anonymitetskrav tillämpades genom att respondenterna inledningsvis informerades om att intervjun skulle spelas in för att senare nedtecknas för att lägga grunden till examensarbetet. Därtill säkerställdes att respondenternas personuppgifter anonymiserades i examensarbetet och endast behandlades av projekttagaren, och vid behov av examinatorn. Slutligen behandlades nyttjandekravet genom att respondenterna informerades om att insamlad data endast skulle komma att nyttjas till detta examensarbete.

5 Resultat av empirisk undersökning

Detta kapitel framställer resultatet av arbetets empiriska undersökning samt de kundbehov som tagits fram genom detta. Målet är att presentera den data som använts för att ta fram arbetets slutliga produkt.

5.1 Resultat av intervjuer

All nedtecknad data från intervjuerna analyserades och sammanställdes genom att de underliggande kundbehoven som framkommit i intervjuerna utlästes. För att generera de underliggande kundbehoven granskades vilka uttalanden som återupprepades av flera respondenter, samt ytterligare uttalanden som bedömdes relevanta av projekttagaren. Dessa kunduttalanden summerades i en lista och kategoriserades därefter till olika områden samt sammanställdes för att enklare kunna hanteras (se Appendix C). Processen återupprepades igen när produktkoncept hade valts ut och uppdaterades utefter de nya förutsättningarna (se Appendix G). Detta för att säkerställa att inga relevanta kunduttalanden förbisågs.

5.2 Upprätta kundbehov

För att få fram kvalitativt underlag till konceptgenereringen behövde de underliggande kundbehoven som uppstår vid distansarbete konkretiseras. Med hjälp av de sammanställda kunduttalandena och riktlinjerna (se Figur 5.1) framtagna av Ulrich och Eppinger (2012) kunde de underliggande kundbehoven utläsas och sammanfattas (se Appendix C). För att ge alla kundbehov samma förutsättningar, och för att säkerställa att inga potentiella koncept förbisågs, formulerades ingen hierarkisk lista över kundbehoven i detta stadiet.

Guideline	Customer Statement	Need Statement— Right	Need Statement— Wrong
"What" not "how"	"Why don't you put protective shields around the battery contacts?"	The screwdriver battery is protected from accidental shorting.	The screwdriver battery contacts are covered by a plastic sliding door.
Specificity	"I drop my screwdriver all the time."	The screwdriver operates normally after repeated dropping.	The screwdriver is rugged.
Positive not negative	"It doesn't matter if it's raining; I still need to work outside on Saturdays."	The screwdriver operates normally in the rain.	The screwdriver is not disabled by the rain.
An attribute of the product	"I'd like to charge my battery from my cigarette lighter."	The screwdriver battery can be charged from an automobile cigarette lighter.	An automobile cigarette lighter adapter can charge the screwdriver battery.
Avoid "must" and "should"	"I hate it when I don't know how much juice is left in the batteries of my cordless tools."	The screwdriver provides an indication of the energy level of the battery.	The screwdriver should provide an indication of the energy level of the battery.

Figur 5.1 Riktlinjer för kundbehov (Ulrich & Eppinger, 2012, sid. 83)

Samma process genomfördes ytterligare en gång efter att ett koncept valts ut. Med andra ord analyserades återigen intervjuerna, denna gång med det valda konceptet i åtanke. Detta gav ett delvis nyanserat resultat, där vissa kunduttalanden ansågs mer relevanta för konceptet. Därmed kunde även nya underliggande kundbehov sammanställas (se Appendix G).

5.3 Reflektion över resultat

Flera respondenter hade liknande upplevelser, men fokuserade på olika aspekter. Resultatet av studien visar att distansarbete till viss del är uppskattat. Detta beror enligt respondenterna främst på flexibiliteten som det medför att själv få lägga upp sitt arbete. Av respondenterna vill majoriteten i framtiden ha en mer flexibel arbetsplats där de kan arbeta både på distans och på kontoret. Detta stämmer också väl överens med de antaganden som sattes upp i början av examensarbetet.

Respondenterna lyfte även ett antal negativa aspekter med distansarbete. De största problemen enligt majoriteten av respondenterna är den försämrade kommunikationen och sammanhållningen på arbetsplatsen, som ett resultat av att kollegorna inte längre ses fysiskt. Många upplever att tekniken fungerar bra, men att den trots detta inte ger samma sociala grund som ett fysiskt möte. Dessutom upplevs det svårt att läsa av signaler och kroppsspråk, då dålig bild och ljud försämrar upplevelsen. Det ska även tilläggas att en respondent som ansåg sig vara van vid att arbeta på distans, och därmed kommunicera via datorn, tyckte att distansarbete förenklat arbetssituationen.

En tydlig uppfattning som kan utläsas hos respondenterna är att majoriteten av dem inte ville göra om sitt hem till ett kontor. Två av respondenterna svarade även att de

inte ville införskaffa utrustning till sitt hem, då de inte avser att arbeta på distans efter pandemin. Flera av respondenterna använder sig enbart av sin laptop i arbetet, dels för att undvika ytterligare saker i hemmet och för att enkelt kunna förflytta arbetsstationen. Den förbättrade portabiliteten medför dock, vilket flertalet respondenter anmärkte på, att batterierna i produkterna inte håller hela arbetsdagen samt att det är svårt att veta hur länge batteriet håller.

Därtill ansåg majoriteten av respondenterna att den ergonomiska arbetsmiljön drastiskt försämrades till följd av distansarbetet och poängterade att de har försökt hitta egna förbättrande lösningar. Bland annat nämndes användning av böcker för att höja laptopen och kuddar på stolen för att öka bekvämligheten. Flera nämnde även att de saknar sitt höj- och sänkbara skrivbord samt att deras bord i hemmet är betydligt sämre. Det framkom även i intervjuerna att flertalet respondenter inte hade varit i kontakt med sin arbetsgivare om problemen, trots att det enligt Arbetsmiljöverket (2021) är arbetsgivaren som är ansvarig för arbetsmiljön även vid distansarbete i hemmet. Dessutom markerade flera respondenter att de demonstrativt stänger ned, eller ställer undan, sin arbetsstation efter arbetsdagens slut för att skilja på arbete och fritid.

Slutligen utläses att flera av respondenterna upplevt att det medför svårigheter att hålla naturliga samtal i videomöten, då det ansågs svårt att veta vem som ska föra samtalet. Det framhölls att detta kan leda till långa tystnader, alternativt att personer pratar i mun på varandra. Det framkommer även i intervjuerna att flertalet respondenter undviker att prata i videomöten vilket ökar risken för att frågor som vid ett fysiskt möte skulle diskuteras i stället förbises. En respondent uttryckte även att det extra momentet att starta mikrofonen var ytterligare en anledning till att frågor förbises under digitala möten.

6 Syntes

Detta kapitel sammanställer hela arbetet genom att arbetets process i detalj redogörs för och kombineras med teorin från tidigare kapitel. Målet är att ge läsaren en djupare uppfattning av processen, de val som har gjorts i arbetet samt presentera det färdiga produktkonceptet.

6.1 Konceptgenerering

Hela arbetet inleddes med en komplex problemformulering som behövde konkretiseras, därav delades konceptgenereringen upp i två delar som beskrivs mer utförligt nedan. Båda delarna använde samma metoder, men ämnade uppnå olika resultat. Den första konceptgenereringen grundade sig i behovet av att undersöka potentiella koncept för verktyg som kunde underlätta distansarbete. Resultatet från denna del var ett stort antal koncept som agerade underlag till valet av ett slutgiltigt koncept för vidare arbete. Den andra konceptgenereringen genomfördes efter att det första konceptvalet beslutats, för att ytterligare konkretisera produkten och dess specifikationer.

6.1.1 Metod

Arbetets konceptgenerering har grundats i femstegsmetoden presenterad av Ulrich och Eppinger (2012). Den första konceptgenereringen undersökte problemformuleringen av arbetet och ett flertal koncept togs fram. Dessa koncept bearbetades och reducerades i antal tills det slutligen resulterade i enbart ett koncept. Den andra konceptgenereringen vidareutvecklade det koncept med störst potential som hade valts ut. Därefter genomfördes en ny konceptgenerering utifrån tidigare nämnda metod där ytterligare specifikationer togs fram.

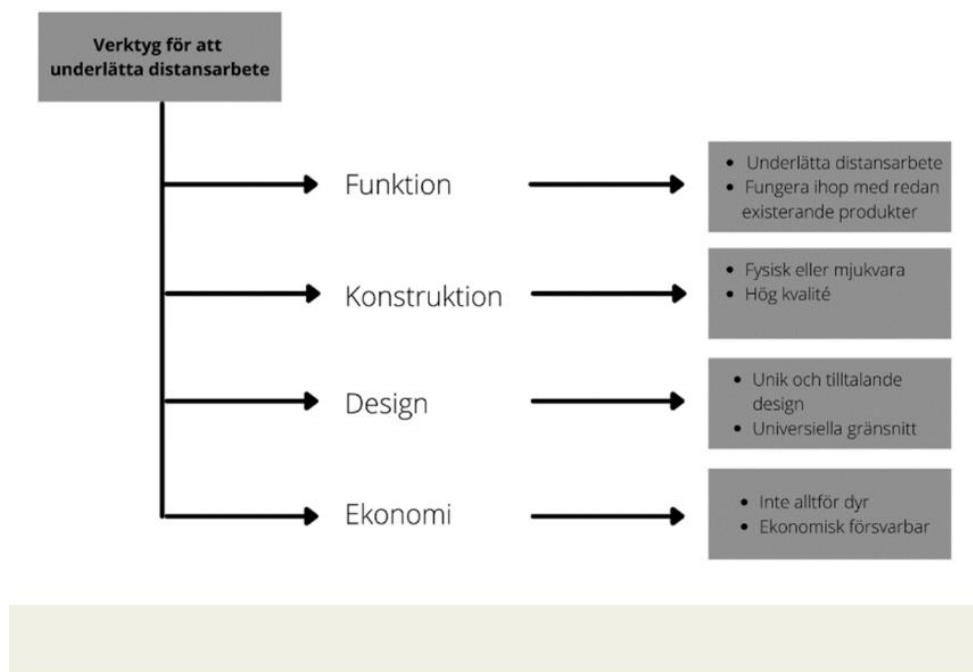
6.1.2 Första konceptgenereringen

6.1.2.1 Klargörande av problemet

Med produktkraven och listan över kundbehoven (se Appendix C) i beaktning bildades en uppfattning om vilka delproblem som behövde lösas. Delproblemen är

att likställa med de produktkrav som beslutades i samråd med SC redan under planeringen av projektet (se 1.8 Produktkrav).

Enligt produktkraven ska produktkonceptet vara användbart vid distansarbete, ekonomiskt försvarbart samt ha en fungerande konstruktion. Det kan antingen vara en fysisk produkt eller i form av mjukvara. Ett annat produktkrav är att konceptet ska ha en tilltalande design samt kunna passa både på kontor och i hemmet. Vidare ska konceptet hålla hög kvalitet utan att samtidigt bli för dyr att tillverka. Tekniken ska bestå av universella gränssnitt och fungera ihop med existerande produkter och komponenter. För att förenkla detta komplexa problem delades det in i de fyra kategorierna – funktion, konstruktion, design och ekonomi (se Figur 6.1).



Figur 6.1 Kategorisering av delproblem inför första konceptgenereringen

6.1.2.2 Intern undersökning

Den interna undersökningen baserades på enskilda, såväl som kollektiva, genereringar av koncept. Målet var att så många koncept som möjligt skulle genereras genom brainstorming. Den första brainstormingen utfördes tillsammans med en vän, med viss kunskap inom konceptgenerering, och baserades på de elva kategorier som framkommit genom kundbehoven (se Appendix D). Alla idéer, 27 stycken, skrevs ned på post-it lappar och sammanfattades i en tabell (se Appendix D). Med dessa idéer som utgångspunkt utfördes brainstorming nummer två tillsammans med SC. Under denna session reviderades koncepten, vissa idéer ströks direkt och vissa nya skapades, vilket resulterade i totalt elva stycken koncept (se

Appendix E). Detta arbete genomfördes enligt gallerimetoden, vilken Ulrich och Eppinger (2012) beskrev innefattar flera olika koncept som samtidigt visas och diskuteras. De återstående elva koncepten vidareutvecklades genom att funktioner konkretiserades och skisser skapades.

6.1.2.3 Extern undersökning

Den externa undersökningen baserades på undersökningar av existerande produkter för att konstatera vilka lösningar som finns. I detta stadiet var arbetet fortfarande mycket abstrakt. Därav undersöktes enbart om något av de framtagna koncepten (se Appendix E) redan fanns på marknaden. En mer grundlig, extern undersökning genomfördes sedan av det slutgiltiga konceptet. Den externa och interna undersökningen skedde parallellt.

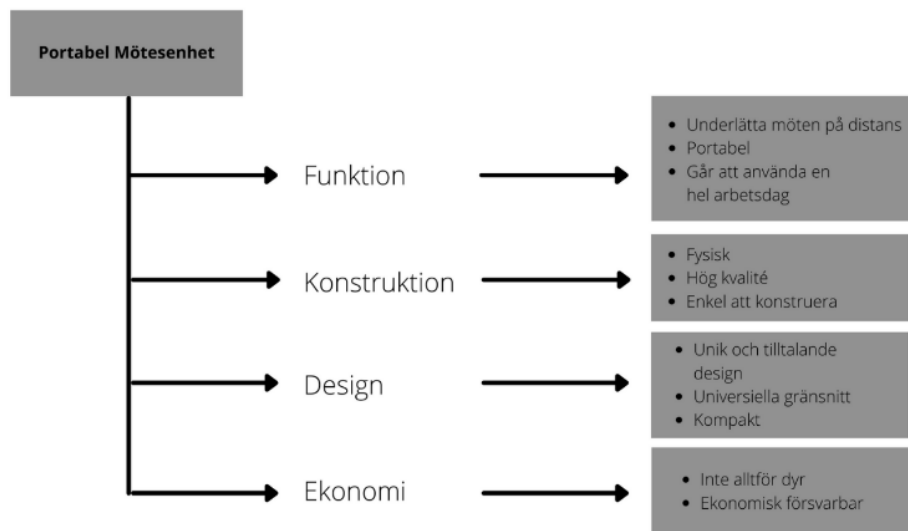
6.1.2.4 Val av produktkoncept

Efter brainstorming två anordnades ett möte där projekttagaren tillsammans med SC utgick från de elva utvalda koncepten. På detta möte valdes tre koncept ut som ansågs ha störst potential och som vidareutvecklades samt förtydligades (se Appendix F). Därefter valde SC ut produktkonceptet vid namn den portabla mötesenheten för vidare arbete, då de ansåg att det var den produkten som hade störst potential för ett examensarbete likt detta.

6.1.3 Andra konceptgenereringen

6.1.3.1 Klargörande av problemet

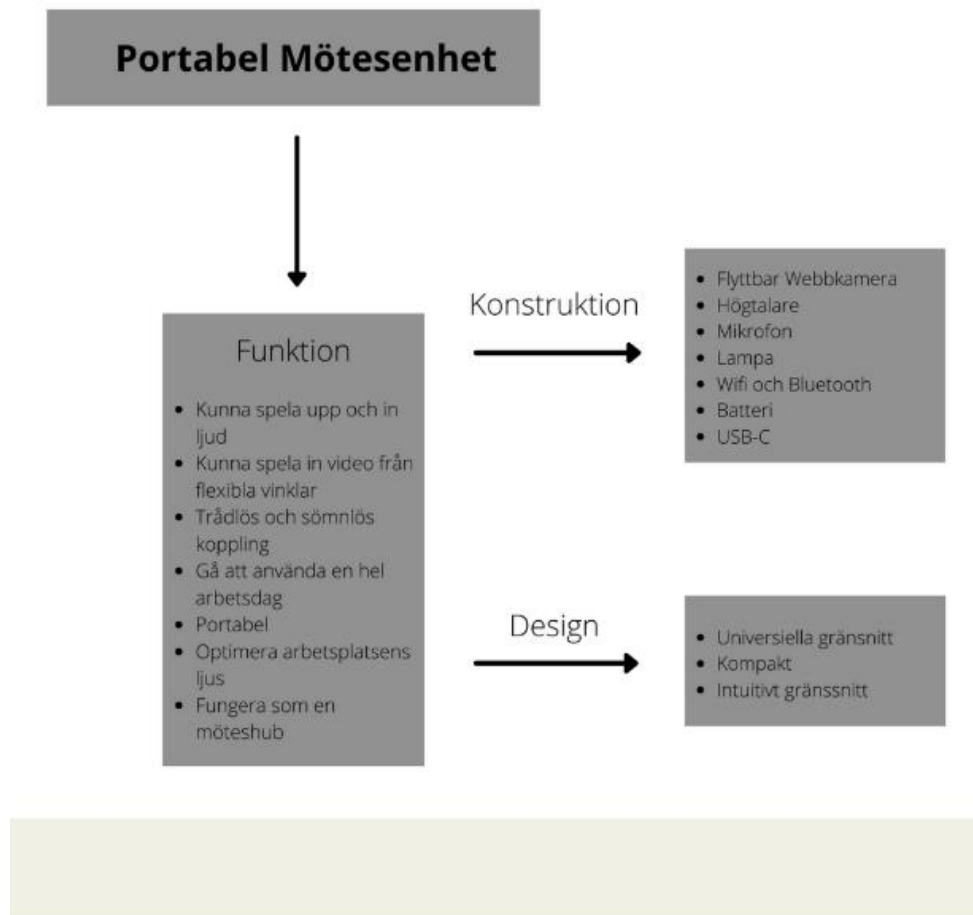
Efter att produktkonceptet valts sammanställdes nya produktkrav och delproblem (se Figur 6.2). Detta gjordes med listan över de uppdaterade kundbehoven (se Appendix G) i åtanke. Delproblemen var i detta stadiet mer specifika än tidigare och en mer konkret sammanställning därmed skapas. Exempelvis utvecklades delproblemet som tidigare nämnts ”underlätta distansarbete” till ”underlätta möten på distans”.



Figur 6.2 Kategorisering av delproblem inför andra konceptgenereringen

6.1.3.2 Intern undersökning

Den interna undersökningen fokuserade i detta stadium på produktens funktion, och processen återupprepades genom att de uppdaterade kundbehoven (se Appendix G) och de delproblem som tagits fram (se Figur 6.2) analyserades. Med denna data skapades en sammanställning av potentiella lösningar på presenterade delproblem (se Figur 6.3).



Figur 6.3 Sammanställning av funktion, konstruktion och design för portabel mötesenhet

6.1.3.3 Extern undersökning

Den externa undersökningen var i detta stadiet betydligt mer omfattande och baserades på undersökningar av redan existerande produkter. Därtill kontrollerades vilka lösningar som redan existerade genom benchmarking. Produkten kan likställas med en vidareutvecklad konferenshögtalare och därmed undersöktes produkter som liknar detta (se Tabell 6.1).

Tabell 6.1 Urval av undersökta produkter

Namn

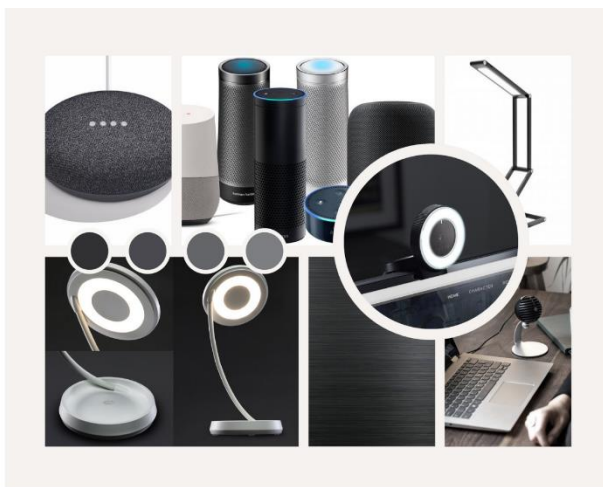
Jabra SPEAK 510

Logitech BCC950 ConferenceCam

Logitech CONNECT ConferenceCam

Evoko Minto

Gemensamt för de jämförda produkterna var att majoriteten av dem enbart innehöll högtalare och mikrofon. Vissa av produkterna innehöll även webbkamera. Dessa var dock inte flexibla. Ingen av de existerande produkterna fungerade som en fulländad mötesenhet eller hade inbyggd belysning. Produkterna som fanns på marknaden sedan tidigare var även i större utsträckning fokuserade på möten med flera personer närvarande. För att ge inspiration till produktens design och utseendet skapades även en ”mood board” (se Figur 6.4). Det vill säga ett collage av bilder, texter, färger, foton och materialprover, för att få en känsla för produktens estetik.



Figur 6.4 “Mood board”

6.2 Koncept

6.2.1 Metod

Efter beslut om produktens funktion och övriga specifikationer sammanställdes en lista över komponenter, för att säkerställa att inga funktioner förbisågs. Med denna lista som grund skapades sedan skisser av produktens utseende och konstruktion. Kontinuerligt säkerställdes det att produkten uppfyllde de produktkrav som ställts samtidigt som den vidhöll en god konstruktion. Tillsammans med SC har avvägningar gjorts gällande designen för att skapa en så ekonomiskt försvarbar och robust konstruktion som möjligt. Under denna del av designprocessen har Double Diamond-metoden använts i stor utsträckning genom att återupprepa processen och reflektera över de designval som gjorts tillsammans med SC.

6.2.2 Specifikationer och funktion

Produktens specifikationer och funktioner (se Tabell 6.2) utvecklades efter de uppdaterade kundbehoven (se Appendix G). En hierarkisk lista med kundbehoven upprättades, där antaganden om huruvida behoven upplevs vara primära eller sekundära presenteras. Behoven i kombination med helhetsbilden av konceptet reflekterades sedan och därefter exkluderades vissa specifikationer som inte ansågs nödvändiga för att skapa en produkt motsvarande produktkraven.

Tabell 6.2 Specifikationer efter kundbehov

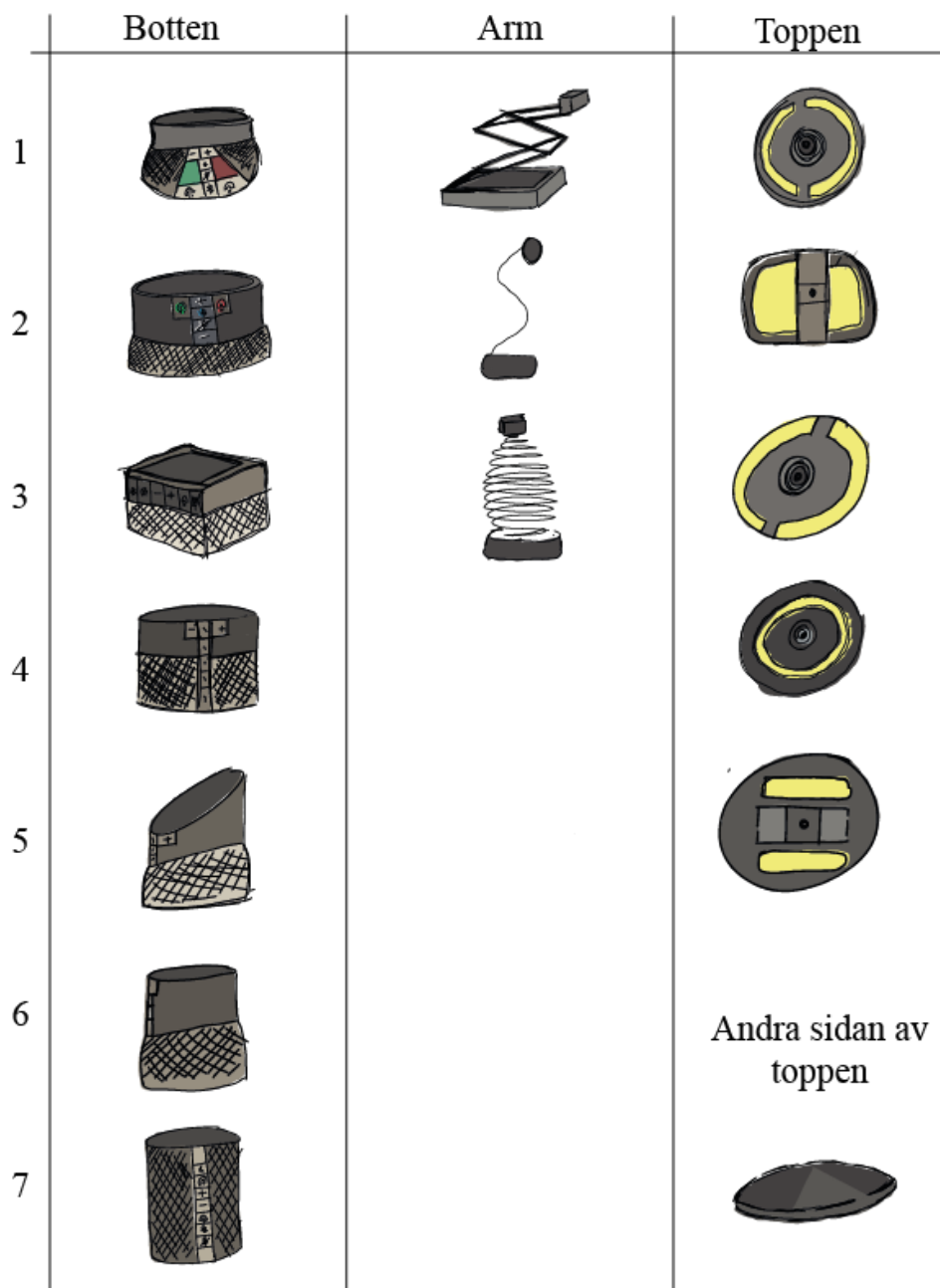
<i>Kundbehov efter val av produktkoncept</i>	<i>Primärt-/ Sekundärt- Behov</i>	<i>Specifikation</i>
Flexibelt och enkelt att få en bra och klar bild av sig själv på en bra höjd vid videomöten.	<i>Primär</i>	<i>Kamerahuvud</i> av bättre modell som sitter på en <i>flexibel arm</i> vars läge kan justeras.
Bra upplösning på kameran för att ge en klar och bra bild.		
Viktigt med kamera i videomöten.		
Naturligt utseende vid videomöten.		
Tydligare se kroppsspråket hos personer i digitala möten.		

Flexibelt kunna koppla och byta enheter trådlöst via produkten Kunna kombineras med headset för att stänga ute ljud från omgivningen	Primär	Wi-Fi och Bluetooth moduler för att kunna koppla enheten trådlöst till dator, mobil och headset.
Ska kunna användas hela dagen utan att det blir obekvämt. Ska vara kompatibel med glasögon Ge klart och tydligt ljud både för användaren och för de i mötet	Primär	Inbyggd högtalare och mikrofon i produkten.
Enkelt att ställa undan när arbetsdagen är slut för att tydligt signalera skillnaden mellan jobb och fritid	Sekundär	Tydligt kunna se om produkten används eller inte, förslagsvis om kamerahuvudet är synligt eller inte.
Inte ta upp mycket plats.	Primär	Produkten behöver vara kompakt .
Passa in i hemmet	Primär	Produkten behöver ha en diskret design som inte väcker för mycket uppmärksamhet. Enkla former och färgval .
Tydlig indikator på hur länge produkten kan användas.	Sekundär	Antingen hårdvara eller mjukvara som visar hur mycket batteri som produkten har kvar. Valdes ej att arbeta vidare med. Se mer under diskussion.
Enkelt och snabbt kunna "mute"/ "unmute" och se ifall man redan är det.	Sekundär	Tydlig knapp för att "mute"/ "unmute" sig samt en tydlig LED-notis och ljudnotis som visar detta.
Ge bra ljus för arbete och för att ge bra bild till kameran.	Primär	LED-lampor vid kameran för att ge en klarare kamerabild samt möjlighet att använda enbart som lampa.
Enkelt kunna koppla upp sig i samtal med kollegor utan krångliga moment.	Sekundär	För att avgränsa arbetet valdes att inte fokusera på detta kundbehov. Se mer under diskussion.
Inbyggt i en och samma enhet för att vara så flexibel och portabel som möjligt	Primär	Produkten ska fungera som en möteshub och därmed vara det enda som behövs för att kunna anordna ett bra videomöte.
Möjlighet att växla mellan stormöte och enskilt samtal.	Sekundär	För att avgränsa arbetet valdes att inte fokusera på detta kundbehov. Se mer under diskussion.

Indikation på vem som pratar och när man kan prata i digitala möten	Sekundär	<i>För att avgränsa arbetet valdes detta kundbehov ej att fokuseras på. Se mer under diskussion.</i>
Enkelt att använda för att minska tekniskt strul.	Primär	<i>"Plug in and play". Bör fungera utan krångliga installationer och inte innehålla för många knappar.</i>
Ej låst vid datorn, portabelt och trådlöst	Primär	<i>Smidig form för att enkelt kunna ta produkten med sig, robust och stöt tålig med inbyggt batteri.</i>

6.2.3 Skisser av koncept

Utifrån ovan nämnda specifikationer och ”mood board” skapades skisser för möjlig design och utformning av produkten. Med ovan nämnda specifikationer i beaktning beslutades även att dela upp produkten i tre delar. Därmed delades även konceptskisserna upp i tre delar – botten, arm, och toppen (se Figur 6.5). I början av arbetet skapades först skisser och sedan CAD-modeller, men längre in i projektet genomfördes detta arbete parallellt.

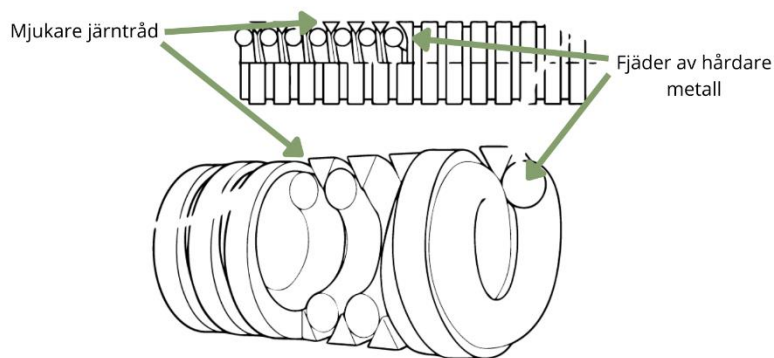


Figur 6.5 Skisser av produktkoncept

6.2.3.1 Armen

Val av produktarm beslutades parallellt med att skisserna skapades. Först klargjordes vilken typ av arm produkten skulle ha. En viktig funktion enligt kundbehoven var att armen skulle vara flexibel, något projekttagaren och SC bedömde att förslag 2 (se Figur 6.5) uppfyllde, detta då förslag 2 var det enda framtagna valet som kunde böjas och vridas 360 grader. En benchmarking på flexibla lampor utfördes och det uppmärksammades att ett av de vanligaste alternativen var att använda sig av en så kallad gooseneckarm.

Zuckerwar (2016) beskrev gooseneck (se Figur 6.6) som en flexibel fogningsdel, böjbar åt nästan vilket håll som helst och ofta använd för rörliga fästen. Vidare förklarade han att konstruktionen bygger på att insidan består av en fjäder i hårdare metall vilket ger både flexibilitet och styrka. Lindad i fjäderns spalter sitter en mjukare järntråd vilket ger styvhet. I mitten av den finns dessutom ett hålrum

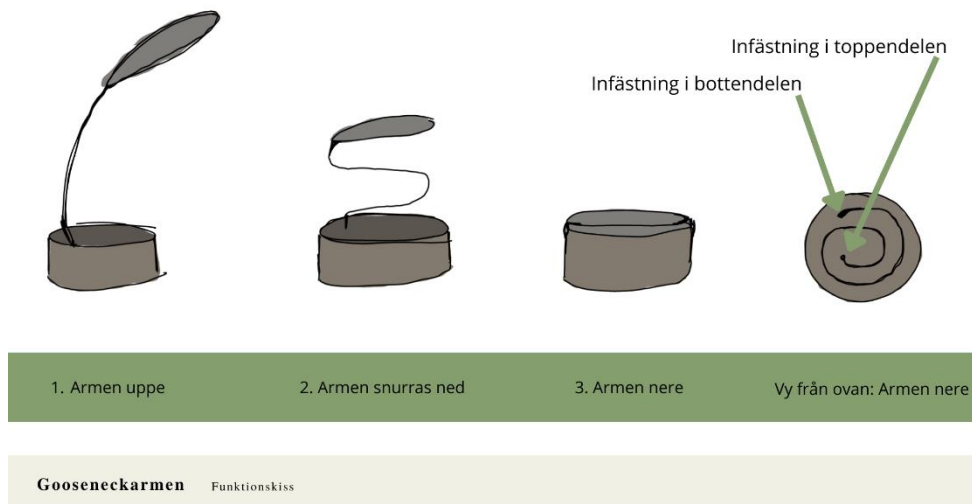


Gooseneckarm Konstruktion

Figur inspirerad av Goosepod <http://goosepod.com/specification/>

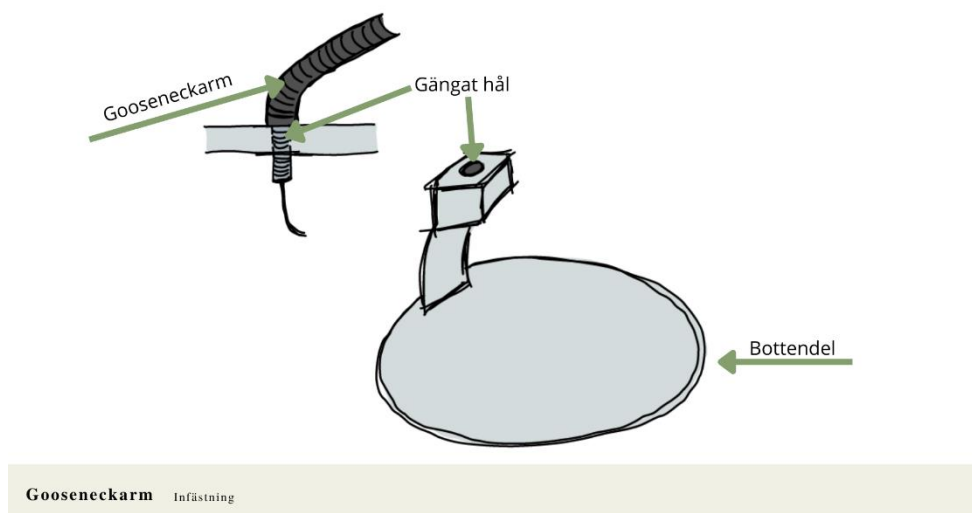
Figur 6.6 Konstruktionen av en gooseneckarm

Gooseneckarmen passade produktens konstruktion väl, då armen behövde vara ihålig för att kunna leda den 3 mm USB-C-kabel som möjliggör dataöverföring mellan komponenterna. Därtill kan armen snurras ihop vilket tillåter enklare förvaring samt ökar portabiliteten (se Figur 6.7).



Figur 6.7 Funktionskiss av gooseneckarmen

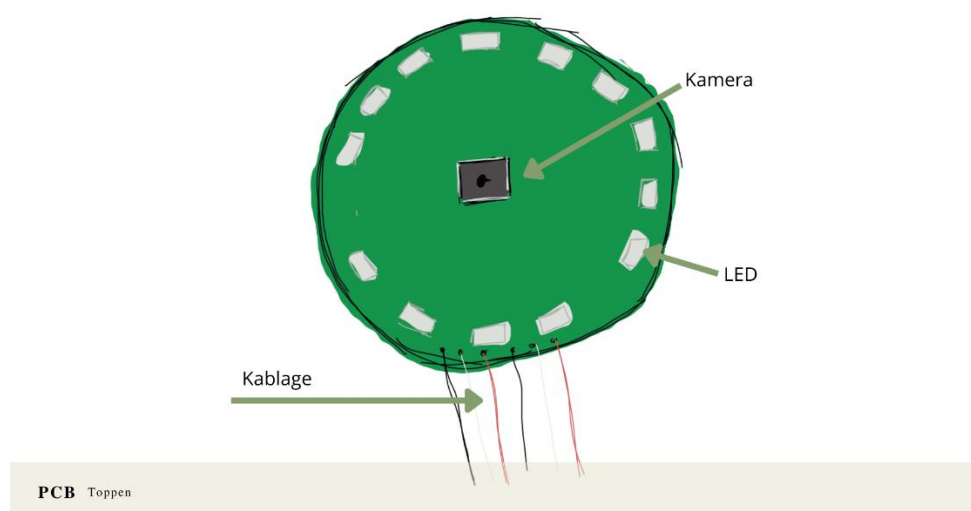
Skisser skapades även på hur armen appliceras på botten- och toppendelen. De aspekter som var viktiga i detta avseende var att armen skulle fästas ordentligt i båda delarna samtidigt som den skulle vara enkel för en konstruktör att montera. Med hänsyn till detta undersöktes mekaniska förband såsom skruv-, nit- och pressförband. För att uppfylla kravet på enkel montering valdes skruvförband där armen skruvas i ett gängat hål i både botten- och toppendelen (se Figur 6.8).



Figur 6.8 Infästning av gooseneckarmen

6.2.3.2 Toppen

Det beslutades tidigt att produktens topp enbart skulle innefatta kamera och belysning. Detta eftersom kameran och lampan behövde få höjd för att fungera i enlighet med önskat resultat. Valet att utesluta ytterligare komponenter i produktens topp grundades dels i att toppen skulle ha så minimalistisk design som möjligt för att underlätta användning, dels i att antalet elektriska ledare genom armen skulle minimeras. Med sin lätta vikt blir toppdelen inte instabil och armen ger inte heller med tiden vika för tyngden. Det bestämdes att lamporna inte kunde placeras för nära kanten av konstruktionsskäl. För att ge plats åt armens infästning behövdes även ett hålrum skapas. Vilket ledde till att förslag 1 (se Figur 6.5) valdes. Därefter skapades skisser av toppendelens Printed Circuit Board (PCB). Detta är en platta av isolerat material innehållande ett mönster av elektriska ledare som på svenska kallas mönsterkort (Kjell & Company, 2014). Skisserna visade även var dessa komponenter placeras (se Figur 6.9).

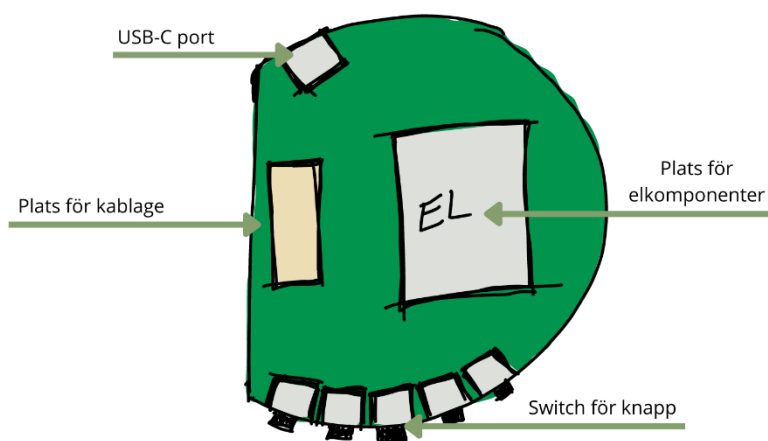


Figur 6.9 PCB - Toppen

6.2.3.3 Botten

För att bibehålla stabilitet beslutades att produktens högtalare och PCB skulle placeras i botten. Botten delens geometriska utformning bestämdes till cirkulär, för armen enklare skulle kunna samlas upp. Ett annat av produktkraven var att produkten skulle vara kompakt och portabel. Mot denna bakgrund beslutades att arbeta med konstruktioner med lägre höjd. Med andra ord, de som var platta och med större bredd. Dessa krav för botten delen uppfylldes av förslag 1, 2 och 4 (se Figur 6.5). Till slut beslutades det att arbeta vidare med enbart förslag 2 och 4 då dessa hade en enklare och mer diskret utformning. Därefter skapades skisser på en tilltänkt konstruktion innehållande PCB (se Figur 6.10). Då arbetet inte innefattar elektronikkonstruktion beslutades att gruppera alla elkomponenter på en gemensam

yta, 50 x 50 millimeter, som SC ansåg rimlig. En USB-C port adderas för laddning av produkten. Dessutom sattes så kallade switchar, för att styra knapptryckningar, ut. Kablage från armen behövde även finnas med och därmed ritades en yta för detta. Slutligen krävdes ett utrymme för batteri, dock hamnade detta under högtalaren då det skulle ha tagit för mycket plats ovanpå PCB vilket även skulle ha gjort produkten högre.



PCB Botten

Figur 6.10 PCB – Botten

6.3 Design och konstruktion

6.3.1 Metod

Efter att skisser av produkten och dess konstruktion tagits fram skapades en Lo-Fi-prototyp för att ge en känsla av produktens storlek och form. En gooseneckarm som applicerades på prototypen för att testa funktionaliteten av denna. Därefter skissades en första modell av produktens skal upp i CAD. Även detta för att få en uppfattning om produktens utseende.

Efter den första prototypen togs en ny CAD-modell fram under en fem veckors period. Detta gjordes genom kontinuerliga möten med SC för att säkerställa att konstruktionen skulle fungera. När modellen var klar utfördes enklare renderingar samt retuschering. Designval och konstruktion har baserats på designmodellen Double Diamonds. I enlighet med denna modell har större delen av produkten utformats genom att finna lösningar på de lokaliserade problemen med hjälp av att

olika konstruktioner testats och utvärderats, en process som återupprepats tills önskat resultat uppnått.

6.3.2 Prototyp

Efter utformning och urval av de första produktskisserna skapades en prototyp (se Figur 6.11). Det bedömdes vara viktigt att i ett tidigt stadium av produktens utvecklingsprocess göra en Lo-Fi-prototyp för att få en känsla av dess form och storlek. Därtill ansågs det viktigt att testa hur väl armens funktion skulle fungera. Prototypen utformades av en cylindrisk kartong, tejp och en lampa på en gooseneckarm. Efter att denna prototyp skapats kunde det konstateras att höjden på produkten, i ihopfällt läge, behövde minskas för att öka dess portabilitet. För att inte minska armens utrymme i botten behövde diametern därmed ökas för att kompensera volymbortfallet.



Prototyp Lo-Fi

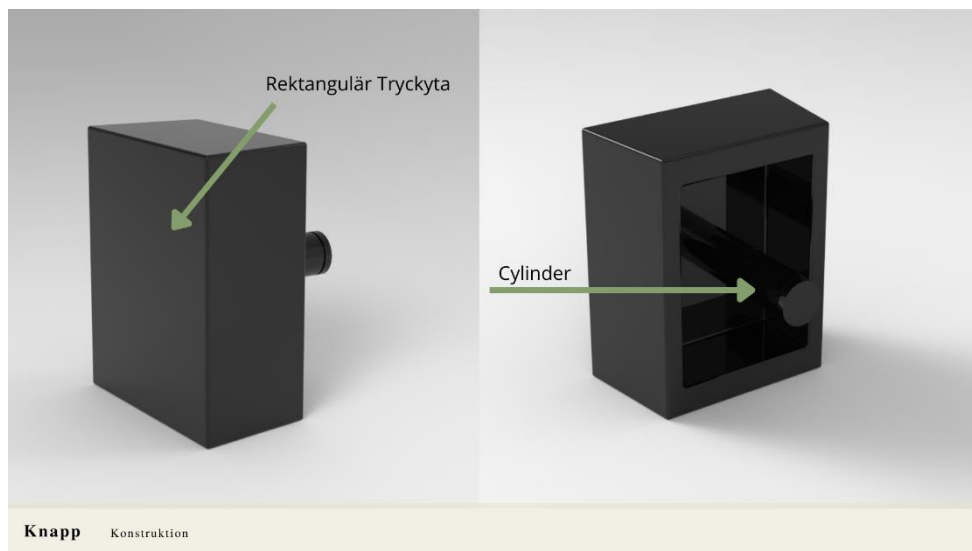
Figur 6.11 Bilder på Lo-Fi-prototyp

6.3.3 Mekaniska lösningar

6.3.3.1 Knappar

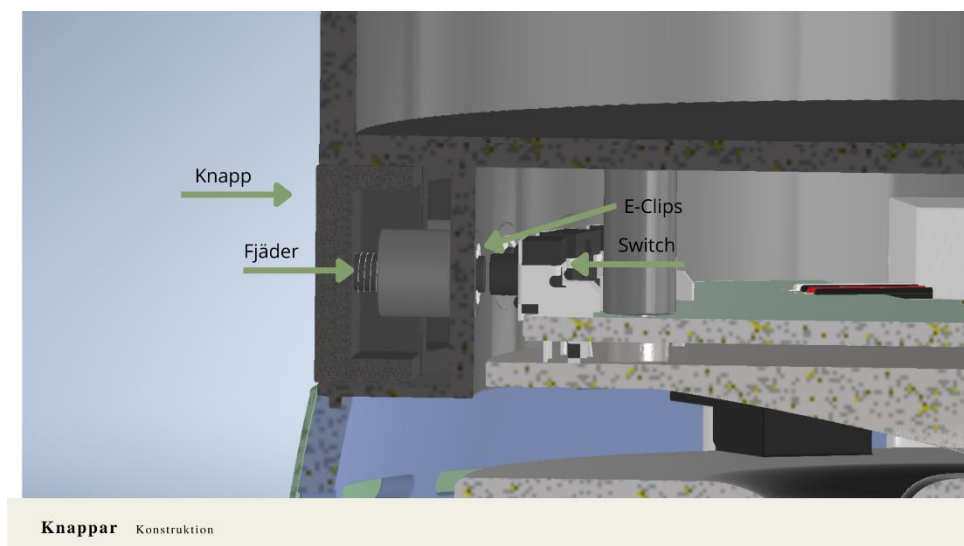
Den första mekaniska lösningen som behövde undersökas var vilken funktion som knapparna på produkten skulle ha. Efter ett möte med SC beslutades att en fjäderbelastad tryckknapp skulle användas då den typen av konstruktion ansågs mest lämplig. Detta då knapparna skulle sitta tätt ihop med en stabil konstruktion men samtidigt vara separerade från varandra utan märkbart mellanrum. Den valda lösningen baseras på att knapparnas tryckyta är rektangulärt utformad (se Figur

6.12). Centrerad i mitten av tryckytan sitter sedan en cylinder på knappens insida med en vinkel av 90 grader från tryckytan.



Figur 6.12 Konstruktion av knapp

Vidare sitter en fjäder på cylindern som gör att knappen förflyttas till ursprungsläget efter tryck (se Figur 6.13). Knappen fästs vid sin plats i produktens kropp genom att den träs i ett hål i denna. I änden av cylindern finns ett litet spår där en e-clips är fastklämd för att hålla knappen på plats. För att säkerställa att inte knapparna fastnar har en lutning skapats från den rektangulära tryckytan.



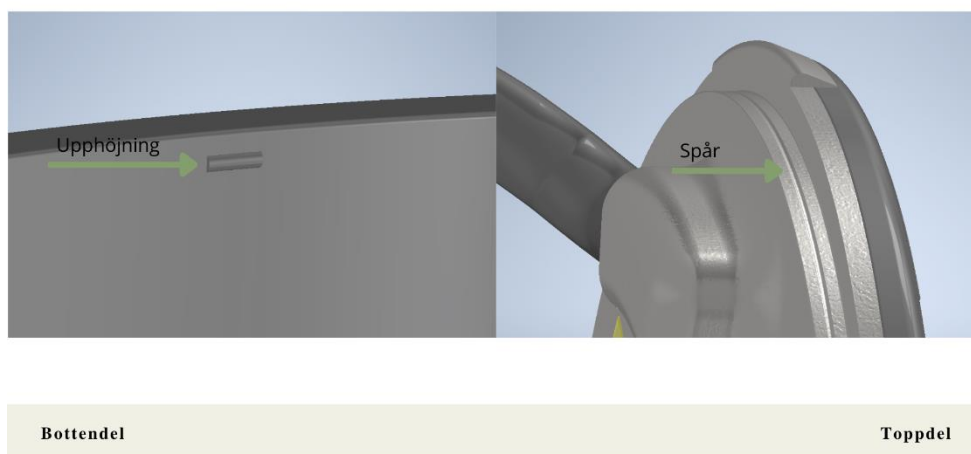
Figur 6.13 Sektionsvy av knapparnas konstruktion

För att uppfylla det uppställda produktkravet gällande att hålla produkten ekonomisk försvarbar beslutades att knapparna skulle vara belägna i höjd med PCB:n. Detta då knapparna behöver vara i höjd med switcharna för att inte komplicera konstruktionen, vilket skulle medföra en dyrare konstruktionskostnad. Då knapparna placerades längs med PCB:n fanns en begränsad yta och antalet knappar behövde därmed begränsas. Efter skapandet av ett antal CAD-konstruktioner med olika antal knappar beslutades att fem knappar är optimalt för denna produkt. Beslutet grundades i en avvägning mellan nödvändiga funktioner på knapparna och tillgänglig plats.

Det diskuterades dock andra lösningar på knappar och ett av alternativen var en klassisk lösning där knapparna i stället appliceras på en tunn "spindelnäts"-konstruktion av plast. Detta val hade varit billigare och enklare, men det hade medfört att knapparna inte hade kunnat placeras lika tätt och den taktila känslan av produkten hade varit mindre exklusiv.

6.3.3.2 Sammansättning

Den andra mekaniska lösningen som behandlades var sammansättningen av produktens komponenter. Efter möten med SC beslutades att flera lösningar skulle användas. Detta för att ge projektagaren möjlighet att testa olika alternativ och därmed få erfarenhet av olika metoder inför framtida projekt. Den metod som användes i störst utsträckning för att sammanfoga delar var gängade hål och skruvar. Därtill användes spår som guidning för att säkerställa att produkten lätt kunde monteras (se Figur 6.14). För att toppen på produkten enkelt skulle kunna tas av och på skapades ett spår i den övre delen och upphöjningar av plast i den nedre över vilka spåret behövde ta sig för att fästas.



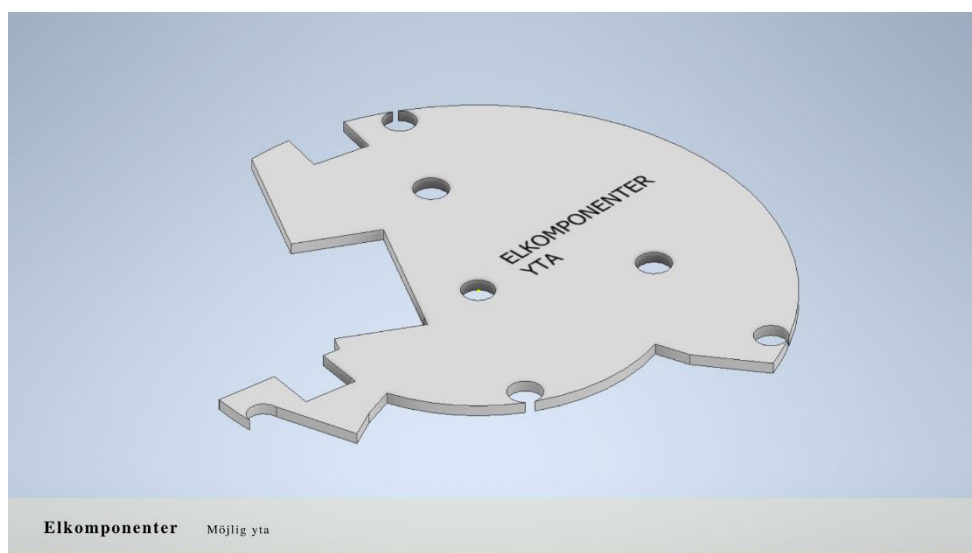
Figur 6.14 Upphöjning och spår på konceptets botten- och toppdel

6.3.4 Material

Under hela utvecklingsprocessen har materialval diskuterats med handledarna från SC. Valet har dock inte specificerats fullt ut och behöver därmed hanteras djupare vid en vidareutveckling av konceptet. Emellertid har det hela tiden varit viktigt att produkten utvecklas med material som fungerar både ekonomiskt och funktionsmässigt. Därmed beslutades att majoriteten av produkten bör bestå av formsprutad plast. De delar som är synliga på produktens utsida skulle därtill kunna ytbehandlas med en lack för att skapa ett tilltalande utseende. Detta skulle göra produkten mer tålig mot slag och repor, samtidigt som det skulle skapa ett exklusivare intryck. Dessutom beslutades att bottenplattan bör bestå av metall. Detta för att ge produkten en stabil grund samtidigt som tyngden förhöjer produktens exklusiva intryck. Därtill beslutades att även armen bör vara av metall för att fungera enligt önskemål.

6.3.5 CAD & Renderingar

CAD-konstruktionen som har skapats i denna produktutvecklingsprocess har utformats som en koncept-CAD. Målet med denna har varit att skapa tydlig bild av hur produkten skulle kunna utformas. Det har under hela processen varit viktigt att konceptet ska fungera samt att det ska beredas utrymme för alla komponenter och funktioner som krävs. Det är enbart de mekaniska delarna av konstruktionen som har visualiserats. De elkomponenter som ingår i produktkonceptet har utelämnats och är endast utritade som det utrymme de har att tillgå (se Figur 6.15).

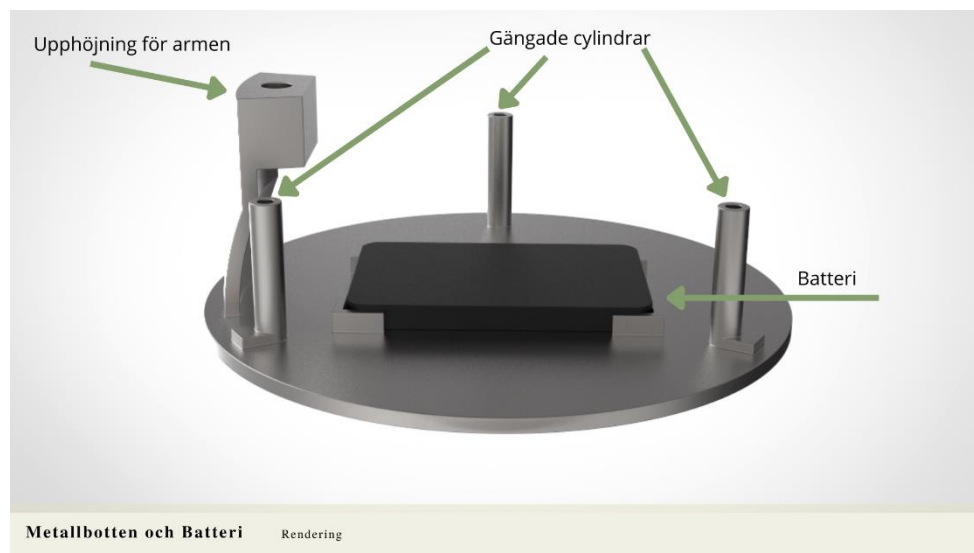


Figur 6.15 Möjlig yta för elkomponenter

Därtill utelämnades konstruktion av den textil som ska sitta över högtalaren. Inte heller generella komponenter, såsom switchar, LED:ar och USB.C port, har utformats i det här arbetet utan dessa är hämtade från SC:s bibliotek av komponenter.

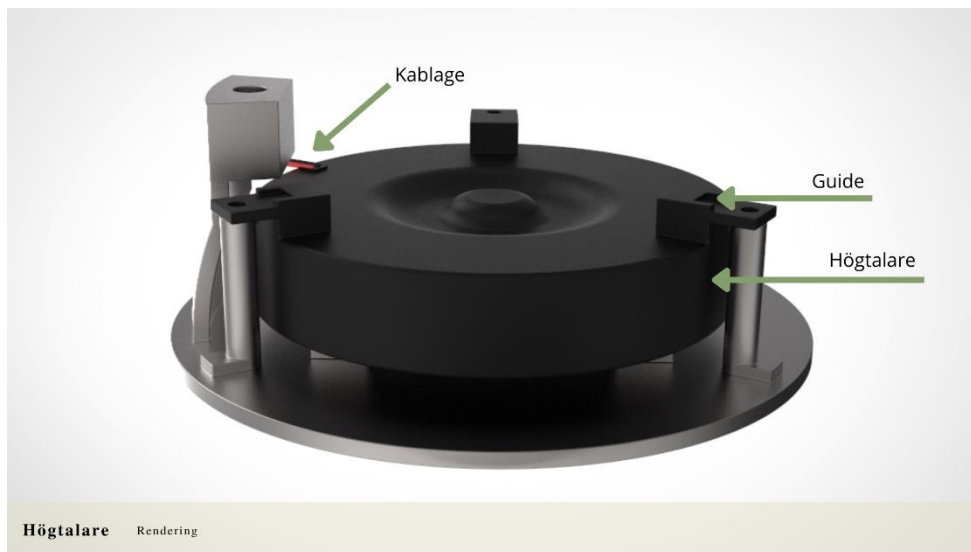
De delar och funktioner som utvecklades under denna process kommer presenteras nedan. Efter att en färdig CAD-konstruktion sammanställts genomfördes även renderingar och retuscheringar för att ge en mer verklighetstrogen bild av produktkonceptet.

Som tidigare nämnts beslutades att bottendelen behövde bestå av ett tyngre material för att ge produkten en tyngre och mer exklusiv känsla. Därefter skapades en stabil upphöjning där armen kunde skruvas i, och en ram utformades för att hålla batteriet på plats (se Figur 6.16). För att säkerställa att batteriet inte förflyttas tejpades det även fast i botten. Slutligen utformades tre gängade cylindrar på bottendelen där konstruktionens komponenter skulle kunna monteras.



Figur 6.16 Rendering av metallbotten och batteri

Därefter applicerades högtalaren på de tre gängade cylindrarna (se Figur 6.17). För att högtalaren skulle guidas fast på cylindrarna utrustades den med spår som säkerställer att den enbart kan monteras på korrekt sätt. Det bör noteras att högtalaren enbart är en konceptuell högtalare, baserad på den benchmarking som utfördes i ett tidigare skede av produktutvecklingsprocessen.



Figur 6.17 Rending av högtalaren

För att ljudet från högtalaren skulle nå ut skapades ett plasthölje med hål (se Figur 6.18). För att säkerställa att plasthöljet skulle kunna monteras på ett enkelt sätt utrustades det med guider, det vill säga de detaljer som säkerställer att montering i metallbotten samt högtalaren endast sker på korrekt vis.



Figur 6.18 Rending av plasthölje

För att täcka plasthöljet applicerades en textil på (se Figur 6.19) denna del.



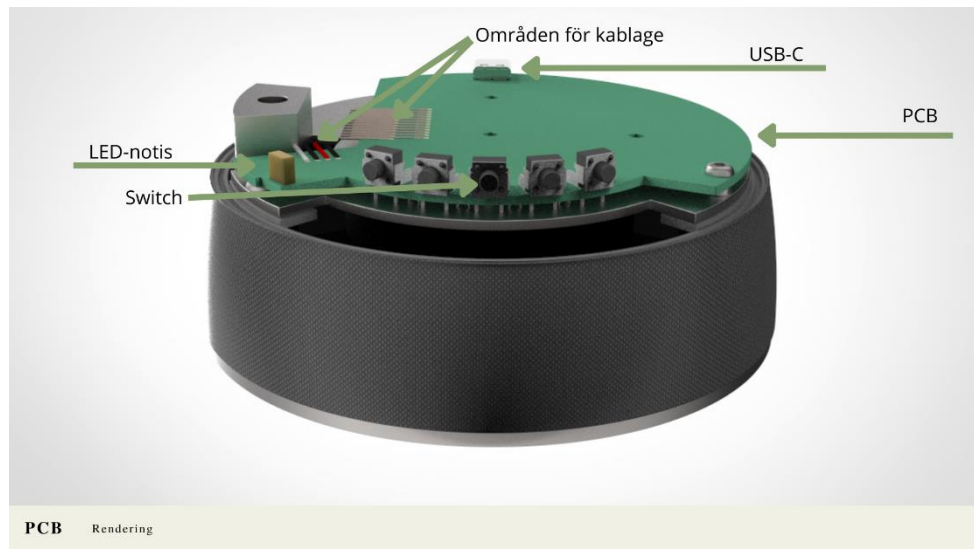
Figur 6.19 Rendering av textil

Då konstruktionen i grunden medförde att ljudet riktades rakt upp mot PCB:n, vilket inte är önskvärt då ljudet behöver komma ut på sidorna, behövdes en lösning för detta tas fram. Under benchmarkingen noterades att andra högtalaranordningar innefattade en ljudomriktare konstruerad i form av en kon för detta syfte. Därför skapades tidigt en ljudomriktare (se Figur 6.20) som säkerställer att ljudet riktas ut till sidorna där hålen för ljudutsläpp skapats. Denna del försågs med tre hål för att enkelt kunna sammanfogas med skruv i de gängade metallcylindrarna på metallbottendelen.



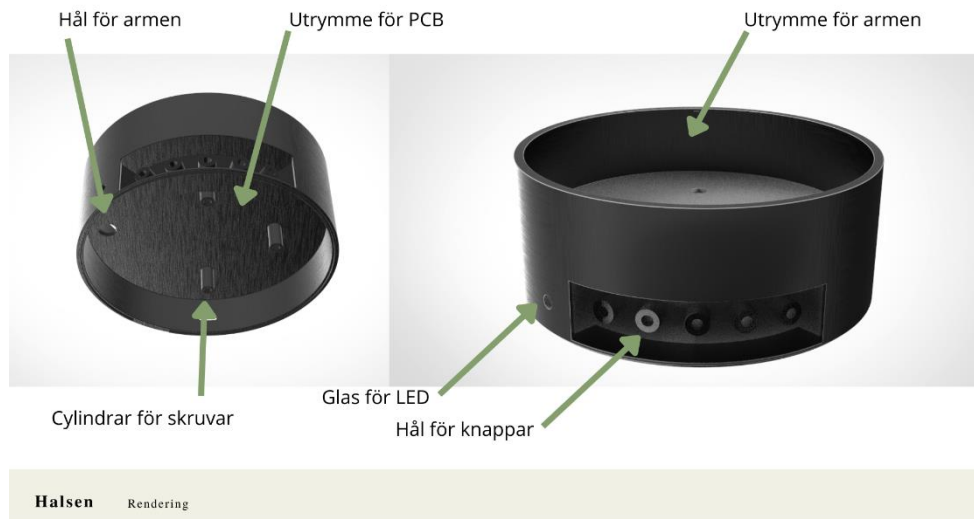
Figur 6.20 Rendering av ljudomriktare

Därefter utformades PCB:n (se Figur 6.21). Denna skapades med de tilltänkta komponenterna: USB-C, switchar, LED-notis samt områden för kablage. På resterande område lämnades utrymme för tilltänkta elkomponenter såsom till exempel mikrofon, Wi-Fi- och Bluetooth-moduler. Detta utvecklades inte vidare då arbetet avgränsades till framtagning av enbart ett produktkoncept.



Figur 6.21 Rendering av PCB i bottendelen

Det ansågs viktigt att PCB:n och komponenter applicerade på denna skulle skyddas. Därför utformades produktens hals (se Figur 6.22) med detta i åtanke. Därtill behövde halsen även ha utrymme i toppen för den nedrullade armen. För att applicera halsen på bottendelen skapades tre ihåliga cylindrar med skruvhål som kan fästs i de tre gängade hål som finns i ljudomriktaren.



Figur 6.22 Rendering av halsen

För att skydda botten av halsen, där armen rullas ned, utformades en PET-film (se Figur 6.23). Filmen kan tejpas fast och skyddar därmed även halsens undersida från repor som kan uppstå av armen.



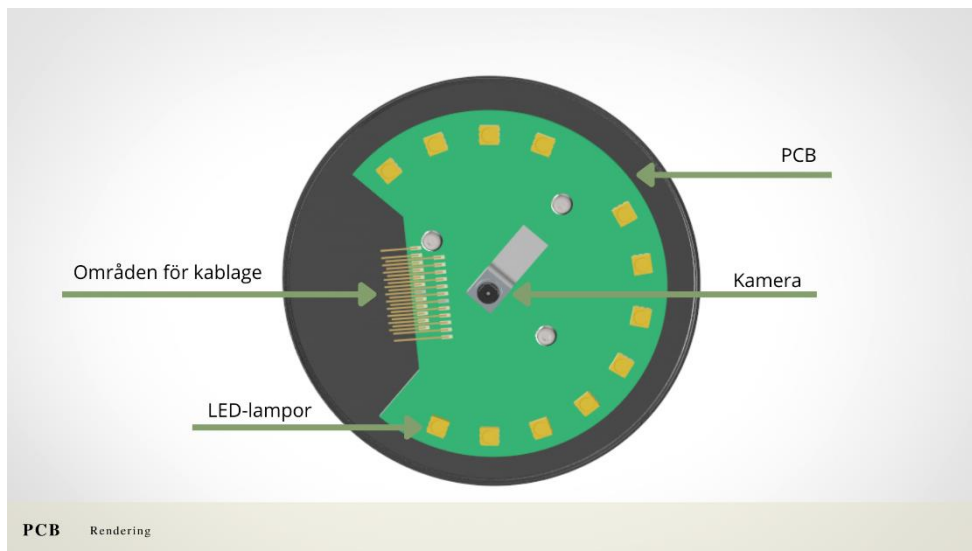
Figur 6.23 Rendering av PET-film

Armen är som utvecklades för produkten var, som tidigare nämnts, en gooseneckarm (se Figur 6.24). Denna konstruerades efter utseende i utfällt läge, då det inte ansågs nödvändigt att konstruera en fungerande gooseneck modell i CAD.



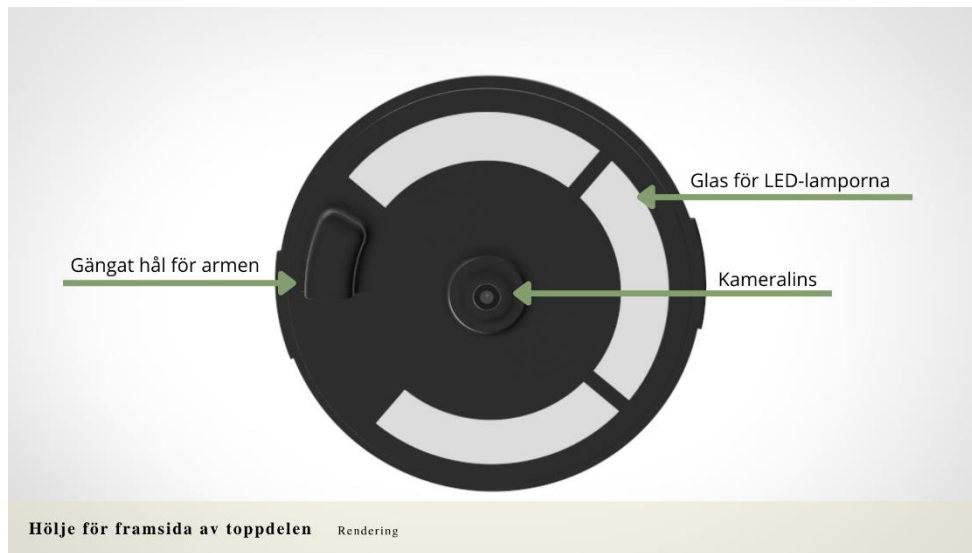
Figur 6.24 Rendering av arm

I toppdelen av produkten utformades ytterligare en PCB (se Figur 6.25). Denna skapades utefter de tilltänkta komponenterna: LED-lampor, kamera samt områden för kablage.



Figur 6.25 Rendering av PCB i toppdelen

Slutligen utformades ett hölje för framsidan av toppdelen (se Figur 6.26). Höljet skapades med utrymme för både kameralinsen och glas för LED-lamporna som ska fästas på produktens toppdel. För montering av armen skapades ett gängat hål där denna kan fästas.



Figur 6.26 Rendering av hölje för framsidan av toppdelen

6.3.6 Presentation av färdigt koncept

Det utformade produktkonceptet, en portabel mötesenhet, ger användarna en bättre arbetsmiljö i hemmet och därmed en bättre upplevelse av distansarbete. Produkten är utformad som en portabel mötesenhet (se Figur 6.27) utrustad med en högklassig högtalare vilken erbjuder en premium ljudupplevelse. Därtill är enheten utrustad med rundupptagande mikrofoner som fångar upp tal i sin närhet.



Figur 6.27 Rendering av mötesenhetens framsida - nedfäld

Den portabla mötesenheten används genom att en USB-C kabel ansluts till enhetens baksida (se Figur 6.28) som kopplar samman denna med datorn. Alternativt kan enheten installeras på ett trådlöst nätverk genom några enkla knapptryckningar och denna funktion möjliggör då användning med både telefon och surfplatta.



Figur 6.28 Rendering av mötesenhetens baksida - nedfäld

Enheten är utformad för att vara laddningsbar men samtidigt kunna vara i gång/aktiv en hel arbetsdag tack vare det inbyggda laddbara batteriet. När enhetens batteri börjar bli lågt signaleras detta genom en LED-notis på enhetens framsida (se Figur 6.27; Figur 6.29). När notisen aktiveras förvarnas användaren om att enheten behöver kopplas in i eluttaget. LED-notisen används även för att signalera andra funktioner för enheten, såsom inkommande samtal och om mikrofonen är avstängd.



Figur 6.29 Rending av mötesenhetens framsida

På enhetens framsida finns även de vanligaste funktionerna lätt tillgängligt genom stora knapparna. Dessa innefattar funktionerna ”Mute”/”Unmute”, ”Höj ljudet”, ”Sänk ljudet”, ”Svara samtal” och ”Avsluta samtal”. Därtill kan ett antal smarta funktioner nås genom olika knappkombinationer.

Måtten på enheten har diskuterats både vid skisser och prototypframtagning. Det har varit viktigt att säkerställa att enheten är portabel och därmed enkel att packa ned i exempelvis en väska. Även längden på armen var viktig att tidigt bestämma då denna skulle säkerställa att kameran och lampan kunde komma upp på önskad höjd. Under CAD-modellerandet förtydligades måtten även ytterligare (se Figur 6.29).

Slutligen kan enhetens lock avlägsnas för att möjliggöra för en enkel utveckling av armen (se Figur 6.29). När denna är utfälld kan den medföljande kameran justeras till önskad position och riktning. Den smarta designen tillåter kameran att justeras fritt för bästa möjliga bild under videomöten. Den inbyggda kameran är därtill utrustad med starka LED-lampor, vilket innebär att en extern arbetslampa inte behövs.

6.3.7 Användarscenario

6.3.7.1 Inköpet

Ett stort globalt företag har beslutat att de även efter pandemin kommer tillåta sina anställda att arbeta mer på distans än tidigare. Detta beslut har lett till att företagets anställda är mer nöjda, samtidigt som företaget sparar pengar genom att inte hyra lika stora kontorslokaler. I utvecklingssamtal med anställda har det dock framkommit att de anställda behöver bättre utrustning för att kunna utföra sitt arbete på distans. Även Arbetsmiljöverket poängterar att bättre utrustning är nödvändig. Företaget väljer därför att införskaffa den portabla mötesenheten samt trådlösa hörlurar till sina anställda som arbetar på distans för att uppfylla de önskemål och krav som ställs. De beslutar även att införskaffa ett antal extra enheter till sina kontorslokaler, för att de anställda som befinner sig på plats på kontoret enklare ska kunna ha digitala möten.

6.3.7.2 Första användningen

En av de anställda som är först med att få hem sin portabla mötesenhet bestämmer sig direkt för att koppla in den till sin arbetslaptop via det trådlösa nätverket (se Figur 6.30). Enhetens LED-notis börjar direkt blinka grönt och ett längre pip hörs. Efter tio sekunder lyser LED-notisen stadigt grönt och ett kortare pip hörs, vilket signalerar att enheten är installerad och färdig att användas. Den anställda placerar enheten vid sidan av sin laptop och lyfter försiktigt på locket för att veckla upp kameran och placerar denna i ögonhöjd. Därefter bestämmer sig den anställda för att starta Zoom och ringa upp en annan kollega som också har fått en portabel mötesenhet. Den andra kollegan har nyligen också installerat sin enhet och får upp

en notis på sin dator som visar att en kollega ringer. För att svara trycks mötesenhetens gröna ”svara” knapp in, och samtalet startar. När mötet är slut avslutas samtalet genom att den röda ”avsluta samtal” knappen hålls in i tre sekunder, och samtalet avslutas för de båda.



Figur 6.30 Bild på användarscenario

6.3.7.3 Användning en hel arbetsdag

Den anställda har nu använt sig av mötesenheten i fyra veckor och känner sig bekväm med enhetens funktioner och knappkombinationer. Den anställda har även kopplat sina trådlösa hörlurar till enheten och använder dessa för att kunna gå iväg och hämta saker under möten. Dagen har varit lång och den anställda som varit med i många möten använder nu enhetens inbyggda högtalare och mikrofon, eftersom hörlurarna blivit obekväma att använda efter så lång tid. Plötsligt hör den anställda hur sambon och barnen kommer hem. Med en enkel knapptryckning kan mikrofonen då stängas av och hörlurarna kopplas in i stället, för att inte något av det viktiga mötet ska missas. När mötet är slut stänger den anställda av mötesenheten genom att hålla in den röda ”avsluta samtal” knappen och rullar in kameran och stänger locket.

7 Diskussion och slutsats

Detta kapitel klargör hur examensarbetets problemformulering har besvarats. Därtill presenteras en vidare reflektion av syntesen. Avslutningsvis presenteras en slutsats baserat på arbetet i sin helhet.

7.1 Diskussion

7.1.1 Övergripande diskussion

Denna diskussion har samma utgångspunkt som hela det här examensarbetet, nämligen Covid-19 pandemin som med sin stora påverkan på examensarbetet inte kan förbises. Pandemi har lett till omvälvande förändringar och stora utmaningar för alla, både gällande privatliv, arbetsliv och studier. Under det senaste året har förutsättningar för såväl studier som examensarbeten förändrats, vilket medfört nya arbetssätt som varit mer flexibla men samtidigt mer utmanande. Vid val av examensarbete observerades det att få företag erbjöd studenter möjlighet att samarbeta kring ett examensarbete, troligtvis på grund av osäkerheten kring att arbetet skulle ske på distans. Annonseringen av eventuella examensarbeten uppfattades lägre än tidigare år, och färre företag bedömdes även medverka på arbetsmarknadsdagarna. I det här skedet kontaktades SC, som var tillmötesgående och intresserade av att genomföra ett samarbete trots att det troligen skulle komma att ske på distans. På grund av pandemin hade SC inte utannonserat något förslag på examensarbete, vilket under normala förhållanden kan anses vara det vanligaste. Förutsättningen för detta examensarbete var därmed annorlunda och projekttagaren tog själv fram ett måldokument samt förslag på examensarbete, som sedan godkändes av både LTH och SC. Eftersom examensarbetet fick utföras från grunden blev det mer lärorikt men samtidigt mer utmanande och komplext.

Målet med examensarbetet var att få möjlighet att utveckla både de teoretiska och praktiska kunskaper som utbildningen innefattat. Detta genom att genomföra en produktutvecklingsprocess på ett företag där ett färdigt produktkoncept i slutändan skulle presenteras. Tanken var att enklare CAD-modeller skulle tas fram och kompletteras med Hi-Fi-prototyper för att visa konceptet. På grund av Covid-19 kunde varken LTH:s eller SC:s verkstäder användas, och arbetet fick fokuseras på mer djupgående CAD-konstruktioner i stället för prototyper. Detta resulterade i

värdefull, mer fördjupad, kunskap om detaljrika CAD-konstruktioner, vilken annars inte hade förvärvats. Om verkstäderna hade varit tillgängliga hade dock tester och framtagning av prototyper kunnat bistå med ytterligare praktisk kunskap på området.

Grundtanken var självfallet att projektplanen, som gjordes under planeringen, skulle följas men efter att arbetsprocessen startats och ovan nämnda delar ändrats behövde vissa justeringar göras för att planen skulle kunna fullföljas. Detta resulterade i en revidering av det GANNT-schema som skapades till projektplanen, för att det skulle överensstämma med den faktiska arbetsprocessen. Utöver ändringarna kring prototyper och CAD bedöms revideringen av schemat dock inte ha haft någon större inverkan på slutresultatet

Utbildningens bredd har gett kunskaper inom många olika områden vilket har gett stora fördelar som underlättat utförandet av detta arbete. Ämnen från första årets grundkurser, såsom ritteknik och tillverkningsmetoder, tillsammans med kurser från avancerad nivå under de sista årskurserna, såsom utvecklingsmetodik och projekt i teknisk design, har varit ovärderliga och nödvändiga för genomförandet av detta arbete.

7.1.2 Teorin

En stor utmaning i examensarbetet har varit att anpassa teorin presenterad av Ulrich och Eppinger (2012) efter det här arbetets process, eftersom teorin i grunden fokuserar på utvecklingen av ett redan existerande koncept medan det här arbetet syftar till framtagning av ett koncept från grunden. Frågeställningen som lagt grunden för det här arbetet har varit av mer öppen karaktär, vilket har medfört att ett flertal mindre avvikelser eller justeringar har gjorts utifrån tillämpade teorier. Den sammantagna bedömningen är dock att avvikelserna och justeringarna från teorin har varit väl avvägda och motiverade samt att det framtagna underlaget har gett goda resultat som stärkt framtagandet av produktkonceptet. Till att börja med beslutades tidigt i konceptgenereringsprocessen att de framtagna produktkraven skulle användas i stället för att en uppdragsbeskrivning skulle utformas. Beslutet grundades i att produktkraven ansågs beröra de mest väsentliga delarna av uppdragsbeskrivningen. Därtill ansågs varken antaganden eller begränsningar vara relevanta för arbetet, då detta riskerade begränsa potentiella produktkoncept. Inte heller intressenter ansågs vara en relevant del, då det här projektet är framtaget för ett examensarbete.

Därtill var framtagandet av kundbehoven genom intervjuer en utmaning, eftersom examensarbetets frågeställning är relativt öppen. Vid en öppen frågeställning som denna påverkas dessutom slutresultatet av ingenjörens subjektiva bedömning av kundbehov. Utöver detta var intervjufrågorna antingen generella om distansarbete eller specifika om vissa verktyg, vilket kan ha medfört att vissa områden och verktyg betonades mer än andra. Detta tillät att djupare frågor kring dessa verktyg kunde

ställas, och därmed att fler tankar och idéer kunde insamlas. Dock medför detta att sammanställningen av kundbehov inte är helt opartisk, då kundbehov kring fokuserade områden tydligare kunde utläsas. Exempelvis fokuserade flertalet av frågorna på respondenternas verktyg för video och ljud, vilket kan ha påverkat det slutliga konceptvalet. Därtill kan det faktum att produktutvecklingen skedde på distans ha haft inverkan på bedömningen av kunduttalandenas relevans. Dock anses denna personliga erfarenhet av distansarbete snarare fördelaktig då det givit ökad förståelse för respondenternas svar och behov.

En av de mest lärorika delarna av det här examensarbetet var emellertid konceptgenereringen. Konceptgenereringen genomfördes både med en vän, med viss erfarenhet av konceptutveckling, och genom videomöte med handledarna från SC. Valet att genomföra detta arbete på distans möjliggjorde ökad flexibilitet, och ett flertal idéer och koncept lyftes under dessa tillfällen. Det mest praktiska vid normala förhållanden kan anses vara att samla en större grupp människor för gemensam diskussion av alternativa koncept, men utifrån rådande omständigheter ansågs detta inte möjligt. Bedömningen är sammantaget att konceptgenereringen utfördes på bästa sätt utifrån rådande omständigheter, då ett flertal av de framtagna koncepten hade varit intressanta att utveckla. Det slutgiltiga valet av produktkoncept grundar sig dock i SC:s bedömning av konceptens potential.

Ett annat beslut, avvikande från teorin, var valet att inte organisera kundbehoven från den första konceptgenereringen i en hierarkisk lista. Detta beslutades då det bedömdes vara viktigt att inte begränsa konceptgenereringen. Däremot i den andra konceptgenereringen upprättades en hierarkisk lista av kundbehoven, då det i detta skede ansågs fördelaktigt för resultatet.

Inte heller en etablering av målspecifikationer genomfördes i den första konceptgenereringen. Detta då mätvärden inte kunde bestämmas för ett icke existerande koncept. Även i den andra konceptgenereringen beslutades att mätvärden inte skulle specificeras. Detta för att möjliggöra ett mer förutsättningslöst arbete med konceptet samt öppna för en vidsträckt intern undersökning. Fördelen med att upprätta mätvärden är dock att den interna undersökningen begränsas och därmed blir mer specifik.

När det gäller genererandet av produktkoncept genomfördes detta utefter teorin, förutom att varken klassifikationsträd eller kombinationstabeller skapades. Denna mindre justering av teorin ledde till att problemen kategoriserades i olika områden i stället, vilket underlättade uppdelningen.

Den empiriska studien utfördes i form av intervjuer för att ge underlag till kundbehov, både för den generella konceptgenereringen och för det senare valda konceptets funktioner. Genom att begränsa antalet intervjuer till tio kunde de mest väsentliga kundbehoven utläsas. Intervjuerna la grunden till konceptgenereringen och mycket viktig kunskap hämtades från dessa. Intervjuguiden var en viktig del i att möjliggöra denna förståelse. Samtidigt som intervjuguiden var ett viktigt stöd för inhämtning av kunskap och underlag för det fortsatta arbetet fanns en utmaning i att

frågeställningen i examensarbetet är relativt öppen och att det inte fanns ett färdigt koncept att förhålla sig till. Fördjupade intervjuer, efter att produktkonceptet valts, hade varit fördelaktigt för insamling av mer specifik feedback från potentiella användare gällande valt koncept. Detta hade varit värdefullt för vidareutvecklingen, dock fanns i detta examensarbete inte utrymme för vidare intervjuer efter att produktkoncept hade valts ut.

7.1.3 Diskussion kring uppfyllande av produktkrav

Produktens viktigaste egenskap var, enligt både projektagaren och handledarna, att produkten skulle vara användbar vid distansarbete. För att säkerställa huruvida detta produktkrav är uppfyllt eller inte undersökningar och intervjuer som visar konsumenters upplevelse av användbarhet, i termer av tillförd nytta. En djupare undersökning kräver dock ytterligare resurser, men trots att denna information saknas i nuläget kan antagandet göras att produkten har potential att uppfylla detta krav.

Därtill skulle produkten vara ekonomiskt försvarbar och ha en fungerande konstruktion, vilket också anses vara uppfyllt. Tillsammans med handledare på SC har konstruktionsval och tillverkning diskuterats för att säkerställa att produkten är rimlig och relevant att producera. Det har dock inte utförts ekonomiska analyser eller producerats fysiska Hi-Fi-prototyper på produkten, vilket medför en viss osäkerhet i bedömningen. Vid en eventuell vidareutveckling av produkten är detta därmed områden som skulle kunna beröras.

Ytterligare ett produktkrav var att produktkonceptet antingen skulle vara en fysisk produkt eller en mjukvara. Detta krav ställdes för att konceptgenereringen inte skulle begränsas. Vid val av slutgiltigt produktkoncept valdes en fysisk produkt att vidareutveckla, och därmed uppfylls även detta produktkrav.

Vidare skulle designen vara tilltalande och passa i de flesta miljöerna. Bedömningen av en tilltalande design är dock subjektiv och varierar således mellan personer. I detta examensarbete anses en tilltalande design vara en design som är stilren, enkel samt passar övrig teknisk utrustning väl. Denna bedömning av en tilltalande design överensstämmer även med avsikten att produkten ska passa både i hemmet och på ett kontor. Valet att utveckla ett produktkoncept med en funktion som tillåter armen att vikas ned när den inte används förhöjer produkten stilrenhet. Med andra ord blir produkten därmed mer diskret.

Slutligen skulle produkten fungera väl med redan existerande produkter och komponenter. Detta krav anses uppfyllt då produkten innehåller det numera universella USB-C-uttaget samt är utrustad med både Bluetooth och Wi-Fi. Det krävs dock vidareutveckling för att säkerställa att produkten är kompatibel med olika programvaror, såsom videomötesplattformarna Zoom och Teams.

Den summerade bedömningen är således att produkten uppfyller de produktkrav som uppställdes tidigt i examensarbetets inledningsfas.

7.1.4 Framtida utveckling

Det produktkoncept som är framtaget lägger grunden för vidare utveckling. Möjligheterna till utveckling av detta koncept är många, då produktkonceptet bygger på en subjektiv bedömning av kundbehov från ett begränsat antal intervjuer. Besluten som tagits under produktutvecklingsprocessen har påverkat slutresultatet och en vidareutveckling genomförd av andra ingenjörer, eller med andra respondenter, kan resultera i att andra kundbehov och produktkrav sammanställs. Några av utvecklingsmöjligheterna med det framtagna produktkonceptet, som kan baseras på uppmärksammade sekundära kundbehov i detta arbete, belyses extra nedan.

En första möjlighet rör det noterade behovet av att enkelt kunna koppla upp sig i samtal med kollegor utan krångliga moment. Utifrån detta sekundära kundbehov hade det varit fördelaktigt att ta fram en funktion som underlättat det spontana samtalet. Ett av de största problemen respondenterna nämnde med distansarbete var den försämrade kontakten med kollegorna. Det framkom även i intervjuerna att många lät bli att ta kontakt med sina kollegor då det var ett extra moment att behöva boka in ett möte, eller ringa upp, jämfört med att knacka på ett kontor. Därav anses det intressant att undersöka möjliga lösningar där anställda i ett företag enkelt kan var uppkopplade i ett gemensamt nät som underlättar spontan kontakt under arbetsdagen.

En annan möjlighet är relaterat till behovet att kunna växla mellan stormöte och enskilt samtal. Det här kundbehovet ansågs sekundärt då endast ett fåtal respondenter påpekade problemet, som inte heller var nödvändigt för produkten. I en vidareutveckling av det här produktkonceptet hade det dock varit intressant att undersöka möjligheten att utveckla en mikrofon som kan regleras från att fånga in ljud runtomkring, till att enbart fånga in ljud från sin närhet.

En tredje möjlighet härrör från behovet av en indikation på vem som pratar, och när ordet är fritt i digitala möten. En funktion som underlättar detta hade varit värdefull att utveckla. Under intervjuerna noterades att flera respondenter upplever problemet med att en jobbig tystnad uppstår i videomöten, likväl att mötesdeltagare pratar i munnen på varandra. Problemen uppstår till följd av att en osäkerhet uppstår om vem som har ordet. I en vidareutveckling av det framtagna produktkonceptet skulle lösningar på detta problem kunna undersökas vidare.

Slutligen bör det noteras att konstruktion och materialval i det slutliga produktkonceptet är ett förslag utifrån de förutsättningarna som arbetet haft. Vid en eventuell vidareutveckling kan därmed även dessa val behöva justeras.

7.2 Slutsats

Syftet med detta examensarbete var att undersöka utmaningar för framtidens kontor relaterade till distansarbete och vilka eventuella produkter som skulle kunna underlätta vid distansarbete. Vidare var syftet att, med stöd av underlaget från en empirisk undersökning i form av intervjuer, få fram kundbehov och genom designmetodik ta fram ett konceptförslag på en konsumentprodukt som uppfyller de framtagna produktkraven. För att konkretisera syftet har examensarbetet utgått från följande frågeställning:

Hur utvecklas en konsumentprodukt som underlättar distansarbete på framtida arbetsplatser utifrån framtagna produktkrav?

Genom detta examensarbete anses frågeställningen vara besvarad då produktkraven som ställdes i början av arbetet uppfyllts, vilket kan utläsas av diskussionen ovan. Därtill har ett koncept på konsumentprodukten "Portabel mötesenhet" presenterats i både text, renderingar samt konstruktionsskisser. Konceptet har utvecklats med två erkända designmetoder som grund och tillvägagångssättet har tydligt beskrivits. Utöver detta var målet med examensarbetet att ny kunskap skulle införskaffas kring ett företags arbete med framtagning, konstruktion och utveckling av koncept. Även detta mål anses uppnått då arbetet tillåtit praktisk tillämpning av anskaffade kunskaper. Slutligen har det här examensarbetet väl sammanfattat den femåriga utbildningen till civilingenjör och givit goda förutsättningar för en framtida karriär inom produktutveckling.

Referenslista

Arbetsmiljöverket. (2021, 27 januari). Arbetsmiljön när du arbetar hemifrån. Hämtad 18 maj 2021 från <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/sjukdomar-smitta-och-mikrobiologiska-risker/smittrisker-i-arbetsmiljon/coronaviruset/arbetsmiljon-vid-hemarbete/>

Bryman, A., & Bell, E. (2017). *Företagsekonomiska forskningsmetoder* (3. uppl.). (B. Nilsson, övers.). Stockholm, Sverige: Liber AB

Eldér, E. (2019). Who is Eligible for Telework? Exploring the Fast-Growing Acceptance of and Ability to Telework in Sweden, 2005–2006 to 2011–2014. *Social Sciences*,8(7). Hämtad 15 mars 2021 från <http://ludwig.lub.lu.se/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsswe&AN=edsswe.oai.gup.ub.gu.se.281773&site=eds-live&scope=site>

Fackförbundet ST. (2020). *Jobba hemifrån - är distansarbete här för att stanna?*. Hämtad 20 januari 2021 från https://st.org/sites/default/files/attachment/st_rapport_-_distansarbete.pdf

Fackförbundet ST. (u.å.). Det här är ST. Hämtad 12 maj 2021 från <https://st.org/om-st/om-st/det-har-ar-fackforbundet-st>

Ferreira, J., Claver, P., Pereira, P., & Thomaz, S. (2020). The Path to Remote-Working Maturity. Hämtad 6 maj 2021 från <https://www.bcg.com/publications/2020/the-path-to-remote-working-maturity>

Foldspang, L., Mark, M., Hjorth, L. R., & Langholz-Carstensen, C. (2014). Working environment and productivity: A register-based analysis of Nordic enterprises. Hämtad 10 mars 2021 från <http://norden.divaportal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A731771&dswid=-8375>

Folkhälsomyndigheten. (2020, 16 mars). Personer över 70 bör begränsa sociala kontakter tills vidare. Hämtad 25 februari 2021 från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2020/mars/personer-over-70-bor-begransa-sociala-kontakter-tills-vidare/>

Hansson, G. K., Henriques Normark, B., Karlsson Hedestam, G., Larhammar, D., Masucci, M., & Petersson, J. (2020, 28 augusti). Fakta och debatt om Covid-19. Hämtad 7 april 2021 från <https://www.kva.se/sv/nyheter/fakta-och-debatt-om-covid-19>

Kjell & Company. (2014). Tillverkning av mönsterkort. Hämtad 16 maj 2021 från https://www.kjell.com/se/kunskap/hur-funkar-det/elelektronik/lodning/tillverkning-av-monsterkort?fbclid=IwAR25sKyAHWiqofmk_Duv79pTDbKmYscynPk4hU-dcj5iwBGNDc0dtVFWU2s

Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday things* (Revised and Expanded Edition). New York: Basic Books

Regeringen. (2021). Regeringens plan för avveckling av restriktioner. Hämtad 31 maj 2021 från <https://regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-arbete-med-coronapandemin/regeringens-plan-for-avveckling-av-restriktioner/#steg5>

Sigma Connectivity. (2021). About us. Hämtad 25 februari 2021 från <https://www.sigmaconnectivity.com/techdesign>

Sigma Group. (2021). Om oss. Hämtad 18 maj 2021 från <https://www.sigma.se/sv/om-oss/>

Tele2. (2020). *Det hybrida arbetslivet*. Hämtad 20 januari 2021 från <https://www.tele2.se/foretag/content/rapporter/det-hybrida-arbetslivet>

Tonnquist, B. (2018). *Projektledning* (7. uppl.). Stockholm, Sverige: Sanoma Utbildning

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development* (5. uppl.). London, Storbritannien: McGraw-Hill

Zuckerwar, G. (2016). How Is A Flexible Gooseneck Hose Tube Made?. Hämtad 19 maj 2021 från <https://snakeclamp.com/blogs/news/how-is-a-flexible-gooseneck-hose-tube-made>

Appendix

Appendix A – Projektplan



Produktutveckling för framtida arbetsplatser

Projektplan

18 januari 2021 - 11 juni 2021

Philip Ohlin

Innehåll

<u>Innehåll</u>	2
0) <u>Sammanfattning</u>	3
1) <u>Bakgrund, syfte och mål</u>	4
1.1) <u>Bakgrund och syfte</u>	4
1.2) <u>Mål</u>	4
2) <u>Omfattning och avgränsningar</u>	5
2.1) <u>Omfattning</u>	5
2.2) <u>Avgränsningar</u>	6
3) <u>Kravspecifikation</u>	6
3.1) <u>Produktkrav</u>	6
3.2) <u>Projektkrav</u>	6
3.3) <u>Förutsättningar</u>	6
4) <u>Leverans och införande</u>	7
5) <u>Nulägesanalys</u>	7
5.1) <u>SWOT-analys</u>	7
6) <u>Organisation och bemanning</u>	8
7) <u>Kommunikation</u>	8
7.1) <u>Rapporter och dokumentation</u>	8
8) <u>Milstolpar & Aktiviteter</u>	9
9) <u>Tidplan</u>	10
10) <u>Riskanalys och riskhanteringsplan</u>	10
11) <u>Ändringshantering och kvalitetsplan</u>	11
11.1) <u>Kvalitetsplan</u>	11
11.2) <u>Ändringshantering</u>	11
12) <u>Bilagor</u>	11

Projektname	Examensarbete – Produktutveckling för framtida arbetsplatser
Projektägare	Lunds universitet & Sigma Connectivity
Projektledare	Philip Ohlin, philipohlin5@gmail.com
Handledare	Per Kristav – LTH per.kristav@design.lth.se Andreas Rydén - Sigma Andreas.Ryden@sigmaconnectivity.se Pernilla Jonsson - Sigma Pernilla.Jonsson@sigmaconnectivity.se

0) Sammanfattning

Genom en klassisk produktutvecklingsprocess ska de förändringar och problem som kan uppstå på arbetsplatser vid distansarbete, på grund av pandemin, studeras och undersökas. Detta ska sedan generera ett produktkoncept/ en produkt som kan motiveras lösa problemen. Valda produkt ska sedan skissas, renderas och presenteras för Sigma samt LTH. En slutrapport ska även skrivas.

1) Bakgrund, syfte och mål

1.1) Bakgrund och syfte

I dagsläget arbetar allt fler på distans på grund av pandemin. Undersökningar har även visat att många människor och företag är benägna att ta lärdom av sina erfarenheter även efter pandemin och att i högre grad utföra arbeten och möten på distans. Detta kan skapa ett helt nytt arbetssätt där andra verktyg än nuvarande existerande kan behövas för att tillgodose framtida behov. Det finns säkerligen en stor vinning i att vara i framkant med lösningar på eventuella produkter utvecklade för företag som behövs för att underlätta framtida arbetslösningar för sina anställda. Organisatoriskt kan företagen allt mer behöva stödja personalens hemmakontor vad gäller arbetsytor, samt teknisk och ergonomisk utrustning. Syftet med examensarbetet är därmed att undersöka vilka eventuella problem och utmaningar distansarbete skapar och med denna information ta fram en ny, alternativt förbättra en redan existerande, produkt.

1.2) Mål

Ett övergripande mål med detta examensarbete är att få fram kvalitativt underlag på eventuella problem och utmaningar med distansarbete samt ta fram en ny produkt, alternativt förbättra en redan existerande produkt, som tillgodoser dessa problem. Arbetet ska göras i samarbete med konsultföretaget Sigma Connectivity och ska uppfylla Sigmas specifikationer och fungera utefter deras behov. Stort fokus kommer ligga på att ta fram ett nytt produktkoncept eller en klar förbättring av en existerande produkt. Ny teoretisk kunskap kommer erhållas genom att studera befintlig forskning kring distansarbete samt egna undersökningar.

2) Omfattning, genomförande och avgränsningar

2.1) Omfattning

Det som ska omfattas i arbetet kan delas in i fem kategorier:

Planering:

Planering av examensarbetet ska utföras innan arbetets genomförande påbörjas. Denna ska senare även kunna användas till rapporten och bör innehålla, *måldokument, projektplan* samt *tidsplan*.

Studie & Undersökning:

För att utföra arbetet kommer kunskap inom området behövas hämtas in från redan utförda studier samt egna iakttagelser. Denna ska innehålla, *existerande studier, undersökningar, identifiera kundens behov* samt *upprätta specifikationer*.

Koncept:

Under detta arbete ska projektets huvudsyfte specificeras och koncept ska tas fram. Här ska kunskapen från studierna och undersökningarna väga in hur arbetet ska bli och bör innehålla, *generera produktidéer, välj produktidé* samt *testa produktkoncept*.

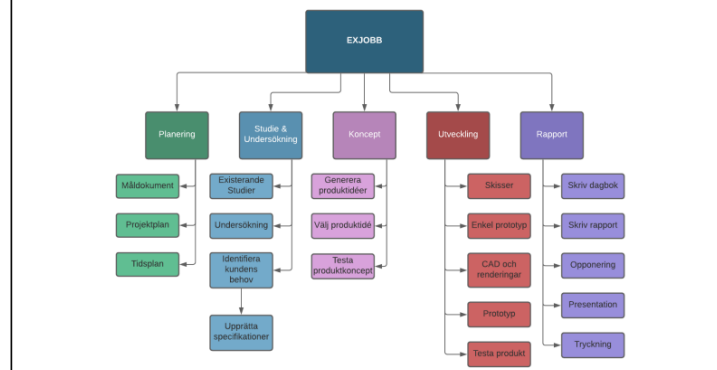
Utveckling:

I denna del av projektet ska mer praktiskt arbete utföras. Här ska produktkonceptet konkretiseras till produkter och bör innehålla, *skisser, enkel prototyp, CAD och renderingar, prototyp* samt *testa produkt*.

Rapport:

Denna del bör utföras under hela projektets gång för att ge bäst resultat och bör innehålla, *skriv dagbok, skriv rapport, opponering, presentation* samt *tryckning*.

Se bifogad WBS av examensarbetet.



2.2) Genomförande

Måldokument: Användas för registrering av examensarbetet. Bör följa den mall med specifika punkter som står skrivet i LTHs riktlinjer för Examensarbete.

Projektplan: Används för att ge en uppfattning om omfattningen av examensarbetet samt vara ett hjälpmedel i planeringen.

Tidsplan: Används under hela arbetets gång och bör ändras vid behov under arbetets gång. Ska ge en uppfattning om hur tidsplanen ser ut.

Existerande studier: Läs igenom arbeten som berör distansarbete, Covid-19 och dess påverkan, arbetsplatsundersökningar, ergonomi på arbetsplatser, samt övrig relevanta arbeten och studier.

Undersökningar: Vid behov bör även egna undersökningar om vilka positiva och negativa effekter människor har känt av att arbeta mer hemma. Samt vilka problem de upplevt, men även vilka fördelar. Hur omfattande studien bör vara samt vilka målgrupper som ska fokuseras på bör diskuteras med handledare för både Sigma och LTH.

Identifiera kundens behov: Använd rådata från existerande studier och undersökningar för att definiera kundens behov, organisera sedan behoven i en hierarkisk ordning med primära och sekundära behov. Etablera den relativa vikten av behoven och reflektera över resultatet.

Upprätta specifikationer: Översätt kundens behov till konkreta specifikationer. Gör detta med hjälp av en *needs-metrics matrix*.

Generera produktidéer: Tydliggör problemet, kolla på patent, kolla på studier, kolla på undersökningar, utför brainstorming, sätt upp klassificeringsträd.

Välj produktidé: Välj produktidé baserad på den data som tagits fram i tidigare steg.

Testa produktkoncept: Genomför med liten fokusgrupp

Skisser: Ta fram skisser på produkten

Enkel prototyp: Gör enkla prototyper i enklare material för att få en uppfattning om formen och storleken.

CAD och renderingar: Gör CAD ritningar och renderingar av produkten för att lättare kunna presentera produkten. Förslagsvis i Autodesk Inventor och Keyshot/ Alias

Prototyper: Gör mer avancerade prototyper med bättre material som tydligare ger en känsla av hur produkten ska se ut.

Testa produkt: Definiera vad som vill fås ut av testerna, utför en undersökning, sammanställ undersökningens resultat.

2.3) Avgränsningar

Tid är den största begränsningen i detta examensarbete. Undersökningarna får inte bli alltför omfattande eller ta för mycket tid från arbetet. Även om flera koncepter och idéer kan tas fram så är det enbart en av dessa som ska arbetas vidare med. Det är även troligt att inte en fullständigt färdig produkt kommer kunna presenteras och att resultatet skulle kunna utvecklas ytterligare. Störst vikt kommer ligga på produktkonceptet. Den ekonomiska aspekten är viktig och produkten ska anses rimlig att kunna producera. Rendingar, enklare prototyper samt tester på produkten kommer göras i mån av tid men ska vara med i planeringen.

3) Kravspecifikation

3.1) Produktkrav

- Sammanfattning av studier och undersökning
- Produkt/ produktkoncept som uppfyller problemformuleringen
- Skisser
- Prototyp
- Cad och renderingar
- Rapport
- Presentation

3.2) Projektkrav

- Färdigt till 11 juni 2021.
- Göras i samråd med Sigma och LTH

4) Leverans och införande

Lunds universitet:

Examensarbetet ska presenteras vid ett offentligt seminarium vid LTH. Den populärvetenskapliga sammanfattningen färdigställs och avslutningsvis registreras både artikeln och den godkända rapporten i LUP student papers. Alla moment ska vara ifyllda och signerade i blanketten som sammanställer aktiviteter i examensarbetet.

Sigma:

Examensarbetet ska presenteras för de parter som Sigma anser. All rådata, skisser, renderingar och prototyper får Sigma besluta om vad som ska göras med.

5) Nulägesanalys

5.1) SWOT-analys	
Kartläggning och analys av yttre och inre förutsättningarna som kan komma att påverka genomförandet.	
Styrkor <ul style="list-style-type: none"> Många jobbar för stunden hemifrån, data bör bli lätt att samla in. Kunskapsutbyte från Sigma Kunskapsutbyte från handledare på LTH Ny forskning inom området görs 	Svagheter <ul style="list-style-type: none"> Ont om tid Svårt att konkretisera
Möjligheter <ul style="list-style-type: none"> Öka effektivitet på företag Kan bli en attraktiv produkt för många företag Anses ligga i tiden Odefinierat 	Hot <ul style="list-style-type: none"> Kan ej vara på plats i skola eller på Sigma Om data motsäger hypotesen
Slutsatser Projektet kan anses vara svårt att konkretisera då det är vagt definierat. Detta är både en risk och en möjlighet då det kräver en hel del av projektet. Det är ett projekt som kan anses ligga i tiden och där mycket data nyligen har inkommit. Det finns dock en risk ifall data visar sig motsäga projektets hypotes och att det kan anses vara ett stort projekt för den tid som kan läggas på det.	

6) Organisation och bemanning

Roll	Ansvar	Befogenheter	Bemanning
Student	Leda och utföra examensarbetet	Driva projektet	Philip Ohlin
Handledare LTH	Informera studenten om att examensarbetet är på rätt väg och kan examineras	Leda projektet så kursmål uppfylls	Per Kristav

Handledare Sigma	Ge konsultation vid behov. Närvara på pulsmöten.	Leda projektet så det är intressant för Sigma.	Andreas Rydén Pernilla Jonsson
------------------	--	--	-----------------------------------

7) Kommunikation

7.1) Rapporter och dokumentation

- Examensarbetet ska utföras av studenten och ska veckovis ha pulsmöten med handledarna på Sigma där studenten kan meddela hur han ligger till i arbetet. Handledarna ska där informera om de anser att arbetet bör ändra riktning eller fokusera mer på vissa områden. Vid behov ska fler möten hållas.
- Regelbundna möten ska även hållas med handledare på LTH för att säkerställa att examensarbetets kursmål uppfylls.
- Studenten ska dagligen skriva ned vad som arbetats med i en dagbok som sedan kan användas till slutrapporten.
- Studenten ska i slutet av examensarbetet färdigställa en slutrapport om examensarbetet.

7.2) Kommunikationsplan

Plan för informationsspridning med syfte att säkerställa att rätt målgrupp får rätt information i rätt tid och på rätt sätt.

Vem (Intressent)	Varför	Hur	Ansvarig
Sigma	Vid eventuella hinder/ problem	Mail	Philip
Sigma LTH	Vid eventuella frågor/ större beslut ska tas	Mail/ telefon	Philip

8) Milstolpar & Aktiviteter

Milstolpeplan				
En övergripande flödesplan eller tabell innehållande projektets viktigaste etappmål.				
Nr	Beskrivning	Planerad Start	Planerad Färdig	Total tid (dagar)
M0	Förstudie	18 januari	22 januari	5
A0.1	Färdigställ måldokument	18 januari	19 januari	2
A0.2	Färdigställ projektplan	19 januari	22 januari	3
A0.3	Färdigställ Tidsplan	21 januari	22 januari	2
M1	Genomförande	25 januari	12 februari	15
A1.1	Registrera examensarbetet	20 januari	1 mars	
A1.2	Läs igenom existerande studier och undersökningar	25 januari	29 januari	5
A1.3	Utför egna undersökningar	1 februari	8 februari	6
A1.4	Identifiera kundens behov	3 februari	10 februari	6
A1.5	Upprätta specifikationer för produkt	5 februari	12 februari	6
M2	Konceptutveckling	4 februari	19 februari	6
A2.1	Generera produktidéer	4 februari	19 februari	6
A2.2	Välj produktidé senast	19 februari	19 februari	1
A2.3	Testa produktkoncept	12 februari	19 februari	6
M3	Utveckling av produkt	17 februari	30 april	53
A3.1	Gör skisser på produkten	17 februari	26 februari	8
A3.2	Enkel prototyp	22 februari	2 mars	7
A3.3	Ta fram specifikationer för färdig produkt	2 mars	29 mars	20
A3.4	CAD och renderingar	2 mars	2 april	24
A3.5	Prototyp för presentation	29 mars	16 april	15
A3.6	Test av produkten	16 april	30 april	11
M4	Rapportskrivning	18 januari	1 juni	92
A4.1	Skriv dagbok	18 januari	1 juni	92
A4.2	Skriv rapport	18 januari	1 juni	92
A4.3	Förbered opponering	1 juni	4 juni	4
A4.4	Förbered presentation	4 juni	11 juni	6
A4.5	Tryckning	1 juni	11 juni	9

9) Tidplan

GANTT-schema Se bifogad excelfil.

10) Riskanalys och riskhanteringsplan

Riskidentifiering, riskvärdering och plan för riskåtgärdsplanering. Mellan 1 till 5, där 1 är lägst och 5 är högst.				
Risk	Sannolikhet 1 till 5	Konsekvens 1 till 5	Riskvärde S x K =	Åtgärd
Oprövad teknik	2	2	4	Kolla efter lösningar med teknik som redan finns. Kan bli tidskrävande och för dyrt att ta fram helt ny teknik
Orealistiska mål	3	3	9	Sänka målen till mer realistiska med hjälp av handledarna.
Lågt intresse för lösningar på problemet	1	5	5	Avsluta projektet och kolla på andra problemformuleringar.
Fastställa kundens behov	2	4	8	Be om hjälp från handledare på LTH och Sigma om hjälp med att fastställa.
Produktkoncept fungerar ej	2	3	6	Kolla på andra lösningar, leder dock till förseningar som måste arbetas ikapp.
Produkttesten fungerar ej	2	2	4	Gott om tid har lagts in i detta stadie för att kunna genomföra modifieringar som säkerställer önskvärt resultat.
Undersökningarna ger inget kvalitativt underlag	2	2	4	Använd enbart existerande undersökningar.

11) Ändringshantering och kvalitetsplan

11.1) Kvalitetsplan

För att säkerställa att examensarbetet uppfyller de behov för vilket det skapades:

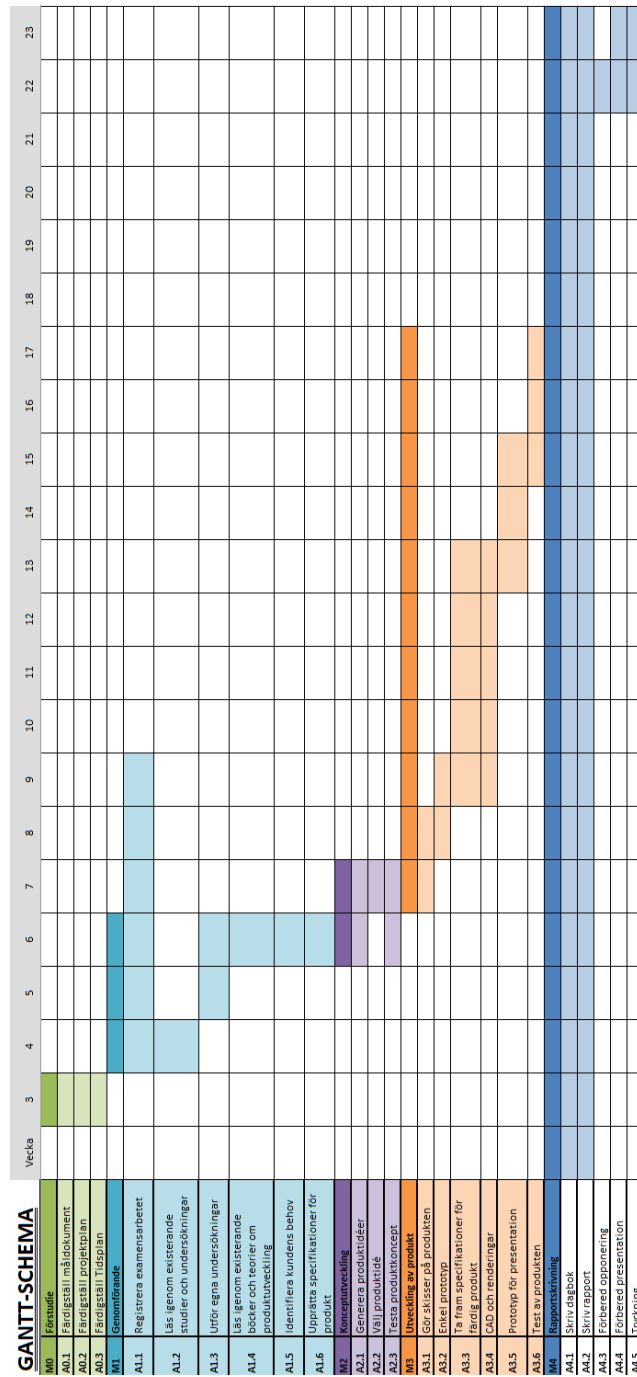
- bör det vid varje milstolpe göras en kontroll för att säkerställa att arbetet är på rätt väg och uppfyller de mål som finns i arbetet.
- Riskerna som tagits fram under rubrik 10 bör under hela arbetets gång kontrolleras och utvärderas

11.2) Ändringshantering

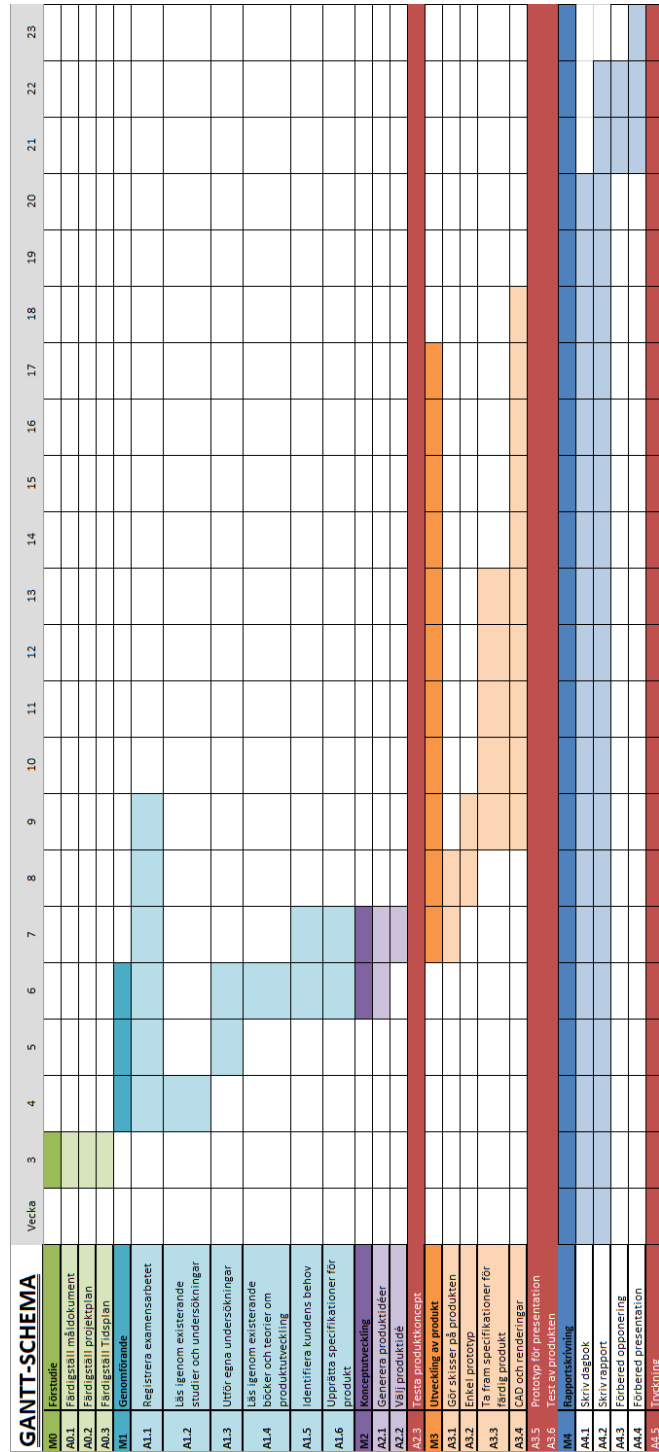
Rutiner för hur ändringar ska hanteras och införas i projektet och dokument ska:

- Göras i samråd med handledare på LTH och Sigma
- Noga övervägas med vilka konsekvenser det kan medföra
- Inte riskera att påverka tidsplanen för negativt och därmed leda till att arbetet ej slutförs i tid.

Appendix B – GANTT-schema



GANTT-schema under planeringen



GANTT-schema efter examensarbetet

Appendix C – Sammanfattning av kunduttalanden och första kundbehov efter intervjuer

Sammanfattning av kunduttalanden	Kundbehov
<p>Första kontakten:</p> <p>Anser att det är svårare att ha ett första möte digitalt då det är svårt att känna av personen.</p>	<p>Förenkla första mötet med nya medarbetare/ kunder</p>
<p>Headset/ Mikrofon/ Högtalare:</p> <p>Majoriteten av respondenterna använder trådlösa hörlurar/ headset. Att dessa är trådlösa anses vara ytterst viktigt.</p> <p>Flera använder hörlurarna enbart under möten eftersom de blir obekväma. Vissa av respondenterna använder inte alltid hörlurarna på möten då det blir jobbigt vid långa mötesdagar. Ljudet från laptopen anses dock vara sämre. En av respondenterna använder konferenspuck eftersom hörlurarna blir obekväma. Anser dock att pucken fångar upp ljud inom för stort område.</p> <p>En av respondenterna tycker att det är viktigt att hörlurarna kan kopplas till flera enheter för att slippa krångliga byten.</p>	<p>Högtalare och mikrofon som är mer flexibla och inte är obekväma vid längre användning under en arbetsdag samt fungerar med trådlös och sömlös koppling</p>
<p>Webbkamera:</p> <p>Majoriteten av respondenterna använder laptopens kamera, eftersom den är smidig då den är inbyggd i datorn. Flera tycker dock att upplösningen är dålig men upplever inte att det är ett stort problem.</p> <p>Majoriteten kopplar in externa skärmar till sin laptop och sätter därmed den vid sidan på bänken för att få upp den. Två av respondenterna tycker även att det är svårt</p>	<p>Inbyggd webbkamera som är mer flexibel när det kommer till placering som ej påverkas av skärmens eller datorns placering</p>

att se kroppsspråk eftersom kameran är för nära/ filmar på bredden i stället för på höjden.	
<p>Eluttag:</p> <p>Flera av respondenterna byter arbetsplats i hemmet för att få en bättre ergonomisk arbetsmiljö. Detta gör att det i vissa fall saknas enkla lösningar för att koppla sin tekniska utrustning till eluttag och batteriet upplevs inte räcka en hel dag utan behöver laddas under arbetet.</p>	Kunna arbeta en hel dag utan att tekniken laddar ur.
<p>Arbetets vs egen teknik:</p> <p>Det varierar vilken teknisk utrustning medarbetare får av sina arbetsgivare. De som får teknisk utrustning tycker ofta att den antingen är av för låg kvalitet eller att det är för ansträngande att byta till den, vilket leder till att de inte vill använda den utan hellre använder sin egen utrustning.</p>	Sömlöst kunna byta mellan att använda arbetsgivarens utrustning och den egna vid sin arbetsstation
<p>Visualisera:</p> <p>Två av respondenterna tycker det saknas bra lösningar i videomöten för att visualisera vad man tänker. En form av Whiteboard lösning till videomöten efterfrågas.</p>	Visuellt presentera sina tankar för andra mötesdeltagare
<p>Kontoret:</p> <p>Majoriteten upplever att en av de största svårigheterna med att arbeta på distans är kontakten med kollegorna. Många upplever det vara svårt att veta ifall en kollega har tid att prata och dessutom svårt att känna av hur kollegor mår. Därtill upplevs det krävande att ta kontakt med kollegor eftersom det är svårt att avgöra om det är</p>	Skapa samma transparens och klimat på distans som det finns på den fysiska arbetsplatsen och underlätta enklare kommunikation mellan medarbetare

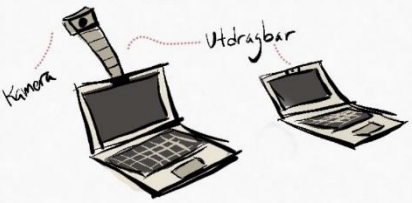
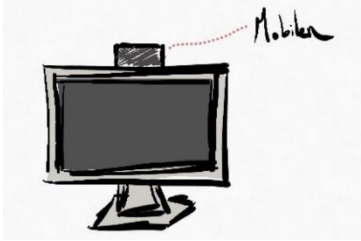

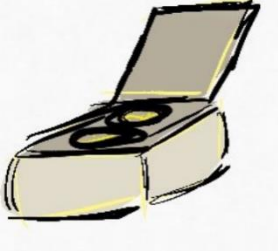
en tillräckligt viktig sak för att boka in ett möte.	
<p>Belysning:</p> <p>Flera av respondenterna upplever belysningen i hemmet vara sämre och har därför införskaffat extra lampor.</p>	Optimera ljuset utan att behöva införskaffa extra lampor till hemmet
<p>Ont om plats:</p> <p>De som bor litet upplever att det finns ont om plats i hemmet för att arbeta. Det anses även vara viktigt att kunna plocka undan arbetsstationen vid arbetsdagens slut, för att enklare separera arbete från fritid.</p>	Särskilja på arbets- och fritidsplats inom en liten och begränsad yta
<p>Laptopskärmen:</p> <p>Flera upplever att laptopens skärm är för lågt placerad. På kontoret har de antingen höj- och sänkbart skrivbord och/ eller externa skärmar. Flera löser problemet genom att placera laptopen på böcker för att få upp den. De behöver dock koppla in externt tangentbord och mus för att kunna arbeta då.</p>	Undvika nackproblem genom en skärm på optimal höjd
<p>Arbetsstation:</p> <p>Respondenterna som anser att de har ont om utrymme upplever att de inte har optimala bord och stolar för att sitta hemma och arbeta. Majoriteten saknar höj- och sänkbara skrivbord. De med vanligt skrivbord känner dock att det fungerar för stunden. De med matbord känner att de får en dålig arbetsstation. Många känner dock att det inte är värt att skaffa bättre lösningar på grund av platsbrist samt avsaknad av behov när de kan arbeta på kontoret igen.</p>	Ergonomisk arbetsstation som är tillämpad för arbete och inte tar onödig plats eller syns i större utsträckning i hemmet

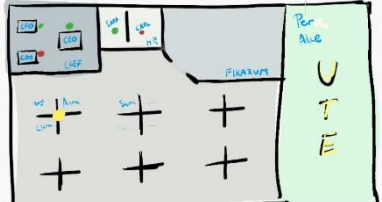
Appendix D – Koncept från första konceptgenereringen

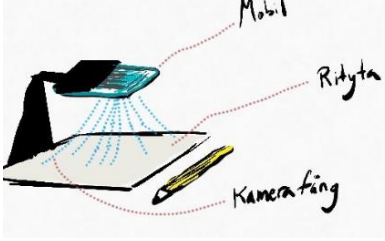
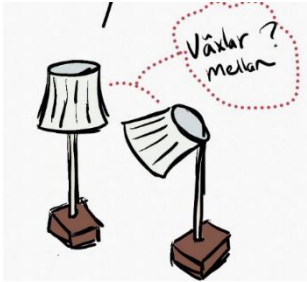

Första kundbehoven	Koncept
Förenkla första mötet med nya medarbetare/ kunder	<ul style="list-style-type: none"> - Virtuellt headset mötesrum - Virtuellt rundvandring på arbetsplatsen
Högtalare och mikrofon som är mer flexibla och inte är obekväma vid längre användning under en arbetsdag samt fungerar med trådlös och sömlös koppling	<ul style="list-style-type: none"> - Headset med konferenspuck - Ljudisolerad sfär - Minimikrofon fastklistrad på datorn - Bekvämare headset (ny design, ej över öronen, open-ear)
Inbyggd webbkamera som är mer flexibel när det kommer till placering som ej påverkas av skärmens eller datorns placering	<ul style="list-style-type: none"> - Webbkameraarm inbyggd i laptop - Liten och smidig webbkamera - Sömlöst system för användande av mobilkamera över WiFi. - Mobil webbkamera Mount - Snyggare extern webbkamera
Kunna arbeta en hel dag utan att tekniken laddar ur.	<ul style="list-style-type: none"> - Snygg portabelt batteri för universella eluttag.
Sömlöst kunna byta mellan att använda arbetsgivarens utrustning och den egna vid sin arbetsstation	<ul style="list-style-type: none"> - Tekniken integrerad i hemmet, mer diskret design - Hub som med hjälp av IoT byter mellan enheter. - Keps med kamera - Aktivitetsarmband
Visuellt presentera sina tankar för andra mötesdeltagare	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilställ med vit rityta under, en form av whiteboard på skrivbordet.
Skapa samma transparens och klimat på distans som det finns på den fysiska arbetsplatsen och underlätta enklare kommunikation mellan medarbetare	<ul style="list-style-type: none"> - Sims-liknande kontor i 2D där alla på kontoret är uppkopplade. - AI-assistent för arbetet som kan svara på enkla frågor och tillhandahålla en databas för jobbet.

	<ul style="list-style-type: none"> - Virtual Retinal Display
Optimera ljuset utan att behöva införskaffa extra lampor till hemmet	<ul style="list-style-type: none"> - Lampa på datorskärmen - Diskret kontorslampa - Kombinerad kontorslampa och fönsterlampa
Särskilja på arbets- och fritidsplats inom en liten och begränsad yta	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibel datorskärm, som kan rullas ihop.
Undvika nackproblem genom en skärm på optimal höjd	<ul style="list-style-type: none"> - Dra skärmen högre upp - Projektering av skärmen
Ergonomisk arbetsstation som är tillämpad för arbete och inte tar onödig plats eller syns i större utsträckning i hemmet	<ul style="list-style-type: none"> - Portabel arbetsstationslåda som är höj och sänkbar

Appendix E – Urval från första konceptgenereringen

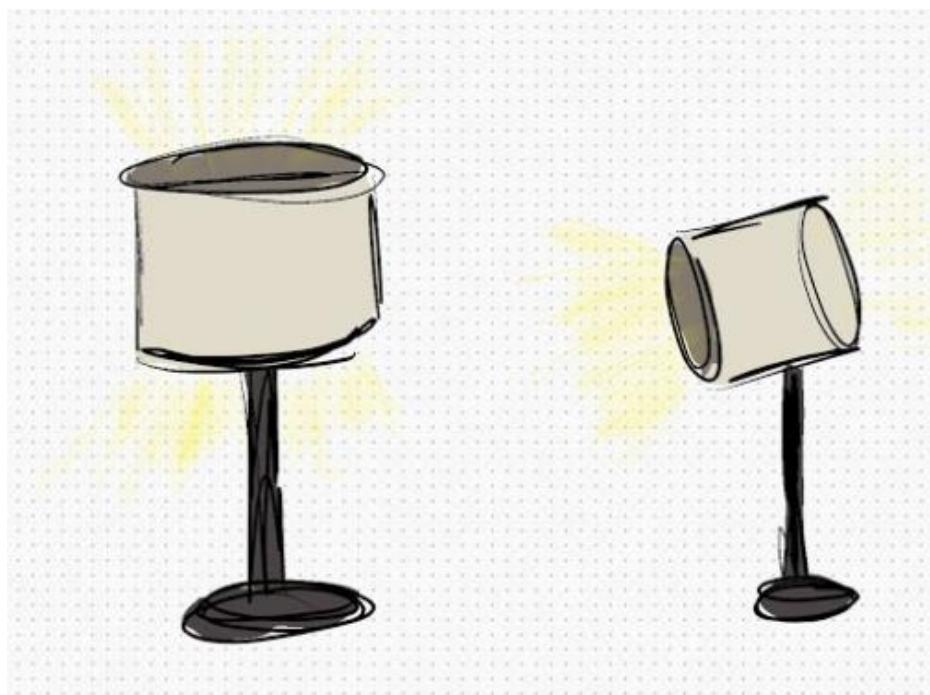
Koncept	Funktion	Skiss
Webbkameraarm inbyggd i laptop	<p>Inbyggd i laptop</p> <p>Flexibelt kunna vinkla kameran</p> <p>Fällas in när den ej används</p>	
Mobil webbkamera Mount	<p>Universell klämma för mobilen och datorskärmen så att mobilen kan användas som webbkamera</p>	
Portabel mötesenhet	<p>Produkt med inbyggd kamera, högtalare, mikrofon, headset, lampa</p> <p>Mekanisk knapp för att switch mellan headset och högtalaren</p>	
Snygg portabelt batteri för universella eluttag	<p>Diskret design, kunna kopplas till flera verktyg via grenuttag</p> <p>Laddas med solceller eller minicykel under bordet</p>	

<p>Aktivitetsarmband</p>	<p>Håller rätt på möten</p> <p>Kräver att viss motion görs för att få arbeta</p>	
<p>Sims-kontoret</p>	<p>Virtuellt uppbyggt kontor integrerat på en plattform där alla medarbetare är uppkopplade med en individuell avatar/ kontorsplats och det går att se status på vad personen arbetar med</p> <p>Med en enkel knapptryckning kan man knacka sin kollega på axeln och efter godkännande hamna i ett videomöte med denne, vilket medför att kollegor enklare kan prata och arbeta ihop</p>	
<p>Framtidens portfölj</p>	<p>Vidareutveckling av arbetsstationslådan till en portfölj som kan vecklas ut för att skapa en arbetsstation och sedan tas ned när arbetsdagen är slut.</p> <p>Alla verktyg som behövs finns i portföljen inklusive en höj- sänkbar modul.</p>	

<p>Whiteboard mobilställ</p>	<p>Universellt mobilställ där kameran riktas 90 grader nedåt</p> <p>Mobilen kopplas via Bluetooth till datorn</p> <p>Under mobilen finns en vit Whiteboard rityta som därmed filmas</p>	
<p>Kombinerad lampa</p>	<p>Lampa som utseendemässigt liknar en fönsterlampa men som kan riktas om som en kontorslampa</p> <p>Kan även innehålla högtalare och mikrofon</p>	
<p>Flexibel skärm</p>	<p>Den inbyggda laptopskärmen går att höja/ sänka/ vinkla med hjälp av en mekanisk lösning vilket skapar en bättre arbetsmiljö</p>	

Appendix F – Vidareutveckling från första konceptgenereringen

Kombinerad lampa



Kundbehov:

- Optimera ljuset utan att behöva införskaffa extra lampor till hemmet.
- Ergonomisk arbetsstation som är tillämpad för arbete och inte tar onödig plats eller syns i större utsträckning i hemmet

Funktion och design:

- En lampa som ser snygg ut både som bords/ fönsterlampa, men som även fungerar som kontorslampa
- Kompakt och stilren design som inte väcker för mycket uppmärksamhet.
- Perfekt för personer som bor litet och arbetar/ studerar hemma vid köksbordet
- Roterar skärmen och lampan likt en vanlig skrivbordslampa men ursprungsläge är 90 grader från foten
- Laddningsbar, kopplas med USB och adapter för eluttag
- Skulle kunna involvera koncept 3 (mobilhållare också)

Fördelar:

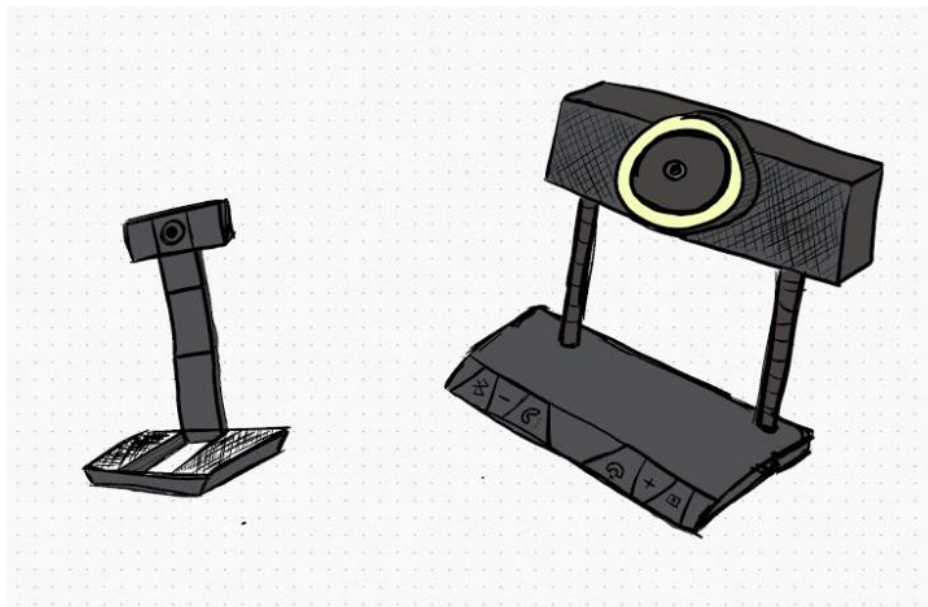
- Användbar för en stor målgrupp (studenter)
- Bra för miljön
- Ekonomisk
- Compact living är modernt
- Inte alltför avancerat

Nackdelar:

- Tilltänkta målgruppen har sämre ekonomi
- Personer med större utrymme är förmodligen ej intresserade
- Kan bli en dålig design om den ska fungera för flera ändamål och för många olika stilar
- Underlättar inte distansarbete

Slutsats:

Trots att konceptet uppfyllde två av kundbehoven så ansågs produkten inte vara en innovation och det var osäkert om det skulle bli en eftertraktad produkt. Även med möjligheten att rent estetiskt förvandla en fönsterlampa till en kontorslampa skulle den inte ha unika egenskaper i förhållande till nuvarande lampor och därmed inte vara tillräckligt avancerad för ett examensarbete. Konceptet skulle inte heller underlätta distansarbete något nämnvärt. Med denna bakgrund valdes detta koncept inte.

Portabel mötesenhet

Kundbehov:

- Högtalare och mikrofon som är mer flexibel och inte är obekväma vid längre användning under en arbetsdag samt fungerar med trådlös och sömlös koppling
- Inbyggd webbkamera som är mer flexibel när det kommer till placering som ej påverkas av skärmens eller datorns placering

Funktion och design:

- Liten och kompakt
- Högtalare, mikrofon och kamera inbyggt
- Fungera som en hub för möten
- Kunna koppla upp sina hörlurar/ headset direkt till produkten samt enkelt kunna växla mellan dessa
- Fungera flexibelt för det ändamål och plats man är på
- Allt i ett verktyg
- Flexibel kamera som kan vinklas/ höjas/ sänkas efter behov

Fördelar:

- Relevant och i tiden
- Finns vissa liknande lösningar, men inte med samma flexibilitet och funktioner
- Potential att underlätta hemarbete
- Avancerad konstruktion och lämplig för ett examensarbete

Nackdelar:

- Utveckling av liknande existerande produkter
- Stort och lite avancerat projekt

Slutsats:

Konceptet uppfyllde två kundbehov och det fanns även en antydning att underliggande kundbehov kunde finnas inom konceptet. Konceptet innehöll både områden vad gäller konstruktion, design och elektronik, samtidigt som det ansågs vara i tiden med en möjlighet att underlätta distansarbete. SC ansåg även att detta projekt var det mest givande för examensarbetet. Med denna bakgrund valdes detta koncept för vidareutveckling.

Mobil webbkamera Mount

Kundbehov:

- Inbyggd webbkamera som är mer flexibel när det kommer till placering som ej påverkas av skärmens eller datorns placering
- Ergonomisk arbetsstation som är tillämpad för arbete och inte tar onödig plats eller syns i större utsträckning i hemmet

Funktion och design:

- Hållare för mobiltelefonen vid videomöten
- Mobilen kan användas som webbkamera, antingen via mjukvara eller som enhet för hela mötet
- Kompakt design
- Universell för alla skärmar och mobiler

Fördelar:

- Bra för miljön eftersom de allra flesta har en mobiltelefon och en extra webbkamera kan därmed undvikas
- Billig lösning
- Enkel att använda

Nackdelar:

- Fungerar bäst för stationära datorer då den lätt blir otymplig på laptops
- Extra produkt att införskaffa
- Osäkert om man vill använda mobilen till detta
- Flera liknande produkter finns redan på marknaden

Slutsats:

För enkel produkt som inte ansågs vara tillräckligt avancerad för ett examensarbete. Konceptet hade till större del handlat om enbart konstruktion. Med denna bakgrund valdes detta koncept inte att arbeta vidare med.

Appendix G – Kunduttalanden och kundbehov relaterade till valt produktkoncept

Kunduttalanden	Kundbehov
<p>Anser att kamerorna på möten ofta är dåligt uppsatta.</p> <p>- Respondent 1</p> <p>Tycker det är bra med nuvarande webbkameran, då den sitter högt, så man inte får dubbelhakor och den hamnar i ögonhöjd. Ska vara bra ljus. Anser att upplösningen kunde varit bättre.</p> <p>- Respondent 2</p> <p>Bra med kamera inbyggd i datorn. Tycker dock det är jobbigt att den är långt ner och behöver placera den på laptopställ för att få upp kameran.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Använder laptopens kamera, men måste ha den vid sidan. Tittar därmed inte på den man pratar med.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Tycker kameran är för lågt placerad och får därmed ställa laptopen på böcker.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Retar sig på att se folks näsborrar när de använder laptops. Sätter själv upp laptopen på något för att höja kameran.</p> <p>- Respondent 1</p>	<p>Flexibelt och enkelt att få en bra och klar bild av sig själv på en bra höjd vid videomöten</p>

<p>Tycker det är jobbigt med att kameran är lågt placerad, tycker det vore bättre om man kunde få upp laptopen på något sätt.</p> <p>- Respondent 10</p> <p>Tycker det är jobbigt att webbkameran i laptopen ej går att justera och rikta om.</p> <p>- Respondent 6</p>	
<p>Använder sig av headset med dubbel bluetooth tycker hen hör och låter bättre. Vill enkelt och sömlöst kunna koppla ihop/ mellan produkter.</p> <p>- Respondent 1</p> <p>Använder headset och dockningsstation från kontoret. Tycker det var lite jobbigt att ordna upp allt och koppla.</p> <p>- Respondent 4</p> <p>Använder dockningsstation för att få allt att fungera ihop.</p> <p>- Respondent 4</p> <p>Upplever att personer glömmer koppla in eller byta headset.</p> <p>- Respondent 5</p>	<p>Flexibelt kunna koppla och byta enheter trådlöst via produkten</p>
<p>Tycker headset är bra och sitter skönt. Men vid för långa möten är det jobbigt att det på hela tiden. Använder därför konferenspuck och växlar mellan dessa.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Tycker headsetet är väldigt stora och otympliga, men samtidigt bekväma.</p> <p>- Respondent 4</p>	<p>Ska kunna användas hela dagen utan att det blir obekvämt</p> <p>Ska vara kompatibel med glasögon</p>

<p>Tycker att det blir obekvämt med headset efter ett tag om man har på sig glasögon. Det börjar trycka på bakom öronen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 9 <p>Tycker det blir jobbigt att ha headset hela dagen om man har flera möten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 <p>Använder ett bekvämt headset, har dock testat med iphone hörlurar men upplever de mindre bekväma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 	
<p>Ställer undan arbetsplatsen när hen har jobbat klart, tycker det är skönt även om man måste ta upp den dagen efter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 3 <p>Gillar att separera hemmet från arbetet. Behöver stänga ned helt och hållet när hen slutar för att skilja på arbete och fritid.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 <p>Har en särskild arbetsplats i lägenheten. Vill plocka undan sina saker när dagen är slut för att skilja på arbete och fritid.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 <p>Stänger av datorn och telefonen för att skilja på arbete och fritid.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 8 <p>Har sin skärm och arbetsstation i sovrummet, efter arbetsdagen ställer hen in allt i en IKEA-kasse och skrub. Använder det som rutin för att skilja på arbete och fritid.</p>	<p>Enkelt att ställa undan när arbetsdagen är slut för att tydligt signalera skillnaden mellan jobb och fritid</p>

<p>- Respondent 9</p> <p>Hade velat ha en arbetsstation som är lätt att plocka fram och tillbaka.</p> <p>- Respondent 10</p>	
<p>Har fått anpassa rum som ej var tänkt som arbetsplats för detta då utrymme saknas i hemmet.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Bor litet och tycker det inte finns något bra ställe att arbeta i hemmet.</p> <p>- Respondent 5</p> <p>Använder laptop. Tycker det är bra då den inte tar inte mkt plats och det är enkelt att flytta på sig.</p> <p>- Respondent 5</p> <p>“Skulle jag be om något så skulle jag få det av min arbetsplats, men det handlar mer om platsen.”</p> <p>- Respondent 9</p>	<p>Inte ta upp mycket plats</p>
<p>Har ej skaffat produkter anpassade för hemarbete då hen tycker det känns dyrt och onödigt då hen inte vill ha de i sitt hem när det går att arbeta på kontoret igen.</p> <p>- Respondent 5</p> <p>Missnöjd över ergonomin. Kunde fått en ny kontorstol av arbetet, men vill inte ha den då den är ful i hemmet.</p> <p>- Respondent 8</p>	<p>Kunna användas även efter pandemin</p> <p>Passa in i hemmet</p>

<p>Har satt upp ett skrivbord och skapat en arbetsstation i hemmet. Underlättar arbetet men tycker det är tråkigt att ha hemma i lägenheten.</p> <p>- Respondent 8</p>	
<p>Tycker det är jobbigt att ej kunna se batteriindikatorn på headsetet.</p> <p>- Respondent 2</p> <p>Tycker att hörlurarna ofta behöver laddas. Gör att hen ibland får prata utan dessa eller med telefonen i handen. Tycker det är svårt att få uppfattning om hur länge batteriet kommer hålla.</p> <p>- Respondent 5</p> <p>Tycker att hörlurarna ofta laddas ut. Gör att hen alltid måste kolla hur många procent batteri som är kvar.</p> <p>- Respondent 8</p>	<p>Tydlig indikator på hur länge produkten kan användas</p>
<p>Tycker att saker missas i möten då folk sitter "mutade". Vill ha det enklare att "muta"/ "unmuta" sig själv.</p> <p>- Respondent 3</p> <p>Tycker på större möten att många har problem med att "muta"/ "unmuta" sig.</p> <p>- Respondent 8</p> <p>Tycker många glömmer "muta" sig.</p> <p>- Respondent 10</p>	<p>Enkelt och snabbt kunna muta/ unmuta sig själv och se ifall man redan är det</p>
<p>Tycker ljuset är dåligt vid arbetsstationen och fick köpa en ny lampa.</p> <p>- Respondent 3</p>	<p>Ge bra ljus för arbete och för att ge bra bild till kameran</p>

<p>Använder sig av en stark och bra skrivbordslampa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 <p>Tycker nuvarande kameran har problem med ljuset.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 8 <p>Får flytta sig vid videomöten för att få bättre ljus.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 	
<p>Tycker saker missas för att kollegor inte pratar tillräckligt med varandra då det är jobbigt att boka in möten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 3 <p>Tycker det är enklare att få hjälp av kollegor på kontoret för att det är lättare att ta kontakt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 	<p>Enkelt kunna koppla upp sig i samtal med kollegor utan krångliga moment</p>
<p>Tycker det är fördel med att kameran i laptopen är inbyggd och att en extern slipper kopplas in.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 3 <p>Tycker det är skönt att datorn är kärnan av arbetet och man slipper massa extra saker att behöva koppla in.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 <p>Tycker det är skönt att kamera och mikrofon sitter i datorn och att externa produkter ej behöver användas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 	<p>Inbyggt i en och samma enhet för att vara så flexibel och portabel som möjligt</p>

<p>Tycker att smidigheten med den inbyggda kameran i laptopen väger upp att den inte går att flytta/ vinkla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 <p>Tycker det är en bra kamera på laptopen samt skönt att slippa en extern kamera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 8 <p>Använder laptopens inbyggda kamera och anser den är bra då den alltid finns med och inga extra moment krävs för att använda den.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 	
<p>Tycker det är negativt med att konferenspucken alltid plockar upp ljud runt omkring samt att alla runt om hör.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 3 	<p>Kunna växla mellan stormöte och enskilt samtal</p>
<p>Tycker det är skönt att kunna isolera bakgrundsljudet hemma. Använder enbart hörlurarna under möten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 <p>Använder noise canceling hörlurar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 5 <p>Tycker att ljudet blir mer avskärmat med headset.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 	<p>Kunna kombineras med headset för att stänga ute ljud från omgivningen</p>
<p>Tycker att det på vissa möten kan bli tyst för ingen vet vem som ska prata.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 	<p>Indikation på vem som pratar och när man kan prata i digitala möten</p>

<p>Tycker det är svårt med videomöten då man inte ser när någon börjar prata.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 <p>Upplever det svårt att veta vem som leder samtalet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 5 <p>“Man glömmer ofta bort den naturliga tystnaden som uppstår i samtal. Det tystnads fönstret har blivit sämre i zoom. Det känns som någon måste säga något hela tiden. Annars tror folk det är något fel på tekniken. Den naturliga eftertänksamhet och reflektion för att få mer rika samtal försvinner.”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 7 <p>Tycker det är svårare att komma till tals på videomöten för man inte ser varandra fysiskt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 9 	
<p>Tycker att ett problem med laptopens inbyggda kamera är att upplösningen är dålig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 4 <p>Tycker inte att laptopens kamera har så bra kvalitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 <p>Tycker att nuvarande kameran har för låg upplösning.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 9 	<p>Bra upplösning på kameran för att ge en klar och bra bild</p>
<p>Tycker att laptopens inbyggda högtalare släpar efter i ljudet och det blir inte lika dynamiskt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 6 	<p>Ge klart och tydligt ljud både för användaren</p>

<p>Tycker att så länge man har headset funkar det bra. Men upplever att det blir sämre ljud från bara datorn.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 <p>Tycker att ens egna ljud blir sämre vid användande av laptopens mikrofon i stället för headsetet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 10 	<p>och för de i mötet</p>
<p>Upplever det viktigt att se kroppsspråket, vilket hen anser försvinner i videomöten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 7 <p>“Det mänskliga utbytet försvinner, svårt att bekräfta andra. En del som upplever att de inte blir bekräftade och är helt slut efter zoom möte.”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 7 <p>Upplever att småsaker missas som tonfall och kroppsspråk över videomöten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 3 <p>Tycker det är svårare att läsa av en situation då man inte ser kroppsspråk på ett videomöte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 9 <p>Upplever att det är svårt att läsa av kollegorna. Tycker röster kan säga att någon är glad, samtidigt som kroppsspråket avslöjar att personen är stressad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respondent 9 	<p>Tydligare se kroppsspråket hos personer i digitala möten</p>

<p>“Illa nog att prata in i en datorn, har inte folk kameran på så stänger jag av “.</p> <p>- Respondent 7</p>	<p>Viktigt med kamera i videomöten</p>
<p>“Ser dumt ut med hörlurar, estetiskt motbjudande”.</p> <p>- Respondent 7</p>	<p>Naturligt utseende vid videomöten</p>
<p>“Nu förväntas alla vara tekniska genier, men det är inte alla.”</p> <p>- Respondent 8</p>	<p>Enkelt att använda för att minska tekniskt strul</p>
<p>Tycker det är smidigt med trådlösa hörlurar då hen inte behöver sitta vid datorn utan kan gå runt i lägenheten under möten.</p> <p>- Respondent 8</p> <p>Tycker det är lätt och smidigt med trådlösa hörlurar. Vill kunna skriva och gestikulera med händerna under möten, ha bra ljud, samt vara ljudutslutande.</p> <p>- Respondent 9</p> <p>Tycker det är en nackdel att det icke trådlösa headsetet gör en mer låst vid datorn.</p> <p>- Respondent 10</p> <p>Tycker det är jobbigt att behöva byta plats för det inte finns eluttag och produkters batteri dör.</p> <p>- Respondent 5</p>	<p>Ej låst vid datorn, portabelt och trådlöst</p>