Syddansk Universitet, Kolding
Det Samfundsvidenskabelige Fakultet

Afl. Dato: 02.06.2020
Antal anslag/tegn: 186.148

**Det Humanistiske Fakultet**

**Cand.it. Webkommunikation - *Speciale***

Forside til specialet

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Afleveringsfrist** (*sæt x*) | Januar: | Juni: 2020 | Andet: |
| **Vejleder:** Peter Lütken Hertel-Storm | | **Institut: IDK** | |
| **Titel, dansk: Den virtuelle bil – Virtuel reality som en platform til fremvisning af biler.** | | | |
| **Titel, engelsk: The Virtual Car – Virtual reality as a platform to showcase cars.** | | | |
| **Min./max. antal typeenheder:** 144.000 – 192.000 (60 – 80 normalsider) eksklusive forside, indholdsfortegnelse, abstract (resumé), litteraturliste samt bilag.<br>Ved 2 studerende øges omfanget med 50%, dvs. 90-120 normalsider.<br>Sideomfang pr. studerende, resumé: 1-2 normalsider.<br>(1 normalside = 2400 typeenheder) | | **Din besvarelses antal typeenheder[1]: 186.148** | |
| Du skal være opmærksom på, såfremt din besvarelse ikke lever op til det angivne (min./max) antal typeenheder (normalsider) vil din opgave blive afvist, og du har brugt et forsøg. | | | |
| (*sæt x*) ____ **Specialet må gerne i anonym form bruges i forbindelse med undervisning/ vejledning af kommende specialestuderende** | | | |
| **Tro og love-erklæring** | | | |
| Det erklæres herved på tro og love, at undertegnede egenhændigt og selvstændigt har udformet denne eksamensopgave. Alle citater i teksten er markeret som sådanne, og eksamensopgaven, eller væsentlige dele af den, har ikke tidligere været fremlagt i anden bedømmelsessammenhæng.<br>Læs mere her: http://www.sdu.dk/Information_til/Studerende_ved_SDU/Eksamen.aspx | | | |
| **Afleveret af**: Søren Paasch Hansen | | | |
| **Fornavn: Søren** | **Efternavn: Hansen** | **Fødselsdato: XX-XX-XXXX** | |

[1] Tælles fra første tegn i indledningen til sidste tegn i konklusionen, inkl. fodnoter. Tabeller tælles med med deres antal typeenheder. Følgende tælles *ikke* med: resumé, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag. Se i øvrigt eksamensbestemmelserne for disciplinen i studieordningen.

Opgaven er udarbejdet af:
Søren Paasch Hansen
XXXXXXXX-XXXX – Cand.it. Speciale

Vejleder:
Peter Lütken Hertel-Storm

Figure 1: http://www.avrspot.com/wp-content/uploads/2018/04/Tilt-Brush-Car-1024x424.png

# Den virtuelle bil – Virtuel reality som en platform til fremvisning af biler.

# The Virtual Car – Virtual reality as a platform to showcase cars.

**Søren Paasch Hansen**

**Syddansk universitet**

Vejleder: Peter Lütken Hertel-Storm

Uddannelse: Cand.it. Webkommunikation

Dato 2/6/2020

Anslag: 186.148

# Abstract

Virtual Reality allows the user to enter a whole new simulated digital world. The human being establishes the experience of a real-world based on the feedback from sense organs, such as eyes, ears, nose, and hands. Through virtual reality creates the possibility to replace real images, sounds, and tactility through computer-generated illusions.  These simulations can give the user of virtual reality an otherwise impossible experience, to becoming a real-world experience through virtual reality. For many years virtual reality has been used by the military however, since the year 2016 where Oculus and HTC Vive were released to the public, the potential for VR has grown exponentially. This master thesis seeks to answer the following research question:

*How can an iterative design process evaluate different user interfaces, as well as examining the effect of using virtual reality for showcasing cars?*

This thesis has a phenomenological basis, where the focus is on product development that delivers on the wishes and needs of the real user. Through an iterative design process, has it been possible to evaluate virtual reality solutions that can be used by car dealers to showcase cars in virtual reality.

# Indhold


1 Indledning ..... 6

1.1 Problemformulering ..... 7

1.2 Afgrænsning ..... 7

1.3 Begrebsafklaring ..... 8

1.3.1 Human computer interaction ..... 9

1.3.1 Øvrige begreber og termer ..... 9

1.4 Formål ..... 10

2 Metode og teori ..... 10

2.1 Den videnskabsteoretiske tilgang ..... 10

2.1.1 Iterative designproces ..... 10

2.1.2 Fænomenologi ..... 14

2.2 Grounded theory ..... 15

2.3 Undersøgelsesmetoder ..... 15

2.3.1 Spørgeskema ..... 15

2.3.2 Interview ..... 16

2.3.3 Etnografisk inspirerede usability interviews ..... 18

2.4 Porter's five forces ..... 18

3 Indledende analyse til den iterative design proces ..... 19

3.1 Det eksterne miljø ..... 19

3.1.1 Porter's five forces ..... 20

3.1.2 Udfordringerne hos bilforhandleren ..... 26

4 Første iteration: VR Model Viewer ..... 26

4.1 Identificering af behov og krav / Etablering af krav ..... 26

4.1.1 Dataindsamling ..... 26

4.1.2 Kravs specificering ..... 35

4.2 Design alternativer ..... 36

4.2.2 Den konceptuelle model ... 37
4.2.3 Den konkrete model ... 38
4.3 Prototype ... 41
4.3.1 Scenarie ... 41
4.3.2 Brugsscenarier ... 43
4.3.3 Etablering af Den digitale bil ... 46
4.4 Evaluering ... 49
4.4.1 Heuristisk evaluering ... 49
4.4.2 Usability test ... 52
4.4.3 Del konklusion på evaluering af VR Model Viewer ... 57
5 Anden Iteration: Realycars ... 62
5.1 Identificering af behov og krav igennem brugertest ... 62
5.2 Design alternativer ... 63
5.2.1 Den konkrete model ... 63
5.3 Prototyping ... 65
5.4 Evaluering ... 67
5.4.1 Heuristisk evaluering ... 67
5.4.2 Usability test ... 71
5.4.3 Del konklusion på evaluering af Realycar ... 79
6 Diskussion ... 84
6.1 Diskussion af metode ... 84
6.1.1 Den fænomenologiske tilgang ... 85
6.1.2 Forforståelse ... 85
6.1.3 Undersøgelsesmetoder ... 86
6.2 Den iterative proces ... 88
6.3 Valg af programmer til simulation ... 89
7 Konklusion ... 89

8 Perspektivering ..... 91

9 Litteraturliste ..... 92

10 Bilags liste ..... 95

# 1 Indledning

Virtuelt reality (VR) tillader brugerne at træde ind i en helt ny simuleret digital verden. Mennesket etablerer oplevelser af en reel verden, baseret på feedback fra sanseorganer; Så som øjne, ører, næse og hænder. Igennem VR er det muligt at erstatte virkelige billeder, lyd og taktil med computergenererede illusioner. Den virtuelle verdens primære formål er at, tillade brugerne kan navigere og interagere med en virtuel verden.
VR har gennemgået en markant udvikling, fra dens første konceptualisering af Ivan Sutherland 1965 (Sherman & Craig, 2003, s. 26). Hans koncept involverede en skærm, hvor brugerne kunne interagere med objekter i en anden verden, der ikke behøver at følge lovene af den fysiske verden. I takt med at teknologien har udviklet sig, har det ført til at VR-udstyr mere og mere sofistikeret og realistisk.

VR har gennem årene været den hellige gral af realistiske og autentiske oplevelse igennem computergenererede illusioner. Rekreation af nøjagtige scenarier inde i en immersiv simulation, er blevet benyttet i mange år af militæret. I og med head-mounted displays enheder blev mere overkommelige og teknologien har udviklet sig, har dette givet anledning til, at interessen for VR er steget i andre industrier.

VR har mange implikationer og potentiale, som kan gavne mange brancher. Det kan være med til at give brugerne en ny oplevelse af virksomhedernes services og produkter, så som at fremvise en bilmodel, der ikke er sat i produktion endnu.

Dette har inspireret mig til, hvordan man kan videreføre og undersøge effekten af VR i andre industrier. Igennem dette speciale bliver der undersøgt, hvordan man kan bruge VR til at fremvise biler i bilforhandler-industrien.

Dette speciale har et fænomenologisk udgangspunkt, hvor casens fokus er den reelle brugers ønsker og behov for den virtuelle bil. Ved at bruge en iterativ design proces har det været muligt at evaluere på VR løsninger, som kan bruges af bilforhandlere til at fremvise biler i VR.

Der er blevet brugt spørgeskema, for at skabe en forståelse for den generelle brugeres holdning og erfaring med VR. De kvantitative undersøgelse samt analyse af makro-miljøet af bilindustrien har bidraget til, påbegyndelsen af den første iterative proces. De fund der er kommet frem, igennem den indledende analyse og kvantitative undersøgelse, har bidraget til den første kravsspecifikation af Den digitale bil. Den første iteration indebærer, konceptualisering af den virtuelle bil samt opstilling af prototypen for Den digitale bil. Igennem de iterative designs bliver der benyttet brugertest og interviews for at undersøge brugeroplevelsen af de programmer, der muligvis kunne benyttes af bilforhandler.

Bilforhandleren opererer som udgangspunkt på et marked, hvor alle former for transportmidler er konkurrenter til bilforhandleren. Grunden til dette er, at alle former for transportmidler kan potentiel dække behovet for at komme fra A til B. Disse transportmidler inkluderer f.eks. transportudbyder så som DSB, Gomore, flyselskaber osv. De kan alle hjælpe med at transportere personer fra A til B og derfor muligvis formindske personers behov for at anskaffe sig en bil.

Denne case er udarbejdet med et fokus på at fremvise biler igennem VR. Dette studie kan implementeres i andre industrier, som ønsker at udarbejde et VR-produkt. Fordelen ved at bruge VR hos bilforhandlere er, at det kan spare forhandleren penge på investeringer af biler, leje af store lokaler, fremvise biler der ikke er kommet på markedet endnu samt give deres brugere en helt unik oplevelse.

## 1.1 Problemformulering

**Hvordan kan man bruge en iterativ designproces til at evaluere på forskellige brugergrænseflader? Samt undersøge effekten af at bruge virtuel Reality til at fremvise biler.**

## 1.2 Afgrænsning

Dette studie tager en antropologisk tilgang, hvor der igennem en iterativ proces er evalueret på to forskellige VR produkter, med to forskellige grader af kompleksitet. Casen bygger på brugerens oplevelse af den virtuelle simulation.

I denne afhandling vil der primært været et fokus på, at analysere effekten af at bruge VR igennem HTC VIVE (*VIVE Series*, 2020), som et værktøj til at fremvise biler. Fremvisning af biler vil ske igennem allerede eksisterende VR software. Det er tilgængelige for enhver bruger, der har adgang til en computer der kan køre VR og har det nødvendige hardware. Der vil blive evalueret på to forskellige virtuel reality-software, som hver især har deres styrker og svagheder i forhold til brugeroplevelse.

Data i casen tager udgangspunkt en analyse af bilforhandler industrien på makro niveau og indsamlet kvantitative data. For at kunne evaluere på brugeroplevelsen af de virtuelle simulationer, bliver der udført brugertest, etnografiske interviews og heuristisk inspektion.

Den iterative proces vil være med til at analysere og evaluere på hhv. en software, der har en begrænset brugskontekst. Hvor den anden er udarbejdet specifikt til at fremvise biler samt brugeroplevelsen af

softwaren. Ud fra brugerdeltagelse, observation og evaluering, vil det være muligt at komme med forbedringsforslag til en ny iterativ proces, af det VR konceptet.

Formålet med brugertests er at få et indblik i, hvordan brugeren reelt oplever, benytter og interagerer med produktet. (Bergstrom & Schall, 2014, s. 49–50). Brugerstudiets data kommer i forhold til de individuelle brugerstudier og efterfølgende semistrukturerede interviews, omhandlende deres oplevelse med produktet og deres mening om produktsimulationen samt produktets implikationer. Hovedformålet med brugerstudiet er at evaluere produktet ved at teste det på potentielle brugere. Dette muliggør, at man kan få direkte feedback på, hvordan en potentiel bruger benytter/arbejder med produktet. Der vil i den sammenhæng blive undersøgt samspillet mellem sociale og kulturelle forholde (Ellis et al., 2010, s. 273).

Specialet er blevet udført på lokalt plan, igennem et etnografisk laboratorie-eksperiment, dette gøres på grund af COVID-19.

## 1.3 Begrebsafklaring

**Virtuel Reality (VR):** VR, kan betegnes som et immersiv computing teknologi (ICT), som giver adgang til at interagere med det digitale landskab. (Berg & Vance, 2017, s. 2)

VR er den teknologi, der gør det muligt for personer at opleve en verden ud over den reelle virkelighed. Formålet med VR er at levere information til sanserne, hvor syn, hørelse og berøring er i fokus. Lugte og smagssanserne er nedprioriteret i VR.

Der findes flere former for at facilitere VR. Det kan være en stor projektionsskærm (Powerwall (*Powerwall Display Systems - AV & VR Research Technology - Mechdyne*, 2020)), eller flere tilsluttede projektionsskærme (CAVE (Cruz-Neira et al., 1993)) eller Hovedmonteret display (HMD).

Lyd kilden kan komme fra hovedtelefoner, en højtaler eller fuld surroundsound systemer. Der kan være med til at, gøre det muligt at simulere lydbevægelse, som kommer fra et sted i det virtuelle miljø.

Interaktion med den virtuelle verden, er en af de vigtigste komponenter i VR-applikationer. Der er forskellige sporingssystemer så som optisk, magnetisk, ultralyd etc. som muliggør fysisk position og orientering af objekter i det virtuelle miljø.

Der findes håndholdte kontrollere, som giver brugeren mulighed for at navigere og manipulere med objekter inde i den virtuelle verden, for at forbedre interaktioner. Dette giver enheden feedback gennem

fysisk manipulation og det giver en stærkere forståelse af, hvordan objekter i et virtuelt miljø fysisk interagerer (Berg & Vance, 2017, s. 2).

VR er designet til at drage fordel af den menneskelige informationsbehandlings system – Dette gøres ved at efterligne, hvordan mennesker fortolker verden omkring os.

**User Experience** (UX): UX er den måde, hvordan et produkt opfører sig og bruges af mennesker i den virkelige verden.

> *"(…) all aspects of the end-user's interaction with the company, its services, and its products."*
>
> (Nielsen & Norman, 2020)

UX handler om, hvordan folk føler for et produkt, f.eks. deres glæde og tilfredshed, når de bruger et produkt. Begrebet dækker over den samlede oplevelse, en bruger har med interaktionen med produktet, der bliver udarbejdet. UX indebærer således også begrebet usability, som primært har fokus på brugervenlighed.

### 1.3.1 Human computer interaction

Ifølge Burdea (1993) findes der 3 dimensioner i VR, de 3 I'er; Immersion, interaktion og imagination. For at tillade human-computer-interaktion igennem VR findes der mange grænseflader der tillader interaktionen, som har forskellige funktionaliteter og formål, som adresserer et antal af menneskelige sensoriske kanaler. F.eks bliver kroppens bevægelser målt med 3D positionerings trackers, i form af sensor trackers eller mere kommercielt som kontrollers og trackers med sensor.

### 1.3.1 Øvrige begreber og termer

**Virtuel Space:** computer genererede, tredimensional repræsentation af et miljø som VR-brugeren befinder sig i.

**Head Mounted Display (HMD):** Et andet term for VR headset. Det vil sige et display, som er fastmonteret på hovedet.

**Head Tracking:** En enhed der sporer orientering eller positionen af hovedet, hvor HMD er placeret. Rotation sporing (3DoF (*Degrees of Freedom | Google VR*, 2018)) igennem en mikroskopisk elektromagnetisk gyroskop, som korrekt kan tilpasse sig det visuelle output til synspunktet.

### 1.4 Formål

Formålet med dette studie, er at bruge en iterativ design-proces, til at evaluere på brugeroplevelsen af forskellige VR-software. Disse software har forskellige grader af detaljer og kompleksitet. Hovedformålet med studiet er at se effekten af VR og undersøge brugeroplevelsen, af et varierende digitalt miljø med forskellige grader af kompleksitet. Den iterative design-proces har til formål at, evaluere på forskellige grader af visuel kompleksitet og analysere effekten af forskellige VR-software. Denne evaluering kommer i form af brugerstudier, som skal belyse brugerens adfærd, holdninger og oplevelse. De fund der kommer igennem evalueringen, bliver efterfølgende brugt til at udforme en kravs specificering til den næste iteration.

# 2 Metode og teori

## 2.1 Den videnskabsteoretiske tilgang

### 2.1.1 Iterative designproces

Den iterative design-proces er en del af interaktionsdesign. I dette speciale anvendes Preece et al. iterative design tilgang (Preece et al., 2015), til at evaluere på VR software med forskellige grader af kompleksitet. Denne iterative design metode bliver i denne afhandling, brugt til at undersøge og evaluere konceptet baseret på brugerfeedback. I takt med at brugere og designere engagerer sig med produktet vil der opstå krav, behov, håb og forhåbninger omkring et givet produkt. Denne feedback er med til at give en diversificeret indsigt i, hvad der er nødvendigt, hvad der kunne hjælpe og hvad der kunne være en mulighed for produktet.

Interaktionsdesign har fokus på interaktionen mellem bruger og produkt. Ved at bruge interaktionsdesign igennem udviklingen af et produkt, hjælper det med at skabe et produkt, der gør det muligt for brugerne at nå effektivt deres ønsker med produktet på den bedst mulige måde.
Denne tilgang har til formål at tydeliggøre idégenerering, udvikling, udarbejdelse af prototyper og evaluering. Denne tilgang har til formål at tydeliggøre idégenerering, udvikling, udarbejdelse af prototyper og evaluering. Det er én klassisk iterativ designtilgang, en metode der tillader at gå frem og tilbage i en designcyklus. Den iterative proces indeholder en lang række af metoder, der hver især er med til at understøtte udviklingen af et produkt/prototype. I bogen Interaction Design skrevet af Preece, Rogers og

Sharp, indebære den iterative design proces fire stadier; Etablering af krav (Establishing Requirements), design alternativer (Designing Alternatives), prototyping (Prototyping) og evaluering (Evaluating) (Preece et al., 2015, s. 332).

Preece et al fremstiller en interaktiv design metode, der bruger interaktion design livscyklusmodellen, for at visualisere, hvordan den iterative designmetode foregår på. De vigtigste egenskaber ved interaktions design processen er inkorporering af brugerinddragelse, iterationer og specifikke anvendeligheds kriterier.

Den iterative designproces tillader at designeren tidligt og gentagende gange i forløbet, har mulighed for at få brugerfeedback. Dette er i stand til at håndtere nye krav og skabe en god balance mellem fleksibilitet og struktur.

For at kunne designe et produkt, er det nødvendig at vide hvem målgruppen for produktet er. Samt hvilken form for support det interaktive produkt kan bidrage med. Disse behov er basis for produktets krav som understøtter efterfølgende design og udvikling.

Den iterative designproces indebærer derfor fire sammenflettet basisaktiviteter; Etablering af behov, designalternativer, udarbejdelse af prototype og evaluering.

#### *2.1.1.1 Design af alternativer*

Denne aktivitet omhandler designet af produktet. Her vil der blive forslået ideer til at imødekomme de krav som bliver etableret i overstående aktivitet. Denne aktivitet er opdelt i to underaktiviteter: konceptuel design og konkret design.

Konceptuel design involverer produktion af den konceptuelle model for et produkt. En konceptuel model beskriver en abstraktion, som skitserer, hvad formålet og hvad brugeren kan gøre med det produkt. Det muliggør hvordan et produkt og hvilke koncepter der er nødvendige for at forstå, hvordan man interagere med det.
Den anden delaktivitet er konkret design, her overvejes detaljen ved produktet, så som farve, lyde, billeder, funktioner der skal bruges.

#### *2.1.1.2 Prototyping*

Prototyping involverer design af det interaktive produkt. For at brugere kan evaluere på et design er ved at interagere med det, dette kan opnås igennem prototyper. Formålet med en prototype er at skabe en

ufærdig version af en ide. Det kan enten være en løs skitse af en ide, som hurtigt kan laves, eller en mere udviklet og detaljeret version af produktet.

*"Prototyping is an activity with the purpose of creating a manifestation that, in its simplest form, filters the qualities in which designers are interested, without distorting the understanding of the whole."*

(Lim et al., 2008, s. 3)

Ved at bruge prototyper, er det muligt at få ideen lavet konkret og testbar. En prototype skaber muligheden for at finde ud af effekten af produktet, samt finde ud af hvilke justeringer der eventuelt er behov for, for at brugeren får den bedste oplevelse med produktet.

Der findes to former for prototyper: **Protyper med lav troværdighed**, disse prototyper ligner ikke det færdige produkt, eller giver de samme funktioner. Det kan f.eks. være at prototypen er lavet af papir, eller en illustration. Denne form for prototype kan kun udføre en begrænset antal af de funktioner, som det færdige produkt kan. En lav troværdigheds prototype er brugbare, da de har en tendens til at være meget simple, billige og hurtige at producere (Preece et al., 2015, s. 389). Andre former for lav troværdigheds prototyper er: Storyboarding, sketching, Prototyping med indekskort og Wizard of Oz.
Den anden form for prototyper er **prototyper med stor troværdighed**, denne form for prototype ligner det færdige produkt, det har flere funktioner end en lav troværdigheds prototype. En stor troværdigheds prototype bruges til at teste de teknologiske elementer af produktet.

#### *2.1.1.3 Evaluering*

Evaluering er en proces, hvorpå der determineres på brugbarheden og accept af et produkt eller design. De kriterier produktet/designet bliver målt på, er en bred vifte af brugbarhed og brugeroplevelses kriterier. Igennem interaktion design kræver det, at der er et højt niveau af bruger involvering igennem produktudviklingen, dette er med til at skabe en større sandsynlighed for accept af det produkt der bliver udviklet.

Preece et al fremstiller tre typer for evaluering: Kontrollerede miljø, der involverer brugere. Naturligt miljø, der involverer brugere. Alle miljø, som ikke involverer brugere. (Preece et al., 2015, s. 456)

I dette studie bliver der brugt kontrollerede miljø, der involverer brugere. Denne beslutning er der taget på grund af Covid-19. Ved at bruge et kontrollerede miljø, skaber den mulighed for at evaluere på brugerens aktivitet, som kan kontrolleres ved at teste hypoteser samt måle eller observere på visse opførsler. Hvor de vigtigste metoder i et laboratorie studie er ustabilitet og udføring af eksperimenter. Der er fordele og

ulemper indenfor laboratoriebaseret undersøgelser, de er gode til at afsløre brugervenlighedsproblemer, men dårlig til at fange anvendeligheds kontekst.

*"Controlled settings involving users (examples are laboratories and living labs): users' activities are controlled in order to test hypotheses and measure or observe certain behaviors. The main methods are usability testing and experiments."*

(Preece et al., 2015, s. 456)

#### 2.1.1.3.1 Test af brugervenlighed

Denne fremgangsmåde evaluerer på brugergrænseflader, dette involverer typisk indsamling af data ved hjælp af en kombination af metoder. Disse metoder kan eventuelt være: Eksperimenter, observation, interviews og spørgeskemaer – i et kontrolleret miljø. Det primære formål med en test af brugervenlighed er at determinere om en grænseflade kan bruges til den tilsigtede brugerpopulation og udføre de opgaver, den er designet til.

Dette gøres ved at undersøge, hvordan typiske brugere udfører typiske opgaver. De typiske brugere i denne kontekst, er de brugere produktet er designet til. Brugertests kan optages på video, for at undersøge den typiske brugeres interaktion med produktet. Spørgeskemaer og interviews om brugertilfredshed kan også bruges til at få en indsigt i brugens meninger om, deres oplevelse med produktet. Resultaterne fra en brugervenlighedstest bliver oftest opsummeret i en brugbarhedsspecifikation. Det er med til at gøre det muligt for udvikleren, at teste fremtidige prototyper eller versioner af produktet med det. Ændringer i designet kan derefter implementeres.

Disse brugervenlighedseksperimenter udføres typisk i forskningslaboratorier for at teste hypoteser. De er i det mest kontrollerede miljø, hvor forskere forsøger at fjerne eventuelle fremmede variabler, der kan forstyrre deltagerens præsentation.

Efter indsamling af de nødvendige data, bliver dataene analyseret for at determinere hvordan brugeroplevelsen var samt undersøge, hvordan deres oplevelse med et givet produkt var. Der udover hvad der kan gøres for at produktet giver brugeren den bedste oplevelse.

Preece et al. iterative designproces kan betegnes som at værende en værktøjskasse igennem en designproces og indebære en videnskabsteoretisk tilgang der skaber et fundament for specialets udvikling.

### 2.1.2 Fænomenologi

Dette afsnit afdækker specialets videnskabsteoretiske retning, fænomenologi.

Den tyske filosof Edmund Husserl, lagde grundlaget til den fænomenologiske filosofi. Hans tilgang fokuserede på erkendelsesteoretiske (epistemologiske) problemer.

Efter den tyske filosof Husserl er fænomenologien blevet videreudviklet teoretisk af en bred vifte af filosoffer. Heriblandt Martin Heidegger. Hans fokus var på "værens" problematikken i form af et ontologisk og essentielt spørgsmål: Hvad der kendetegner menneskets eksistens (Henricson, 2014, s. 339). Heidegger udviklede en mere hermeneutisk fænomenologi, der tillod at forskeren kunne være mere deskriptiv og fortolkende. Herefter fører Merleau-Ponty fænomenologien videre i hermeneutikken. Hans fokus var på perceptionen og dermed erfaringen af de kropslige karakterer.

*"Videnskab på et fænomenologisk grundlag arbejder ud fra et mål om at indfange den menneskelige erfaring, som den viser sig i den konkrete livsverden. Metoden anvendes i reglen som en kvalitativ analyse af de bevidsthedsfænomener, der opleves af et andet menneske."*

(Birkler, 2011, s. 108)

Fænomenologien i dette studie anvendes til at bygge erfaringer inden for brugerens virkelighed, som kan hjælpe den iterative designproces med at undgå at udvikle et produkt ud fra designerens egne erfaringer og behov. Derved skaber fænomenologien fokus på produktets reelle brugers ønsker og behov.
I dette speciale bliver der benyttet kvalitative metoder til at afdække problemstillingen. Den kvantitative metode har fokus på indlevelse-fortolkning af at skabe helhed, forståelse, mening og sammenhæng i specialets undersøgte fænomen område. I fortolkning og bearbejdning af disse data i evaluering af brugergrænseflader søges på mening, sammenhæng, fokus på modsigelser i det indsamlede materiale. Dette kan bidrage med at illustrere en sammenhæng på et dybere niveau end den umiddelbare forståelse. (Birkler, 2011, s. 110).

Dette speciale tager udgangspunkt i den fænomenologiske tilgang, da specialets undersøgelser tager udgangspunkt i den subjektive oplevelse og erfaringer igennem indsamlede kvantitativ dataindsamling og analyse. Senere i forløbet undersøges samspillet imellem subjektet og objektet igennem interview og brugertest, hvor disse resultater bliver benyttet til at determinere hvordan og hvorfor. Denne proces kan benyttes til at udarbejde løsningsforslag. Dette nye løsningsforslag kommer i form af en ny software med fokus på at fremvise biller igennem VR i en oplevelsesbaseret sammenhæng. (Birkler, 2011, s. 110).

## 2.2 Grounded theory

Dette speciale anvender forskningsmetoden grounded theory, der også har fokus på at undersøge et fænomen. Dette gøres ved at indsamle og hente data, for at finde ud af ”hvad” i stedet for at tage udgangspunkt i en given teori eller hypotese. Grounded theory er en induktiv metode, det betyder at forskeren ikke har nogen hypotese, der skal testes. Dog indeholder grounded theory nogle deduktive elementer, så som teoretisk udvælgelse. Dette betyder at i denne opgave sammenlignes de kvalitative interviews og brugertest. De første interviews og brugertest af første iteration analyseres og evalueres. Herefter bliver der lavet nye interviews og brugertest af anden iteration, som sammenlignes med de første data.

I dette speciale vil empirien bestå først af en kvantitativ spørgeundersøgelse. Herefter en brugertest og opfølgende interview af første iteration og til sidst endnu en brugertest og opfølgende interview i anden iteration. Glesner beskriver metoden således: "Grounded theory" er en systematisk generering af teori fra data gennem en stringent forskningsmetode. "Grounded theory" er ikke bevisende fakta, men snarere en integreret opsætning af begrebslige hypoteser. Den består kun af mere eller mindre sandsynlige påstande om forholdene mellem begreber. (Henricson, 2014, s. 426).

Den kvantitative dataindsamling har til formål at undersøge interessenternes forståelse, mening og holdninger til specialets scope.

Den kvalitative dataindsamling bliver kategoriseret ud fra testpersonernes transskription af hhv. interview og brugertest. Formålet med denne metode er at anvende udvalgte teknikker inden for Grounded theory, som skal kunne hjælpe med at opdage, udvikle og verificere på baggrund af de indsamlede data.

## 2.3 Undersøgelsesmetoder

### 2.3.1 Spørgeskema

Ved en spørgeskemaundersøgelse læser respondenten selv spørgsmålene og svarer selv på spørgeskemaet, herefter returneres spørgeskemaet. Spørgeskemaet er blevet distribueret første gang den **24-04-2020** og afsluttet den **06-03-2020**. Spørgeskemaet er udarbejdet ud fra Larsens bog ”En enklere metode” (Larsen, 2010). Spørgeskemaet er distribueret 161 gange. Ud fra de 161 respondenter er **der 88 gennemførte svar**.

Specialets kvantitative data stammer fra et spørgeskema udarbejdet i SurveyXact (SurveyXact, 2020) bestående af 22 spørgsmål, bestående af en kombination af åbne og lukkede spørgsmål. Mange af de formulerede lukkede spørgsmål, kan respondenten supplere med egne ord nedenunder. Dette gøres ved at respondenten har mulighed for at svare i en boks under de lukkede svar. De lukkede spørgsmål gør det muligt at kunne generalisere svarangivelserne, som medføre at disse data er kvantificerbare.

Fordelene ved at bruge lukkede svarmuligheder er, at de kan være formuleret på en måde, så respondenten ikke forstår spørgsmålene.

Fordele ved at bruge lukkede svarmuligheder er, at de kan bidrage til, at respondenten får en bedre forståelse af spørgsmålet ved at kunne se svarende. Spørgsmålene er ens for alle, men nogle respondenter har mere erfaring inden for området og kan derfor have en bedre forståelse omkring fænomenet. Spørgeundersøgelsens åbne spørgsmål har til formål at, give en dybere forståelse på specialets problemstilling. Disse svar kan f.eks. også bruges i sammenhæng med de kvalitative data.

En fordel ved at bruge åbne svar kan det give muligheden for at afdække uvidenhed og misforståelser. Derudover kan de åbne svar være med til, at respondenten kommer med uddybelser, som ikke er påvirket på forhånd. Det er en fordel at have en kombination af både åbne og lukkede spørgsmål i et spørgeskema. Da de hver bidrager med at opveje ulemperne ved de to typer af spørgsmål.

**Validiteten** af et spørgeskema omhandler spørgeskemaets relevans eller gyldighed. For at sikre at dataene er valide, skal der stilles de rigtige spørgsmål, som er relevante for opgavens problemstilling. Det handler om, at de indsamlede data er relevante i forhold til specialets problemstilling.

**Reliabiliteten** omhandler nøjagtighed eller pålidelighed af de indsamlede data. Det er derfor vigtigt at svarmulighederne er udtømmende. For at eliminere mulige fejlkilder skal man som respondent ikke være i tvivl om, hvilken svarkategori spørgsmålet tilhører. Dette kan medføre, at respondenten giver de ukorrekte svarangivelser. Respondenterne har fået stillet spørgsmålene i den samme rækkefølge for at sikre, at konteksten ikke påvirker det endelige resultat. For at sikre, at reliabiliteten af undersøgelsen er høj, er der blevet udført en selektiv stikprøve af spørgeskemaet inden udgivelsen. Denne stikprøve af spørgeskemaet er blevet testet af 5 personer for at identificere eventuelle fejl eller andet der kan skabe misforståelser, og som skulle rettes til inden den endelige udsendelse af spørgeundersøgelsen.
Reliabiliteten handler også om bearbejdningen af den indsamlede information skal foregå på samme måde ved alle respondenter.

### 2.3.2 Interview

Specialets kvalitative data stammer fra semistrukturerede interviews ud fra en semistruktureret interviewguide (bilag 4). Formålet med disse data er at få en dybere forståelse for de individuelle iterationer, og for at få et indblik i brugerens oplevelse og holdning til produktet. Dette gøres, så den anden iteration af produktet bliver udviklet og forbedret på baggrund af brugerstudiet og de efterfølgende interviews. Metoden interview giver forskeren et indblik i en eller flere personernes oplevelser, situation,

holdninger eller forståelse inden for et specifikt område. I dette studie foregår interviewene ansigt til ansigt mellem to personer, hvor der er en rollefordeling; interviewer og interviewpersonen/testpersonen.

Fordelen ved at benytte sig af et semistruktureret interview er, at det tillader, at interviewet kan være uddybende og undersøgende. Den tager i princippet de bedste elementer fra hhv. strukturerede interview, der har kendetegnet at have et færdigformuleret spørgeskema, som skal guide interviewet i den retning problemstillingen ønsker. Det ustrukturerede interview, som baseres på en interviewguide, der indeholder spørgsmål eller stikord (Larsen, 2010, s. 97). Et semistrutkureret interview tillader, at interviewet ikke følger færdigformulerede spørgsmål, men tillader intervieweren at udforske og få uddybet emner, der kan være interessant for problemstillingen.

Kvale og Brinkmann opstiller i deres bog Interview: det kvalitative forskningsinterview som håndværk (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 156) syv faser af en interviewundersøgelse. Disse fokuspunkter er relevante at gennemgå, når der gennemføres et forskningsinterview.

1. Tematisering – Her formuleres formålet med undersøgelsen og fastsættelse af det tema, der skal undersøges. Centralt for tematiseringen er hvorfor, hvad og hvordan.
2. Design – Her planlægges undersøgelsens design med hensyn på de syv faser af undersøgelsen. Dette skaber en plan for hvilken information forskeren ønsker at opnå igennem et interview.
3. Interview – Denne fase gennemføres interviewene på grundlag af en interviewguide. Interviewguiden bruges til at informere interviewpersonen omkring forløbet i interviewet, samt formalia og rammerne for samtalen. Herefter udføres interviewene med fokus på at stille konkrete spørgsmål.
4. Transskription – Her forberedes interviewmaterialet til analyse, hvilket omfatter en transskription fra talesprog til skreven tekst.
5. Analyse – på basis af undersøgelsens formål, emne og interviewmaterialets karakter er der forskellige analyseværktøjer til at bearbejde den data man har.
6. Verifikation – Den sjette fase fastslår validiteten, reliabiliteten og generaliserbarheden af interviewresultaterne. Reliabilitet indebærer hvor konsistente resultaterne er, og validiteten indebærer om interviewundersøgelsen undersøger meningen, den skal undersøge.
7. Rapportering – her rapporteres de resultater, der er blevet hentet gennem interviewene. Der tages hensyn til undersøgelsens etiske aspekter og resultater (Kvale & Brinkmann, 2014).

Igennem hver iteration af produktet bliver de indsamlede interviews meningskondenseret med det formål at, identificere behov og krav for produktet. Dette gøres for at producere et færdigt produkt, der opfylder de krav og behov brugeren måtte have.

### 2.3.3 Etnografisk inspirerede usability interviews

Ved at bruge etnografi til usability interviews er det muligt at få viden om informantens forventninger og oplevelse.

> ”An ethnographer seeks out ordinary people with ordinary knowledge and builds on their common experience”
>
> (Spradley, 1979, s. 25)

Metoden semistrukturerede interview gør det muligt at forme interviewet som en venlig samtale imellem forsker og testpersoner. Det indebærer at interviewet kan udvikle sig til en relativ uformel samtale. Den uformelle samtale muliggøres, ved at have indledende spørgsmål som ikke er synligt relaterbar med det formål som interviewet har. For at opnå et fyldestgørende interview, er det dog nødvendigt at vise interesse overfor informantens udsagn. Dette har til formål at skabe lysten til at informanten vil uddybe yderligere omkring emnet. Hvor denne interesse kan både opnås verbalt og nonverbalt (Spradley, 1979, s. 56–57).

## 2.4 Porter’s five forces

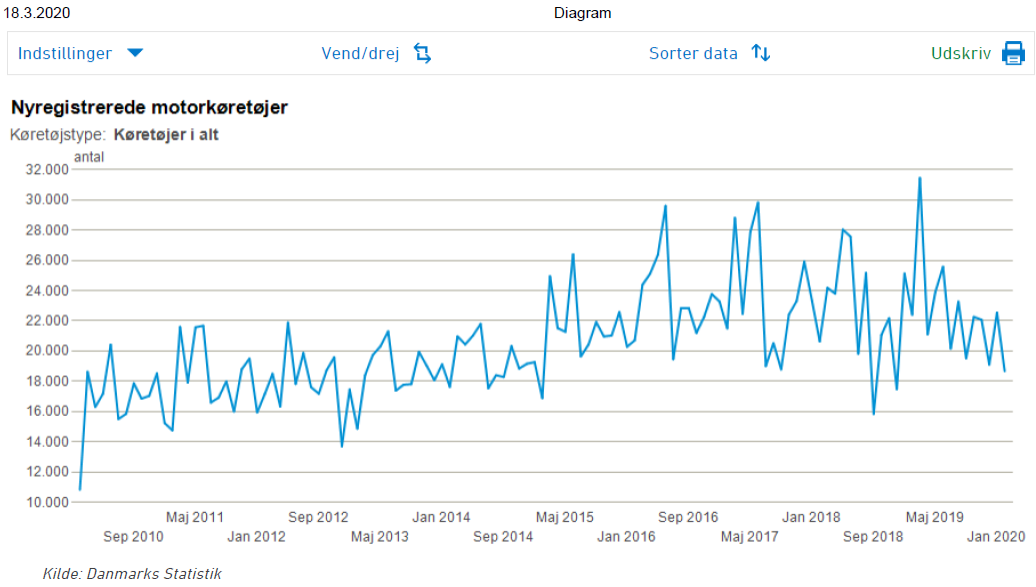
Porter’s five forces bliver i denne afhandling brugt til at definere det eksterne miljø i bilforhandler industrien. Porter’s five forces bliver derfor brugt som fundament for den iterative designproces. Michael E. Porter identificerede 5 forces, der er afgørende for den indre eller langsigtede attraktivitet i et marked eller et markedssegment. Disse fem kræfter er; branchens konkurrenter, nye konkurrenter, substituerende køber og leverandører(Kotler & Keller, 2016, s. 333). Kravene hjælper med at give en samlet forståelse for bilforhandler industrien. For at en industri er attraktiv skal den besidde disse egenskaberne er: høje adgangsbarriere, lav leverandør forhandlingsstyrke, lave købere forhandlingsstyrke, få substitutionsprodukter eller tjenester og lav konkurrence. Porter’s five forces giver en god afrundet indsigt i makromiljøet og definerer en industris samlede attraktivitet. Dette vil bidrag til en omfattende definition af branchen.

Analysen med Porters 5 forces skal vurdere hvorvidt det er nødvendigt at nytænke, hvordan man kan fremvise/sælge biler.

# 3 Indledende analyse til den iterative design proces

## 3.1 Det eksterne miljø

Dette kapitel adresserer bilforhandlernes nuværende situation på markedet. Ud fra dette skal der dannes et overblik over bilforhandlerens nuværende situation. Rapporten: Bilforhandleren 2020, scenarier for fremtidens bilmarked og bilforhandler (Damvad, 2020), bliver benyttet som grundlaget for analysen af makromiljøet hos bilbranchen.




*Tabel 3.1.1: Nyregistrerede motorkøretøjer 2010-2020 statistikbanken*

Overstående tabel (3.1.1) illustrere antallet af nyregistrerede motorkøretøjer ifølge statistikbanken, (Danmarks statistik, 2020) inden for de sidste 10 år, hvor der har været en generel stigning af nyregistrerede motorkøretøjer gennem de sidste 10 år. Dog kan der ses, en faldende kurve fra maj 2019 til januar 2020. Dette fald vil med stort sandsynlighed blive ved, taget i betragtning af at det danske marked er blevet hårdt ramt af COVID-19 ("Kan dine kunder træde ud af en bilhandel med henvisning til coronavirus?", 2020) og i længere tid vil være påvirket af epidemien. Ifølge statistikbanken, var der 18677 nyregistrerede motorkøretøjer i Danmark i februar 2020.

Ifølge Damvad, vil bilkøb stagnere frem til 2020. Dog viser statistikbanken at antallet af nyregistrerede motorkøretøjer har været faldet over de sidste 2 år, og alt tyder på at salget i 2020 stadigt vil falde.

### 3.1.1 Porter's five forces

Ved at bruge Porter's five forces, vil det være muligt at analysere og vurdere konkurrenceintensiteten i en bestemt branche, og dermed vurdere hvor attraktivt branchen er. Porter's five forces giver et indblik i, hvordan branchen er struktureret samt forholdene for virksomheder er i en given branche. De 5 parametre som anvendes i analysen er; rivalisering mellem de eksisterende virksomheder i branchen, truslen for nye indtrængere, truslen fra substituerende produkter, truslen for køberes forhandlingsstyrke, truslen for leverandørens forhandlings styrke. Hver parameter vurderes hhv. lav, mellem og høj, for at kunne vurdere den samlede konkurrenceintensitet.

#### *3.1.1.1 Rivalisering mellem virksomheder i branchen*

Branchens interne rivalisering indebærer alle de konkurrenter, der allerede eksisterer som konkurrenter i bilforhandlerbranchen. Graden af rivalisering afhænger af; Hvor store konkurrenterne er i forhold til hinanden, de adgangsbarrierer branchen har, samt hvor store de faste omkostninger er og produkt-differentiering.

Bilbranchen har rigtig mange konkurrenter. Ifølge Finans Branchanalyse: Bilbranchen 2016 (Raastrup, 2017) fremgår det, at være et monopolistisk konkurrence-niveau, hvor der er få store virksomheder, der har en markant højere omsætning end deres konkurrenter. Ifølge bilbasen findes der 1953 bilforhandler (*Find forhandler - bilbasen.dk*, 2020) i Danmark , derfor vurderes det, at der er en stor konkurrenceintensitet i branchen. Dog skal det tages i betragtning, at mange forhandlere specialiserer sig i en eller få bestemte bilmærker.
Kunderne handler lokalt, og dermed betyder det f.eks. en KIA-forhandler i Vejle og en KIA-forhandler i Kolding ikke er direkte konkurrenter. Da købere som udgangspunkt vælger at, handler hos nærmeste bilforhandler af kundens foretrukne mærke, i forhold til deres bopæl. Dog vurderes konkurrencen stadig at være meget intensivt for de bilforhandlere, som er i nærheden af hinanden. Der findes også mange bilmærker inden for forskellige prisklasser, hvor køber har en større tendens til at vælge den bil, hvor de får mest for pengene (Damvad, 2020, s. 11).

Vækstraten for nyregistrerede biler er faldet i 2019. Den faldene vækstrate af nyregistrerede biler, medføre at antallet af solgte biler i de enkelte bilforhandlere er lavere fra forrige år. Det har en stor betydning for den interne rivalisering i branchen. Ifølge Danmarks statistik er der en stigning af familier på 8,19% fra 2010 til 2019 samt en stigning af familier med bil på 11.93% fra 2010 til 2019 (bilag 1). Det vil sige at stigning af andelen af familier med bil er højere end antallet af familier, som betyder at flere familier har anskaffet sig biler i denne periode.

For at drive et bilhus er der høje faste omkostninger, da bilforhandlere skal have et lager af de biler, der er til salg. Det er nødvendigt at have et lager af biler, for at kunden kan prøvekøre de biler de er interesseret i. Dette lager af biler medfører en fast omkostning, for at vedligeholde bilerne på lager. Ud over dette er der forbundet store udgifter i forhold til lokaler osv. Bilhuse har ofte faste åbningstider, hvor der skal være et bestemt antal salgsmedarbejdere på arbejde.

Differencering af produkter, variere i forhold til køberen. Dette skyldes at køberen har meget forskellige præferencer i forhold til de biler de er interesseret i. De forskellige bilmærker har forskellige brand værdi, der er med til at skabe en høj differencering.

Den interne rivalisering i branchen medføre at branchen befinder sig i et red ocean (Kim & Mauborgne, 2017). Den høje konkurrence intensitet blandt lokale bilforhandler samt kundens voksende krav til de biler forhandlerne sælger, er med til at identificere rivaliseringen. Der findes mange bilklasser som dækker de forskellige behov brugeren kan have. Der findes biler til små og store familier, minibiler til bykørsel, sportsvogne, SUV'er osv. Dette er med til at skabe en bred produktdifferentiering inden for branchen. Kunder der f.eks. har besluttet sig for at købe en sportsvogn, vælger køberen oftest den forhandler der sælger bilen til den billigste pris. Dette betyder at forhandleren får en lavere avance på den solgte bil. I det kvantitative studie, er der 21 ud af 88 af respondenterne, der vurderer prisen som at være den vigtigste faktor ved investering af en bil (bilag 2).

Den samlede rivalisering mellem virksomhederne i branchen, vurderes til at være høj. Dette skyldes stagnering/nedgang i nyregistreret biler, derudover har branchen mange høje faste omkostninger. Hvis man ser på produkt-differentiering i branchen, er der en stor produkt-differentiering imellem de mange bilmærker. Dog er der en lav differencering inden for de forskellige bilkategorier. Et eksempel på dette kan være at inden for bilkategorien store familiebiler, findes der ikke mange bilmodeller der lever op til den store families krav. Køberen har også en større tendens til at, vælge den forhandler der kan give køberen den mindste pris. Hvor det medfører at forhandlerne bliver nød til at sætte prisen ned på deres biler.

#### *3.1.1.2 Truslen fra nye indtrængere*

Truslen for nye indtrængere undersøger mulighederne, for at nye virksomheder kan trænge ind i en branche. Her undersøges der hvor høje adgangsbarriererne er, i forhold til de adgangsbarrierer er der i en branche.

Det kræver en stor kapital investering for at komme ind i bilforhandlerbranchen, dette skyldes at der skal investeres i større lokaler, biler og showrooms, for at kunne fremvise de biler man ønsker at sælge. Ud over

det kræver det, at man har aftaler med bilimportører, så man kan forhandle en eller flere bilmærker. Det ses også ofte at bilforhandlere har eget værksted, hvor kunden kan få udført reparation og service af de biler, som er købt hos forhandleren.

Som bilforhandler er opstartsfasen rigtig vigtigt. Der skal markedsføres produkter samt bilforhandler branded effektivt. Dette kan f.eks. være markedsføring nye importerede biler. Derfor er det nødvendigt for bilforhandleren at have nogle lokaler der kan bruges til markedsføring. Derudover er det nødvendigt at have muligheden for at prøvekøre biler, eventuelt muligheden for, at få bilen på værksted. Dette kan være sit eget værksted, eller man skal ud og have aftaler med eksisterende værksteder. Alt dette for at få køberne til at vælge dem som forhandler fremfor deres konkurrenter.

Lokationen for bilforhandler er noget af det vigtigste, som nævnt oven for rivalisering imellem konkurrenter. Det er med til, den store konkurrence ved lokale bilforhandlere. Ved at have en favorabel lokation, kan det være med til at reducere konkurrence. Det er derfor vigtigt at undersøge, om det/de mærker man ønsker at sælge/sælger ikke er repræsenteret i forvejen. Hvis mærket allerede er repræsenteret i det område, vil køberen med større sandsynlighed vælge eksisterende forhandlere. Det kan skyldes, at de allerede har haft nogle erfaringer med pågældende forhandler. Et bilkøb er en forholdsvis stor investering, hvor tillid til den enkelte forhandler kræves.

Der vurderes at truslen for nye indtrængere er lav. Det skyldes, at det kræver en stor startomkostning samt etablering af brand. Derudover findes der allerede mange forhandlere af alle mærker og bilklasser.

#### *3.1.1.3 Truslen fra substituerende produkter*

Substituerende produkter defineres som produkter der kan erstatte et bestemt produkt. Det kan betyde at brugere går på kompromis med kvaliteten af et produkt, så længe at det substituerende produkt opfylder de samme behov som produktet.

Hvis man kun ser en bil som et transportmiddel, der skal kunne fragte en person fra A til B, findes der utroligt mange substituerende produkter så som; kollektiv transport, cykler, scooter, motorcykler, metro, fly, lastbiler osv. Dog hvis man ser en personbil som et middel der kan transportere flere personer ad gangen, samt have god opbevaringsplads til bagage, indkøb osv. er det med til at udelukke flere af overstående substituerende produkter. Samtidigt skaber det en vis fleksibilitet at have en personbil, da man kan vælge at blive transporteret enten længere eller korter distancer. Desuden det at have en bil skaber muligheden for, at man selv kan bestemme lige præcis, hvor man vil hen og hvornår. Dette udelukker kollektiv transport og fly, som kører til bestemte destinationer og bestemte tider.

Det store fokus på miljøbevidsthed og økonomi kan medføre at potentielle kunder kan vælge at benytte substituerende produkter så som cykler/kollektiv transport.

Der vurderes ikke at der findes et transportmiddel, der kan opfylde de samme behov som en personbil. Dette skyldes at personbiler kan opfylde de mange forskellige og varierende behov, der kan opstå i hverdagen.

#### *3.1.1.4 Truslen fra køberes forhandlingsstyrke*

Kunderne for bilforhandler kan inddeles i to segmenter; Private forbrugere som køber personbiler og erhvervsdrivende som køber varebiler. Hvis man ser ud fra den private forbrugeres perspektiv, vurderes forhandlingsstyrken til at være stor. Dette skyldes at privatforbrugere frit kan vælge de bilmærker de foretrækker og dermed selv vælge imellem de mange bilforhandlere, når de skal investere i en ny bil. Købere som vælger at investere i en bil, undersøger markedet for at finde ud af, hvilken bil der opfylder køberens behov, og hvilken prisklasse køber har råd til. Ud fra overstående segmentering, segmenterer køberen sit bilvalg ned til to eller tre biler, som de er interesseret i, inden de besøger bilforhandleren. Det er først i dette stadie bilforhandleren kan have indflydelse på køberen.

Bilforhandleren har nogle muligheder, for at blive valgt af deres købere så som; At tilbyde en fast pris for køberens gamle bil, fordelagtige service aftaler osv.

Den mest udbrede metode, hvorpå bilforhandleren kan have indflydelse på køberens valg, er som sagt før beliggenhed. Det ses oftest at der er mange bilforhandlere i samme område. Grunden til dette er at, de hver især repræsenterer forskellige bilmærker. Dette gøres for at hjælpe kunden ofte besøger bilforhandleren når de har udvalgt de biler de er interesseret i, det kan være at kunden er interesseret i tre forskellige bilmærker. Bilforhandlerne er lokaliseret i samme område for at spare tid for køberen, så hvis de besøger forskellige forhandlere, skal de ikke køre langt for at besøge den næste bilforhandler. Dermed har forhandleren mulighed for at influere forbrugerens valg ved at være repræsenteret i områder, hvor andre forhandler og især andre bilmærker også er repræsenteret.

Hvis man undersøger køberens forhandlingsstyrke i forhold til varebiler, er der en større grad af loyalitet overfor en bestemt forhandler. Dette skyldes at forhandleren ofte tilbyder gode rabatter for kunden. Derudover er levetiden for en varebil oftest længere end personbiler. Køber af varebiler fokuserer mere på funktionaliteten af bilen, end køber af personbiler.

Igennem de sidste par år er forbrugeren i stigende grad, blevet mere professionelle og oftest foretager grundig informationssøgning, omkring de biler de er interesseret i (Damvad, 2020). Derfor er der et større pres fra forhandlerens side, for at kunne overbevise kunden om at købe en bil hos dem.

Køberen har oftest et større fokus på økonomi, da en bil er en forholdsvis stor udgift for en husstand. Derfor har størstedelen af køberne fokus på brændstoføkonomi og funktionaliteten af den bil de er interesseret i.

Hvis man ser på brugtvognsmarkedet, har køberen den største forhandlingsstyrke. køberen forventer at forhandleren har, lige præcis den bil de er interesseret i. Det indebærer også at forhandleren har de rigtige bilmærke, de ekstraudstyr som køberen ønsker, den rigtige årgang, antal kilometer kørt, ridser, buler osv.

Køberens forhandlingskraft vurderes samlet set til at være høj, dette skyldes at private købere udgør størstedelen af bilmarkedet. De private forbrugere, har en stor fleksibilitet og er mindre loyale, da der findes mange forhandlere, som hver især specialisere sig i enkelte bilmærker.

#### *3.1.1.5 Truslen fra leverandørens forhandlings styrke*

Leverandørerne i branchen kan defineres som alle bilimportørerne både nationalt og internationalt. Leverandører af brugte biler kan både være private, som sælger deres bil til forhandleren eller bruger deres bil til at forhandle med når de skal have en ny bil. Leverandørernes forhandling styrke afhænger af, hvor stor et antal af bilimportører der er i Danmark og i nærtliggende lande.

Der findes en brancheorganisation for danske bilimportører (*Bilimp.dk - Forside*, 2020), ud fra deres medlemsliste, fremgår det at der er 43 bilimportører (*Bilimp.dk - Vores medlemmer*, 2020), som hver især specialiserer sig i et eller få mærker. Derfor vurderes der at den interne rivalisering i bilimportørbranchen til at være lav, fordi de ikke direkte konkurrerer med hinanden. Bilimportørens forhandling styrke vurderes til at være lav, da de har en stor interesse i at deres bilmærker bliver repræsenteret så mange steder i landet som mulig.

Leverandørens forhandlingsstyrke vurderes samlet set i forhold til bilbranchen at være lav. Grundet bilimportørerne ønsker at have deres mærke repræsenteret, så mange steder i landet som muligt. Bilimportørerne har et stort incitament for at sælge deres biler til bilforhandlerne for at blive repræsenteret med deres bilmærker.

#### *3.1.1.6 Konklusion på Porter's five forces*

Ud fra overstående analyse foretages der en opsummering på Porter's five forces, hvorefter der vil blive udført en vurdering af attraktiviteten og konkurrenceintensiteten af bilforhandlerindustrien.

Den interne rivalisering er høj, på grund af en stagnering/nedgang i nyregistrerede biler. Der er mange faste omkostninger relateret til en bilforhandler. Køberne har skifteomkostninger angående forhandlerne, det betyder at bilforhandleren bliver nødt til at konkurrere på prisen, der kan være med til at give en lavere avance. Denne reducering af pris medfører en stigning i konkurrenceintensiteten. Udgangsbarriere for en bilforhandler, der ønsker at forlade branchen vurderes til at være høj, da forhandleren har en høj investering af aktiver igennem biler og lokaler. Dette skaber et større pres for at forblive i branchen.

Truslen fra nye indtrængere vurderes til at være lav, da industrien har høje adgangsbarrierer. De høje adgangsbarrierer indebærer store opstarts investering, den rigtige placering af forretningen samt omkostninger ved at etableret et nyt brand i et allerede mættet marked.

Der vurderes at der ikke findes et substituerende produkt til hverken person- eller varebiler. Dette skyldes at personbiler- og varebiler opfylder mange forskellige og varierende behov der kan forekomme i hverdagen.

Forhandlingskraften fra køberen vurderes til at være høj. Det skyldes at købere har en stor fleksibilitet i form af, der findes mange bilforhandlere i samme geografiske placering. Køberen har ikke en stor udgift ved at vælge en forhandler frem for den anden. Køberen har derudover adgang til den nødvendige information både omkring de biler de er interesserede i og forhandleren. Dette er med til at skabe en mere intensiv konkurrence hos bilforhandleren.

Leverandørens forhandlingsstyrke vurderes til at være lav. Dette skyldes at bilimportørerne har et stort incitament, for at få deres bilmærke repræsenteret så mange steder i Danmark som muligt.

Samlet set vurderes industriens attraktivitet til at være lav. Dette skyldes den intensiteten imellem konkurrenterne i branchen, hvor forhandlerne konkurrerer på pris, som medfører en mindre avance for den individuelle forhandler. Køberen har mulighed for at tilgå den nødvendige information om den bil de er interesserede i.

### 3.1.2 Udfordringerne hos bilforhandleren

Der antages at der vil være et fald i nyregistreret biler vil fortsat være stagnerede eller dalende i 2020, dette vil primært være på grund af COVID-19, dog kan der ikke fastslås hvor stor en skade COVID-19 vil have for bilforhandlere.

# 4 Første iteration: VR Model Viewer

Følgende afsnit omhandler specialets første iteration, som består af en analyse af de indsamlede kvantitative data (bilag 2). Denne analyse skal muliggøre identificering af behov og krav for produktet. Ud fra disse behov og krav bliver der udarbejdet forskellige design alternativer, der skal imødekomme de identificerede krav. Dernæst vil der blive fremstillet en række prototyper, som hhv. kommer i lav og høj troværdighed (Preece et al., 2015, s. 389). Dernæst vil prototypen blive testet igennem brugertest af opfølgende interview, med det formål at kunne evaluere på prototypen.

## 4.1 Identificering af behov og krav / Etablering af krav

Igennem denne fase handler det om at lokalisere og klarificere krav for produktet. Denne fase tager udgangspunkt i analyse, interpretation og præsentation af den indsamlede kvantitative data (bilag 2). De fund der kommer til syne igennem denne proces har til formål at kunne formulere brugerens behov og krav. Til sidst i processen vil der blive fremstillet et sæt krav, som skal danne grundlag for design aktiviteten (4.2 - Design alternativer).

Identificering af behov og krav har to formål; Det første mål er at forstå så meget som muligt omkring brugeren, deres aktiviteter og sammenhængen med produktet/aktiviteten. Herefter er det er muligt at udvikle et produkt, som opfylder brugerens behov og krav. Det andet mål med denne proces er at producere en liste af stabile krav, der danner et stærkt grundlag for design processen.

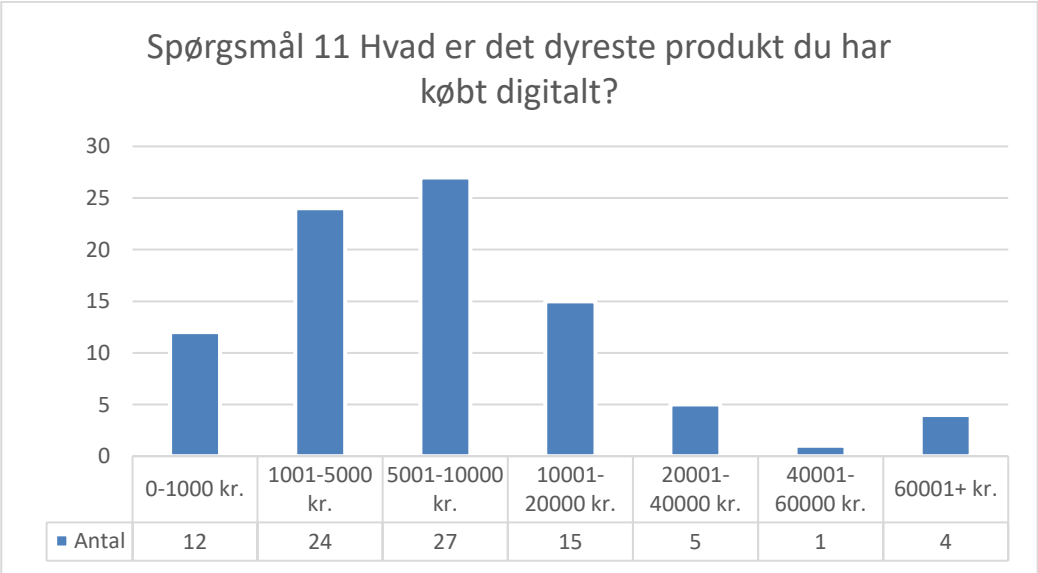
### 4.1.1 Dataindsamling

Formålet med de primære kvantitative data, er at få dannet et overblik over informanternes meninger og synspunkter omkring bilvalg, købsvaner, holdninger, attitude, behov og den service de forventer at få ved bilforhandlerne. Desuden undersøges der hvad et VR-produkt skal kunne, for at imødekomme deres krav og behov.

For at undersøge dette er der blevet stillet følgende spørgsmål:

- ”Hvilket bilmærke har du?”
- ” Hvilke bilmærker kunne være interessante ved (næste) bilkøb? (mulighed for at vælge flere svar)”
- ” Hvad er de vigtigste ting, hvis du skal prøve/se en ny bil? (mulighed for at vælge flere svar)”
- “Hvad vægter du højest i forbindelse med bilkøb?”
- “Hvad er det vigtigste for dig når du er på besøg ved en bilforhandler?”
- “Forstil dig at du kan se og opleve nye biler igennem Virtuel Reality, hvad er de vigtigste elementer du forventer?”
- “Ville du købe en bil, hvis du KUN havde set den igennem virtuel reality?”
- “Hvis nej, hvad skulle der til, for at du ville overveje at købe en bil gennem Virtuel Reality?

Investeringen af en ny bil er for de fleste købere høj. Derfor har det været nødvendigt at undersøge informanternes købsvaner digitalt. Formålet med dette er at få et indblik i hvor mange penge informanterne har været villige til at investere gennem en digital platform (tabel 4.1.1.1).




*Tabel 4.1.1.1 Hvad er det dyreste produkt du har købt digitalt? (bilag 2)*

Ud fra de kvantitative data, giver 58 ud af 88 (66%) udtryk for at det dyreste produkt de har købt digitalt, er for 10001-10000 kr. Dette illustrerer villigheden af informanterne til at investere i produkter gennem en digital brugergrænseflade.

For at få et indblik i informanternes præference omkring deres nuværende bil, hvilket bilmærke de ejer samt hvilke bilmærker de er interesserede i, hvis de skal investere i en ny bil er der blevet stillet følgende spørgsmål:

- Hvilket bilmærke har du?

- Hvilke bilmærker kunne være interessante ved (næste) bilkøb? (mulighed for at vælge flere svar).

| Spørgsmål 13: Hvilket bilmærke har du? | Antal | Procent |
|---|---|---|
| VW | 15 | 13% |
| Peugeot | 12 | 11% |
| Toyota | 8 | 7% |
| Renault | 4 | 4% |
| Ford | 12 | 11% |
| Opel | 3 | 3% |
| Citroën | 3 | 3% |
| Skoda | 6 | 5% |
| Suzuki | 5 | 4% |
| Nissan | 2 | 2% |
| Hyundai | 2 | 2% |
| KIA | 5 | 4% |
| Mercedes | 4 | 4% |
| Audi | 4 | 4% |
| BMW | 4 | 4% |
| Mazda | 2 | 2% |
| Dacia | 1 | 1% |
| Volvo | 2 | 2% |
| Honda | 1 | 1% |
| Andet: Seat | 3 | 3% |
| Jeg har ikke nogen bil | 14 | 13% |
| I alt | 112 | 100% |

*Tabel 4.1.1.2 Hvilket bilmærke har du? (bilag 2)*

For at danne et indblik i kundens præferencer, i forhold til deres nuværende bil, blev informanterne spurgt: *"Hvilket bilmærke har du?"* Ud fra undersøgelsen viste det sig at VW, Peugeot og Ford var DE mest ejet bilmærke. 14 ud af de 88 informanter ikke ejede bil (se tabel 4.1.1.2).

Ud af de 74 informanter der ejede en bil, havde de i alt 112 biler havde de 38 ekstra biler.

For at undersøge hvilke bilmærker informanterne er interesserede i, ved deres næste bilkøb, blev der stillet spørgsmålet: *"Hvilke bilmærker kunne være interessante ved (næste) bilkøb? (mulighed for at vælge flere svar)"*.

Tabel 4.1.1.3 viser opdeling af de 20 udvalgte bilmærker i den kvantitative undersøgelse. Denne kategorisering er ud fra egen opfattelse. Tal i parentes ved bilmærkerne, angiver bilmærkets placering ud fra, danske bilimportører *"De mest solgte biler 2019 , ny registreringer – Personbiler"* (*Bilimp.dk - Statistik*, 2020). Antal og Procent er ud fra den indsamlede kvantitative dataindsamling (bilag 2).

| Spørgsmål 14: Hvilke bilmærker kunne være interessante ved (næste) bilkøb? | Antal | Procent |
|---|---|---|
| **Dyre eksklusive biler** | | |
| Mercedes (7) | 16 | 6,53% |
| Audi (9) | 30 | 12,24% |
| BMW (11) | 19 | 7,76% |
| Mazda (16) | 9 | 3,67% |
| Volvo (18) | 14 | 5,71% |
| I alt | 88 | 35,92% |
| **Familiebiler** | | |
| Peugeot (2) | 13 | 5,31% |
| Citroën (4) | 7 | 2,86% |
| Skoda (5) | 9 | 3,67% |
| Ford (6) | 24 | 9,80% |
| Renault (8) | 4 | 1,63% |
| Nissan (12) | 6 | 2,45% |
| Suzuki (13) | 3 | 1,22% |
| Opel (15) | 9 | 3,67% |
| Seat (17) | 2 | 0,82% |
| Honda (22) | 1 | 0,41% |
| I alt | 78 | 31,84% |
| **Dyre familiebiler** | | |
| VW (1) | 41 | 16,73% |
| Toyota (3) | 20 | 8,16% |
| I alt | 61 | 24,90% |
| **Discount biler** | | |
| Hyundai (10) | 4 | 1,63% |
| KIA (14) | 13 | 5,31% |
| Daica (21) | 0 | 0,00% |
| I alt | 17 | 6,94% |
| Andet: bare en hybrid | 1 | 0,41% |
| I alt | 245 | 100% |

*Tabel 4.1.1.3 : Hvilke bilmærker kunne være interessante ved (næste) bilkøb? (mulighed for at vælge flere svar)*

Informanterne giver udtryk at der er en stor diversitet, i henhold til de kategoriseringer af bilmærkerne.

I Bilklassen ”Dyre eksklusive biler” udgøre 35,92% af det samlede antal. Audi forekommer flest gange i denne kategori (12,24%).

I bilklassen ”Familiebiler” forekommer Fort flest gange (9,80%). Samlet set udgøre denne bilklasse 31,84% af de samlede svar.

”Dyre familiebiler” forekommer VW flest gange (16,73%), som er den mest repræsenteret bil ud af 20 udvalgte bilmærker. Dette stemmer overens med at VW, ifølge danske bilimportørers er det mest populære bilmærke (*Bilimp.dk - Statistik*, 2020). Samlet set udgør ”dyre familiebiler” 25,90% af dataene.

I bilklassen ”Discount biler” har mærket KIA den største forekomst med 5,31%, hvor det samlede antal i denne klasse udgør 6,94%.

Bilmodellerne VW, Peugeot og Ford er både stærkt repræsenteret i både tabel 4.1.1.2 og tabel 4.1.1.3, ud fra dette kan der konkluderes at disse 3 bilmærker er bedst til at opfylde de krav informanterne har.

Dataene viser en marginal forskel imellem, nogle af bilmærkerne informanterne ejer samt de bilmærker de syntes er interessante ved næste bilkøb. Audi udgjorte 4% af de ejede biler (tabel 4.1.1.2), hvorimod da informanterne blev spurgt omkring, hvilken bil der kunne være interessant, udgjorde Audi 12.2% (tabel 4.1.1.3).

For at undersøge hvad informanter vurderer som det vigtigste element, hvis de skal prøve/se en ny bil, blev informanter stillet følgende spørgsmål; Hvad er de vigtigste ting, hvis du skal prøve/se en ny bil? (mulighed for at vælge flere svar).

| Spørgsmål 15: Hvad er de vigtigste ting, hvis du skal prøve/se en ny bil? (mulighed for at vælge flere svar) | Antal | Procent |
|---|---|---|
| Bilmærket | 25 | 28,41% |
| Stort udvalg af forskellige biler | 18 | 20,45% |
| Se bilen | 56 | 63,64% |
| Prøvekøre bilen | 70 | 79,55% |
| Andet | 6 | 6,82% |

*Tabel 4.1.1.4 Hvad er de vigtigste ting, hvis du skal prøve/se en ny bil?*

Ud fra overstående tabel (4.1.1.4) giver informanterne udtryk for ”at prøvekøre bilen”, til at være det vigtigste element, svarende til 70 ud af 88 informanter (79.55%). Informanterne giver også udtryk for at kunne ”se bilen” til at være endnu et vigtigt element (63,64%). Under den åbne svarmulighed ”andet” har informanterne svaret: Sammenhæng mellem økonomi og funktion, tekniske egenskaber, jeg er ikke interesseret i en bil, pris, rumlighed, kører egenskaber, komfort, udstyr, finans. Ud fra de åbne svar er der korrelation imellem elementer som tekniske egenskaber, kører egenskaber, komfort og udstyr. Informanterne er derfor også interesserede i at blive informeret omkring, de tekniske egenskaber den bil de er interesserede i.

Spørgsmål 16 i dataindsamlingen omhandler kravsspecifikation. Angående hvad informanterne vægter højest i forbindelse med et bilkøb. De kvantitative data viser at informanterne både vil prøvekøre bilen og vil kende til bilens økonomi. Dette mener informanterne er de vigtigste aspekter (25%). Hvor prisen har fået 24% af informanternes stemmer. 16% af informanterne mener at kunne tilpasse bilen efter ens behov er det vigtigste, 7% mener at miljøvenlighed er det vigtigste og 3% har andre krav, så som plads og komforten af bilen.

For at undersøge det behov ifølge informanterne måtte have, hvis de skulle besøge en bilforhandler, blev informanterne stillet følgende spørgsmål 17; ”Hvad er det vigtigste for dig når du er på besøg ved en

bilforhandler?”. Informanterne giver udtryk for at ”professionel rådgivning” (47%) og ”at kunne se bilen” (40%) er de vigtigste krav. ”Udvalget af biler” (8%), ”bilens ekstraudstyr” (2%) og ”andet’’ (3%) Såsom prøvekørsel, jeg er ikke interesseret i en bil eller prutte om prisen” var svagt repræsenteret. Informanterne ytrer et behov for at kunne få den nødvendige professionelle rådgivning, de har brug for ved investering af en ny bil samt at kunne se bilen.

Spørgsmål 18 ”Har du kendskab til Virtuel Reality?” Har til formål at danne en indsigt i respondenternes kendskab til VR.

| Spørgsmål 18: Har du kendskab til Virtuel Reality? | Antal | Procent |
|---|---|---|
| Jeg ved ikke hvad det er | 7 | 7,95% |
| Jeg har en ide om hvad det er | 12 | 13,64% |
| Jeg ved hvad det er | 35 | 39,77% |
| Jeg ved hvad det er og har prøvet det | 34 | 38,64% |

*Tabel 4.1.1.5 Har du kendskab til Virtuel Reality?*

Ud fra overstående tabel (4.1.1.5) har 7 af respondenterne ikke kendskab til VR, svarende til 7.95%. Samlet set havde 92,5% af respondenterne kendskab til VR.

For at kunne identificere kravene til den virtuelle bil, fik informanter stillet spørgsmål 19: ”Forstil dig at du kan se og opleve nye biler igennem VR, hvad er de vigtigste elementer du forventer?”. Dataindsamlingen giver udtryk for at informanterne har delte holdninger til hvad der er det vigtigste element. Dog er andre svar også stærkt repræsenteret. ”At kunne prøve/interagere med bilen” (38%) var den vigtigste faktor. ”At kunne komme ind at sidde i bilen” (24%), ”at kunne se bilen i den rigtige størrelse” (20%) og ”at du kan køre/prøvekøre bilen igennem VR” (18%).

Da respondenterne svarede på spørgsmål 20: ”Ville du købe en bil, hvis du KUN havde set den igennem VR?”. Ud fra en segmentering af alder, samt svaret ”ja” er den største gruppe 46-55 år hvor 38% af informanterne var tilbøjelige til at købe en bil KUN set igennem VR.

Spørgsmål 19: Ville du købe en bil, hvis du KUN havde set den igennem Virtuel Reality?

| Alder | Svaret “Ja” | % |
|---|---|---|
| 17-25 år | 7 ud af 38 | 18% |
| 26-35 år | 3 ud af 19 | 15% |
| 36-45 år | 1 ud af 9 | 11% |
| 46-55 år | 5 ud af 13 | 38% |
| 56+ år | 0 ud af 9 | 0% |
| I alt | 16 ud af 88 | 18 % |

*Tabel 4.1.1.6 "Ville du købe en bil, hvis du KUN havde set den igennem virtuel reality?” segmenteret med alder*

I aldersgruppen 56+ var der en som ikke kendte til VR, trods dette var ingen i den aldersgruppe, interesseret i at købe en bil udelukkende set igennem VR. Ud fra de kvantitative data giver 82% af informanterne udtryk for at de ikke ville købe en bil, hvis de KUN havde set den igennem VR.

Informanter der svarede, at de ikke ville købe en bil, hvis de KUN havde set den igennem VR, blev efterfølgende stillet spørgsmål 21: ”Hvis nej, hvad skulle der til, for at du ville overveje at købe en bil gennem VR”.

Der er mange delte holdninger til, hvorfor de afviser ideen omkring brugen af VR til at sælge bilen. Informanterne giver blandt andet udtryk for, at de skal prøvekøre/se/mærke bilen i virkeligheden eller have produktet i ”hånden”. Informanter giver udtryk for, at VR ikke kan give dem den samme oplevelse som at besøge en bilforhandler. Flere af informanterne giver udtryk for, at VR kunne være et godt supplement for at fremvise forskellige biler, der skal kunne give et indtryk af bilen inden man vil se en specifik bil i virkeligheden. Informanterne giver udtryk for at de kunne være interesserede i at købe en bil igennem VR, hvis den omhandlede nye bil. Et par af informanterne giver udtryk for, at virtuelt reality, kan bruges til at fremvise en specifik bil, hvor det er mulighed at ændre farven på den fremviste bil.

To af informanterne giver udtryk for, hvis man kunne integrere følelsen at sidde inde i bilen, mærke koblingspunktet og materialet, acceleration, den taktile følelse, duften af ny bil og få et helhedsindtryk af bilen, ville de overveje at købe en bil som de kun har set den igennem VR.

En af informanterne kunne være interesseret i konceptet, hvis der kom en VR-konsulent ud til den private bopæl vejlede og hjælpe med den virtuelle simulation. Flere af informanterne giver udtryk for, at der skal være konsultation/rådgivning imens man prøver/ser den virtuelle bil.

Informanterne giver udtryk for, at de ikke føler sig trykke med at købe en bil udelukkende igennem VR. Da et virtuelt produkt ikke er håndgribeligt som et fysisk objekt, og derfor gerne vil prøve at se bilen ”in real life”.

For at få et indblik i informanternes holdning til i at fremvise biler igennem VR, blev informanterne adspurgt til spørgsmål 22: ”hvad tænker du om at bruge VR til at fremvise biler?”. Her kan informanternes svar kategoriseres i tre tematikker (bilag 2): Interesse for konceptet, interesse for konceptet men respondent er skeptisk og tager afstand til konceptet.

**Interesse for konceptet:** 53 ud af 83 informanter, gav udtryk for at de var interesserede i konceptet. Der er flere af disse informanter der mener, at det er en effektiv metode at komme ud til forbrugeren på. Informanterne giver udtryk for, at det er en fin måde, hvis man ikke har mulighed for at besøge en bilforhandler.
informanter der er viser interessere for konceptet fremhæver, at konceptet er en god måde at give et førstehåndsindtryk af bilen og en måde for brugeren at få en følelse af den fremviste igennem VR. Hvor informanterne også har et behov for at se bilen med ”egne øjne” efter simulationen.

**Interesse for konceptet, men er skeptisk:** 21 ud af 83 informanter viste interesse for konceptet, dog var de skeptiske overfor konceptet. En af disse informanter syntes at konceptet er en fin måde, hvorpå man kan skabe visuel viden, fremvise og skabe et godt førstehåndsindtryk omkring forskellige bilmodeller. Informanterne giver udtryk for, at de skal have muligheden for at prøve bilen, efter de har set bilen igennem VR, da informanterne ikke mener det kan erstatte en ”real life” prøvekørsel.
To af informanterne syntes at konceptet er en god ide, men ser udfordringer i hvordan konceptet skal eksponeres, da konceptet kræver at man har VR-udstyr. Disse informanter giver også udtryk for at de mangler tillid/nærhed fordi konceptet, skal efterligne et fysisk objekt og om den virtuelle bil er virkelighedsnært.
**Tager afstand til konceptet:** 9 ud af 83 informanter tager helt afstand til konceptet, og giver udtryk for at de ikke kan få den samme fornemmelse, følelse og oplevelse fremfor at besøge en bilforhandler.

#### *4.1.1.1 Konklusion af kvantitative data*

Ud fra overstående databehandling og analyse, kan det konkluderes at informanterne har en stor interesse i konceptet "den virtuelle bil". Dog er der mange der forholder sig kritisk til ideen. Der er forskellige holdninger til, hvad "den virtuelle bil" skal kunne levere. Enkelte informanter mener at det skal kunne fremvise billige brugte biler. Hvorimod en større del af informanterne mener, at konceptet ikke fungerer til brugte biler, da standarten kan variere meget. Disse informanter syntes at konceptet godt kan fungere som et supplerende værktøj, for at give kunden et førstehånds indtryk/ visualisering af den/de nye biler de er interesserede i.

Nogle informanter udtrykker at, de ikke ville købe en bil igennem VR, 18% ja og 82% nej. Dette viser at den virtuelle bil, har muligheden for at fungere som et supplerende produkt, til bilforhandleren. Informanterne i alderens gruppen 46-55 år udgjorde den største procentdel (38%), som gav udtryk for at de ville købe en bil, hvis de KUN havde set den igennem VR. Hvorimod aldersgruppen 56+ var der 0 ud af 9 informanter.

Andre informanter udtrykker at, den virtuelle bil kunne være et effektivt værktøj, til at kunne fremvise nye biler. Så som special modeller eller at man kunne se bilen i forskellige farver. Ved at have denne mulighed ville det reducere bilforhandlerens investering af den samme bil, med forskellige ekstraudstyr, farver osv.

Der er en høj diversificering af bilmærker som informanterne er interesserede i. De dyre eksklusive bilmærker, familiebiler og dyre familiebiler er stærkt repræsenteret i datamaterialet. Ud fra dette kan det ses, at informanterne ikke har et specifikt bilmærke de går efter. Bilmærket VW er stærkest repræsenteret, hvilket stemmer overens med, bil importørens rangering af de mest populære bilmærker i 2019 (*Bilimp.dk - Statistik*, 2020).

En af informanterne, giver udtryk for, at hvis der fulgte en heftig prisnedsættelse for køb igennem VR, ville personen være interesseret i konceptet.
I den eksterne miljøanalyse, blev der konkluderet under Porters five Forces, at de interne konkurrenter i markedet konkurrerede primært på pris, som er med til at reducere deres avance. Desuden er der mange faste omkostninger og store investeringer. Herunder en stor fast lejeomkostning af lokaler og en investering af en bred vifte af bilmodeller. Ved at have VR som den primære fremvisningsmetode af biler, kan det være med til at reducere den store investering af biler samt reducere de faste omkostninger.

Informanterne giver udtryk for at konceptet ville være godt til salg og fremvisning af nye biler, da bilerne er fabriksnye og ikke har noget slitage. Hvorimod brugte biler kan have mindre ridser, rust, ratslør, skrammer osv. Der er en tendens hos informanterne, hvor de giver udtryk for at den virtuelle bil, ikke kan erstatte den oplevelse køberen har når de besøger en bilforhandler. Informanterne giver udtryk for at konceptet kan

bruges som et supplerende produkt, som kan bidrage med at give et førstehåndsindtryk af forskellige biler. Hvorefter de skal have muligheden for at se og prøvekøre bilen i virkeligheden efterfølgende.

*"A desirable characteristic of both an online shopping site and a robotic companion is that they should be trustworthy"*

(Preece et al., 2015, s. 354)

### 4.1.2 Kravs specificering

**Funktionalitet**: Produktet skal kunne fremvise en bil/ flere biler for brugeren, i et virtuelt miljø igennem en HMD.

**Data**: Produktet skal have adgang til de nøjagtige mål for den fremviste bil, for at fremvise bilen i en så troværdig og virkelighedsnær som mulig (Treehouse, 2016).

**Miljø**: Miljøet for produktet skal være med til at skabe en illusion om at være i et showroom. For at undgå støj vil der kun være få elementer i showroomet, da bilen skal være i fokus. Miljøet kan fremstilles i hhv. en dome, sphere eller cube, for at skabe illustrationen af en fuld immersiv simulation.

**Bruger karakteristika**: Ud fra de kvantitative data, var der flest informanter i aldersgruppen 17-25 år (18%) og 46-55 år (38%). Den virtuelle bils primære målgruppe vil derfor være aldersgruppen 46-55 år, og dens sekundære målgruppe er 17-45 år. Aldersgruppen 56+ år gav ikke udtryk for at de var interesserede i det virtuelle produkt.

**Usability goal**: Produktet skal være intuitivt, med fokus på learnability. Dette betyder at folk der ikke har kendskab til VR, har de samme muligheder for at opleve produktet. Til de mere drevet VR-brugere, skal der være funktioner tilgængelige, for at skabe en mere helhedsoplevelse. Når systemet kører, skal det være plug and play, hvor brugeren tager HMD på og så er simulationen allerede kørende.

**User experience goals**: Engagerende, tilfredsstillende, underholdende, kognitiv stimulerende og emotionel opfyldende.

**Krav**: Informanterne vægtede ''at kunne se bilen'', som det vigtigste element når de skal se/købe ny bil. 56% af informanterne vurderer at kunne se bilen som de vigtigste elementer, når de skal se/købe ny bil.

Informanterne giver udtryk for i spørgsmål 16 i dataindsamlingen (bilag 2), at kunne prøvekøre bilen, og at få kendskab til bilens økonomi, til at være de vigtigste faktorer ved et bilkøb. Prisen på bilen er også en vigtig faktor, samt at kunne tilpasse bilen efter eget behov.

## 4.2 Design alternativer

Denne del i den iterative proces indebærer to underaktiviteter: konceptuel design og konkret design. Konceptuel design indebærer kreationen af en konceptuel model, af den virtuelle bil og overvejelser i produktets detaljer. Den konceptuelle model beskriver en abstraktion angående, hvad folk kan bruge Den digitale bil til, samt hvilke koncepter der er nødvendige for at forstå, hvordan man interagerer med Den digitale bil.

#### *4.2.1.1 Problem space*

Ved at definere hvad problem space er, i forhold til Den digitale bil, demonstreres grundlaget og behovet for Den digitale bil. Problem space indebærer; Identificering af problemer med allerede eksisterende produkter eller brugeroplevelser, forfatterens egen mening om hvad problemet og forståelse af designet er og hvordan det nye design kan løse dette problem. Bilforhandleren har et problem, da forhandleren er fastlåst til en bestemt lokation. Det er her de har alle deres biler, showrooms, bilrådgiver osv. Det kan skabe en begrænsning i form af at forbrugeren skal hen til forhandlerens faste lokation.

Igennem kunderejsen undersøger kunden, hvilke bilmærker og biler de er interesseret i. Dette kan ske igennem observering af biler på vejen eller undersøge, hvilke biler kunden er interesseret i over internettet/kataloger. Når brugeren undersøger bilerne over internettet, vil det oftest være 2D billeder og eventuelle 360* billeder af bilen.

For at overkomme overstående problematik, med at brugeren kun har 2D/360* billeder af bilen og ikke har mulighed for at se bilen i 3D og de rigtige dimensioner. Vil muligheden for at se bilen igennem VR kunne løse dette problem. Der kan findes flere scenarier, hvor Den digitale bil vil være gavnlige for både kunden og forhandleren, dette vil blive uddybet i 4.3.2 brugsscenarier.

Den virtuelle bil, vil medføre at bilforhandleren er mere fleksibel i form af, at de kan vise deres potentielle kunder deres produkter, uden at have et større inventar af biler fysisk tilstede. Desuden muliggøre det at bilforhandlerne, kan eksponere deres nuværende brand til flere lokationer, samt ind i forbrugerens egne hjem. Ved at have en VR platform giver det anledning til, at kunden kan se bilforhandlerens biler, dette kan inkludere at visualisere bilen i de rigtige dimensioner.

### 4.2.2 Den konceptuelle model

En konceptuel model er en repræsentation af et system, der bruger koncepter og ideer til at danne en repræsentation af en prototype. Ifølge Preece et al. er en konceptuel model en abstraktion der skitserer, hvad folk kan gøre med et produkt, samt hvilke koncepter der er nødvendige for at forstå, hvordan man interagerer med produktet (Preece et al., 2015, s. 41).

Den digitale bil, skal kunne fremvise en eller flere biler, og kunne fremvise biler i de rigtige størrelser i et virtuelt miljø. Den virtuelle bil, skal kunne være tilgængelig for alle brugere der har adgang til VR-udstyr. Hvis brugeren har VR-udstyr med kontroller, skal det være muligt at bruge disse kontrollere, til at give brugere en større kontrol og brugeroplevelse.

Der anslås at brugeren i hjemmet, har begrænset plads at kunne bruge VR på. Derfor er det nødvendigt at de skal kunne bruge teleporterings konceptet, som muliggøre at brugeren kan benytte hele det virtuelle rum. Brugere der har VR udstyr med kontroller, skal have mulighed for at kunne interagere/manipulere med den virtuelle bil. Eksempler på interagere/manipulere kan være at skifte farve på den fremviste bil eller at se bilens interiør.
For at minimere brugerfejl og forvirring hos brugerne, er det vigtigt at den virtuelle bil og det virtuelle miljø, ikke har for mange funktioner. Ud fra de kvantitative data, fremgår det, at kun 39% af informanter kender til VR og har prøvet det. Der findes mange spil og simulationer inden for VR verden, hvor interaktionen og navigationen varierer i forhold til de forskellige programmer. Derfor er det vigtigt at holde navigationen og funktionerne så simpel som mulig. Dette kan gøres ved at have begrænset funktionerne til de mest essentielle for brugeroplevelsen. En anden løsning på dette kunne være, at der var en knap på kontrolleren som skulle bruges til at interagere med simulationen. En tredje løsning kan være at, simulerer knapper som skal trykkes på med kontrolleren for at f.eks. skifte farve.

På baggrund af de kvantitative data kan det ses at størstedelen af brugerne, ikke har det store kendskab til VR, eller hvordan man skal navigere. Hvis brugeren befinder sig i et fysisk rum der ikke tillader stor bevægelse, vil det være nødvendigt at instruere brugeren i, hvordan man kan navigere sig rundt i VR-simulationen. Her kan der være en instruktør eller en brugervejledning i starten af simulationen som instruerer brugeren i, hvordan man skal bruge programmet. Efter brugeren har fået skabt bekendtskab til hvordan VR simulationen skal bruges, vil der være en eksplorativ interaktion (Preece et al., 2015, s. 48), hvor brugeren frit kan bevæge sig i det virtuelle miljø og opleve Den digitale bil.

### 4.2.3 Den konkrete model

Konceptuel design og konkret design, er tæt relateret, hvor forskellen er en ændring af fokus. Igennem en designproces vil konceptuelle problemer og konkrete modeller blive fremhævet. Igennem udarbejdelsen af prototype, vil betyde at der vil blive taget nogle konkrete beslutninger. Denne interaktive design proces vil derfor være iterativ. Således at igennem denne proces vil problemer med det konceptuelle design komme frem. Det er nødvendigt at afbalancere miljøet, bruger, data, brugervenlighed og krav til brugeroplevelsen med funktionelle krav (Preece et al., 2015, s. 406).

Den konkrete design af et interaktivt VR-produkt indebærer mange forskellige aspekter: Visuelt udseende så som farve og grafik, interfacelayout, miljø, valg af interaktionsenheder osv. Den virtuelle bil, skal kunne skabe en simulation, hvor brugeren har mulighed for at fordybe sig i er virtuelt miljø og udforske den/de fremviste biler. Informanterne igennem den kvantitative undersøgelse giver udtryk for at de gerne ville kunne se bilen, dog er skeptisk omkring, at simulationen ikke kan fremvise bilen tilstrækkeligt nok, som i virkeligheden. Derfor er det nødvendigt at have de rigtige størrelsesdimensioner for at gøre simulationen og bilen så virkelighedsnær som mulig.

#### *4.2.3.1 Interface layout*

Brugeren skal kunne bevæge sig frit rundt i det virtuelle miljø. Derfor har brugeren behov for at kunne enten gå rundt i simulationen, eller at teleportere sig rundt. Det er nødvendigt for brugeren at have enten et stort areal, hvor brugeren kan gå rundt i miljøet eller at brugeren kan stå stille og teleportere sig rundt.

Teleportering kan ske ved hjælp af kontrollers eller hand-tracking.

*Figur 4.2.3.1 HTC Vive kontroller*

Overstående er et billede af en HTC Vive kontroller (figur 4.2.3.1), som vil blive taget udgangspunkt i udformning af interfacelayoutet. Tallene ud fra de repræsentative knapper, illustrerer hvilken funktion kontrolleren skal kunne udføre i prototypen.

1. Interaktion – Knap 1 (trigger) muliggør, at brugeren kan interagere med Den digitale bil og andre elementer i simulationen.

2. Teleportering – Knap 2 (trackpad) muliggør, at brugeren kan teleportere sig rundt i miljøet for at se Den digitale bil fra forskellige vinkler og gøre det muligt for brugere med begrænset plads, stadig kunne opleve Den digitale bil og det virtuelle miljø.

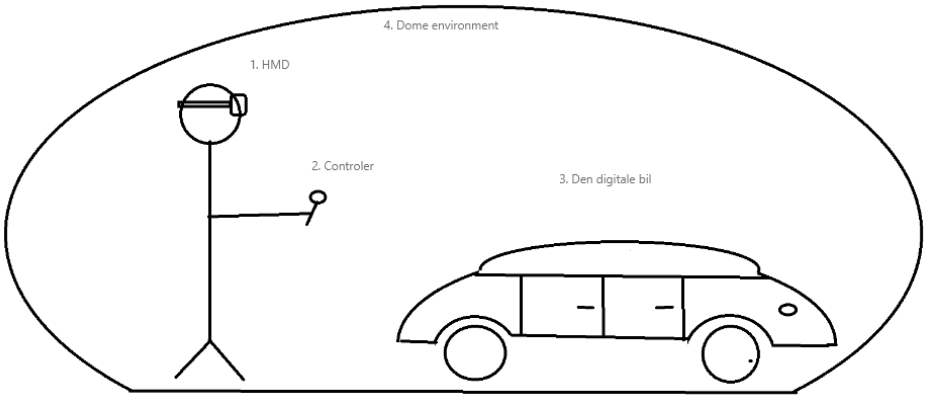
3. Sensor – Sensor ville kunne beregne, hvor brugeren har kontroller i forhold til HMD, at kunne vise præcis, hvor kontrolleren er i forhold til brugeren og for at determinere, hvor brugeren gerne vil teleportere sig hen.

I den kvantitative undersøgelse, var der 61% af informanterne, der ikke havde prøvet VR før. Derfor er det nødvendigt at kun have de mest nødvendige funktioner. Dette gøres så brugeren ikke kommer til at lave fejl eller laver uhensigtsmæssige handlinger.

### 4.2.3.2 Miljø

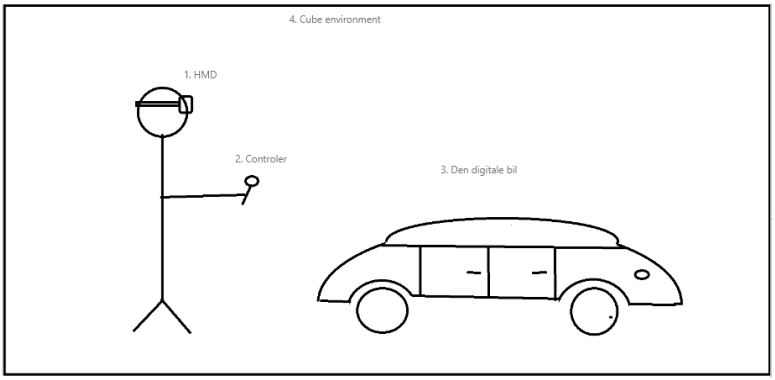
For at kunne fremvise bilen, på den mest virkelighedsnære og troværdige måde er det nødvendigt at vælge det korrekte miljø til simulationen.

Et dome miljø vil bidrage til at simulationen har fokus på bilen og kan give brugeren en følelse af, at være inde i et showroom. Dome miljøet, bruges dog ikke ofte i den virkelige verden og kan være med til at reducere troværdigheden af simulationen og derved også bilen. Nedenstående ses en illustration, hvordan et dome miljø kan være med til at fremvise bilen (figur 4.2.3.2.1).




*Figur 4.2.3.2.1. Dome miljø*

Cube miljø kan bidrage til at give brugeren perceptionen af, at stå inde i et virkeligt rum. Dette element kan være vigtigt, da produkt i simulationen er et fysisk objekt. Det er derfor vigtigt at bestræbe, at simulationen bliver virkelighedsnær for at underbygge troværdigheden af simulationen. Ved brug af cube miljø, er det muligt at skalere simulationen op, der gør det muligt at lave flere rum og derved fremvise flere biler. Nedenstående ses en illustration, som fremviser hvordan et cube miljø kan fremvise bilen (figur 4.2.3.2.2).




*Figur 4.2.3.2.2 Cube miljø*

Der anslås, det bedste miljø til fremvisning af den virtuelle bil er et cube miljø.
Cube miljøet har større potentiale for at illustrere den virkelige verden og derved kan give brugeren den mest realistiske oplevelse i simulationen.

## 4.3 Prototype

Prototypen i denne iteration har til formål at, tillade brugere at evaluere på designet. Dette gøres ved at lade brugeren interagere med prototypen. Der findes mange forskellige former for prototyper som hhv. har en høj og lav troværdighed (Preece et al., 2015, s. 389). En prototype er en manifestation af et design, der giver informanterne mulighed for at interagere og undersøge et bestemt design.

Formålet med en prototype er at diskutere eller evaluere ideer med informanter og afklare, hvordan brugeren udfører et sæt opgaver.

### 4.3.1 Scenarie

Scenarier skal være med til at skabe et overblik, over hvad den virtuelle bil skal kunne, samt illustrere de mål med Den digitale bil.

De nedenstående scenarier er en uformel historie omkring brugeropgaver og de aktiviteter der er indblandet i Den digitale bil. Scenariet i denne iteration bruges til at udtrykke foreslåede eller forestillede situationer med udgangspunkt i et konceptuel design.

For at kunne fremhæve styrker og svagheder ved et design, benyttes der i denne iteration Bødkers plus og minus scenarie (Preece et al., 2015, s. 409). Denne tilgang er med til at vise plusser og minusser i en forslået designløsning.

#### *4.3.1.1 Scenarie 1 – Digital-showroom*

Dette scenarie adresserer de positive aspekter af, hvordan Den digitale bil vil fungere.

Kulissen for dette scenarie er inde i Københavns midtby i en forretning på strøget.

Jens er interesseret i at investere i en bil, dog bor han inde i centrum af København, hvor der ikke er nogle bilforhandlere i nærheden. Den eneste måde han kan komme hen og besøge en bilforhandler, er ved at bruge offentligt transport frem og tilbage.
Der er lige kommet en ny forretning, der tilbyder at fremvise deres biler udelukkende igennem VR.

**Handling:** Jens går en tur ned ad strøget, hvor han ser den nye forretning, som tilbyder at fremvise biler igennem VR. Jens har ikke prøvet VR før og tænker at det er en god ide at kunne se bilen igennem VR, før han besøger en fysisk bilforhandler.

Jens går ind i forretningen og bliver mødt af en bilrådgiver der instruerer Jens i, hvordan han skal navigere rundt i det digitale miljø. Jens bruger noget tid på at finde ud af, hvordan han kan navigere og teleporterer rundt i det digitale miljø. Da Jens har forstået de grundlæggende koncepter af VR, får Jens en følelse af kontrol og immersion af simulationen. Han udforsker Den digitale bil og er meget overrasket over, at den er så realistisk. Da Jens er færdig med at se Den digitale bil, tilbyder bilrådgiveren, at Jens at han kan få leveret bilen hjem til hans adresse for at prøvekøre den. Jens er meget overrasket over den gode service og han kan få lov til fysisk mærke bilen og har derfor ikke behov for at besøge en fysisk bilforhandler.

Alt i alt, føler Jens at simulationen er tilstrækkelig og virkelighedsnær for at finde ud af, hvilken bil han er mest interesseret i. Jens er i fuld kontrol over simulationen og har fået den samme oplevelse som han kunne ved at besøge en fysisk bilforhandler.

#### *4.3.1.2 Scenarie 2 – Uncanny valley*

Dette scenarie adressere de potentielle negative aspekter omkring, Den digitale bil.

Kulissen for dette scenarie er inde i Københavns midtby i en forretning på strøget.

Jens er interesseret i at investere i en bil, han bor dog i centrum af København, hvor der ikke er nogle bilforhandlere i nærheden. Den eneste måde han kan komme hen og besøge en bilforhandler, er ved at bruge offentligt transport frem og tilbage. Der er lige kommet en ny forretning på strøget, der tilbyder at fremvise deres biler udelukkende igennem VR.

**Handling:** Jens ser den nye forretning, der kan vise deres biler igennem VR.
Jens bliver instrueret i hvordan han skal bruge kontrollerne, til at navigere sig rundt i det digitale miljø. Jens for monteret HMD og får kontrollerne i hånden. Jens kan ikke finde ud af hvordan han bruger kontrollerne, til at teleportere sig rundt i det digitale miljø. Dette medfører at han bliver mere og mere irriteret over, at bilrådgiveren fik det til at lyde nemt inden simulationen. Bilrådgiveren prøver at fortælle Jens, hvordan man skal bruge teleporteringsfunktionen. Jens følger rådgiverens instruktioner, hvor han trykker hurtigt på teleporteringsknappen, fordi han ikke sigter rigtigt, ender han med at teleportere sig ind i væggen.

Jens er irriteret over at han ikke kan se bilen og føler han spilder hans tid og taber ansigt over for bilrådgiveren, da Jens føler at bilrådgiveren syntes det er humoristisk. Jens tager HMD'et af og har fået en

negativ oplevelse med hele scenariet, han føler at han har spildt sin tid, hvor han lige så godt kunne bruge 30 min på offentlig transport, og besøge en fysisk bilforhandler.

Alt i alt, har Jens fået en dårlig oplevelse, fordi han ikke kunne finde ud af, hvordan man skulle navigere sig i det digitale miljø. Jens nåede kun kort at se bilen, inden han kom til at trykke forkert og teleporterede sig hen til en væg. Han syntes at den virtuelle løsning var for svær at finde ud af og derfor ikke fik den oplevelse han havde håbet på.

### 4.3.2 Brugsscenarier

Brugsscenariet omhandler det reelle brugsscenarie, hvor Den digitale bil indgår i. Hvor disse brugsscenarier omhandler nye biler.

Brugsscenariet er struktureret ud fra overstående scenarier i form af to forskellige storyboards. Disse storyboards viser to brugsscenarier, hvorpå produktet kan bruges. Nedenstående er der fremstillet den tankeproces, som skal give anledning til at brugeren benytter sig af Den digitale bil.

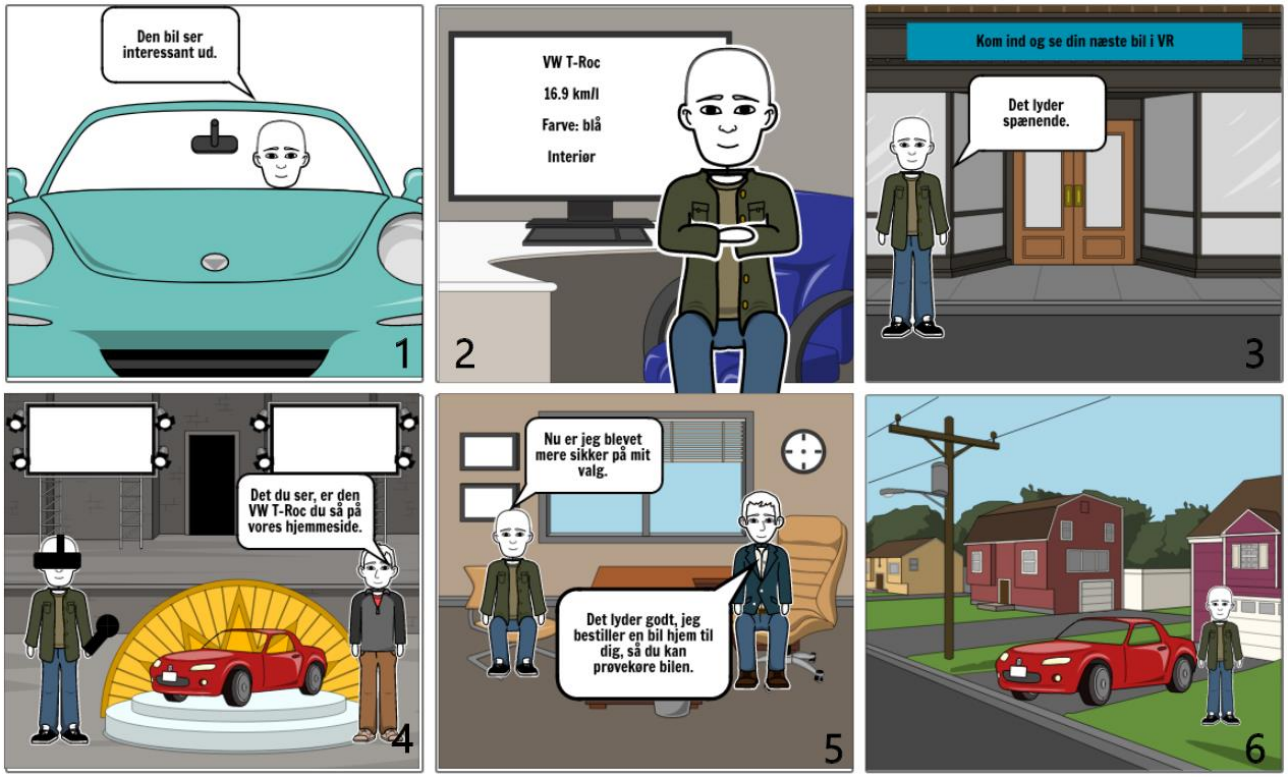
I den første fase vil jeg undersøge, hvilket bilmærke jeg syntes der er interessant. Dette gør jeg ved at observere biler jeg møder på vejen. Jeg identificerer de biler jeg bedste kan lide, dette kan tage et par uger. I fase to undersøger jeg de biler jeg mest er interesseret i, dette gør jeg igennem internettet, for at identificere bilernes tekniske specifikationer, økonomi og ekstraudstyr. Disse indledende aktiviteter, skal være med til jeg forhåbentlig identificerer en bil, jeg sandsynligvis vil købe. Den tredje fase besøger jeg bilforhandleren der sælger det mærke jeg ønsker at købe. Når jeg er ved bilforhandleren, ligger jeg mærke til hvordan bilen ser ud, hvordan den er at sidde i og hvad er min følelse med bilen. Fase fire: Hvis jeg stadig er interesseret i bilen, vil jeg bede omkring en prøvekørsel. Denne prøvekørsel vil give mig en forståelse for, hvordan bilen kører, lyden af motoren, gearskift osv. Når jeg har prøvekørt bilen, vil jeg vente et par dage med at tage den endelige beslutning om købet af bilen.

Den virtuelle bil vil i det overstående brugsscenarie, blive implementeret i fase 3, hvor brugeren kan se og ”føle” bilen igennem VR. Et potentielt sted, hvor man kan opstille disse scenarier, er inde i større byer, hvor man kan have et helt showroom i et butikslokale eller storcenter. Dette muliggør at brugeren kan få professionelt rådgivning af en bilrådgiver, for at imødekomme brugerens behov. For at løse fjerde fase kan der være opstillet logistik, hvor der kan leveres en prøvebil ud til kunden eller lokationen, hvorefter brugeren kan prøvekøre bilen.

Nedenstående er der opstillet to forskellige brugsscenarier, i form af storyboards, for Den digitale bil. Dette indebærer kunderejsen, fra overnævnte faser fra kundens segmenterings proces, indtil prøvekørsel af bilen. De opstillede brugsscenarier overtager VR simulationen, de fysiske bilforhandleres rolle (figur 4.2.1.1), i form af mindre lokaler, hvor der er opstillet showrooms igennem VR eller hjemme hos interessenten (figur 4.2.1.2).

#### *4.3.2.1 Brugsscenarie 1*

Brugsscenarie 1 indebære en fysisk lokation, hvor interessenten kan komme ind og opleve Den digitale bil. Dette scenarie indebærer en bilrådgiver, der skal guide og informere omkring hvad der bliver simuleret for brugeren.




*Figur 4.2.1.2 Storyboard Digital bilforhandler processen med Den digitale bil*

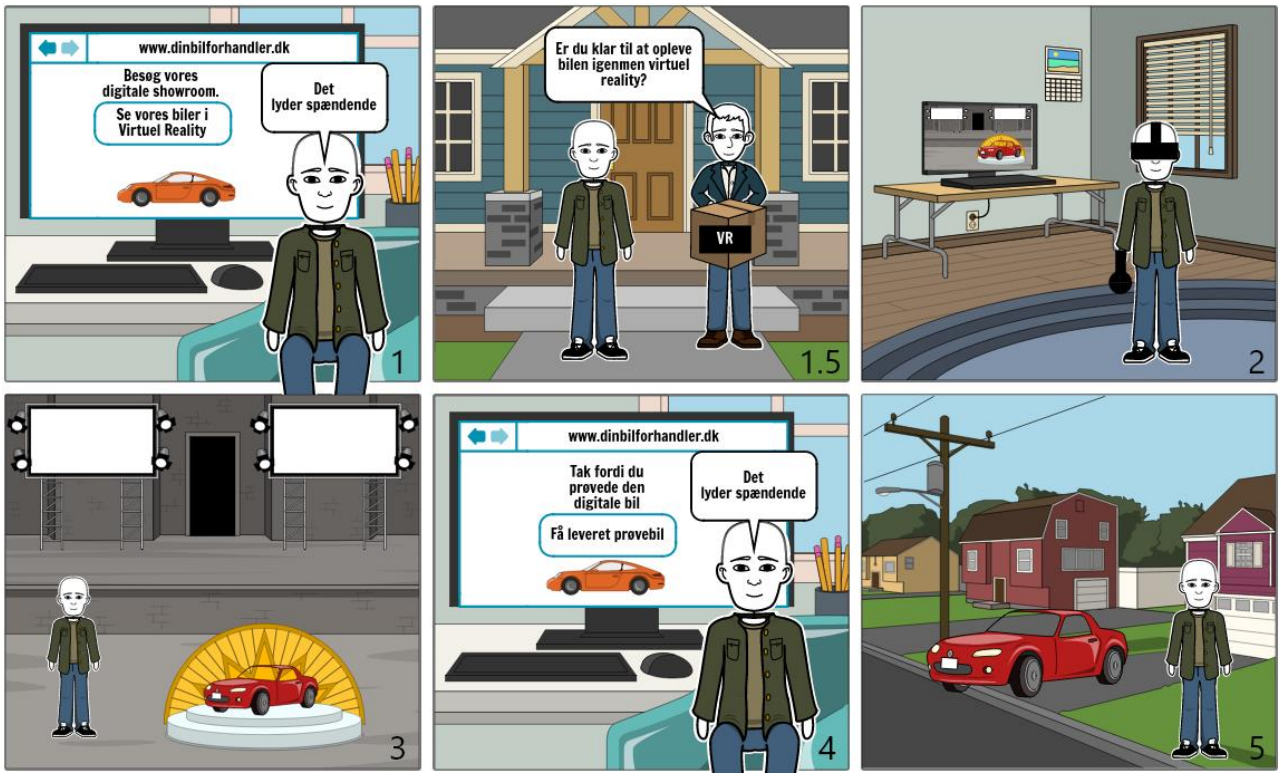
Det overstående storyboard viser et muligt brugsscenarie, for hvordan den virtuelle bil kan implementeres i en virkelig kontekst.

1. Interessenten observerer biler han støder på, når han kører i sin gamle bil, hvor han lægger mærke til de biler han syntes er interessante.

2. Interessenten undersøger de biler han syntes er interessante på hans computer, for at finde de biler han mest er tiltrukket af og der passer til hans krav og økonomi.
3. Da interessenten bor i en storby, hvor der ikke er nogle bilforhandlere i nærheden. Besøger han et af de nye digitale bilhuse, hvor det er muligt at se bilen igennem VR.
4. Interessenten får et HMD på og en kontroller, der giver ham kontrol over det virtuelle miljø. Der er en bilrådgiver som vejleder ham og fortæller interessenten om Den digitale bil.
5. Efterfølgende snakker interessenten og bilrådgiveren omkring den fremviste virtuelle bil, hvorefter de aftaler at der bliver sendt en prøvebil ud til interessenten, så han kan prøvekøre bilen samt mærke hvordan den kører i virkeligheden.
6. Bilen bliver leveret til interessentens bopæl, hvor han kan prøvekøre bilen.

#### *4.3.2.2 Brugsscenarie 2*

Brugsscenarie 2 er et scenarie, hvor interessenten har mulighed for at besøge den virtuelle bilforhandler igennem VR. Interessenten skal her selv stå for at finde ud af, hvordan simulationen fungerer og hvordan interessenten skal navigere sig rundt i det virtuelle rum.




*Figur 4.2.1.2 Storyboard den virtuelle bil i hjemmet.*

1. Interessenten er inde på virksomhedens hjemmeside, der har implementeret den virtuelle bil. Bilforhandleren har en internetside, der fører kunden hen til den virtuelle bil.

1.5. Hvis interessenten ikke selv har VR-udstyr, er det muligt at få tilsendt VR-udstyr til interessentens hjem.

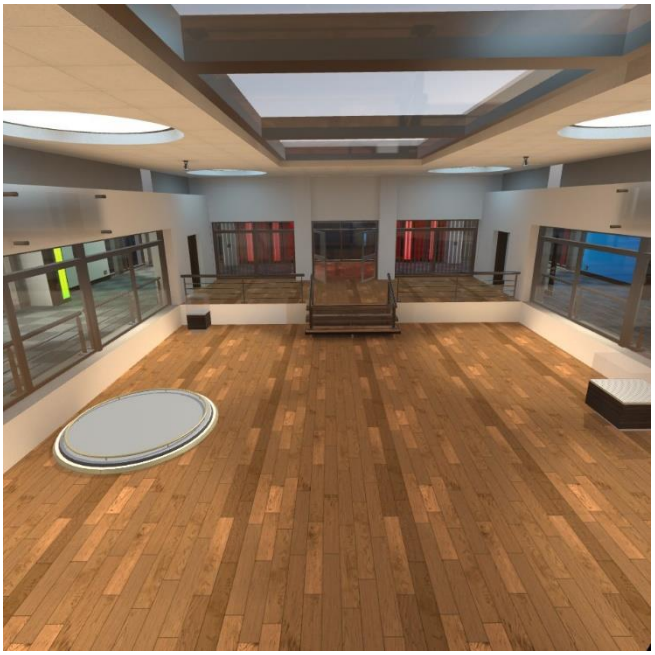
2. Interessenten oplever simulationen i eget hjem.
3. Interessenten har frit adgang til de elementer simulationen tilbyder.
4. Efter simulationen er det muligt for interessenten at bestille en prøvebil hjem til egen adresse.
5. Prøvebilen bliver leveret, hvor kunden kan prøvekøre bilen i virkeligheden.

Begge simulationer indebærer levering af en prøvebil, da der vurderes at dette led i kunderejsen, er meget forskellig fra kunde til kunde og med nuværende teknologi inden for kommerciel VR, kan det være svært at erstatte en fysisk prøvekørsel. 25% af informanterne i den kvantitative undersøgelse giver udtryk for "at prøvekøre bilen" er det vigtigste element når de skal besøge en bilforhandler (bilag 2).

### 4.3.3 Etablering af Den digitale bil

Ud fra overstående storyboard, brugsscenarie og indsamlede kvantitative data, er det muligt at udvikle en interaktiv prototype. Formålet med prototypen er at udføre brugertest og evaluere på deres interaktion og oplevelse i et virtuelt miljø. Der evalueres på hvordan brugeroplevelsen er og hvordan brugeren oplever simulationen. Der vil blive udført et interview inden simulationen, for at få et indblik i brugerens kendskab til virtuelt reality samt forberede dem på simulationen. Efter simulationen vil der blive udført et opfølgende interview for at undersøge, hvordan brugeroplevelsen var.

På grund af hardware begrænsninger og praktiske elementer, bliver der brugt et software, udviklet til at fremvise 3D modeller igennem VR, VR Model Viewer (*VR Model Viewer*, 2020). Programmet kan tilgås over platformen Steam (*Steam Store*, 2020). VR Model Viewer, tillader udvikleren at oprette unikke virtuelle scenarier. Med en kombination af rette miljø og præsentation af bil, er det muligt at skabe en simulation, hvor brugeren kan interagere med den virtuelle bil.



*Figur 4.3.3.1 det virtuelle miljø*

**Miljø**: Valg af miljø er essentiel for at sikre at brugeroplevelsen er så realistisk som muligt. For at skabe genkendelighed for brugeren, bliver der brugt et cube miljø (se figur 4.2.3.2.2). Formålet med dette er at skabe en simulation, som reflekterer den virkelige verden. Dette kan også opnås ved at bruge et dome miljø, dog ville sådan et miljø være bedst egnet til at fremvise biler udenfor.

**Opsætning af showroom:** For at skabe illusionen omkring en fysisk bilforhandler, vil der blive opsat udstillet en bil, som brugeren kan se og udforske bilen.

#### *4.3.3.1 Kortlægning*

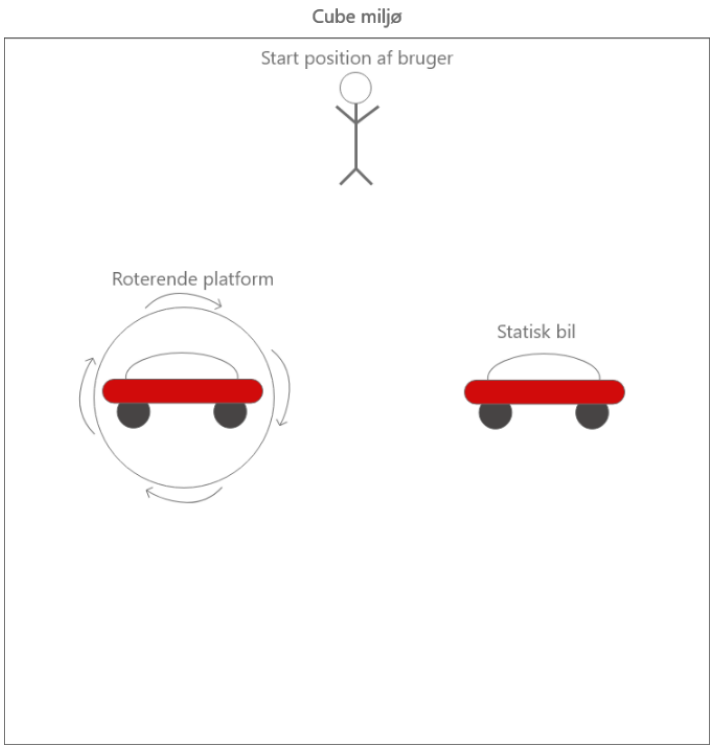
Kortlægning omhandler design, layout af kontrolforanstaltninger og display. Det handler om at have et klart forhold imellem kontroller og den effekt de har. Der skal bestræbes på at kortlægningen, skal føles så naturlig som muligt.

> *"Natural mapping, by which I mean taking advantage of spatial analogies, leads to immediate understanding. For example, to move an object up, move the control up."*
>
> (Norman, 2013, s. 22)

For at opnå en god kortlægning af simulationen, er det vigtigt layoutet er ligetil og logisk for brugeren. Brugere der ikke kender VR, skal hurtigt kunne forstå koncepterne og navigere sig rundt i det virtuelle miljø.

Igennem kreationen af scenariet igennem VR model Viewer, er der taget stilling til, hvordan der opnås den bedste oplevelse for brugerne.

Nedenstående ses en kortlægning af simulationen, og placering af Den digitale bil.

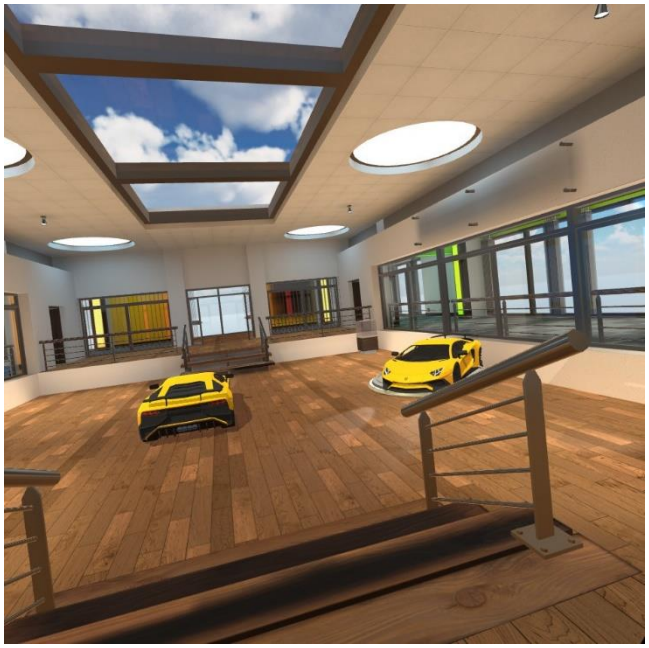



*Figur 4.3.3.1 Kortlægning af miljø*

Ud fra gestalt principperne: Similarity, familiarity og closure (Koffka, 2013) opsættes simulationen.

**Similarity** (Koffka, 2013, s. 632): Til at skabe illusionen omkring den fysiske bil, er det nødvendigt at bilen og miljøet reflekterer den virkelige verden. Valget af miljø er et cube miljø da det bedst kan visualisere et reelt fysisk showroom. Denne lighed imellem den virkelige verden og simulationen er med til at erstatte den oplevelse brugeren har ved at besøge en fysisk bilforhandler.

**Familiarity** (Koffka, 2013, s. 596)**:** For at skabe genkendelighed, er der valgt at have få elementer i prototypen. Start positionen af brugeren, skal være med til at skabe illusionen, til at brugeren lige er kommet ind i rummet. Dette skal være med til at give den nye bruger plads, til at kunne lære funktionerne på kontrolleren og hvordan man skal navigere i simulationen inden de oplever Den digitale bil.



*Figur 4.3.3.2 Simulationen i VR model viewer*

**Closure** (Koffka, 2013, s. 164)**:** Ved at have et lukket miljø, skaber det en lukket simulation. Dette imødekommer nyere brugere af VR, som ud fra den kvantitative undersøgelse udgør en stor procentdel. Dette sikrer at brugere der skal lære at navigere rundt i det digitale miljø, der ved en fejl ikke teleportere sig for langt væk fra Den digitale bil. Nedenstående ses et screenshot af brugerens startposition i forhold til Den digitale bil (4.3.3.2).

## 4.4 Evaluering

Evaluering er en proces der determinerer brugbarheden og tilgængeligheden af et produkt eller design ud fra en variation af brugbarhed og bruger oplevelses kriterier. Igennem denne iterative proces kræver det en stor bruger involvering igennem udviklingen af den virtuelle bil. Dette er med til at forbedre chancerne for at et forslået design eller produkt bliver accepteret.

*"User experience encompasses all aspects of the end-user's interaction with the company, its services, and its products.*
*The first requirement for an exemplary user experience is to meet the exact needs of the customer, without fuss or bother. Next comes simplicity and elegance that produce products that are a joy to own, a joy to use."*

(Nielsen & Norman, 2020)

Formålet med evolutionen er at undersøge, hvordan brugere interagerer med produktet, bruger oplevelse og om brugbarheden af produktet lever op til brugerens forventninger.

Evalueringen af første iteration er sket igennem et brugertest i et kontrolleret miljø i form af et laboratorie studie. Dette gør det muligt for evaluatoren at kontrollere, hvad brugeren gør, hvornår de gør det og hvor længe. Dette laboratorie studie er med til at reducere påvirkninger og distraktioner udefra.

### 4.4.1 Heuristisk evaluering

Heuristisk evaluering af VR Model Viewer og det opstillede miljø.
Igennem en heuristisk evaluering bliver der evalueret på et sæt af brugervenlighedsprincipper, også kaldt heuristiker (Nielsen, 1994).

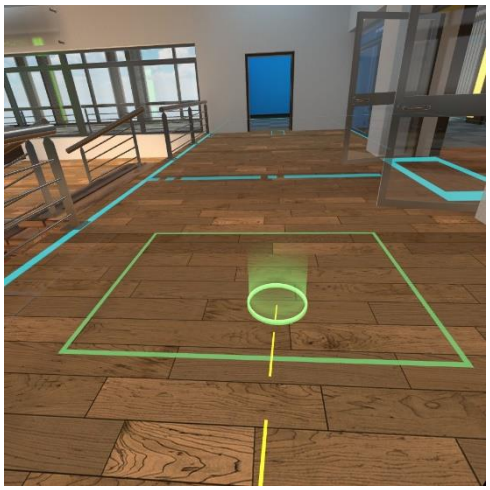
**# 1: Synlighed af systemstatus**

*Figur 4.4.1.1 Layout af funktioner for kontroller*

Systemet skal altid informere brugeren om, hvad der foregår. Dette gøres gennem passende feedback. Synligheden af systemstatus er et grundlæggende element for at give brugeren en god brugeroplevelse. Denne heuristisk har til formål at give kontinuerlig kommunikation til brugeren.

Det er muligt for brugen at se på kontrolleren (se figur 4.4.1.1) igennem HMD for at se knappernes funktioner. Nedenstående

billede viser kontroller interface funktioner. Alle funktioner er tilgængelige for brugeren, dog bliver brugeren kun instrueret i at bruge trackpadden, der har teleporteringsfunktionen.



*Figur 4.4.1.2 Vedvarende tryk på trackpad (teleportering)*

Når trackpatten (teleportering) holdes nede, er det muligt for brugeren at se, hvor brugeren teleportere sig hen (se figur 4.4.1.2), hvis brugeren slipper trykket på trackpatten. Den omgående feedback brugeren får ved at holde teleporteringen i bund giver en passende feedback. Denne feedback fortæller brugeren at systemet har registeret trykket på trackpat og systemet  er klar til at teleportere brugeren hen det grønne felt. Den grønne firkant illustere det fysiske rum, hvor brugeren står i. i Figur 4.4.1.2. fortæller systemet brugeren at han er lokaliseret centralet i det fysiske rum.

**# 2: Match mellem system og den virkelige verden**

Systemet skal kunne tale brugerens sprog med ord, sætninger eller begreber, som brugeren kender. Der skal følges en konvention i den virkelige verden, så informationen vises i en naturlig og logisk rækkefølge.

Systemsproget og interfacelayoutet er på engelsk (se figur 4.4.1.1). Brugeren har fået instruktion for at for at kunne bruge trackpadden til at navigere rundt i det virtuelle miljø. Da teleportering kommer fra spilverden, kan det skabe nogle problematikker for brugere der ikke er bekendte med  fænomenet og der antages at disse brugere vil opleve problematikker med denne funktion.

**# 3: Brugerkontrol og frihed**

Bruger vælger ofte funktioner ved en fejl, derfor er det nødvendig at have tydelig markeret nødudgange. Så brugeren kan forlade en uønsket tilstand uden at gennemgå en udvidet dialog.

I simulationen gøres dette ved at minimere funktioner brugeren har og derved minimere muligheden for at brugeren laver utilsigtede fejl. Der er også en mulighed for brugeren at nulstille simulationen der kræver at brugeren går ind i en menu og loader simulationen for ny.

**# 4: Konsistens og standarder**

Der er kun en funktion brugeren skal tage stilling til, og derved skal brugeren ikke undre sig over forskellige ord, situationer eller handlinger.

**# 5: Forebyggelse af fejl**

For at forebygge fejl, bliver brugeren instrueret i kun at bruge en knap og derved også kun en funktion. Denne funktion er teleportering ved at trykke på kontrollerens trackpad. Brugeren kan risikere at trykke for hurtigt på trackpadden og derved teleportere sig uhensigtsmæssigt et sted i det digitale miljø. Her kan brugeren dog ved en vedholdende tryk på trackpadden, sigte med teleporteringsfunktionen for at komme ud af denne uhensigtsmæssige fejl.

**# 6: Genkendelse hellere end erindre**

Ved at bruge elementer brugere allerede har kendskab til, forbedrer det brugervenligheden i forhold til at brugeren ikke skal tænke sig yderligere om handlinger. Ved at bruge tekstbokse på kontrollerne (se figur 4.4.2.1) som er forbundet til de repræsentative knapper, er det med til at brugeren hurtig kan identificere, hvilken knap brugeren skal trykke på for at udføre en handling.

**# 7: Fleksibilitet og effektivitet ved brug**

Da denne simulation bruger teleporterings konceptet, kan brugere der er bekendt med VR og teleportering, udnytte det virtuelle rum mere effektivt end den begyndende bruger. Dette tillader den drevet bruger kan udforske Den digitale bil mere i dybden.

**# 8: Æstetisk og minimalistisk design**

Simulationen fremviser kun en bil, bilen er placeret 3 steder i rummet. Den ene bil er placeret på en roterende platform, for at brugeren passivt kan se hele Den digitale bil, uden at skulle flytte sig. Den anden bil er placeret midt i rummet, hvor brugeren har mulighed for at teleportere/gå rundt omkring bilen og udforske den, samtidigt kan brugeren ”gå ind i” bilen og se den indvendig. Den tredje er placeret inde i en glasmontre.

**# 9: Hjælp brugere med at genkende, diagnosticere og komme sig efter fejl**

Der er taget højde for at størstedelen af bruger er nye brugere, derfor er den eneste fejl brugeren kan komme til at udføre, er en uhensigtsmæssig teleportering. Brugeren kan her selv eller ved hjælp af VR rådgiveren teleportere sig ud ved at trykke på trackpadden og teleportere sig ud af den uhensigtsmæssige fejl. Der er dog ikke en funktion implementeret der tillader brugeren at fortryde en handling, for at komme tilbage til det sted de stod inden de trykkede på trackpadden.

**# 10: Hjælp og dokumentation**

Et system er bedre, hvis den kan bruges uden dokumentation eller vejledning, hvis dette ikke er muligt, skal brugeren kunne finde den nødvendige hjælp igennem systemet. I VR Model Viewer gøres ved at brugeren kan se ned på kontrolleren i simulationen og se funktionerne på individuelle knapper. Hvis brugskonteksten er som i figur 4.2.1.2 (Storyboard digital bilforhandler processen med Den digitale bil) vil rådgiveren kunne guide brugeren igennem simulationen.

Ud fra overstående heuristisk inspektion og den begrænsede kontroller funktion. Der mangler en funktion, hvor brugeren kan fortryde en handling. Brugeroplevelsen af simulationen, kan variere meget da nye brugere ikke er bekendte med fænomenet teleportering, hvorimod drevet VR brugere kan mere effektivt navigere rundt i simulationen.

### 4.4.2 Usability test

Følgende afsnit omfatter analyse af de primært indsamlede data fra hhv. brugertests samt etnografisk inspirerede interviews af testpersonerne. Brugertesten vil blive analyseret med et fokus på, hvordan brugeren navigerer og oplever den virtuelle bil. Ud fra prototypen og brugsscenarier, skal brugeren selv kunne, med den nødvendige vejledning, navigere sig rundt i simulationen. Derfor bliver der lagt fokus igennem analysen af brugertesten, hvordan brugeren agerer og hvor meget de søger vejledning hos forskeren. Ud fra de kvantitative data, var aldersgruppen 17-25 (18%) og 46-55 (38%) mest interesseret i ideen omkring at bruge VR til at fremvise biler. Ud fra dette er testpersonerne selektivt valgt for at ramme dette segment.

#### *4.4.2.1 Testperson 1*

Brugertesten (bilag 5-7) indledes med, at testpersonen præsenterer sig selv ud fra grundlæggende demografiske informationer. Testpersonen er i halvtredserne og bor i Syddanmark.

Brugertesten bliver indledet med et kort interview (bilag 5), omhandlende emnerne bilforhandlere og kendskab til VR. Hovedformålet med dette, er at forberede brugeren på hvad simulationen omhandler og formålet med produktet og brugertesten.

For at undersøge, hvad brugeren forventer når de besøger en bilforhandler bliver brugen stillet et spørgsmål omkring, hvad de forventer, når de besøger en bilforhandler for at se en bil. Testperson 1 svarer:

*”Tp1 0:01:48.5: jamen, det er at han har produktet, og de ved noget omkring tingene, priserne, udstyr og den slags.”*

(Bilag 5)

Testperson 1 har ikke noget kendskab til VR forinden brugertesten. Der bliver spurgt ind til, hvad brugeren forventer når de skal se en bil igennem VR. Her giver Testperson 1 udtryk for at han forventer at det er mere realistisk end at se biler på billeder.

*"Tp1 0:02:20.2: Ja det er svært at sige, hvad jeg forventer, men det bliver nok mere realistisk end at se dem på billeder, kan jeg forstille mig."*

(Bilag 5)

Forskeren iscenesætter scenariet for testpersonen, hvorefter testpersonen bliver spurgt, hvad de forventer når de skal se en bil igennem VR. Brugeren udtrykker sig at, han forventer den samme oplevelse, som hvis man var ude i butikken.

Forskeren instruerer brugeren i, hvordan man navigerer rundt i det virtuelle miljø og hvordan VR fungerer. Efter instruktionerne, bliver brugeren "kastet" ud i simulationen (bilag 6).

Når brugeren har fået monteret HMD, instruerer forskeren i at brugeren kan dreje hele kroppen, hvorefter brugeren kigger omkring et hjørne inde i simulationen. Forskeren instruerer brugeren i hvor han skal teleportere sig hen for at se Den digitale bil samt hvilken knap brugeren skal trykke på for at komme hen til den virtuelle bil. Brugeren kigger ikke ned på kontrollerne for at bruge heuristik #1 synlighed af systemstatus (Nielsen, 1994). Brugeren holder trackpadden nede for at sigte der hvor han vil teleportere sig hen. Brugeren teleporterer sig rundt på start platformen, hvorefter han teleporterer sig ned til bilerne. Efter at brugeren har brugt teleporteringsfunktionen to gange, kan brugeren intuitivt finde ud af hvordan han skal navigere sig rundt i miljøet. Da brugeren først kommer ned til bilerne, er han ivrig i at se bilen på den roterende platform. Brugeren spørger forskeren om han kan gå hen til den anden bil. Brugeren trykker på trackpadden og slipper, dette medfører at brugeren kommer til at teleportere sig ind i den roterende bil. Brugeren udbryder "hehe" da han står inde i bilen. Forskeren instruerer brugeren i hvordan han kan komme ud af bilen igen.
Herefter tager forskeren afstand til simulationen, hvor brugeren selv får lov til at se bilen. Brugeren undersøger hhv. den stillestående bil og den roterende bil, hvor han brugere teleporteringsfunktionen til at navigere sig rundt, for at opleve bilerne. Brugeren udtrykker, at det er som at være inde i en forretning, hvor han erklærer at man så også kunne komme ind i bilen, hvis der var udstyr i den. Testpersonen drejer rundt omkring sig selv og siger "Ja det er jo ret naturligt" og "fint nok, ja det er som om at stå inde i en butik ja". Herefter afsluttes simulationen, da brugeren har fået lov til at opleve Den digitale bil igennem VR Model Viewer.

Efterfølgende deltager testpersonen 1 i et opfølgende interview om oplevelsen (bilag 7). Brugeren giver udtryk for at det var en spænende og mere realistisk oplevelse end hvad han havde forstillet sig. Da brugeren bliver spurgt ind til troværdigheden af simulationen og bilen, giver brugeren udtryk for at han har svær ved at kunne skelne imellem virkeligheden og simulationen og derved syntes at det var rimeligt naturligt.

"Tp1 0:00:50.2: Ja ja, ej det er da fint, det er helt som om man er i en forretning jo. Og så kunne man også gå ind i bilen hvis det er, hvis den var udstyre."

(Bilag 7)

Efter endt simulation bliver brugeren spurgt *"Hvordan var det at bruge systemet, og navigere rundt",* hvor brugeren svarer;

*"Tp1 0:00:50.7 det var faktisk brugervenligt, selvom jeg aldrig har prøvet, så finder man hurtigt ud af det"*

(Bilag 7)

Dette ses også igennem simulationen, idet brugeren har forstået teleporterings konceptet , kan brugeren intuitivt bruge teleporteringsfunktionen med stor succes. På basis af at få konstruktiv feedback, bliver testperson 1 spurgt omkring, hvad der kan gøres for at han får en bedre oplevelse. Testperson 1 svarer at på basis af hans viden om VR, kan han ikke se at der er noget der kunne have været bedre. Intervieweren nævner overfor testperson 1, om det var nok for at der kun var 1 bilmodel. Dertil svare testperson 1, at han kan se en stor fordel, i at der er flere biler.

*"Tp1 0:02:19.2: ja det er da selvfølgelig en fordel, at der er flere biler uden tvivl."*

(Bilag 7)

Testperson 1 mener at hvis oplevelsen skal blive fuldendt, så skal han kunne komme ind i bilen og se alle de små detaljer.

*"Tp1 0:02:35.0: jamen, hvis man kan komme ind og se alle detaljerne på bilen, så er det egentligt helt fuldført kan man sige."*

(Bilag 7)

#### *4.4.2.2 Testperson 2*

Brugertesten af testperson 2 (bilag 8-10) indledes med at testpersonen præsenterer sig selv ud fra grundlæggende demografiske informationer. Testpersonen er i tyverne og bor i Syddanmark.

Brugertesten bliver indledet med et kort interview (bilag 8), omhandlende emnerne bilforhandlere og kendskab til VR. Hovedformålet med dette, er at forberede brugeren på hvad simulationen omhandler og formålet med produktet.

For at få et indblik i testperson 2 's kendskab til VR, bliver brugeren spurgt omkring, brugerens erfaring med VR. Her giver brugeren udtryk for at hun kun har prøvet VR til underholdnings mæssige formål igennem spil.

Testperson 2 får stillet et forventningsorienteret spørgsmål for at få et indblik i hvad brugeren forventer af den virtuelle bil

*"Tp2 0:02:28.5: Altså hvis jeg kun skal se den, så er det at jeg skal kunne se bilen, og se hvilken udstyr den har og hvordan den ser ud, hvis jeg skal se bilen, men selvfølgelig så er det vigtigste for mig at jeg kan komme ud og prøve bilen og mærke den"*

(Bilag 8).

Forskeren instruerer brugeren i, hvordan man navigerer rundt i det virtuelle miljø og hvordan VR fungerer. Efter instruktionerne, bliver brugeren "kastet" ud i simulationen (bilag 9).

Det kan tydeligt ses at testperson 2 har et kendskab til, hvordan man skal kunne navigere sig i det virtuelle miljø, hun vender sig straks rundt i simulationen. Testperson 2 spørger forskeren om hun skal ned af trappen, hvorefter hun trykker på trackpadden og teleporterer sig ned til showroomet. Testpersonen har lidt problemer, da kontrollere driller, dette kan skyldes at brugeren trykker på den forkerte knap eller lignende. Når testpersonen har fundet ud af hvordan teleporteringsfunktionen fungerer, undersøger brugeren den roterende bil, og udtrykker sig *"ej den er flot hva" (bilag 9).* Brugeren er ivrig til at se mere af Den digitale bil. Brugeren beslutter sig for at hun vil over til den stillestående bil, hvor brugeren hurtigt trykker på trackpadden uden at sigte. Dette medfører at brugeren kommer til at teleportere sig ind i den stillestående bil. Forskeren foreslår, at brugeren skal sætte sig på hug for at se bilens interiør.
Brugeren giver herefter udtryk for at den underlige funktion, at man kan teleportere sig *"Tp2 0:01:17.0: Det er lidt mærkeligt man skal teleportere sig." (bilag 9)*. Efter brugeren har set bilens interiør teleportere brugeren sig tæt på trappen til start platformen og siger *" Tp2 0:01:30.2: (…) der kom jeg lige lidt tæt på der" (bilag 9)*. Brugeren får øje på miniature modellen af bilen i en glasmontre og teleporterer sig helt tæt

på montren *"Tp2 0:01:44.3: Det er da genialt det her"* (bilag 9). Hvorefter testperson 2 brugere kontrolleren til at skubbe til modellen.

Herefter afsluttes simulationen, da brugeren har fået lov til at opleve Den digitale bil igennem VR Model Viewer.

Efterfølgende deltager testperson 2 i et opfølgende interview om brugeroplevelsen (bilag 10). Brugeren bliver adspurgt omkring hendes oplevelse med at se billen igennem med VR Model Viewer. Brugeren giver udtryk for at det var sjovt, men lidt svært at finde ud af hvordan man skulle navigere inde i simulationen.

*"Tp2 0:00:13.2: Altså det var meget sjovt, det var lidt svært at finde ud af, hvordan man nu skulle navigere sig derinde. Fordi man er jo bare vant til at gå rundt og se på ting, så det var lidt mærkeligt for mig."*

(Bilag 10)

Inden simulationen, var brugeren skeptisk omkring simulationen, da brugeren gav gerne ville se/mærke bilen. Dog efter simulationen, udtrykte brugeren at det var en meget realistisk oplevelse, og derfor ikke havde det samme behov for at komme ud og se bilen hos en bilforhandler, med den betingelse af at bilmodellerne skulle have alle detaljerne på plads. Det eneste brugeren efterspurgte efter simulationen var at kunne prøvekøre bilen.

*"Tp2 0:00:13.2: (…) men det var faktisk meget realistisk, altså jeg havde ikke behov for at komme ud og se bilen på samme måde, hvis alt udstyr kom ind i bilerne, så havde jeg ikke behov for at komme ud og se bilen, så ville jeg bare gerne prøvekøre den."*

(Bilag 10)

For at undersøge, hvorvidt brugergrænsefladen var brugervenlig, fik brugeren stillet følgende spørgsmål: *"Interviewer 0:00:43.2: hvordan var det at bruge, det der med at se og navigere?"* (bilag 10)

Hun mente at det var nemt nok, når man lige havde lokaliseret hvilke knapper man skulle trykke på. Dog mener brugeren at det kan blive en udfordring med ældre mennesker.

*"Tp2 0:00:45.7: (…) det var egentligt nemt nok, når man lige vidste hvad man skulle og hvilke knapper, man skulle trykke på. Jeg tror det ville blive en udfordring for ældre mennesker (…)."*

(Bilag 10)

For at undersøge hvilke elementer der fungerede i simulationen, blev brugeren spurgt omkring, hvad brugeren syntes fungerede godt i simulationen. Brugeren syntes at bilen var realistisk, og gav udtryk for at

det var smart at man kunne teleportere sig ind i bilen og bukke sig ned for at se bilen indeni. Efterfølgende blev brugeren stillet det samme spørgsmål, dog omkring hvad der ikke fungerede i simulationen. Her gav brugeren udtryk for at teleporteringen var underlig, fordi hun er vandt til at gå rundt, så det var en unaturlig til vending for brugeren at hun skulle teleportere sig rundt i simulationen, og ønsker muligheden for at gå rundt i simulationen.

*"Tp2 0:02:08.9: Igen så var det der med at teleportere sig, fordi vi er vandt til at gå rundt, så er det lidt svært det med at teleportere sig, så kunne det være lidt sjovt at man kunne gå rundt i et hvis omfang, hvis det var. (…)"*

(Bilag 10)

For at finde ud af hvad brugerne mener er den mest optimale brugerkontekst blev brugerne spurgt om hvad de mente. Her mente brugerne at ideen lige nu kunne bruges til større firmaer eller firmaer der har brug for biler.

### 4.4.3 Del konklusion på evaluering af VR Model Viewer

Efter analysen af usability test og den heuristiske evaluering, er der blevet udført en meningskondensering i form af tematikker, ud fra Kvale og Brinkmann's meningskondensering (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 267). Disse tematikker er med til at danne et overblik over fænomener som kan tages i betragtning med henblik på at evaluere brugergrænsefladen (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 159). Med udgangspunkt i dette studie omhandlende VR Model Viewer, kan fire tematikker uddrages; troværdighed, virkelighedsnært, brugskontekst og anvendelighed.

*"Ved at fokusere interviewet på den oplevede betydning af subjekters livsverden har fænomenologien været relevant for afklaring af forståelsesformen i det kvalitative forskningsinterview."*

(Kvale & Brinkmann, 2014, s. 48)

#### *4.4.3.1 Troværdighed*

Troværdighed er en kritisk succes faktor for mange moderne virksomheder, især i de digitale og e-commerce virksomheder. Manglende troværdighed i produktet, kan være med til at hæmme den ønskede effekt af et produkt (Papadopoulou, 2007, s. 108).

Tematikken troværdighed indeholder to sub tematikker; virkelighedsnært og realistisk. Grunden til dette er at Den digitale bil skal kunne erstatte et fysisk produkt.

Troværdighed i forhold til simulationen er en vigtig faktor, da simulationen skal kunne erstatte en fysisk oplevelse og overbevise brugeren i at man erstatter et fysisk objekt med en digital.

*"Interviewer 0:00:29.2: og hvad med troværdigheden af den?*

*Tp1 0:00:37.9: Jeg syntes det er rigtigt godt lavet, altså det er svært at se den ikke er ægte kan man sige, det er rimeligt naturligt."*

(Bilag 7)

TP1 udtrykker han har svært ved at skelne at Den digitale bil ikke er en virkelig fysisk bil. Han udtrykker at han syntes at oplevelsen var rimelig naturlig og derved virkelighedsnært. TP2, deler den samme holdning, dog er fokus rettet mod det realistiske element.

*"Interviewer 0:01:26.7: Var der nogle ting du syntes fungerede fint i den simulation du lige har set?*

*Tp2 0:01:31.7: (…) man kunne se bilen og den faktisk var realistisk, og man kunne faktisk, hvis man bukkede sig ned i bilen, altså stod i bilen og bukkede sig ned og så ligesom sad inde i bilen og kunne se styresystemet, rettet og alle de her ting, det gav et megagodt billede af det."*

(Bilag 10)

I brugertesten kom testperson 2 til ved en fejl at teleportere sig ind i Den digitale bil. Forskeren foreslog at brugeren, kunne bukke sig ned for at se bilen indvendigt. Dette gav brugerne dybere oplevelse af simulationen frem for TP1.

Der er en fælles konsensus hos testpersonerne, der efterspørger at man kan komme ind at sidde i bilen og se et detaljeret interiør.

*"Interviewer 0:02:29.5 Hvad ønsker du der skulle gøres for at sådan et produkt, kan give dig den bedste oplevelse?*

*Tp1 0:02:35.0: Jamen, hvis man kan komme ind og se alle detaljerne på bilen, så er det egentligt helt fuldført kan man sige."*

(Bilag 7)

Testperson 1 efterspørger at man kunne komme ind at se alle detaljerne i bilen. Dette stemmer overens med Testperson 2 udtalelser med at hvis detaljerne indenfor var der, så som udstyr og radio ville dette bidrage til at give brugeren en mere realistisk oplevelse.

*"Interviewer 0:03:21.1: Er det noget der kunne gøres bedre (…)?*

*Tp2 0:03:27.7: Ja det er jo igen det her med at gøre bilen lidt mere realistisk, det der med udstyr og radio, altså detaljerne, de små finpudsende ting (…) bare sådan nogle finpudsningsting for at gøre det endnu mere realistisk."*

(Bilag 10)

Begge informanter efterspørger en mere detaljeret bil, og muligheden for at komme ind at sidde i bilen, for at se hvordan bilens interiør er.

#### *4.4.3.2 Anvendelighed*

Anvendeligheden af brugergrænsefladen er meget vigtig i forhold til at brugeren kan kunne finde af, hvordan brugeren kan navigere sig rundt i det digitale miljø. Det er derfor vigtigt at brugeren nemt og intuitivt kan finde ud af at bruge kontrolleren og HMD for at opleve simulationen og Den digitale bil på bedst mulige måde. Igennem brugertesten ses det, at testperson 1, ikke forstår konceptet med VR. Dette ses da brugeren i starten af simulationen står helt stille og forsigtig drejer hovedet (Bilag 6). Efter endt simulation blev testpersonerne spurgt ind til brugervenligheden af systemet og hvordan det var at navigere rundt i. Testperson 1 syntes at interfacene var brugervenligt, taget i betragtning i at han ikke har prøvet VR før.

*"Interviewer 0:00:47.4: hvordan var det at bruge systemet, og navigere rundt?*

*Tp1 0:00:50.7 Det var faktisk brugervenligt, selvom jeg aldrig har prøvet, så finder man hurtigt ud af det."*

(Bilag 5)

Det første testperson 1 svarede efter endt simulation var at han syntes at programmet var brugervenligt. Brugeren var blevet instrueret af forskeren og fik besked på at han kun skulle bruge trackpadden til at teleportere sig i det virtuelle miljø. Denne begrænsning af funktioner er med til at håndhæve heuristik # 5 forebyggelse af fejl. Testperson 2 gav et lignende svar i forhold til hvordan det var at bruge kontrolleren til at navigere sig rundt i miljøet.

*"Interviewer 0:00:43.2: hvordan var det at bruge, det der med at se og navigere?*

*Tp2 0:00:45.7: (…) det var egentligt nemt nok, når man lige vidste hvad man skulle og hvilke knapper, man skulle trykke på. (…). Jeg skulle lige finde ud af hvordan jeg selv skulle navigere mig rundt."*

(Bilag 10)

Fælles for testpersonerne er at de føler sig godt tilpas med at bruge teleporteringsfunktionen, efter de har forstået hvordan fænomenet fungerer. Da brugeren bliver bekendt med teleportering bruger de heuristik #6 genkendelse hellere end erindre, til hurtigt at teleportere sig rundt i miljøet.

*"Interviewer 0:01:00.7: Var der nogle elementer du syntes fungerede godt?*

*Tp1 0:01:05.5: Ja jeg syntes lige når man havde fundet ud af det, så syntes jeg det var nemt at bruge ja, man skulle lige finde ud af hvordan man lige skal flytte sig i programmet."*

(Bilag 7)

Testperson 1 fortsætter med at sige at simulationen var nem at bruge, da han havde fundet ud af hvordan teleporteringen og navigationen fungerede. For at undersøge om der var nogle ting der ikke fungerede, blev testpersonerne spurgt om der var elementer de ikke syntes fungerede optimalt i simulationen. Testperson 2, gav udtryk for det var nem at bruge teleportering, så snart man havde lært hvordan man skulle gøre. Dog giver testperson 2 udtryk for at det kunne være sjovt, hvis man kunne gå rundt i miljøet i et hvis omfang:

*"Interviewer 0:02:03.0: var der så nogle ting der ikke fungerede så godt?*

*Tp2 0:02:08.9: Igen så var det der med at teleportere sig, fordi vi er vandt til at gå rundt, så er det lidt svært det med at teleportere sig, så kunne det være lidt sjovt at man kunne gå rundt i et hvis omfang, hvis det var. Men igen hvis man bare lære hvordan man skal gøre og er inde i det så er det ikke fordi det er svært."*

*(Bilag 10)*

Anvendelighed indeholder en undertematik brugskontekst. Denne tematik omhandler, hvad brugeren forventer når de besøger en bilforhandler samt deres tanker om at Den digitale bil kan erstatte et besøg hos en fysisk bilforhandler.

*"Interviewer 0:01:45.9: Hvad forventer du, når du besøger en bilforhandler, for at se en bil?*

*Tp1 0:01:48.5: Jamen, det er at han har produktet, og de ved noget omkring tingene, priserne, udstyr og den slags."*

*(Bilag 5)*

Testperson 1 besøger bilforhandleren for at se det produkt han er interesseret i og for at få faglig rådgivning omkring bilernes inventar og andre nødvendige oplysninger. Hvorimod testperson 2 besøger en bilforhandler er at se, mærke og prøvekørebilerne for at finde ud af om bilen passede til hende.

*"Interviewer 0:01:35.3: (…) hvad forventede du, da du skulle ind og se den bil, og hvad forventer du når du skal besøge en bilforhandler?*

*Tp2 0:01:46.6: Jeg forventede god service, og jeg forventede at jeg komme ud og prøve bilen og se bilen, ja og prøvekøre og finde ud af om det var en bil for mig."*

(Bilag 8)

Testperson 2 nævner i interviewet, at hun god kunne se at man kunne bruge VR til at fremvise biler, som ikke er kommet til Danmark endnu. Denne brugskontekst kan bidrage med at give et bedre helhedsbillede af de nye modeller, fremfor at se dem igennem billeder/kataloger.

*Interviewer 0:02:59.8 Hvad syntes du om ideen til at bruge virtuelt reality til at fremvise biler?*

*Tp2 0:03:02.0: Altså jeg syntes det er en ret god ide, til f.eks. større virksomheder, som har brug for flere biler, og de måske er i udlandet de her biler, og måske først kommer til Danmark om et år, eller et halvt år.*

(Bilag 8)

Intervieweren nævner overfor Testperson 1 at i simulationen var der kun en bil, og om det var nok for brugeren, hvor brugeren så svare:

*"Tp1 0:02:19.2: ja det er da selvfølgelig en fordel, at der er flere biler uden tvivl."*

(Bilag 7)

Ud fra de indsamlede etnografiske interviews og brugertest, er testperson 1 og 2 tilfredse med deres oplevelse i simulationen. Fælles for begge brugere er at de giver udtryk for at den virtuelle bil godt kunne erstatte turen til bilforhandleren, hvis der var en mulighed for at prøvekøre bilen. Brugerne giver udtryk for at der manglede mere detalje på og i bilen, heriblandt manglende interiør.

# 5 Anden Iteration: Realycars

Formålet med den anden iteration er at undersøge effekten af et VR produkt, der er specifikt udviklet til at fremvise biler og hvordan brugeroplevelsen er. Der vil blive taget udgangspunkt i softwaren Realycars. Undersøgelsen vil blive udført igennem samme proces som første iteration, som indebærer identificering af behov og krav, design alternativer, prototyping og en evaluering. Afsnittet vil ligeledes belyse, effekten af en mere kompleks software igennem brugertests. Afslutningsvis, vil det være muligt på basis af evaluering af softwaren være muligt at belyse, hvordan et endeligt produkt kan udformes.

## 5.1 Identificering af behov og krav igennem brugertest

Identificering af krav har til formål er at skabe et forståelsesgrundlag omkring brugeren, deres aktiviteter og sammenhængen med produktet/ aktiviteten. Ud fra dette forståelsesgrundlag kan der opstilles nye behov og krav for et produkt, der imødekommer brugerens krav og behov.

Ud fra afsnit 4.4.3 (Del konklusion på evaluering af VR Model Viewer) og afsnit 4.1.2 (Kravs specificering af VR Model Viewer) er det muligt at lokalisere og klarificere krav for produktet.

**Funktionalitet**: Produktet skal kunne fremvise flere biler for brugeren i et virtuelt miljø igennem et HMD. Man skal kunne sætte sig ind i bilen/ eller se bilen indvendig.

**Data**: Produktet skal have adgang til de nøjagtige mål for den fremviste bil, for at fremvise bilen i en så troværdig og virkelighedsnær som mulig (Treehouse, 2016).

**Miljø**: Miljøet for Produktet skal være med til at skabe illusionen, om at være i et showroom/ lokale. Der vil være flere elementer brugeren kan interagere med for at give brugeren større kontrol/frihed. Brugeren kan vælge imellem flere biler, dette kan gøres via en kontroller menu, eller en stander der har forskellige interaktive muligheder.
Ud fra evalueringen af første iteration, beholdes miljøet af en Cube, for at skabe illustrationen af en fuld immersiv simulation.

**Bruger karakteristika**: Ud fra de kvantitative data vil den virtuelle bils primære målgruppe være aldersgruppen 46-55 år, og dens sekundære målgruppe er 17-45 år.

**Usability goal**: Produktet skal være intuitivt, med fokus på learnability, dette betyder at bruge, som ikke har kendskab til VR, har de samme muligheder for at opleve produktet. Dette kan gøres ved at have et intuitivt interface samt en indledende instruktion af, hvordan man brugere det virtuelle produkt. Til de mere drevet

VR-brugere, skal der være funktioner tilgængelige, som giver en dybere og mere interaktiv oplevelse af den virtuelle bil.

**User experience goals**: Engagerende, tilfredsstillende, underholdende, lærerigt, kognitiv stimulerende og emotionel opfyldende.

**Krav**:

- Muligheden for at kunne vise flere bilmodeller
- Flere detaljer end VR Model Viewer
- Mulighed for at ændre udseende på bilen
- Tillade brugeren at se bilens detaljeret interiør
- Mulighed for at gå rundt i simulationen
- Nemt at bruge.

## 5.2 Design alternativer

### 5.2.1 Den konkrete model

Igennem evaluering af den første iteration (4.4 evaluering), er der opstået nye problematikker og krav til Den digitale bil. Igennem brugertesten og det dertilhørende interview, har testpersonerne givet udtryk for mangler med simulationen igennem VR Model Viewer, en af disse mangler var kompleksiteten og detaljerne omkring bilen.

Igennem evalueringen af den første iteration, gav brugerne udtryk for at de godt kunne lide ideen, dog var der nogle elementer som kunne optimeres og implementeres.

#### *5.2.1.1 Interface layout*

For at tillade brugerne at kunne bevæge sig frit rundt i det virtuelle miljø, bibeholdes teleporteringsfunktionen via trackpadden. Dette gøres for at imødekomme brugere der har et begrænset areal. For at tillade brugerne fysisk, at gå rundt i simulationen, som testperson 2 efterspørger. Vil det derfor være nødvendigt at have et stort areal, der tillader at man kan gå rundt i det fysiske rum, såvel som det simulerede. Der findes produkter, der tillader at man kan gå rundt i det virtuelle miljø, uden at forflytte sig fysisk. Her er der tale om et 360* løbebånd (*KAT VR Official Site | KAT Loco-The New Standard of VR Locomotion*, 2020). Dog kræver denne mulighed en større investering og er ikke tilgængelig for størstedelen af befolkningen. Derfor er det nødvendigt for brugere, der ønsker at kunne gå rundt i

simulationen at have et stort tomt areal tilgængelig, eller at brugerne benytter sig af teleporteringsfunktionen. Teleportering kan ske ved hjælp af kontroller eller hand-tracking.

For at kunne skabe en, ens brugeroplevelse for brugerne. Vil der kun blive designet et interface til kontrollerne.

*Figur 5.2.1.1.1 HTC Vive kontroller interface*

Overstående er et billede af en HTC Vive kontroller (figur 5.2.1.1.1), som tager udgangspunkt i udformning af interfacelayoutet.

1. Interaktion – Knap 1 (trigger), vil muliggøre at brugerne kan interagere med Den digitale bil og andre elementer i simulationen.

2. Teleportering – Knap 2 (trackpad), muliggør at brugeren kan teleportere sig rundt i miljøet for at se Den digitale bil fra forskellige vinkler og gøre det muligt for brugere med begrænset plads, at stadig kunne opleve Den digitale bil.

3. Sensor – Sensor ville kunne beregne, hvor brugerne har kontrollerne, for at kunne determinere, hvor brugeren gerne vil teleportere sig hen.

4. Fjernbetjening – knap 3 (menu) – Ændre den virtuelle kontroller til en fjernbetjening, der kan afspille en film om en given bil, inde i det virtuelle miljø.

Ud fra brugertest 1 og 2 (bilag 6 og 9) kunne det ses, at brugerne hurtigt lærte, hvordan man skulle teleportere. For at give simulationen mere dybde og interaktion, vil der være flere funktioner tilgængelige, for at brugeren kan opleve bilerne på en mere fyldestgørende måde, som ikke er muligt hos den fysiske bilforhandler. Der tages højde for, at mange af de potentielle brugere ikke har det store kendskab til VR. For at tillade at nye bruger også skal kunne opleve den virtuelle bil, er det muligt for disse brugere kun, at

bruge teleporteringsfunktionen eller gå rundt i det virtuelle miljø for at opleve de fremviste biler. Hvor de mere drevet brugere i VR har mulighed for at fremvise en bred vifte af biler, farver osv.

#### *5.2.1.2 Miljø*

Ud fra brugertesten af VR Model Viewer, gav testperson 1 udtryk for at miljøet levede op til hypotesen, omkring at cube miljøet ville give brugeren den mest realistiske oplevelse (5.2.3.2 – miljø).

*"Tp1 0:00:24.1: (…) det er virkeligt som om man står inde i en forretning ved siden af bilen."*

(Bilag 7)

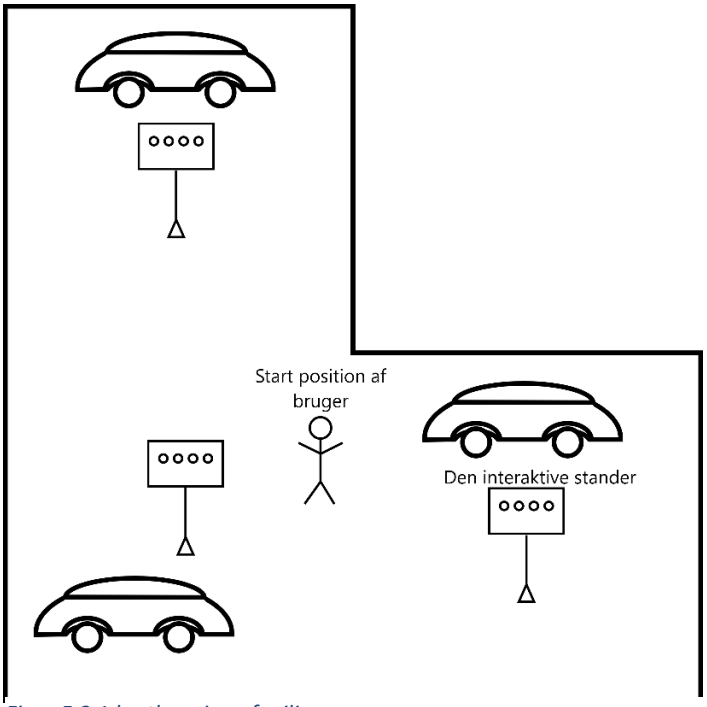
Derfor bliver der også benyttet et cube miljø, for at give brugeren en illusion om, at de er inde i et fysisk rum. Dette er med til at give brugere en mere hel og virkelighedsnær oplevelse.

## 5.3 Prototyping

For at kunne evaluere på hvordan brugerne interagerer og oplever det virtuelle miljø igennem Realycar, tages der udgangspunkt i de opstillede scenarier og brugsscenarie fremstillet i 4.3.1 og 4.3.2. Denne prototype er en videre udvikling af den første iteration og VR Model Viewer. Formålet med prototypen er at kunne se effekten af en mere kompleks og interaktiv software. Denne prototype har til formål at muliggøre en evaluering, i samarbejde med forsker og interessenter, i form af testpersoner. Denne evaluerings sker på baggrund af hvordan brugeren udfører opstillede opgaver i simulationen.

Der er mange ligheder imellem Realycars og VR Model Viewer. Disse ligheder kommer i form af teleporteringsfunktionen, som er grundlagt for at brugeren kan bevæge sig i det virtuelle miljø. Realycars indeholder nye interaktive komponenter i form af en stander, som tillader brugeren at skifte bil, farve, se interiør og se information om den fremviste bil.

Ud fra scenarie (4.3.1) og brugsscenarie (4.3.2), indsamlede kvantitative data (bilag 2) og evaluering af den første iteration (4.4), er det muligt at videreudvikle igennem den iterative proces. Formålet med at benytte Realycars som en prototype for konceptet, er at der tilbydes en dybere og mere kompleks interaktion. Realycars bliver brugt for at kunne evaluere på en brugergrænseflade, der har flere interaktive elementer end den første iteration. Der bliver udført et interview før og efter simulationen, for at forberede og få et indblik i testpersonens oplevelse af den virtuelle bil.



*Figur 5.3.1 kortlægning af miljø*

På baggrund af hardware begrænsninger og tilgængelighed, vil softwaren Realycars (*Realycars*, 2020) blive benyttet. Programmet kan tilgås over platformen Steam (*Steam Store*, 2020), IOS og Android. Igennem Realycars er det muligt at undersøge, hvordan testpersonerne interagerer med simulationen og hvordan oplevelsen er ved at brugerne kan opleve flere biler. Softwaren tilbyder en højre kompleksitet end VR Model Viewer. Denne prototype har en højre kompleksitet end prototypen fremstillet i 4.3 prototype. Denne prototype har flere interaktive elementer, som tillader brugeren at få en mere dybdegående oplevelse af Den digitale bil.

Overstående ses en kortlægning for miljøet i Realycars (figur 5.3.1).

Startpositionen af brugerne, er placeret midt i rummet. Der er placeret tre biler i hvert hjørne, dette tillader brugerne at kunne se bilerne individuelt, for at skabe fokus på den enkelte virtuelle bil.

Ud fra gestalt princippet **Familiarity** (Koffka, 2013, s. 595), er positionerne af bilerne opsat som et showroom. Startpositionen for brugeren er placeret på en måde, der skal give brugerne en opfattelse af at de er kommet ind i lokalet, igennem en dør. Placeringen er også central for alle biler, som giver brugerne mulighed at undersøge den bilkategori de ønsker. Der er taget højde for gestalt princippet **Closure** (Koffka, 2013, s. 164), i form af at simulationen er lukket. Dette lukkede miljø imødekommer nyere brugere af VR, da de ikke kan forlade det virtuelle showroom. Ved at bruge closure kan der skabes fokus på elementerne i det lukkede rum, dette er med til at begrænse potentielle fejl hos nye brugere af VR. Det lukkede miljø gør at de nye bruger ikke ved den fejl, har muligheden for at teleportere sig ud af showroomet.

Kontrollerne repræsenterer deres fysiske objekter, i form af HTC VIVE kontrollere. Igennem gestaltprincippet **similarity** (Koffka, 2013)**,** repræsenteres den fysiske kontroller, som er behjælpelig med at forskeren/rådgiveren kan vejlede/guide brugeren. Den identiske fysiske repræsentation af kontrollerende, bidrager til at brugeren kan visualisere, hvor på kontrolleren deres hånd er lokaliseret. Nedenstående ses den virtuelle repræsentation af kontrollerne.

*Figur 5.3.2 De virtuelle kontroller*

*Figur 5.3.3 Registrering af tryk*

Ligheden imellem det fysiske og simulerede objekt, giver det brugerne en ide om, hvor de skal trykke når de har monteret HMD (figur 5.3.2). Den virtuelle kontroller registrerer og fremviser virtuelt, når de fysiske knapper er i brug og simulere de taktile tryk inde i simulationen. Denne visuelle feedback. I simulationen viser brugerne, hvilken knap de trykker på. Denne taktile og visuelle feedback fortæller brugerne, hvor på kontrolleren deres hånd er, som dermed er med til at minimere fejltryk.

Denne feedback kommunikerer resultatet af en handling.

Ud fra Normans teori omkring naturlig mapping (Norman, 2013, s. 23) er den fysiske og virtuelle kontroller identiske som muliggør at styringen er ligetil. Ved feedbacken drages der fordel af de rumlige analogier, der fører til brugerens øjeblikkelige forståelse. Et eksempel på dette er når hånden med kontrolleren løftes, løftes den virtuelle hånd også. Et andet eksempel er når brugeren flytter fingeren hen på en ny knap, registreres denne bevægelse, hvor den virtuelle hånd laver den samme bevægelse.

## 5.4 Evaluering

### 5.4.1 Heuristisk evaluering

Denne heuristiske evaluering af Realycars, er med til at identificere usability problemer ved en brugergrænseflade (UI). Denne evaluering involverer specifikke anvendelighedsprincipper (heuristikker), ud fra Jakob Nielsens 10 heuristikker (Nielsen, 1994)

*Figur 5.4.1.1 Vedvarende tryk på trackpad (teleportering)*

**# 1: Synlighed af systemstatus**

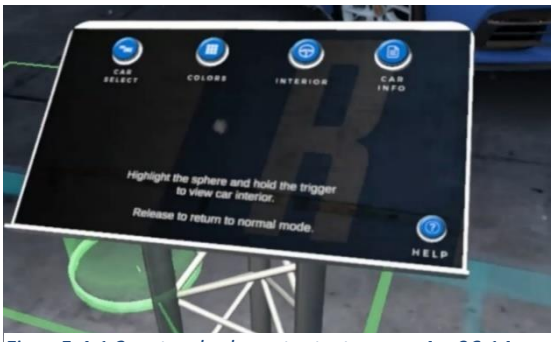
Det er vigtigt at brugeren er informeret om, hvad der forgår inde i simulationen. Dette gøres gennem passende feedback, i figur 5.3.2 (de virtuelle kontroller), simuleres feedbacken igennem HMD. Kontrolleren registrerer brugeres position af hånden og fingrer, der

simulerer nøjagtigt, hvorpå hånden er i forhold til positionen af kontrollere. Denne synlighed af systemstatus er med til at give brugeren den nødvendige visuelle feedback. Da brugeren befinder sig i et lukket miljø, hvor det eneste brugeren kan se er det der bliver simuleret igennem HMD. Er det vigtigt at synliggøre for brugeren, deres position på kontrolleren.

Teleporterings funktionen har også omgående feedback, hvis brugeren holder trackpadden trykket nede. Her viser systemet, hvor brugeren er positioneret i det fysiske rum. Dette gøres igennem en grøn firkant, der repræsenterer det fysiske areal og den grønne cirkler repræsenterer brugernes position i det fysiske rum (figur 5.4.1.1).
Det vedvarende tryk på trackpadden, fortæller brugerne, at programmet har registreret brugerens handling og hvor brugeren teleporterer sig hen, hvis brugeren slipper trykket på trackpadden

**# 2: Match mellem system og den virkelige verden**

Standeren fungerer som den interaktive platform (figur 5.4.1.2), der styrer bil valg, farve, interiør og bil information. Knapperne på standeren har ikoner, der hjælper brugerne med at identificere, hvilke knapper der udfører hvad. For at brugerne kan interagere med funktionerne på standeren, skal brugeren fysisk trykke på knappen, for at få aktivere knappens funktioner.



*Figur 5.4.1.2 – stander layout – testperson 4 – 06:14*

Teleporterings fænomenet kommer fra film og spil verdenen. Derfor kan der opstå problematikker, da størstedelen af de potentielle brugere ikke er bekendt med fænomenet. Således kan det risikere at opleve problematikker med funktionen.

**# 3: Brugerkontrol og frihed**

*Figur 5.4.1.3 – Car info*

Brugeren har fuld kontrol, over simulationen. Her kan brugeren selv vælge hvilken bil og farve de vil se ud, fra et bredt udvalg af bilmodeller Realycars tilbyder. Der mangler dog en fortrydelses funktion, der tillader brugeren at fortryde den seneste handling. Hvis brugeren trykker på knappen ”car info” kommer der en informations boks over bilen, programmet giver ikke brugerne mulighed for at lukke denne informationsboks igen (figur 5.4.1.3). Denne fortrydelse kan blive implementeret på standeren, ved at

tilføje en knap der hedder ”undo” eller ”reset”. Ved at have denne funktion giver det mulighed for, at brugeren nemt kan fortryde deres seneste handling.

**# 4: Konsistens og standarder**

I det virtuelle rum er der tre standere, som har de samme funktioner. Hver stander repræsenterer tre forskellige typer af biler; Stationcar, pickups og sportsvogne. De tre standere har det samme layout, det vil sige at hvis brugeren har prøvet standeren der repræsenterer stationcars og gerne vil se sportsvognene, vil der ikke være et nyt koncept de skal lære.

Der er to hovedfunktioner der er essentiel for interaktionen. Knapperne på standeren og de interaktive kugler, der kommer frem, når brugeren trykker på standerens knapper. Disse kugler kan brugeren samle op ved at trykke på triggeren og kaste kuglen ved at lave en kaste bevægelse, med den kontroller brugeren holder kuglen i. For at skifte hhv. bilmodel eller farve, skal brugeren kaste og ramme bilen med en af de overnævnte kugler. Der antages, når brugeren har trykket på knappen, så forbinder brugeren dette med, at det er den primære måde de skal interagere. Dog antages det, at nye brugere vil opleve store problemer med at udføre denne komplekse handling. Denne mangel på simpel interaktion, kan være med til at forvirre brugeren unødvendigt.

**# 5: Forebyggelse af fejl**

For at forebygge fejl, er brugerne placeret inde i et lukket miljø. Dette er med til at begrænse brugernes mulighed for at uhensigtsmæssigt, at teleportere sig længere væk fra de virtuelle biler. Den interaktive stander fortæller brugerne, når de har trykket på en af de fire knapper. Den vejleder brugerne i hvad, de skal gøre under hver funktion.

**# 6: Genkendelse hellere end erindre**

Ved opstart af simulationen, tilbydes der igen vejledning, for hvordan brugerne skal benytte programmet. Det kræver en rådgiver til stede, som fortæller brugerne, hvordan de skal bruge kontrolleren til at navigere og interagere i det virtuelle miljø. Der bruges den samme konsistens og teleporteringsfunktion, som i andre applikationer og simulationer. Det vil sige at drevede brugere i VR, vil kunne genkende, hvordan man skal navigere sig i det virtuelle miljø.

**# 7: Fleksibilitet og effektivitet ved brug**

Simulationen har mange former for interaktioner. Nybegyndere af VR skal kunne finde ud af, hvordan de navigerer sig rundt i det virtuelle miljø, ved hjælp af en vejledning forinden simulationen. Eller hvis der er en rådgiver til stede under simulationen, der instruerer brugerne i, hvad de skal gøre for at opleve den

virtuelle bil. Den drevet brugere kan benytte programmet mere effektivt, i form af bedre kendskab til fænomener inden for VR, så som; Teleportering, tryk på knapper og en bedre virtuel motorik. Dette muliggør at den drevet bruger kan opnå, det fulde potentiale med simulationen.

Realycars har ikke taget højde for nye brugere af VR. Systemet tilbyder en bred vifte af elementer, der kræver forskellige handlinger for brugeren. Der antages, at de nye brugere kan have svært ved at trykke på de rigtige knapper og udføre komplekse handlinger.

**# 8: Æstetisk og minimalistisk design**

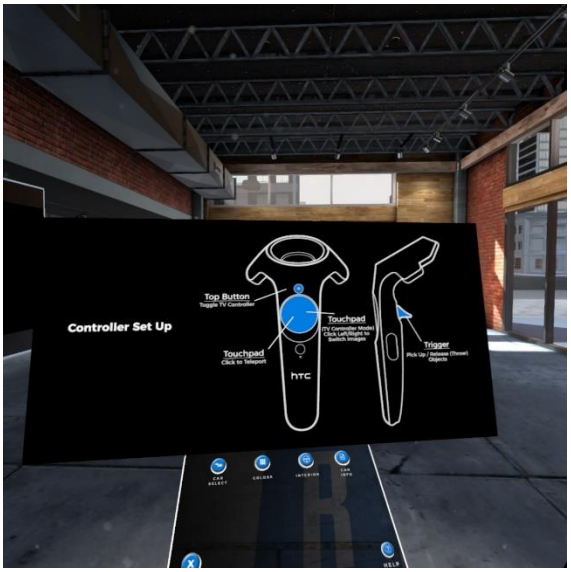
Simulationen fremviser tre forskellige biler, inddelt i 3 hjørner af det virtuelle miljø (5.2.1.2). Ved at have bilerne adskilt, er det med til at minimere de indtryk brugerne skal forholde sig til. Ved at reducere unødvendige elementer, der kan skabe støj i simulationen, medføre det at bilerne altid er i fokus.

**# 9: Hjælp brugere med at genkende, diagnosticere og komme sig efter fejl**

Da brugerne befinder sig i et lukket miljø, minimerer det fejl i forbindelse med at brugerne uhensigtsmæssige teleporterer sig et sted hen, som brugeren ikke har intentionen om. Programmet mangler en funktion der tillader brugerne at fortryde deres seneste handlinger.

**# 10: Hjælp og dokumentation**

De tre standere har en knap, der er beregnet til at brugerne kan finde information om kontroller, interface og hvilken knapper der gør hvad (figur 5.4.1.4). Igennem denne funktion kan brugeren se, hvilken handling de forskellige knapper kan.




*5.4.1.4 Hjælpe funktion*

Der vil være en rådgiver til rådighed, hvis brugskonteksten af produktet er som illustreret i figur 4.2.1.2 (storyboard digital bilforhandlerprocessen med Den digitale bil). Rådgiveren kan vejlede brugeren igennem simulationen.

Ud fra overstående heuristisk inspektion, indebærer programmet mange interaktive elementer. Dog er der nogle problematikker med programmets nøgle elementer. Så som at skifte bil og farve tilknyttet en meget

kompleks kognitiv aktivitet, der kræver at brugeren skal udføre flere handlinger på samme tid, for at fuldføre handlingen. Der mangler en ”fortryd seneste handling funktion”, som kan være behjælpelig for brugere, der foretager uhensigtsmæssige fejl. Brugeroplevelsen kan variere meget fra nye brugere til drevet bruger, da kompleksiteten af nogle af de interaktive funktioner i simulationer kan afskrække nye brugere. Ud fra brugertest 1 og 2, kan det ses at nye brugere hurtigt forstår teleporteringsfunktionen, og derefter effektivt kan navigere sig effektivt rundt i det virtuelle miljø.

### 5.4.2 Usability test

Følgende afsnit, omfatter analyse af Testperson 3 og 4. Som består af brugertest og de dertilhørende etnografiske inspirerede interviews. I analysen af brugertesten vil der være fokus på, brugeroplevelse og anvendeligheden af Realycars. Ud fra prototypen (5.3) og brugsscenarier (4.3.2) bliver brugerne introduceret for programmet og hvordan man bruger programmets forskellige funktioner. Igennem analysen vil der være fokus på, hvordan brugerne agerer i simulationen og hvor meget hjælp de søger hos forskeren.

Det har været muligt at få de samme testpersoner, der deltog i brugertesten af VR Model Viewer. Dette tillader at brugeren kan sammenligne de to programmer, for at få et indblik i hvad deres oplevelser med Realycars og forskellen imellem de to programmer. Disse testpersoner har skabt bekendtskab til VR og teleporterings fænomenet på forhånd af brugertesten af Realycars.

#### *5.4.2.1 Testperson 3*

Brugertesten indledes kort med en introduktion, af studiet og framing af (bilag 11). Inden brugertesten bliver testpersonen spurgt ind til hans forventninger til simulationen. Testpersonen giver udtryk for at han er spændt på, hvordan de nye interaktive funktioner kommer til at påvirke simulationen. Testpersonen giver udtryk for at han mener det er en fordel at simulationen tilbyder brugeren at se detaljeret interiør.

*”TP3 0:01:53.5: Det bliver da spænende, hvis det er udviklet mere og man kan se bilen indeni f.eks. Det bliver spænende, hvordan det ser ud.”*

(Bilag 11)

Efter de indledende spørgsmål, viser forskeren, hvordan programmet skal bruges, og hvordan man interagerer med de forskellige elementer. Dette gøres ved at forskeren tager HMD på, hvor testpersonen kan se, hvad forskeren ser igennem en computerskærm. Forskeren viser, hvad testpersonen kan gøre, for

at interagere med de forskellige elementer, ved at instruere brugeren i, hvilke knapper, der gør hvad og hvordan man skal udføre de forskellige handlinger.

Efter demonstrationen af programmet, får testpersonen HMD på, og simulationen starter (bilag 12).

I begyndelsen af simulationen, søger testpersonen vejledning hos forskeren omkring hvad han skal gøre. Testpersonen spørger forskeren om han skal hen til en af de tre standere, hvorefter forskeren svarer "ja det kan du". Testpersonen trykker på trackpadden og sigter direkte på standeren, dette udleder en rød fejlindikator. Da programmet ikke tillader brugeren, at teleportere sig oven på standeren. Da testpersonen ikke kan fuldføre den ønskede handling, søger han vejledning hos forskeren.

*"TP3 0:00:10.0: Jeg skal bare trykke ovenpå ikke også?*

*Forsker 0:00:12.0: Nej, du kan se at den er rød, så du skal pege ned mod jorden.*

*TP3 0:00:13.4: (Peger ned mod jorden, så Teleporterings identifikation bliver grøn) Når der."*

(Bilag 12)

Testpersonen følger forskerens anvisninger og teleporterer sig på højre side af standeren. For at brugeren står direkte overfor standeren, flytter brugeren sig i det fysiske rum, og derved også i simulationen.

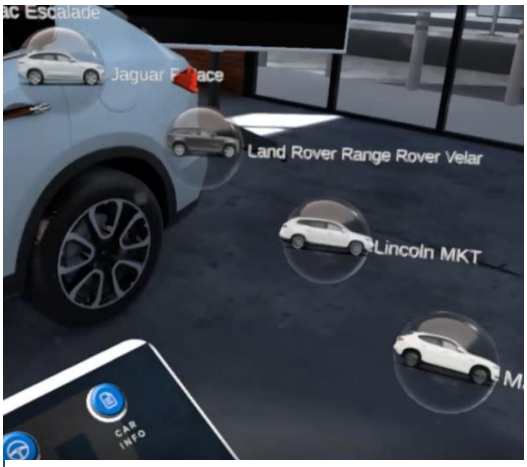
Testpersonen er i tvivl om, hvordan han skal bruge kontrolleren. Testpersonen spørger derfor forskeren, om han bare skal bruge den højre kontroller, *"TP3 0:00:28.6: Okay, så skal jeg prøve… er det bare højre hele tiden?"* (bilag 12). Hvorefter forskeren svarer *"0:00:33.1: Ja du kan bare vælge at bruge den ene kontroller."* (bilag 12).

Testpersonen trykker på trackpadden for at interagere med knapperne på standeren, hvor brugeren får endnu en fejlkode. Se nedenstående billede for fejlkoden (figur 5.4.1.1).

*Figur 5.4.1.1: fejl indikator for teleportering*

Forskeren informerer testpersonen om, at han ikke skal trykke på nogle knapper på kontrolleren, men derimod fysisk trykke på knapperne med kontrolleren.

Efterfølgende instruerer forskeren brugeren i, hvordan man kan skifte den fremviste bil ud med den ny. Her oplever testpersonen besvær med at følge forskerens anvisninger. Efter noget tid vælger forskeren at gå hen til testpersonen, for at vise med kontrolleren, hvad det er brugeren skal gøre for at ændre bilmodel.



*Figur 5.2.1.2*

Testpersonen vælger herefter en kugle der indeholder en af bilerne (figur 5.2.1.2), hvor testpersonen forsøger at kaste kuglen hen på bilen, for at skifte bilen ud med den valgte.

Denne opgave har testpersonen svært ved at udføre. Testpersonen har ikke koordinationen til at tage kuglen op med triggeren, lave en kaste bevægelse og slippe på det korrekte tidspunkt. Dette medfører at testpersonen taber kuglen flere gange inden det lykkes testpersonen at skifte bilen ud med den valgte bil og siger *"TP3:02:55.3: Når ja, man skal lige kende det"* (bilag 12).

Efter brugeren har skiftet bilmodel, er han ivrig til at prøve funktionen som skifter farven på bilen. Brugeren trykker intuitivt på knappen "colors", vælger den blå farve og forsøger at kaste kuglen hen på bilen. Testpersonen kan dog ikke time kastet, som medføre, at kuglen falder til jorden. Testpersonen vælger hurtigt kuglen igen, kaster kuglen og rammer bilen, hvilket medfører at bilen skifter farve.

Herefter trykker brugeren på knappen "interior", programmet registrerer ikke brugerens tryk, og testpersonen trykker igen. Da programmet registrerer brugerens input, kigger brugeren til højre for standeren, og forventer at se en kugle, som indeholder interiør. Interiørfunktionen er placeret midt på standeren, hvor testpersonen allerede har dannet en korrelation med, når han trykker på knappen, kommer der kugler i højre side af standeren. Forskeren instruerer brugeren i hvordan man kommer ind i bilen. Efter testpersonen oplever bilen indendørs, slipper testpersonen triggeren og kommer tilbage til standeren. Herefter trykker testpersonen på den sidste knap "car info". Testpersonen bliver forvirret da der igen ikke var en kugle i højre hjørne.

Herefter får brugeren lov til selv at udforske simulationen. Testpersonen er hurtig til at skifte bilen ud med en ny og sætter sig ind i bilen ved at trykke på interiør. Da testpersonen sidder inde i bilen, udtrykker han *" 0:05:00.1: (…) ja det er da en lækker bil, ja fint"* (bilag 12).

Forskeren nævner overfor testpersonen, at han har mulighed for at gå hen til en af de andre standere. Testpersonen spørger forskeren til råds om hvordan teleporteringsfunktionen fungerede, hvor forskeren giver en mindre vejledning i det endnu engang.

Da testpersonen teleporterer sig hen til standeren med sportsvognene, trykker han på knappen ”car select”. Testpersonen forsøger her at skifte bilen ud med en Chevrolet Cuvette. Bilens placering er længere væk fra standeren end stationcars. Som medfører at testpersonen fire gange ikke kan kaste kuglen langt nok for at skifte bilen ud. Da testpersonen rammer bilen med kuglen indeholdende Chevrolet Curvette, udforsker testpersonen den valgte bil, ved at skifte farve på den og sætte sig ind i bilen.

Simulationen afsluttes da brugeren har prøvet programmets forskellige funktioner.

Efter end simulation deltog testperson 3 i et opfølgende interview (bilag 13), omhandlende brugsoplevelsen af Den digitale bil igennem Realycars. Testpersonen giver udtryk at der var en positiv effekt, at programmet kunne fremvise flere biler.

*”TP3 0:00:09.5: (…) det er helt klar en fordel når man kan se så mange på så kort tid. Det var realistisk”*

(Bilag 13).

For at evaluere på brugbarheden af det interaktive interface, blev testpersonen spurgt ind til, hvordan systemet var at bruge. Her gav testpersonen udtryk for at det efter et par minutter, så fandt han ud af, hvordan det fungerede.

*”TP3 0:00:25.4: Argh efter et par minutter så gik det godt nok ja. Man skal lige lære det, men når man så lige har prøvet det et par gange så er det super nemt at finde ud af.”*

(Bilag 13)

Testpersonen giver udtryk for at han syntes det var svært, det med at kaste bolden og ramme bilen. Da brugeren tidligere har skab bekendtskab til teleportering igennem VR Model Viewer, havde brugeren ikke de store problemer med at bruge denne funktion. Der var dog lidt forvirring i starten af simulationen angående teleporteringen. Intuitivt tænkte brugeren, at han skulle hen til standeren og derfor skulle han sigte på standeren (bilag 12). Testpersonen blev stillet spørgsmålet: *”Interviewer 0:03:58.1: (…) tror du en person som ikke har prøvet virtuelt reality før, kan finde ud af at bruge programmet, uden at få en fremvisning af hvordan man skal bruge det*.” (bilag 13). Hvorefter testpersonen svarer at han ikke tror at personer, der ikke har skabt bekendtskab til VR, vil have svært ved at opleve de digitale biler, uden vejledning før og igennem simulationen.

*”TP3 0:04:07.5: Nej det tror jeg ikke. Jeg har aldrig prøvet det, så hvis man ikke fik nogle instruktioner, så tror jeg ikke sådan umildbart. Så tror jeg det bliver svært, men måske kan man læse sig til det.”*

(Bilag 13)

Testpersonen giver udtryk for at læringskurven med programmet er nem, selv for brugere som ikke har prøvet VR før:

*"(TP3 0:04:07.5: Nej det tror jeg ikke. Jeg har aldrig prøvet det, så hvis man ikke fik nogle instruktioner, så tror jeg ikke sådan umildbart. Så tror jeg det bliver svært (…))"*

(Bilag 13)

Testpersonen oplevede udfordringer, ved at udføre kastene af kuglerne, for at skifte farve/bil. I interviewet blev der spurgt ind til tilfredsheden af denne funktion:

*"TP3 0:02:38.1: Ja, det kunne det måske godt, det var nok en af de ting der ville volde problemer for nogle personer måske.*

*TP3 0:02:45.6: så hvis man kunne lave det på en anden måde, kunne det måske være en fordel ja."*

*(Bilag 13)*

Testpersonen giver udtryk for at, kaste funktionen ville forvolde komplikationer og problemer for personer, der ikke har en vejleder eller ikke har bekendtskab til VR på forhånd.

*"TP3 0:02:38.1: Ja, det kunne det måske godt, det var nok en af de ting der ville volde problemer for nogle personer måske."*

*(Bilag 13)*

Da testpersonen har deltaget i begge brugertests igennem både VR Model Viewer og Realycars. For at undersøge hvilket program der havde den bedste påvirkning på testpersonen. Er det oplagt at udspørge testpersonen, hvilken af de to programmer, de syntes havde den bedste effekt på dem. Testpersonen syntes at Realycars havde den bedste effekt på ham, da Realycars har mange interaktive muligheder, frem for VR Model Viewer.

*"TP3 0:04:31.1: Det var den sidste ja. Det er helt sikkert, den der tiltale mig mere. Da den tilbyder så mange muligheder "*

(Bilag 13)

#### 5.4.2.2 Testperson 4

Brugertesten indledes kort med en introduktion, af studiet og framing af brugsscenariet for brugeren. Inden brugertesten bliver testpersonen spurgt ind til, hendes forventninger til simulation (bilag 14). Testpersonen er spændt på at prøve simulationen, men udtrykker at hun er lidt nervøs overfor de nye funktioner og at de ikke er forvirrende eller indviklet at bruge.

*"TP4 0:02:06.9: Altså jeg tror måske det kan blive lidt mere forvirrende, da jeg ikke er vant til at bruge VR, erm men altså det er da spænende, men jeg håber på at det ikke bliver for indviklet."*

(Bilag 14)

Efter de indledende spørgsmål, viser forskeren, hvordan programmet skal bruges, samt hvordan man skal bruge kontrollerne til at interagere med elementerne. Forskeren fortæller og viser hvad testpersonen skal gøre for at bruge de interaktive elementer. Herefter får testpersonen monteret HMD på og test simulationen starter (se bilag 15).

Da brugeren fik kontrollerne, var brugeren kommet til at trykke på knap 4, der aktiverer fjernbetjenings funktion. Det medførte, at brugeren ikke kunne bruge teleporteringsfunktionen. Herefter instruerer forskeren, brugeren i at hun kan bruge den anden kontroller. Testpersonen forsøger at komme hen til standeren, men ved et hurtigt tryk på trackpadden, ender brugeren med at teleportere sig på højre side af standeren. Testpersonen sigter derefter med teleportering funktionen hen til standeren. Da testpersonen står lige overfor standeren, søger testpersonen hjælp hos forskeren, hvorefter forskeren foreslår at testpersonen kan trykke på "car select". Her trykker testpersonen på trackpadden, med den intention at trykke på knappen. Forskeren informerer testpersonen i at hun ikke skal trykke på nogen knap på kontrolleren, men skal bruge kontrolleren til at trykke fysisk på knappen. Testpersonen trykker på knappen og listen af biler kommer frem på højre side af standeren. Forskeren foreslår, at testpersonen kan tage kontrolleren og vælge, og derefter pege på en af kuglerne, så den bliver markeret med en gul farve. Testpersonen er forvirret over, hvad hun skal gøre for at skifte bilmodel. Testpersonen tager kontrolleren hen til en af kuglerne, som indeholder en bilmodel. Forskeren instruerer brugeren i processen for at skifte bilen. Testpersonen samler en af kuglerne op ved at trykke på triggeren, laver en kaste bevægelse og slipper triggeren for sent, som medføre at kuglen falder til jorden. Efter et par gange lykkes det brugeren at skifte bilen ud med den valgte bil. Herefter trykker testpersonen på knappen "color", som aktiverer farve funktionen. Her har brugeren et bredt udvalg af farver til den valgte bil. Testpersonen spørger forskeren omkring, hvordan man skal skifte farven, dog inden forskeren svare, prøver testpersonen at kaste en af farve kuglerne. Testpersonen tager kuglen og kaster kuglen hen på bilen, hvor det lykkes hende at skifte

farve ved første kast, hvorefter testpersonen udtrykker*" 0:02:23:7: (…) Den er sku flot den farve hva?".* (bilag 15)

Testpersonen teleporterer sig herefter hen til pickupmodellen. Testpersonen har en intention om at komme ind at se bilen. Dette gør hun ved at teleportere sig helt tæt på bilen og flytter sig i det fysiske rum, som hun også gjorde i brugertesten af VR Model Viewer (bilag 9). Da brugeren indser at bilen mangler interiør, teleporterer brugeren sig hen til den respektive stander, og siger *"0:02:50.7: (…) Det er lidt besværlig det der at man skal… og hvordan så når man skulle ind i den, hvad gjorde jeg så?"* (bilag 15). Forskeren fortæller brugeren, hvordan hun kan komme ind i bilen og se den. Da testpersonen er inde at se bilens interiør udtrykker testpersonen at det hele er lidt utydeligt, hvor hun forsøger at justere på HMD. Da testpersonen slipper triggeren, kommer hun tilbage på standeren. Herefter beder forskeren hende gå over til sportsvogn. Dette gøres for at sammenligne, hvordan testperson 3 og 4 klarer sig med samme opgave, med at ramme med en af kuglerne indeholdende en bilmodel. Specielt for sportsvogn standeren er der længere afstand fra standeren til bilmodellerne, som medfører at brugere præcis, timer kastet for at ramme bilen. Testperson 4 trykker på "car select" og vælger en af de udvalgte biler. Testperson 4 laver kastebevægelsen men glemmer at slippe triggeren på det rigtige tidspunkt, så kuglen falder til jorden. Dog efter andet forsøg lykkes det testpersonen at ramme bilen med kuglen.

Som den sidste del af brugertesten, beder forskeren at testpersonen skal prøve fjernbetjeningsfunktionen. Forskeren guider testpersonen igennem de skridt det kræver at aktivere og afspille en video på videolærredet. Da denne opgave er fuldført, spørger forskeren testpersonen om de er færdige med at prøve simulationen, hvor de svarer "ja".

Efterfølgende deltog testperson 4 i et opfølgende interview (bilag 16), omhandlende brugeroplevelse af Den digitale bil igennem Realycars. Testperson 4 giver udtryk for at hun havde en god oplevelse med at se bilerne, lige som sidste gang i VR Model Viewer og syntes det var godt, at der var flere biler brugeren kunne vælge imellem.

*"TP4 0:00:08.7: Erm det var sjovt, lige som sidst. Jeg syntes det er lidt nogle pænere biler og kigge på, end den første. Man havde nogle flere at vælge imellem."*

(Bilag 16)

Testpersonen giver udtryk for at brugbarheden af Realycars, var forvirrende i starten da der var mange forskellige elementer brugeren skulle have styr på og hvilke knapper der udførte de forskellige handlinger.

”TP4 0:00:23.2: Altså det var forvirrende i starten, erm fordi der mange ting man skal have styr på, omkring hvilken knap man nu skulle bruge og hvordan man skal få dem frem og sådan noget, men ellers så syntes jeg det var meget fint.”

(Bilag 16)

Testpersonen giver udtryk for at det ikke var et stort problem at lære, hvad de forskellige knapper gjorde, da hun allerede var bekendt med teleporteringsfunktionen. Under interviewet bliver testpersonen spurgt ind til, hvordan funktionen, med at man skulle kaste og ramme med kuglerne, for at skifte bil/farve. Hertil svarede testpersonen at det var svært og føles unaturligt for testpersonen at kaste bolden.

*”TP4 0:01:31.8(…) jeg syntes det er svært det med at man lige skal time, hvornår man skal slippe den. Fordi det er ikke naturligt at man skal slippe den, når man først er begyndt at kaste den.”*

(Bilag 16)

Testpersonen syntes det ville fungere bedre, hvis man bare skulle trykke på farven, eller trykke på midten (trackpadden) for at fuldføre handlingen.

*”TP4 0:07:29.9: Så hvis det var havde været noget sådan noget med at man bare kunne trykke, bum. Altså ikke trykke men pege med den (controlleren), at det er den man ville have frem.”*

(Bilag 16)

For at undersøge, hvilken af de to simulationer der havde den bedste effekt og tilbød en mere virkelighedsnær oplevelse. Blev testpersonen spurgt ind til, hvilken af de to modeller der havde den bedste effekt på testpersonen

*”TP4 0:07:37.6: (…) jeg syntes helt klart at nummer to i forhold til at man kan vælge flere biler og flere forskellige farver og se info om biler og sådan noget.”*

(Bilag 16)

Testpersonen giver udtryk for at hun fortrækker Realycars, da den tilbyder flere interaktive muligheder og giver brugeren mere frihed over simulationen.

Ud fra begge brugertest, giver testpersonerne udtryk for, at de fortrækker Realycars fremfor VR Model Viewer. Kompleksiteten og mulighederne i Realycars giver dem en bedre og mere virkelighedsnær oplevelse. Fælles for begge testpersoner er, at de har svært ved at navigere sig præcis ved hjælp af

teleporteringsfunktionen. Desuden oplever begge testpersoner stor udfordring ved at time kastet af kuglerne, så de rammer bilen. Dette ses tydeligt da de står ved sportsvognen, hvor kuglen skal kastes langt.

### 5.4.3 Del konklusion på evaluering af Realycar

På baggrund af analysen af usability test (5.4.1), den heuristiske evaluering (5.4.2) og den etnografiske analyse af testperson 3 og 4 (5.4.1). Vil det være muligt at udarbejde en meningskondensering i form af tematikker. Dette sker ud fra Kvale og Brinkmann's meningskondensering (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 267). Ud fra disse tematiseringer er det muligt at kunne danne et overblik over, et givet produkt med henblik på at evaluere på en brugergrænseflade (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 159). Ud fra overstående dataindsamling og analyse kan der uddrages tre hovedtematikker; virkelighedsnær, anvendelighed og brugskontekst.

#### *5.4.3.1 Virkelighedsnær*

Virkelighedsnær er den vigtigste succesfaktor for simulationen. Dette skyldes at simulationen skal kunne erstatte besøget hos bilforhandleren.

Testperson 3 blev spurgt ind til sin oplevelse med at se bilen. Her gav brugeren udtryk for at han syntes at simulationen var realistisk.

*"Interviewer 0:00:08.8: Hvordan var din oplevelse med at se bilerne?*

*TP3 0:00:09.5: Ja det var da spænende (…)så det er helt klar en fordel når man kan se så mange på så kort tid. Det var realistisk."*

(Bilag 13)

Testperson 3 giver også udtryk for at nogle af elementer i simulationen var realistisk og virkelighedsnært.

*"Interviewer 0:01:15.4: (…) Hvordan var det så nu hvor man kunne sætte sig ind i bilen og udforske den indvendigt?*

*TP3 0:01:20.5: (…) Det indvendige var også realistisk at se. Det er som at sidde inde i bilen."*

(Bilag 13)

Testperson 4 giver udtryk for, at teleporteringsfunktionen fungerede fint, dog oplevede testpersonen at denne funktion, kunne skabe en distancering fra simulationen til virkeligheden. Testperson 4 ville gerne

have muligheden for at kunne fysisk gå rundt inde i simulationen, dog kan testpersonen godt se fordele med teleporteringsfunktionen.

*"Interviewer 0:02:23.1: Hvordan var det så at navigere rundt, (…) Fungerede det fint nok når man så ikke trykkede forkert?*

*TP4 0:02:36.2: Ja det syntes jeg fungerede fint (…) Nu er det her setup i et lille rum, så der syntes jeg det er fint, så jeg syntes det fungerer fint, så man ikke er bange for at gå ind i en væg, eller vælter over noget. Så der syntes jeg det fungerer fint at man kan teleportere sig rundt."*

(Bilag 16)

Da Realycars tilbyder en funktion, der tillader brugerne at komme ind i bilen og se interiør. Som jo var en af de mangler testperson 1 og 2 gav udtryk for i VR Model Viewer (5.4.3 Del konklusion på evaluering af VR Model Viewer). Testperson 4 giver udtryk for at denne funktion gav hende en mere helheds fornemmelse omkring den fremviste bil.

*"Interviewer 0:02:00.6: Hvordan var det så den her gang at man kunne sætte sig ind i bilen?*

*TP4 0:02:02.5: Det syntes jeg var fedt at man kunne se instrumentbrættet, eller hele bilen indeni. Det var jo det jeg eftersøgte sidste gang, at det med jeg kunne komme ind og se bilen indeni, hvordan den så ud. Så det var rigtigt fint. "*

(Bilag 16)

Igennem brugertesten havde testperson 4 nogle komplikationer angående billedkvaliteten. Dette kunne skyldes at HMD ikke sad helt som det skulle på hende, som medførte at billedkvaliteten var sløret.

*"Interviewer 0:03:43.4: Ja, og var der nogle ting der slet ikke fungerede i simulationen?*

*TP4 0:03:50.7: Nej det syntes jeg ikke, jeg syntes det fungerede fint, altså selvfølgelig skal der være nogle små justeringer, det der med at det er lidt sløret nogle steder. Men ja jeg syntes det fungerede fint, jeg har rigtig meget optur over at man kunne vælge forskellige biler og farver og det med at man kan se den indeni."*

(Bilag 16)

Fælles for begge informanter er, at de giver udtryk for at deres oplevelse med Realycars har givet dem en bedre virkelighedsnær og fyldestgørende oplevelse og de ikke har behov for at besøge en bilforhandler, for

at se bilen. Testpersonerne syntes at teleporteringsfunktionen fungerede fint som navigerings funktion, men den reducerede troværdigheden af simulationen.

#### *5.4.3.2 Anvendelighed*

Anvendelighed indebærer fem subkategorier; lærbarhed, effektivitet, mindeværdighed, fejl og tilfredshed. Anvendelighed af brugergrænsefladen er vigtig i forhold til, hvor lette brugergrænseflader er at bruge. Igennem brugertest 3 og 4 er der flere anvendelighedskriterier, der er med til at give brugeren problemer igennem brugertesten.

Igennem brugertest kom det til syne, at de interaktive elementer, som havde en høj kompleksitet, medførte at brugerne oplevede fejl og problemer. De basale opgaver i simulationen, er at kunne navigere sig rundt i det digitale miljø og bruge standeren til at interagere med Den digitale bil.

Testpersonerne havde skabt bekendtskab til teleporteringsfunktionen forinden brugertesten af Realycar. På trods af dette, oplevede testpersonerne besvær med at være præcise med denne funktion.

*"Interviewer 0:00:23.2: Hvordan var det at bruge?*

*TP3 0:00:25.4: Argh efter et par minutter så gik det godt nok ja. Man skal lige lære det, men når man så lige har prøvet det et par gange så er det super nemt at finde ud af. "*

(Bilag 13)

Igennem brugertesten med Testperson 4, oplevede brugeren kompilationer med at bruge de forskellige funktioner. Mange af funktionerne krævede præcision eller timing.

*"Interviewer 0:00:21.1: Hvordan var det at bruge?*

*TP4 0:00:23.2: Altså det var forvirrende i starten, erm fordi der mange ting man skal have styr på, omkring hvilken knap man nu skulle bruge (…)"*

(Bilag 16)

Testpersonerne giver udtryk for at efter et par minutter i simulationen, og havde afprøvet de forskellige funktioner et par gange, så syntes de at det var nemt. *"TP3 0:01:35.9: Det var nemt, når man lige har prøvet det, så var det da nemt"* (bilag 13).

I begyndelsen af brugertesten, søgte testpersonerne vejledning hos forskeren, omkring hvad de skulle gøre, for at udføre forskellige interaktioner i simulationen.

Efter testpersonerne havde skabt bekendtskab til de forskellige funktioner, kunne testpersonerne uden vejledning af forskeren, selv opleve simulationen og bruge de forskellige funktioner. Dog var der nogle komplikationer i form af at ramme med kuglen, for at skifte bilmodel eller farven.

Realycar har en kombination af nemme og komplekse handlinger. De nemmer handlinger defineres som at kunne kigge rundt i simulationen og bruge teleporteringsfunktionen. Da standeren har den primære interaktion, medføre det at testpersonerne præcis kan teleportere sig foran standeren. Denne præcision kan skabe komplikationer, da nye brugere i VR, først skal kunne lære at benytte teleporteringsfunktionen og herefter kunne være præcis med dette værktøj.

Efter endt simulation giver testperson 3 udtryk for, at han syntes simulationen virkede fint og brugervenligt, dog efter han havde skabt bekendtskab til simulationens funktioner. Igennem brugertesten havde testperson 3 problemer med at ramme bilen med kuglerne.

*"Interviewer 0:01:31.6: Ja. Hvordan syntes du, at det var at navigere rundt i det (simulationen) (…)?*

*TP3 0:01:35.9: Det var nemt, når man lige har prøvet det, så var det da nemt .*

*Interviewer 0:01:39.5: Ja det fungerede fint for dig og lige lærte hvordan man skulle sigte.*

*TP3 0:01:43.9: Ja det syntes jeg virker fint og brugervenligt."*

(Bilag 13)

De fejl testpersonerne oplevede igennem brugertesten, var mindre ting, som kun krævede at brugeren skulle udføre den samme handlingen igen. Testpersonerne oplevede gentagne gange at handlingen med at kaste kuglen fejlede. Hvis brugeren var for hurtig med teleporteringen, kunne brugeren komme til at teleportere sig et sted hen, som de ikke havde til hensigt. For at komme tilbage fra denne fejl skulle brugeren sigte med trackpadden trykket nede, for at teleportere sig med mere præcision.

Testpersonerne giver udtryk for efter simulationen at de er tilfredsstillede med simulationen og syntes det var en god oplevelse, på trods af de fejl testpersonerne oplevede i simulationen. Testpersonerne giver udtryk for at funktionerne, med at de kan skifte bil/farve var godt, og gav dem et bedre indtryk af de fremviste biler.

*"Interviewer 0:03:43.4: Ja, og var der nogle ting der slet ikke fungerede i simulationen?*

*TP4 0:03:50.7: Nej det syntes jeg ikke, jeg syntes det fungerede fint, (…) jeg har rigtig meget optur over at man kunne vælge forskellige biler og farver og det med at man kan se den indeni."*

(Bilag 16)

Begge testpersoner havde en antagelse af, hvordan man brugte kontrolleren i simulationen. Testperson 3 ville teleportere sig hen til standeren. Testpersonen antog at, hvis han sigtede direkte på standeren, ville han blive placeret foran standeren. Testperson 4 antog, at når man skulle trykke på knapperne på standeren skulle man trykke på trackpadden. I begge scenarier oplevede testpersonerne en rød fejlindikation. Denne fejlindikation forstod testpersonerne ikke, og forskeren var nødsaget til at vejlede dem i, hvordan man skulle interagere med standeren.
Testperson 4 ønsker at man kun skulle bruge én knap, som skulle udføre alle handlinger i simulationen

*"Interviewer 0:07:17.8: Så du kunne godt lide det med at det var simpelt at bruge?*

*TP4 0:07:20.4: Ja så lidt en blanding, altså. Men igen det er lidt fordi så skulle man trykke på den ene knap og så skulle man trykke på den anden knap for at få det frem.*

*Interviewer 0:07:29.6: Ja.*

*TP4 0:07:29.9: Så hvis det var havde været noget sådan noget med at man bare kunne trykke, bum. Altså ikke trykke men pege med den (controlleren), at det er den man ville have frem."*

(Bilag 16)

For at få en indsigt i testpersonernes holdning til brugskonteksten, for Realycar den virtuelle bil og hvordan deres opfattelse af effektiviteten og sværhedsgraden af simulationen.

Testperson 3 giver udtryk for, at han syntes at simulationen er svær, og ville ikke selv have kunne finde ud af det, uden fremvisning og vejledning igennem simulationen.

*"Interviewer 0:03:58.1: Så ville jeg høre, tror du en person som ikke har prøvet virtuelt reality før, kan finde ud af at bruge programmet, uden at få en fremvisning af hvordan man skal bruge det.*

*TP3 0:04:07.5: Nej det tror jeg ikke. Jeg har aldrig prøvet det, så hvis man ikke fik nogle instruktioner, så tror jeg ikke sådan umildbart. Så tror jeg det bliver svært, men måske kan man læse sig til det. "*

(Bilag 13)

Testperson 4 ønsker en mere simplificeret version af simulationen, hvor brugerinteraktionen er reduceret, og ønsker at operatøren/rådgiveren har mulighed for at skifte bilen/farve i simulation.

*Interviewer 0:07:52.0: Nu var der jo tre biler der var stillet op, kunne det have hjulpet hvis der var flere biler du kunne se på en gang.*

*TP4 0:08:01.0: Uhm, nej det tror jeg ikke, jeg tror måske at jeg ville blive mere forvirret over hvor ville være henne. Så skulle det være sådan at man kunne gøre det igennem computeren, sådan man kan sætte en ny bil ind når det var.*

*Interviewer 0:08:13.2: Så at operatøren gjorde det?*

*TP4 0:08:13.8: Ja.*

(Bilag 16)

Denne mere simplificeret interaktion, kan være med til at reducere brugeroplevelsen og indlevelsen af simulationen. Dog kan det være med til at øge brugbarheden og være med til at give nye brugere af VR, en mere simplificeret men effektiv og brugervenlig oplevelse.

Ud fra brugertest og de dertilhørende etnografiske interviews, giver testpersonerne udtryk for at de havde en god og tilfredsstillende oplevelse med Realycars. Fælles for testpersonerne er at de oplevede en stor indlevelse af simulationen, samt den øget kompleksitet af interaktionen, gav dem en bedre brugeroplevelse. Dog giver testpersonerne udtryk for at denne mere komplekse interaktion, var med til at skabe stor forvirring hos dem. Denne komplicerede interaktion tog testpersonerne et par minutter om at lære, hvorefter de nemt kunne bruge de interaktive elementer i simulationen. Brugerne ønsker en mere simplificeret version af interaktionen, som ikke kræver en kompliceret handling, så som at ramme med en kugle.

# 6 Diskussion

Dette afsnit er opdelt i to segmenter; diskussion af metode og diskussion af resultater.

Igennem dette studie har det været nødvendigt at forholde sig kritisk til de metodevalg, der er taget gennem hele processen. Da disse valg har indflydelse på den indsamlede empiri. Diskussionen af resultater skal være med til at vurdere, om specialets fund er valide og relevante.

## 6.1 Diskussion af metode

Dette afsnit omhandler diskussion af de valgte metoder til indsamling af empiri. Dette gøres for at vurdere gyldigheden af specialets fund.

### 6.1.1 Den fænomenologiske tilgang

Specialets videnskabsteoretiske og metodologiske ramme er fænomenologisk. Dette har en indvirkning, hvorpå specialets problemformulering undersøges. Grundlaget for den fænomenologiske ramme er valgt, da fænomenologien er velegnet til at afdække, hvorledes bestemte individer oplever bestemte fænomener (Kvale & Brinkmann, 2014, s. 48). Igennem specialet er der stræbet mod, at anvender fænomenologien i sin rene form i datagenereringen. Med brugen af den fænomenologiske tilgang, anvendes reduktion og meningskondensering for derved skaber en forståelse af informationen. Forinden specialets konkrete problemstilling, har der været en mindre viden om industrien og nogle af de fænomener specialet omhandler.

Dette speciale ønsker at indhente subjektets forståelser og oplevelser af fænomenet, for at opnå en erkendelse af fænomenet, som erfares af den subjektet. Den fænomenologiske tilgang i dette speciale, muliggør en bevidst og aktiv tilgang, for testpersonernes fortolkninger og oplevelser af den virtuelle bil og italesætte deres oplevelser igennem VR.

### 6.1.2 Forforståelse

Specialets fænomenologiske tilgang har været med til, at der stræbes mod total reduktion (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 285). Der er igennem de indledende analyser, indhentet viden om fænomenet VR. Formålet med dette er at indhente den nødvendige viden, samt at etablere en grundviden. Der er indhentet viden om, hvad VR er, hvilke fænomener der er nødvendige at forstå inden for VR samt viden om makromiljøet i bilforhandlerindustrien. Derudover er der indhentet viden fra den generelle befolkning igennem kvantitative data, som tildeles, indebærer deres forståelse af specialets fænomen.

Viden om fænomenet skal bidrage til at skabe et vidensgrundlag for, hvad interviewforskeren skal være opmærksom på i en interviewsituation. Kvale og Brinkmann beskriver, at et åbent sind og en ”bevidst naivitet” fra interviewforskeren kan være en frugtbar indstilling, men det er ikke det samme som et tomt hoved (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 43).

I analysefasen er der bestræbelse mod reduktion. Her er der fortolket på delelementer, fra de transskriberede interviews med en forforståelse for brugerens oplevelser som helhed. Analyseresultaterne er opstået igennem brugertests, interviews og heuristisk evaluering. Det vil sige at enkelte citater fra de transskriberede interviews er analyseret med blik på den enkelte testpersons oplevelse i simulationen, som inkluderer alder, erfaringer med VR osv.

Der kan diskuteres, om forskningsspørgsmålene i interviewguiden har været for styrende, i forhold til at tilstræbe viden om den forhen gående brugertest. Disse spørgsmål har været centrale i henhold til at kunne evaluere på et design og derved problemformuleringen.

### 6.1.3 Undersøgelsesmetoder

Brugertest, usability interviews og heuristisk inspektion, er de centrale metoder og begreber og anvendt igennem den iterative proces.

#### *6.1.3.1 Kvantitet data*

For at skabe et vidensgrundlag til den første iterative kravspecificering blev der udarbejdet en spørgeundersøgelse. Fordelen ved at bruge kvantitative metoder er, at forskeren kan udarbejde et spørgeskema, sådan at informationsmængden omhandler præcis det, forskeren er interesseret i. Dette sker igennem udformet spørgsmål, som er formuleret på forhånd. For at undersøge og afdække holdninger fra den generelle population omkring bilforhandlere og VR blev der udarbejdet og udsendt et spørgeskema, med formål på at udarbejde en kravspecificering af første iteration. Disse data viser stor interesse for konceptet ”den virtuelle bil”. Ud fra analysen af de kvantitative data har det været muligt at udarbejde en kravspecificering.

Ønsket med spørgeskemaet er at opnå den nødvendige vide, som kan give specialet, en indikation af tendenser og holdninger fra den generelle population. Ud fra disse data har det været muligt at afdække, hvilke temaer og i, hvilken retning der ville være relevant, at den iterative proces.

Inden udsendelsen af spørgeskemaet blev spørgeskemaet testet af 6 personer for at identificere evt. fejl eller mangler, der kunne give anledning til misforståelser. For at øge brugervenligheden og mindske den kognitive friktion med spørgsmålene, er spørgsmålene blevet inddelt i grupper i form af tematikker. Alle respondenter har fået stillet alle spørgsmålene i samme rækkefølge for dermed, sikret at konteksten ikke er med til at påvirke det endelige resultat.

Spørgeundersøgelsen blev udsendt over Facebook, da størstedelen af den danske befolkning kan tilgås dette medie (Kultur ministeriet, 2019). Herigennem er spørgeskemaet blevet delt op til flere gange. Denne metode har et stort potentiale i at nå ud til en bred befolkningsgruppe, da opslaget er blevet delt igennem forskerens netværk, som derved er blevet delt yderligere og derfor har det potentiale for at berøre en bred befolkningsgruppe.

#### *6.1.3.2 Kvalitative data*

Brugertestene er en kvalitativ metode, der bruges til at evaluere koncepter og løsninger. Denne metode kan bruges til at undersøge brugervenligheden og afdække fejl/mangler på forskellige niveauer af et design i forhold til den enkelte brugeres konkrete behov. Brugertestene indbefatter observation sideløbende med, at testpersonerne udfører et sæt opgaver. I dette speciale har brugerne fået til opgave at prøve simulationen, hvor forskeren vejleder testpersonerne. I disse brugertest er der normalt udarbejdet opgaver, som har en tydelig forbindelse til virkeligheden og skaber en så autentisk brugeroplevelse som muligt. I dette speciale har der ikke været en bestemt opgaveliste, testpersonerne skulle igennem, da formålet med brugertesten er at undersøge, hvordan brugeren naturligt ville bruge simulationerne.

For at kvalitetssikre det semistrukturerede interview ift. om interviewspørgsmålene var forståelige, og ikke indebærende præg af en større forforståelse. Er interviewguiden blevet øvet ved at optage de stillede spørgsmål på andre testpersoner, så som medstuderende. Undervejs i udarbejdelsen af interviewguiden er der blevet vurderet og justeret på baggrund af, den respons og tilbagemelding af testpersonerne.

Ved brugertesten bestræbes der på, igennem en selektiv udvælgelse af testpersoner at finde den ”rigtige bruger” eller individer, der passer ind i den optimale, bruger profil. Igennem den kvantitative undersøgelse blev den optimale bruger-profil defineret som individer i aldersgruppen 46-55 år og 17-25 år.

Udvælgelsen af testpersoner er sket igennem selektiv udvælgelse. På grund af omstændighederne med COVID-19 er der ’’kun’’ to testpersoner, som deltager igennem begge de iterative brugertests. Grundlaget for det begrænsede antal af testpersoner er, at brugertesten indebærer, at testpersonerne skulle have et HMD på hovedet. Jeg kan derved ikke stå inde for, at eventuelle smittekæder vil blive endnu mere udbredte på grund af den samme HMD testpersonerne skal have på. Hvis alle forhold, ville være optimale under afhandlingen, ville der være flere testpersoner igennem hver iteration, for at få en mere repræsentativ og fyldestgørende kvalitativ undersøgelse. Det ville betyde, at brugertestene stoppes når datamaterialet begynder at vise tegn på repetition og derved vil skabe resonans.

Inddragelsen af brugerundersøgelser viste sig anvendelig, i form af brugerundersøgelserne gav en indsigt i brugerens forståelse og oplevelse af Den digitale bil. Denne forståelse har skabt fokus på brugbarheden af Den digitale bil og VR som helhed. Den indsigt brugertestene gav, var med til at udarbejde en ny kravs specificering til den sidste iterative design proces.

#### 6.1.3.3 Etiske overvejelser

Respondenterne i den kvantitative og kvalitative undersøgelse er som udgangspunkt anonyme. Respondenterne i den kvantitative undersøgelse har ikke opgivet navn, kun alder og hvilken region de kommer fra. Testpersonerne i de kvalitative undersøgelser har opgivet deres alder, beskæftigelse – og eller profession. Denne information er kun synlig på grund af dens relevans i forhold til undersøgelsen. Ud fra disse parametre er respondenterne ikke identificerbare.

I begyndelsen af interview og brugertestene har testpersonerne underskrevet en samtykkeerklæring for deltagelse i interview og optagelse af lyd (bilag 17), samt samtykkeerklæring for deltagelse af brugertest og optagelse af video og lyd (bilag 18). I begyndelse af hvert interview og dertilhørende brugertest blev testpersonerne briefet omkring formål, brug af oplysninger samt opbevaring og anvendelse af de indsamlede data.

## 6.2 Den iterative proces

For at undersøge og afdække holdninger fra den generelle population omkring bilforhandlere og VR. Blev der udarbejdet og udsendt et spørgeskema, med formål at udarbejde en kravspecificering af første iteration. Disse data viser stor interesse for konceptet "Den virtuelle bil". Ud fra analysen af de kvantitative data var det muligt at udarbejde en kravspecificering.

Igennem den første iteration blev der udarbejdet, hvilke krav og egenskaber den virtuelle bil skulle have. En af de største udfordringer ved udarbejdelsen af den første iteration, var at definere den konceptuelle og konkrete model, der skulle leve op til kravs specificeringen. Det næste skridt i den iterative proces indebærer prototyping af Den digitale bil. Dette indebærer et plus-minus scenarier, brugsscenarier og opsætning af det digitale miljø.

Efterfølgende er der blevet evalueret på prototypen igennem usability test og heuristisk evaluering. Testpersonerne blev introduceret for brugsscenariet og programmet, hvorefter de fik lov til at udforske det digitale miljø. Forskeren guidede brugeren i, hvordan de skulle bruge systemet, da ingen af testpersonerne havde meget erfaring med VR.

Den anden iteration bliver påbegyndt efter evalueringen af VR Model Viewer. De fund der kom til syne fra den første iteration og den dertilhørende evaluering, blev brugt til at identificere krav og behov for det næste produkt. Disse krav indebar mere kompleksitet, flere detaljer og tilpasningsmuligheder af Den digitale bil. Ud fra kravs specificering bliver der udarbejdet en konkret model for Realycars og hvordan programmet lever op til kravs specificering.

### 6.3 Valg af programmer til simulation

Valget af de udvalgte programmer er baseret ud fra de kravs specificeringer, der kom til syne igennem den iterative proces. Der findes utallige programmer, der kan fremvise 3D modeller i et virtuelt miljø, som hver især har deres styrker og svagheder.

I begyndelsen af dette speciale er der blevet undersøgt, hvilke programmer man kunne bruge til at udarbejde og fremvise Den digitale bil. En del af disse grafiske programmer er det dog påkrævet at have et system, der kan render 3D modeller i real tid. Denne løsning fungerede ikke, da den normale bruger-profil, ikke har adgang til et system, der kan trække disse programmer tilstrækkeligt. Med fokus på tilgængelighed for brugerne er disse programmer udvalgt. Disse programmer er VR Model Viewer og Realycars, som kun har en begrænsning af at deres system "VR Ready PC". Det vil sige et system der kan trække VR, så som SteamVR (*SteamVR*, 2020).

## 7 Konklusion

Udgangspunktet for specialet er at undersøge, hvordan man igennem en iterativ proces kan evaluere på forskellige software inden for fremvisning af biler. Derudover også at undersøge brugeroplevelsen af disse simulationer. Igennem udarbejdelsen af specialet er der blevet undersøgt, hvorvidt der er behov for at have et produkt, der kunne erstatte/supplere bilforhandlere, samt effekten af sådan et produkt.

Igennem dette speciale har jeg arbejdet med at evaluere på forskellige VR-programmer. Udviklingen af den iterative designproces er baseret på, at man gentagne gange har testet et design med udgangspunkt i brugertests, interviews og heuristisk evaluering af et design.

Ved evalueringen af Realycars deltog de samme testpersoner, som var med i evalueringen og brugertesten af VR Model Viewer.

Den indledende analyse af bilforhandler belyste, at bilforhandlere har en lav attraktivitet ud fra Porters five forces. Den enkelte bilforhandler kan opleve besvær, ved at differencerne sig fra deres konkurrenter. Der er få elementer en bilforhandler, kan gøre for at øge deres markedsandel. En af disse muligheder er at reducere prisen på deres biler og derved reducere avancen på den solgte bil.

Der kan konkluderes på baggrund den første iteration, at det kræver en forudgående erfaring med VR for at brugeren effektivt kan navigere i det digitale miljø. På trods af at første simulation, hvor der blev benyttet få elementer såsom teleporteringsfunktionen ved fremvisningen, kan man se, at testpersonerne havde

besvær ved at bruge den funktion i starten. Undervejs i simulationen lærte brugeren, hvordan teleporteringsfunktionen fungerede og kunne derefter frit og sikkert bevæge sig inde i det lukkede miljø.

I den afsluttende iteration produktet Realycars testet for at belyse brugerens forståelse og oplevelse af en mere kompleks simulation. Ud fra brugertesten og interviewene kan der konkluderes, at testpersonerne havde en positiv oplevelse med simulationen. Testpersonerne havde på forhånd kendskab til teleporteringsfunktionen på grund af første iteration, de oplevede dog stadig en smule besvær ved at præcisere denne funktion. De nye funktioner i Realycar havde testpersonerne problemer med at benytte i starten af simulationen. Dog efter ekstra introduktion med kontrollerne samt lidt ekstra betænkningstid formår de at benytte de ekstra funktioner fint.

Overordnet igennem den iterative proces og brugertests af begge prototyper, er der blevet observeret at testpersonerne oplevede lidt besvær ved at navigere sig i det digitale miljø,  samt benytte de nye funktioner i Realycars. Efterhånden lærte de igennem trial and error, hvordan man skulle benytte kontrolleren og de nye funktioner.

Der kan konkluderes på baggrund af specialet problemformulering:

**Hvordan kan man bruge en iterativ designproces til at evaluere på forskellige brugergrænseflader? Samt undersøge effekten af at bruge virtuel Reality til at fremvise biler.**

At VR har et stort potentiale som et supplement eller erstatning af en fysisk bilforhandler.

En mulig brugskontekst for den virtuelle bil er at kunne distribuere bilforhandlere over et breder markedet, som tillader at man kan fremvise biler i f.eks. indkøbscentre og små lokaler i byer. Det kræver, at konceptet udvikles yderligere for at kunne leve op til kundens krav og for at tilpasse brugervenligheden og yde en helt unik oplevelse hos brugeren.

Et af de fund, der blev tydeliggjort i interviewene af brugertestene er, at det koncept med Den digitale bil, muligvis kan bruges til at fremvise nye bilmodeller, som ikke findes i det danske marked endnu. Dette giver forhandlerne mulighed for at give brugeren et helt andet og muligvis bedre indtryk af de nyeste modeller i stedet for at skulle se bilen i et katalog.
Ved at bruge den iterative proces har det været muligt at kunne evaluere og sammenligne de to koncepter, samtidig have en tæt kontakt og relation imellem designere og brugere. Dette har været med til at give designeren en bedre forståelse og indblik i, hvordan brugeren benytter et givet produkt

# 8 Perspektivering

Specialet har påvist, hvordan man kan bruge en iterativ proces til at evaluere og undersøge brugeroplevelsen af forskellige produkter/designs. Igennem hver iteration er der blevet udarbejdet brugertests og interviews, for at evaluere på et givet produkt. Disse fund har været med til at determinere krav for den næste iteration af konceptet.

Hvis dette studie skulle videreudvikles, vil det næste skridt, ud fra konklusionen af den anden iteration, skulle der udarbejdes en tredje iteration. Denne tredje iteration bliver udarbejdet ud fra de fund der kom til syne i den anden iteration. Disse fund bliver formuleret som krav for den tredje iteration, hvor fokus vil være på at gøre brugeroplevelsen så effektiv og nem at bruge. Der skal reduceres i unødvendige elementer og komplicerede interaktioner. Det ville herefter være nødvendigt at lave et feltstudie i naturlige omgivelser (Preece et al., 2015, s. 456), for at undersøge brugskonteksten af produktet vil være i den virkelige verden. Disse naturlige omgivelser, indebærer de to fremstillede brugsscenarier (5.3.2). Desuden skal der undersøges, hvordan operatøren/rådgiveren kan influere visningen af Den digitale bil, dette kan som testperson 4 benævner, være at operatøren vælger bilen for brugeren, skifter farve og flytter brugeren rundt i simulationen, samt effekten af dette.

# 9 Litteraturliste


Berg, L. P., & Vance, J. M. (2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: A survey. *Virtual Reality*, *21*(1), 32. https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9

Bergstrom, J. R., & Schall, A. J. (Red.). (2014). *Eye tracking in user experience design*. Elsevier.

*Bilimp.dk—Forside*. (2020, marts 21). https://www.bilimp.dk/Forside

*Bilimp.dk—Statistik*. (2020, marts 4). https://www.bilimp.dk/Statistik

*Bilimp.dk—Vores medlemmer*. (2020, marts 21). https://www.bilimp.dk/VoresMedlemmer

Birkler, J. (2011). *Videnskabsteori: En grundbog*. Munksgaard Danmark.

Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). *Kvalitative metoder: En grundbog*. Hans Reitzel.

Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., & DeFanti, T. A. (1993). Surround-screen projection-based virtual reality: The design and implementation of the CAVE. *Proceedings of the 20th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques - SIGGRAPH '93*, 135–142. https://doi.org/10.1145/166117.166134

Damvad. (2020). *Bilforhandleren 2020, Scenarier for fremtidens bilmarked og bilforhandler* (s. 84). D.A.F. r

Danmarks statistik. (2020, marts 19). *Statistikbanken, nyregistrerede motorkøretøjer efter køretøjstype og tid*. https://www.statistikbanken.dk/10091

*Degrees of freedom | Google VR*. (2018, september 21). Google Developers. https://developers.google.com/vr/discover/degrees-of-freedom?hl=da

Ellis, C., Adams, T. E., & Bochner, A. P. (2010). Autoethnography: An Overview. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, *Vol 12*, No 1 (2011): The KWALON Experiment: Discussions on Qualitative Data Analysis Software by Developers and Users. https://doi.org/10.17169/FQS-12.1.1589

*Find forhandler—Bilbasen.dk*. (2020, marts 19). https://www.bilbasen.dk/find-en-forhandler/search?RegionSelection=&RegionId=0&ZipCodeFrom=&ZipCodeTo=&SearchText=&CarMake=

Henricson, M. (2014). *Videnskabelig teori og metode: Fra idé til eksamination*. Munksgaard.

Kan dine kunder træde ud af en bilhandel med henvisning til coronavirus? (2020, marts 18). *AutoBranchen Danmark*. https://autobranchendanmark.dk/nyheder-kan-dine-kunder-traede-ud-af-en-bilhandel-med-henvisning-til-coronavirus/

*KAT VR Official Site | KAT Loco-The New Standard of VR Locomotion*. (2020, maj 20). KATVR. https://www.kat-vr.com/

Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2017). *Blue ocean shift: Beyond competing : proven steps to inspire confidence and seize new growth*.

Koffka, K. (2013). *Principles of Gestalt psychology*.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management 15e* (15., global edition udg.). Pearson.

Kultur ministeriet. (2019). *Internetbrug og enheder 2019*. https://mediernesudvikling.slks.dk/fileadmin/user_upload/dokumenter/medier/Mediernes_udvikling/2019/Internetbrug_og_enheder/PDF-filer_Internetbrug_og_enheder/Internetbrug_2019.pdf

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Interview: Det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. Hans Reitzels Forlag.

Larsen, A. K. (2010). *En enklere metode: Vejledning i samfundsvidenskabelig forskningsmetode*. Akademisk Forlag.

Lim, Y.-K., Stolterman, E., & Tenenberg, J. (2008). The anatomy of prototypes: Prototypes as filters, prototypes as manifestations of design ideas. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, *15*(2), 1–27. https://doi.org/10.1145/1375761.1375762

Nielsen, J. (1994, april 24). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. NNgroup. https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

Nielsen, & Norman. (2020, marts 25). *The Definition of User Experience (UX)*. Nielsen Norman Group. https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded edition). Basic Books.

Papadopoulou, P. (2007). Applying virtual reality for trust-building e-commerce environments. *Virtual Reality*, *11*(2–3), 107–127. https://doi.org/10.1007/s10055-006-0059-x

*Powerwall Display Systems—AV & VR Research Technology—Mechdyne*. (2020, maj 2). https://www.mechdyne.com/hardware.aspx?name=Powerwalls

Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (Fourth edition). Wiley.

*Realycars*. (2020, maj 19). Virtual Car Showroom. https://www.relaycars.com

Raastrup, N. (2017, januar 1). *Brancheanalyse: Bilbranchen 2016*. FINANS. https://finans.dk/analyse/ECE9384011/brancheanalyse-bilbranchen-2016/

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann Publishers.

Spradley, J. P. (1979). *The ethnographic interview*. Holt, Rinehart and Winston.

*Steam Store*. (2020, april 29). https://store.steampowered.com/

*SteamVR*. (2020, maj 24). https://store.steampowered.com/app/250820/SteamVR/

SurveyXact. (2020, maj 2). *SurveyXact by Ramboll*. https://www.surveyxact.dk/

Treehouse. (2016, november 10). Size Matters. Scale Relationships in VR. *Treehouse Blog*. https://blog.teamtreehouse.com/size-matters-scale-relationships-vr

*VIVE Series*. (2020, maj 13). https://www.vive.com/eu/product/

*VR Model Viewer*. (2020, april 29). https://store.steampowered.com/app/891420/VR_Model_Viewer/

# 10 Bilags liste


10.1 Bilag 1 – familiernes bilrådighed ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.2 Bilag 2 – Primære kvantitativ dataindsamling..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.3 Bilag 3 Opdeling af udvalgte bilmærker i kategorier..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.4 Bilag 4 – Semistruktureret interview guide..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.5 Bilag 5 – Transskription af interview – testperson 1 del 1 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.6 Bilag 6 – Transskription af brugertest – testperson 1 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.7 Bilag 7 – Transskription af interview – testperson 1 del 2 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.8 Bilag 8 – Transskription af interview – testperson 2 – del 1 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.9 Bilag 9 – Transskription af brugertest – testperson 2 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.10 Bilag 10 – Transskription af interview – testperson 2 del 2 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.11 Bilag 11 – Transskription af interview – testperson 3 del 1 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.12 Bilag 12 – Transskription af brugertest – testperson 3 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.13 Bilag 13 – Transskription af interview – testperson 3 del 2 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.14 Bilag 14 – Transskription af interview – testperson 4 del 1 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.15 Bilag 15 – Transskription af brugertest – testperson 4 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.16 Bilag 16 – Transskription af interview – testperson 4 del 2 ..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.17 Samtykkeerklæring for deltagelse i interview og optagelse af lyd..... **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

10.18 Samtykkeerklæring for deltagelse af brugertest, samt optagelse af video og lyd **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**