AALBORG
UNIVERSITET

FRA IDEATION TIL USABILITY

- En undersøgelse om designprincipper til design af VR

Aalborg Universitet
Interaktive Digitale Medier
4. Semester KA
Termin: Juni 2021

Marcus Bertelsen
Alireza Amini
Mikkel Pedersen
Andreas Sørensen

Titelblad

Titel:	Fra ideation til usability – En undersøgelse om designprincipper til design af VR
Udarbejdet af:	Alireza Amini Andreas Engell Refstrup Sørensen Marcus Baruch Bertelsen Mikkel Strange Pedersen
Semester:	4. semester KA
Semestertema:	Kandidatspeciale
Termin:	1. Juni 2021
Vejleder:	Søren Bolvig Poulsen
ECTS:	30
Antal tegn:	431.963
Normalsider	179,9
Uddannelse:	Aalborg Universitet, Interaktive Digitale Medier, 4. semester KA

Forord

I dette forord vil vi gerne takke vores vejleder Søren Bolvig Poulsen. Tak for konstruktiv, konkret og ærlig feedback samt engagement og god humor.

Ydermere vil vi gerne takke Jeffrey Ho og Daniel Prieto for at stå til rådighed som respondenter flere gange i processen samt for de gode råd og villighed til at hjælpe.

Til slut vil vi gerne takke CEO, Lead Designer, Industriel Designer og VR-udvikler for at stå til rådighed som respondenter og for brugbar feedback

Abstract

This master thesis explores the need for a digital design tool for designing VR-systems for professional contexts, which can be used by non-programmers. This project was based on a research through design process where a combination of design thinking and a design synthesis approach was taken in order to explore what design principles were needed to support designers' work with idation and usability. To gain an understanding of the needs of VR designers, we started by exploring relevant literature and empirical insights through interviews with researchers and practitioners from the field of designing VR. These insights resulted in a set of criterias regarding what a VR design tool needs in order to accommodate the needs of VR designers. This includes not needing any programming skills in order to use a VR design tool and being able to visually design VR systems as well as being able to work with interactions.

In order to identify essential design principles, we engaged in a design thinking iteration and by combining the design criterias with relevant design patterns we identified 11 generic design principles. These principles were then transformed into a concrete concept. Afterwards an animated sketch was made, visualizing the concrete concept with the intention of evaluating the design principles. This then resulted in feedback that was used to reevaluate the design principles. This process was repeated two times which resulted in 12 finalized generic design principles, including that the designer should be able to design visual content, simulate interactions, co-operate in real time, support the user experience through embodiment, interplay with other tools, and be able to work both exploratively and with defining the details of a design. These design principles define how a digital tool to design VR systems should be built, and what the designer should be able to do in such a tool to support them in working with the transition from ideation to usability.

Begreber:

Assets: (Klynger af) Elementer integreret i et værktøj.

Brugere: Når vi refererer til dem der skal bruge designet der er designet i et VR-designværktøj.

Designere: Når vi refererer til dem der skal bruge et VR-designværktøj.

Designkriterier: Retningslinjer som vores designprincipper skal understøtte.

Tal: 1-10 bliver skrevet ud. 11-xx bliver angivet som tal.

VR-hænder: Digitalt repræsenterede hænder i et VR-HMD

VR-system(er): Et hvilket som helst digitalt system, der gør brug af Virtual Reality.

Forkortelser:

AR: Augmented Reality

HMD: Head Mounted Display

IDF: Interaction design foundation

MR: Mixed Reality

PC: Personlig Computer

VR: Virtual Reality

Indholdsfortegnelse

1 Indledning 1

1.1 Problemfelt 3

2 Videnskabsteoretisk afsæt og metodologi 5

2.1 Videnskabsteoretisk afsæt 5

2.1.1 Pragmatisme 6

2.1.2 Fænomenologi 7

2.2 Metodologi 8

2.2.1 Transparens 8

2.2.2 Research through design 10

2.2.3 Designprincipper 11

2.2.4 Metodiske fremgangsmåde 13

2.2.5 Design thinking og Designsyntese 14

3 Projektstyring 20

3.1 Rammer og forudsætninger 21

3.2 Agil tilgang 21

3.3 Digitale alternativer til daglige fysiske metoder 24

4 Teoretisk fundament for VR og sketching/prototyping 27

4.1 Virtual reality som immersivt medie 27

4.2 Sketching og prototyping 31

5 Første iteration 38

5.1 Empathize 40

5.1.1 Litterære indsigter 40

5.1.2 Empiriske indsigter 76

5.2 Define 122

5.2.1 Samlede empatiske indsigter 122

5.2.2 Afgrænsning og endelig problemformulering 129
5.2.3 Definering af behovsorienterede designkriterier 134
5.3 Ideate 140
5.3.1 Insight combination 141
5.3.2 Opstilling af konceptuelt framework 169
5.4 Sketch 194
5.4.1 Sketching af koncepter 194
5.5 Test 217
5.5.1 Semistruktureret interview med forsker 218
5.5.2 Meningsdannelse 218
5.5.3 Meningsfortolkning 245
5.6 Opsummering og delkonklusion 254
6 Anden iteration 260
6.1 Ideate (anden iteration) 262
6.1.1 Revidering af designprincipper 262
6.1.2 Redesign af konceptuelt framework 275
6.2 Sketch (anden iteration) 291
6.2.1 Nye billedskitser 291
6.2.2 Redesignet konceptuel animeret sketch 300
6.3 Test (anden iteration) 312
6.3.1 Evaluering med praktikere 312
6.3.2 Affinity diagram over evaluering med praktikere 313
6.3.3 Meningsfortolkning 338
6.4 Ideate 2 (anden iteration) 351
6.4.1 Endelig revidering af designprincipper 351
7 Endelige designprincipper 358

8 Diskussion og Refleksion 364

9 Konklusion 367

10 Perspektivering 370

11 Litteraturliste 373

Speciale

1 Indledning

Virtual Reality (VR) er et medie, som har potentiale til at give mennesker en hel anden form for indlevelse end set i andre medier. Selvom at forløberen til det som vi ser som Virtual Reality idag går så langt tilbage til siden dengang mennesker har haft evnen til at kommunikere med hinanden med ord og hulemalerier, som kan ses som en analog form for VR, så er er det først i slutningen af det 20. århundrede at VR får stor omtale og at verden begynder at kunne se VRs potentiale (Jerald, 2016). Mange troede at VR ville blive en teknologisk revolution, dog viste det sig, at teknologien ikke kunne følge med de forventninger der var til VR og flere VR-virksomheder endte med at lukke (Jerald, 2016). Efterfølgende var der indtil 2012 ikke meget opmærksomhed på VR i de førende medier og det var først i 2012 efter stiftelsen af Oculus VR og udgivelsen af Oculus Rift at VR igen fik opmærksomhed. På dette tidspunkt begyndte virksomheder i forskellige størrelser at kunne se potentialet i VR, og det endte i 2014 med at Facebook opkøbte Oculus VR (Jerald, 2016). Dette var starten på en nyt gennembrud for VR og på grund af virksomheder som Oculus, er VR også gået fra at være et værktøj som kun er tilgængeligt for den tekniske elitebruger til at eksperimentere og forske til at være en mere almen måde at konsumere indhold på for enhver forbruger. VR er derfor et relativt nyt medie, og det er først indenfor de seneste 10 år, at det er nået ud til den almene forbruger (Jerald, 2016).

De fleste udviklere af VR har historisk set været ingeniører, da VR førhen har været så teknisk udfordrende, at det var svært at udvikle VR-oplevelser uden en ingeniørbaggrund (Jerald, 2016). Selvom dette har ændret sig, og det ikke kræver en ingeniørbaggrund længere at kunne udvikle en VR-applikation, er det dog på grund af mediets umodenhed, stadig teknisk udfordrende. På grund af udviklingsværktøjer som Unity, kan der skabes simple VR-prototyper helt uden programmeringserfaring. Hvis designeren dog vil lave noget der går udover det simple, skal designere have programmeringserfaring eller arbejde sammen med en programmør (Jerald, 2016). Denne udfordring stod vi selv overfor på vores 2. Semester på

kandidaten i Interaktive digitale Medier. Tre af de fire af specialeafhandlingens gruppemedlemmer arbejdede med en virksomhed der ønskede et VR-værktøj til deres salgsplatform, som kunne visualisere brugerkonfigurerede produkter. Under arbejdet med denne case oplevede vi en mangel på et værktøj, hvor det var muligt at lave hurtige interaktive prototyper uden programmeringskompetencer. Det var her vi første gang blev opmærksom på, at standardværktøjet for udvikling af VR-prototyper er Unity, der, som tidligere nævnt, også kræver programmeringsevner, hvilket vi ikke besidder. I vores søgen på et værktøj der kunne tillade os at prototype uden programmeringskompetencer, endte vi med at anvende Sketchbox (*Sketchbox design*, u.å.) som bruges til at sketche virtuelle scener i VR. Det var i dette VR-værktøj ikke muligt at lave interaktive interfaces, controllere og andre objekter og vi anvendte derfor Sketchbox' egen scenefunktion til brugertests, som kan simulere interaktion ved at skifte imellem scener. Denne scenefunktion muliggjorde at skifte scene ved at klikke på en 'næste'-knap på Sketchbox' egen menu på den ene controller. Dette gav problemer i forhold til brugertests, da det var kompliceret at simulere egentlig interaktion gennem denne sceneskiftsfunktion, fordi brugeren selv skulle skifte mellem scenerne og udføre 'simuleringen'. Nogle af testpersonerne fandt dette forstyrrende, fordi skiftet mellem at indleve sig i vores virtuelle design og at skulle benytte Sketchbox' egne menuer for at navigere i systemet, ødelagde niveauet af indlevelse i VR-oplevelsen.

I retrospekt ville det have været brugbart med et værktøj som gjorde det muligt at skabe interaktive wireframes til VR som ville gøre testproccessen mere flydende og effektiv uden at skulle have kompetencer indenfor programmering. Det var dette problem der startede vores undren: hvis vi oplevede en mangel på sådan et værktøj, oplever andre også denne mangel? Derfor ligger vores interesse i at undersøge, hvorvidt der er en mangel på sådan et værktøj i VR-industrien eller om det blot er os der oplever denne mangel. I så fald er det også vores interesse at undersøge hvad sådan et værktøj skulle have af muligheder.

Udover dette så udspringer vores interesse i dette emne også af en personlig interesse i Virtual Reality generelt. Alle fire gruppemedlemmer har længe haft interesse i teknologien, hvilket også er grunden til at vi valgte at arbejde med den tidligere nævnt case. Vi er fascineret af dét at kunne indtræde i et virtuelt univers, der tilbyder en mere immersiv oplevelse end hvad vi før har oplevet gennem andre medier. Derudover har vi som designstuderende også

en interesse i hvordan VR bliver designet, da dette er et emergerende medie, hvor der stadig er mange uvisheder om konkrete funktionaliteter, samt hvordan disse skal implementeres. Vi er derfor interesseret i at undersøge og udforske de designnormer der eksisterer indenfor design af VR-systemer, samt om der eksisterer et behov for et værktøj til at designe VR, som det vi selv har manglet under vores eget arbejde med at designe VR.

Dette er derfor den undren, som ligger til grund for denne specialeafhandling og følgende afsnit vil derfor redegøre for specialeafhandlingens problemfelt.

1.1 Problemfelt

Denne specialeafhandlings problemfelt kredser om VR, og mere specifikt om de problematikker der opstår i forhold til design af VR-systemer i industrien. Da VR, som nævnt, er et nyt og emergerende medie, er det begrænset hvad der findes af værktøjer til at designe det. På sit nuværende stadie kræver dét at designe VR stadig mange tekniske kompetencer, da det er Unity der er standardværktøjet til at designe og udvikle det i, og for at bruge Unity er det krævet, at have kompetencer inden for programmering. Som studerende og kommende UX-designere uden programmeringskompetencer anså vi dette som en problematik der bør undersøges nærmere. Her er vi vant til iterative processer, hvor det ikke er uset at et design kan gennemgå adskillige ændringer i løbet af flere iterationer. Ligeledes arbejdes der i løbet af en designproces på mange forskellige fidelity-niveauer og et design når ideelt set både igennem en sketching-fase og en prototyping-fase, hvor fidelity-niveauet løbende øges. Således er det til sidst muligt at levere et så komplet system som det er muligt i forhold til designeres kompetencer. At operere på disse lave fidelity-niveauer, som sketching og prototyping befinder sig på, sikrer, at der hurtigt kan foretages ændringer i designet uden at gå på kompromis med tid og ressourcer på baggrund af brugeres eller interessenters input. Til design af eksempelvis websites og apps findes der i forvejen flere forskellige værktøjer, hvor hvert værktøj har deres fordele og ulemper. Der findes eksempelvis Adobe XD og Figma, der blandt andet har fokus på hurtigt at kunne generere design og koncepter og derefter ændre i dem. Når det gælder design af VR er det spilmotorer der kræver programmeringskompetencer, såsom Unity og Unreal Engine, der er standarden. Da det ofte er komplekst og tidskrævende at programmere, sætter det et større fokus på at gøre designet

funktionelt, hvilket nedsætter designerens fokus på at lave det bedst mulige design til den tiltænkte bruger og kontekst. Det er derfor vores vurdering og oplevelse, at det er en central problematik, at der ikke eksisterer designværktøjer til at designe VR, som kan understøtte designeres iterative designarbejde. Det er derfor relevant i første omgang at undersøge hvorvidt der findes et generelt behov for et digitalt designværktøj til ikke-tekniske designere, som kan bruges til at designe VR-systemer til professionelle kontekster, og dermed flytte designerens fokus fra at få funktioner til at fungere og til at være brugerinddragende og iterativ. Professionelle kontekster skal i denne specialeafhandling forstås som virksomheder der arbejder med at designe VR-systemer til at imødekomme behov for specifikke områder i det professionelle felt. Med det menes der, at det kunne være virksomheder, der eksempelvis vil designe en salgsplatform, et VR-system til rehabilitering eller en VR-træningssimulator til optræning af medarbejdere eller lignende. Vi afgrænser os derfor fra eksempelvis VR-systemer indenfor underholdning, såsom spil og film. Denne afgrænsning har vi valgt, da den førnævnte problematik som vi selv stødte på, da vi arbejdede med VR på 2. semester på kandidaten, omhandlede en VR-salgs- og visualiseringsplatform. Dette har derfor ledt til en indledende problemformulering, der er formuleret på følgende måde:

Hvilke behov ses der for et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer til professionelle kontekster, som kan benyttes af ikke-programmører?

Eftersom denne problemformulering er indledende, vil vi, såfremt der identificeres et generelt behov, fortsætte denne undersøgelse ved at påbegynde et arbejde med at definere, hvordan et sådan VR-designværktøj bør designes. Fortsættes denne undersøgelse er det vores intention at danne abstrakte designprincipper for, hvordan et VR-designværktøj bør designes, således resultaterne for specialeafhandlingen kan benyttes til videre arbejde af os eller andre interesserede.

For at redegøre for den grundlæggende tilgang til at danne viden, som vi i denne specialeafhandling vil tage udgangspunkt i, vil følgende klargøre den gældende kombination af videnskabsteoretisk afsæt og metodologiske fremgangsmåde.

2 Videnskabsteoretisk afsæt og metodologi

Dette afsnit har til formål at redegøre for hvordan vi anser vidensdannelse for arbejdet med denne specialeafhandling, samt hvilken fremgangsmåde vi benytter for at danne denne viden. Der vil derfor i dette afsnit blive præsenteret det videnskabsteoretiske afsæt og metodologien for hvordan viden bliver dannet med dette videnskabsteoretiske afsæt.

2.1 Videnskabsteoretisk afsæt

For at klargøre måden hvorpå vi i denne specialeafhandling anskuer vidensdannelse, samt hvordan afhandlingens konklusioner og resultater skal forstås, vil der i dette afsnit blive redegjort for det gældende videnskabsteoretiske fundament. Der tages som udgangspunkt afsæt i et pragmatisk vidensideal, hvortil der gøres brug af fænomenologiske erfaringer samt et abduktivt logikmønster. Overordnet er intentionen med det pragmatiske videnskabsideal at indsamle viden der kan oversættes til en reel og praktisk kontekst gennem diverse empiriindsamlingsmetoder. Efter dette oversættes den indsamlede viden til mere konkrete designprincipper via et fænomenologisk vidensideal. Her tages der udgangspunkt i den indsamlede viden, og gennem personlige erfaringer og forestillinger af imaginære produkter, omdannes denne viden til konkrete designløsninger. Da denne kombination af pragmatisme og fænomenologi er subjektiv, kan konklusionen af specialet anses som værende en abduktiv slutning. Dette fordi at argumenterne blandt andet tager udgangspunkt i egne erfaringer. Af denne årsag ville andre kunne finde en anden løsning på samme problematik med samme empiri. Dette er derfor ikke en endelig løsning, men blot et kvalificeret gæt baseret på empiri og erfaring. Intentionen med det følgende afsnit er derfor at uddybe vores forståelse af de enkelte begreber, samt hvordan de anvendes i denne specialeafhandling.

Som opstart på denne redegørelse for det videnskabsteoretiske afsnit, vil vi i følgende afsnit redegøre for pragmatismen og hvordan der arbejdes pragmatisk i undersøgelsen for denne specialeafhandling.

2.1.1 Pragmatisme

Pragmatismen er en gammel filosofi der afstammer af skepticismen, og blev pioneret af Immanuel Kant (Ormerod, 2006). Charles Pierce gav senere sin definition på pragmatismen i 1879, og uddybede denne i en række forelæsninger i 1903 (Peirce & Turrisi, 1997). Grundet pragmatismens alder eksisterer der flere afgreninger og forståelser af filosofien og dens anvendelse (Rylander, 2012). Den klassiske pragmatisme opererer med en objektiv verden som kan forstås gennem videnskabelige studier. Denne tilegnede viden eller teori, skal dog erfares og ikke tænkes til, med hvilket der menes at den tilegnede viden skal være funderet i praksis (Rylander, 2012). Senere opstod den neo-pragmatiske bølge, som revurderede tanker bag pragmatismen. Denne tager afstand fra tanken om en objektiv verden, og mener derfor ikke at en absolut sandhed kan opnås, og stræber derfor efter at forskeren 'kun' kan tage den bedst informerede beslutning. Den neo-pragmatiske tilgang har fokus på at fremdrive viden om praksis gennem dialog med praktikeren, hvorimod den traditionelle tilgang fremdriver viden gennem observationer af praksis (Rylander, 2012).

Vi tilgår vores undersøgelser med det neo-pragmatiske ideal. Dette betyder, at der er fokus på gentagne iterationer frem for at kunne foreslå et endeligt løsningsforslag efter første undersøgelse. Målet er ydermere at designe til en praktisk kontekst, der ville kunne anvendes af relevante interessenter, hvilket også lægger sig op af den neo-pragmatiske tilgang (Rylander, 2012). Der inddrages derfor mennesker der praktiserer vores interessefelt, for at kunne foretage informerede beslutninger baseret på den opnåede viden.

Til at nå disse konklusioner benytter vi det abduktive logikmønster. Abduktionen stammer fra pragmatismen, men læner sig mere op af neo-pragmatismen (Bertilsson, 2016). Abduktionen blev defineret af Pierce, som værende det bedst kvalificeret bud, med udgangspunkt i indsamlet data (Pierce, 1974). Jon Kolko beskriver denne logiske proces således:

"I've done something like A before, but the circumstances weren't exactly the same. I've seen something like B before, but the circumstances weren't exactly the same. I'm able to abduct that C is the reason B is occurring." (Kolko, 2010, s. 20)

Som det kan ses fra dette citat tager abduktionen udgangspunkt i praksis og søger at danne ny viden baseret på fundene i praksis. Ydermere er abduktion ofte anvendt til at udforske nye

muligheder indenfor et bestemt marked eller en organisation, ofte for at kunne understøtte de behov der eksisterer i markedet (Dew, 2007).

Pragmatisme og abduktion anvendes i denne specialeafhandling, for at kunne danne ny viden indenfor VR-markedet, men samtidig sikre at den givne viden er brugbar for de involverede interessenter. Ved at anvende en abduktiv tilgang i et pragmatiskt vidensideal, tages der afstand fra ideen om at kunne opnå en endelig konklusion på de problematikker der findes (Bertilsson, 2016). Derved ser vi vores løsningsforslag som værende blot et teoretisk og empirisk funderet bud på hvordan det givne problem kan løses. Vi ser derfor også reel mulighed at der bør itereres yderlige på denne specialeafhandling hvis det skal kunne realiseres. Konklusionerne i denne rapport kan derfor ses som et udgangspunkt for videre arbejde for andre forskere eller os selv, til at iterere og lave nye tiltag for at kunne udfylde et behov i VR-verdenen.

Til at informere det pragmatiske arbejde med at løse problemer for design af VR, vil vi redegøre for den fænomenologiske tilgang til at forstå de oplevelser og erfaringer der ligger til grund for dette arbejde.

2.1.2 Fænomenologi

Fænomenologi er en filosofisk og metodisk tilgang, og omhandler forståelsen af fænomener (Kockelmans & Husserl, 1994). I praksis betyder dette at reflektere over vanlige sociale interaktioner, handlinger, objekter eller lignende. Disse vanlige fænomener forstås dog også, ifølge Heidigger, som værende i forbindelse med hinanden og et led i en tematik (Heidegger & Stambaugh, 1996). Derved er fænomenologien bundet op på analytikerens erfaringer og tilgang til denne type analyse og er på den måde en hermeneutisk og subjektiv proces (Scheimer, 2013).

Vores rapport har derved et fænomenologisk udgangspunkt, baseret på vores problematikker fra 2. semester kandidaten, som tidligere nævnt. Ydermere har den fænomenologiske tilgang også til formål at informere beslutninger om designforslag, således dette sker på baggrund af fænomenologiske refleksioner og erfaringer. Husserl ser også fænomenologien som en tilgang der kan bruges til at beskrive eller vurdere det imaginære (Scheimer, 2013). Det

fænomenologiske anvendes derfor generelt når der drages på egen erfaring. Eksempelvis kan dette være ved design af koncepter, hvortil vores egen erfaring indenfor VR-systemer kan hjælpe med at gøre systemet mere brugbart. Derved kan fænomenologien støtte op om det pragmatiske arbejde i udarbejdelsen af denne specialeafhandling.

For at konkludere kan vores videnskabsteoretiske grundlag ses som en abduktiv fremgangsmåde, som baserer sine præmisser på empiri og autoetnografiske fænomenologiske observationer med henblik på at skabe et pragmatisk videnssæt. Det bør dog nævnes, at fænomenologien ikke vil være det primære vidensgrundlag, men derimod situationsbestemt. Vi anvender eksempelvis fænomenologien når beslutninger og konklusioner nås ved hjælp af egen erfaring, eller når vi sætter vores egen tolkning over den empiri vi præsenterer. Altså er det en central filosofisk tilgang gennem vores speciale, men ikke altid en metodisk tilgang.

For at tydeliggøre hvordan fremgangsmåden for det pragmatiske arbejde med fænomenologisk informerede beslutninger vil forløbe, redegøres der i det følgende for den metodologiske tilgang.

2.2 Metodologi

I dette metodologiafsnit vil vi beskrive vores metodologiske fundament, som denne specialeafhandling er bygget på. Dette indebærer derfor beskrivelser til indsamling og behandling af empiri, ligesom det også vil beskrive vores overordnede designtilgang samt vores måde at foretage research på gennem design. Følgende afsnit vil beskrive, hvad transparens er, og hvorfor vi bestræber os på, at være så transparente i vores undersøgelse som muligt.

2.2.1 Transparens

Dette afsnit har til formål at redegøre for begrebet metodologisk transparens og hvilken rolle det spiller inden for forskning. Dette er en tilgang vi bestræber os på at følge gennem hele specialeafhandlingen, for at gøre den mere reliabel og valid.

Herman Aguinis et al. definerer metodologisk transparens som "…the degree of detail and disclosure about the specific steps, decisions, and judgment calls made during a scientific study" (Aguinis et al., 2018, s. 84). De ser altså transparens som et kontinuum hvor niveauet af transparens bliver afgjort af hvor explicit, åben og grundig forskeren er til at fremlægge sine valg, vurderinger og beslutninger under forskningsprocessen. Jim McKinley & Heath Rose (2019) har et lignende syn på metodologisk transparens, da det ifølge dem skabes ved at gennemsigtiggøre forskningsprocessen så læsere kan forstå præcist hvad forskerne gjorde for at indsamle, analysere og forstå deres data. Ifølge Aguinis et al. (2018) og McKinley & Rose (2019) kan et lavt niveau af transparens være skadeligt for troværdigheden af forskningsresultaterne, fordi det udelukker andre forskere fra at genskabe de samme konklusioner. Dette kalder Aguinis et al. (2018) for *inferential reproducibility* og defineres som andres evne til at kunne drage lignende konklusioner som de originale forskere, ud fra en bestemt undersøgelses resultat. Dette er anderledes end *results reproducibility* (resultaters reproducerbarhed) som er andres evne til at opnå de samme resultater ved at anvende den samme data som i den originale forskning. Genskabelsen af de samme resultater handler altså om reliabilitet, hvor genskabelsen af de samme konklusioner handler om validitet (Aguinis et al., 2018). Det vil sige at hvis man ikke kan opnå de samme resultater som i den originale forskning, så kommer ens konklusioner også til at være anderledes. Det er dog muligt at producere de samme resultater uden at opnå de samme konklusioner. (Aguinis et al., 2018). Det centrale i metodologisk transparens er altså ifølge Auguinis et al. (2018) andres evne til at kunne drage lignende konklusioner som de originale forskere, hvor resultaternes reproducerbarhed blot er et mål til at kunne nå derhen.

Grundet vigtigheden af transparens vil vi igennem denne specialeafhandling forsøge at være så transparente med undersøgelsen som muligt. Dette vil vi gøre ved at præsentere data, resultater og konklusioner, samt hvordan vi er kommet frem til disse. Herunder gælder blandt andet metoder, fremgangsmåder, empiri og eventuelle overvejelser samt valg og fravalg der bliver taget. Denne forståelse for transparens har til formål at bidrage til at gennemsigtiggøre undersøgelsesprocessen for vores pragmatiske arbejde med design thinking og designsyntese, således processen mod de teoretiske resultater af vores research through design kan forstås og potentielt gentages af andre.

2.2.2 Research through design

Eftersom det er intentionen med denne specialeafhandling at undersøge hvorvidt der er et generelt behov for et nyt digitalt designværktøj til at designe VR-systemer med, samt hvordan et sådan værktøj kan understøtte og effektivisere designarbejdet med VR-systemer, ses denne specialeafhandling som en undersøgelsesproces gennem designarbejde. Det findes derfor relevant at anvende tilgangen *research through design*. Denne tilgang udspringer af design research (Zimmerman et al., 2010), og omhandler at design anses som værende et middel til at opnå det egentlige mål, som er ny viden og research. Derved ses indledende designarbejde som et led i undersøgelsesprocessen, der søger at skabe ny viden om et specifikt felt eller emne (Forlizzi et al., 2009). Ydermere søger research through design at ændre den verden, som forskningen finder sted i, hvad end det er designtilgange eller praksisser (Zimmerman et al., 2010). Med det menes der, at research through design har til formål at søge mod nye forståelser for fænomener gennem arbejdet med at designe. Zimmerman og Forlizzi (2014) beskriver, at der ses et problem i skabelsen af teori indenfor human computer interaction (HCI), da teori om et givent fænomen kommer efter skabelsen af nye artefakter med hvilket der menes, at der først kan skabes teori efter et digitalt artefakt er blevet designet og afprøvet. De præsenterer derfor research through design som værende med formålet om at skabe teori gennem praktisk arbejde med at designe nye digitale systemer og artefakter. Dette gør derfor designprocessen til en metodisk fremgangsmåde til at skabe ny viden om et fænomen. For denne specialeafhandling betyder det, at det overordnede formål er at undersøge hvordan VR-systemer designes i praksis og hvorledes designprocessen kan effektiviseres, hvilket vil blive undersøgt gennem et arbejde med at opstille en række designprincipper funderet i relevante brugerbehov. Resultatet ses derfor som værende principper for, hvordan et nyt designværktøj bør designes for at kunne effektivisere og understøtte design af VR-systemer, hvilket er den nye viden om fænomenet at designe VR.

Zimmerman og Forlizzi (2014) beskriver ydermere, at der er tre centrale rammer for at arbejde med research through design; *Lab, Field* og *Showroom*, hvoraf Lab er orienteret mod at skabe nye og bedre æstetiske måder at interagere med artefakter. Showroom fokuserer på

provokerende design, der modsætter sig og udfordrer gældende status quo. Field derimod, oprinder fra participatorisk design og brugercentreret design, og tager udgangspunkt i at designe nye digitale systemer og artefakter, som er funderet i de relevante brugeres problemer og behov (Zimmerman & Forlizzi, 2014). Arbejdet med research through design i denne specialeafhandling tager derfor udgangspunkt i rammen for Field, da intentionen er først at kortlægge den akademiske litteratur der findes om emnet gennem et litteraturreview. Dette er relevant fordi vi, for at kunne skabe ny viden, er nødt til at udforske den allerede eksisterende viden der findes for at vide, hvad der kan betegnes som ny viden. Ligeledes vil vi også kortlægge en grundlæggende forståelse for eksisterende praksisser og behov indenfor design af VR. På baggrund af dette forståelsesgrundlag er intentionen i denne specialeafhandling at gennemgå en iterativ designproces med det formål at designe en række designprincipper for, hvordan eksisterende designprocesser for design af VR-systemer kan understøttes og effektiviseres via et nyt digitalt designværktøj. Disse designprincipper vil blive konceptualiseret og evalueret med henblik på at sørge for at de imødekommer relevante brugeres behov, således abduktivt konkluderende teori kan laves på baggrund af empirisk funderede resultater. På denne måde er det intentionen med denne specialeafhandling at skabe teori om effektivisering og understøttelse af eksisterende designmetodologi for design af VR-systemer.

For at præcisere formålet med at arbejde med designprincipper som resultatet for denne specialeafhandling, vil vi i følgende afsnit redegøre for vores forståelse af hvad designprincipper er, hvad de bruges til og hvordan der arbejdes med dem. Det har derfor til formål at konkretisere hvordan arbejdet med designprincipper skal bidrage til at udforme teori på baggrund af praktisk designarbejde og dermed udføre research through design.

2.2.3 Designprincipper

Ifølge Maung K. Sein et al. defineres designprincipper som "(...) knowledge about creating other instances of artifacts that belong to the same class" (Sein et al., 2011, s. 39). Dette skal forstås som at designprincipper skal være så generelle, at de kan fortolkes og gælde for en klasse af tilfælde (Kruse et al., 2016; Sein et al., 2011). Formålet er derfor at konvertere idéer

og designvalg til mere abstrakte beskrivelser, som kan agere principper for hvordan noget skal designes. Designprincipper udledes derfor når designere eller forskere går fra at undersøge det specifikke tilfælde eller den specifikke kontekst til at arbejde på et mere generisk niveau. Leona Chandra Kruse et al. (2016) argumenterer for, at designprincipper af natur er abstrakte og altid skal forstås i relation til den, ofte nye og særlige, kontekst som de er brugt i. Det betyder derfor, at designprincipperne findes i en hårfin grænse mellem ikke at være for specifikke til den kontekst de skal anvendes i, da de skal kunne agere mulig inspirationskilde til andre henseender, men samtidig være specifikke nok til, at de er gældende for den specifikke kontekst, og at der kan idégenereres ud fra dem (Kruse et al, 2016).

Kruse et al. (2016) redegør ligeledes for, at designprincipper lægger op til fortolkning og at de derfor kan have forskellige betydninger, da de fortolkes forskelligt ud fra den kontekst de anvendes i og ud fra forskellige behov og formål. Denne pointe er central i forhold til at forstå hvordan designprincipper anvendes i forskellige kontekster, da "the interpretation of design principles is deliberative and conscious, and designers indeed write their own version of those design principles" (Kruse et al, 2016, s. 44). For selv at kunne udforme egne versioner af designprincipper for en specifik kontekst, præsenterer Vijay Kumar (2013) sit perspektiv på det metodiske arbejde med at danne designprincipper. Kumar argumenterer for, at designprincipper også er en måde at undgå et 'magisk' spring i sin designproces, hvor der ikke ses en transparent nok beskrivelse af, hvordan der springes fra at forstå brugeres behov til, på magisk vis, at opfylde behovene med en bestemt løsning. Designprincipper bidrager derfor til at gøre overgangen fra indsigter til løsning mere transparent og sikrer, at denne overgang er funderet i egen research (Kumar, 2013). Ifølge Kumar skal designprincipper formuleres som "actionable, forward-looking prescriptive statements." (Kumar, 2013, s. 189), således de understøtter dét at agere springbræt til ideation og idégenerering. Dette betyder, at designprincipper skal være handlingsrettet og Kumar argumenterer for, at de på den måde kan understøtte designerens udforskning af koncepter og idéer (Kumar, 2013). Dette er også i tråd med Kruse et al. (2016), der argumenterer for, at designprincipper medfører en tvetydighed, som bidrager med frihed til udforskning, hvilket er nødvendig for designere i forhold til at muliggøre kreativitet og innovation i designprocessen.

Formålet med at arbejde med designprincipper i denne specialeafhandling er derfor at indgå i praktisk designarbejde via udarbejdelsen af det tidligere nævnte Field research, hvilket skal ende med et koncept for et nyt digitalt VR-designværktøj. De konceptuelle idéer, der ligger til grund for dette koncept, vil derefter blive hævet til et abstrakt niveau, med hvilket hensigten er at skabe teoretisk og til dels generisk viden om, hvad et digitalt VR-designværktøj skal kunne. Denne specialeafhandlings bidrag er derfor nogle designprincipper, der kan bidrage til at være toneangivende for en fremtidig udarbejdelse af standardiserede og generelle designprincipper til at designe VR. Til at udforme disse designprincipper, vil vi drage på Kumars (2013) fremgangsmåde for, hvordan disse struktureres og opstilles for at gøre dem abstrakte og handlingsrettede. Den konkrete fremgangsmåde for dette vil derfor blive redegjort for senere i rapporten, under redegørelsen for arbejdet med at transformere indsigter og designidéer til abstrakte designprincipper (jf. 5.3.2.1).

For at strukturere arbejdet med at skabe viden med et pragmatisk udgangspunkt med fokus på at skabe designprincipper, som kan agere grundlag for skabelsen af teori via tilgangen research through design, vil der i det følgende blive redegjort for, hvordan der struktureret vil blive arbejdet med dette gennem design thinking og designsyntese.

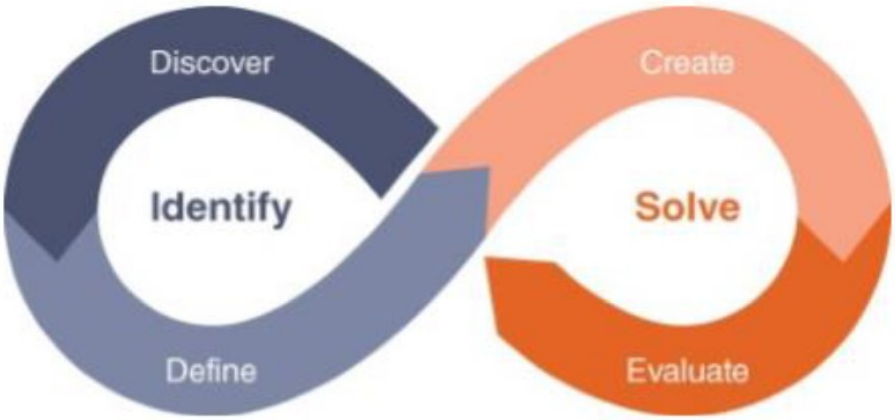
2.2.4 Metodiske fremgangsmåde

For at skabe en struktureret og transparent fremgangsmåde for designarbejdet med at udarbejde en række designprincipper for et digitalt VR-designværktøj, vil vi benytte en kobling af *Design Thinking* og Jon Kolkos (2011) *designsyntese*. Dette afsnit vil derfor redegøre for hvordan vi konkret arbejder pragmatisk med at danne designprincipper gennem en iterativ designproces, med henblik på at skabe teori angående forslag til en effektiviseret fremgangsmåde for design af VR. Der vil derfor først blive redegjort for vores forståelse for design thinking og designsyntese, samt hvordan der vil blive arbejdet med dette i denne specialeafhandling. Efterfølgende vil der blive præsenteret en illustration for vores arbejdsproces og -fremgangsmåde, som tager udgangspunkt i Interaction Design Foundations model for at arbejde med design thinking (The Interaction Design Foundation, u.å.).

2.2.5 Design thinking og Designsyntese

Ifølge Claude Diderich (2020) er design thinking en metode, der fokuserer på at skabe værdi til brugerne på en varieret og bæredygtig måde. Metoden anvendes til at løse såkaldte *wicked problems*, som er uhåndgribelige problemer, der skaber nye problemer når der findes en løsning (Diderich, 2020). Horst W. J. Rittel og Melvin M. Webber (1973) beskriver wicked problems, som værende komplicerede og ofte sociale eller politiske problematikker, hvortil det ikke er muligt at finde en endelig løsning. Disse wicked problems defineres derudover som værende unikke problematikker, der ikke kan løses som sandt/falsk, men derimod ender i en vurdering af om det er en god eller dårlig løsning (Rittel & Webber, 1973). Yderligere har wicked problems ikke et stop-punkt, hvor arbejdet med at løse problemet naturligt stopper, og en 'løsning' på et wicked problem skaber ofte nye wicked problems. Det er derfor uhåndgribelige problemer, der kræver et stort arbejde med at forsøge at forstå den givne kontekst for problemet for at kunne udarbejde en løsning, der kan imødekomme problemet og klassificeres som en 'god' løsning (Rittel & Webber, 1973). For at imødekomme det komplekse arbejde med at forsøge at løse wicked problems, arbejder design thinking derfor med et fokus på iterativ problemidentificering og -specificering med brugeren i fokus, som den centrale fremgangsmåde til at håndtere problemer (Diderich, 2020).

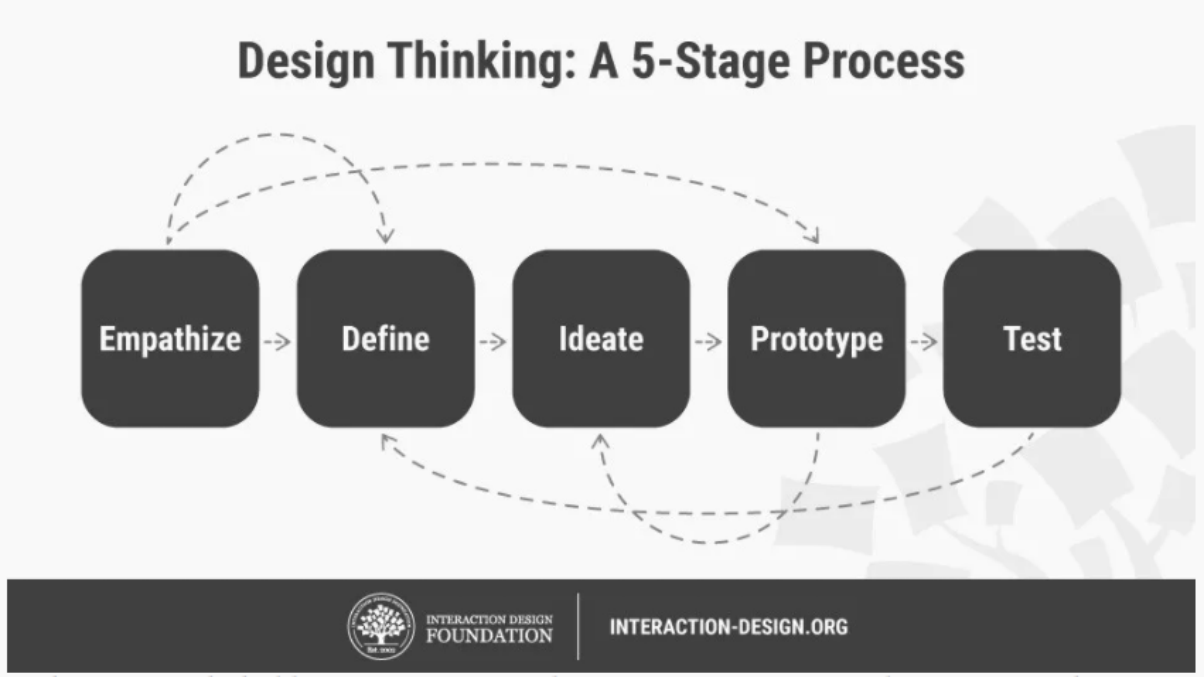
Ligeledes præsenterer Michael G. Luchs et al. (2016) hvordan design thinking "can be construed as a creative problem-solving approach—or, more completely, as a *systematic and collaborative approach for identifying and creatively solving problems*." (Luchs et al., 2016, s. 1). De beskriver ligeledes hvordan design thinking skal anskues som en ikke-lineær proces og at det er en central fremgangsmåde når der arbejdes med problemer og muligheder, som på forhånd ikke er veldefinerede. Fremgangsmådens mest centrale princip er derfor at forsøge at løse problemer ved først at identificere hvad det egentlige problem er. Til arbejdet med dette opstiller de en model for et rammeværk, der har til formål at understøtte design thinkings to mest væsentlige faser: at identificere problemer og at løse problemer (Luchs et al., 2016) (Billede 1).



Billede 1 - Model for design thinking (Luchs et.al, 2016)

Rammeværket præsenteres som en måde at arbejde systematisk og kollaborativt med design thinking til at identificere og løse komplekse designproblemer ved først at identificere problemet og efterfølgende arbejde med at løse problemet. Dette visualiseres på non-lineær og iterativ vis, hvor problemet først identificeres og defineres, hvorefter der skabes en løsning på problemet, som til sidst evalueres. Det iterative fremstår derefter ved, at evaluering igangsætter nye iterationer med at identificere, definere og løse problemet.

Vi tilgår denne specialeafhandling med fremgangsmåden for design thinking og det grundlæggende iterative mindset, der arbejdes med for fremgangsmåden. Frem for at tage udgangspunkt i Luchs et al.s (2016) visualisering for en fremgangsmåde for design thinking, vælger vi at tage inspiration i en model til at visualisere og strukturere dette arbejde, som stammer fra Interaction Design Foundation (IDF) (The Interaction Design Foundation, u.å.), som ses på Billede 2.



Billede 2 - Designthinking model (The Interaction Design Foundation, u.å.)

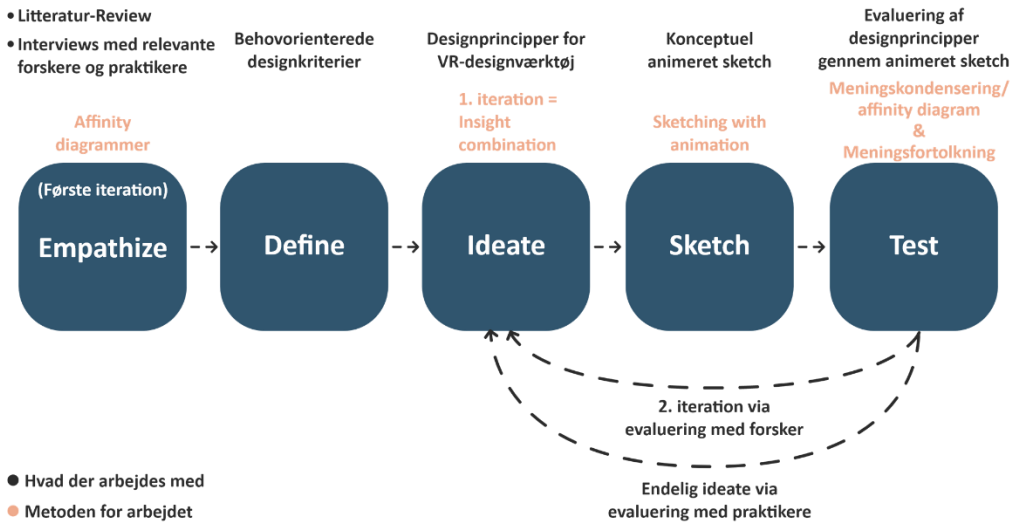
Hvor Luchs et al.s (2016) visualisering er struktureret efter fire faser; discover, define, create og evaluate, består IDFs visualisering i stedet af fem faser: *Empathize, Define, Ideate, Prototype og Test*. På trods af denne anderledes visualisering, er principperne og det gældende mindset for IDFs model identisk til Luchs et al.s' (2016) udlægning, det er blot visualiseringen der er struktureret anderledes, hvilket vi anser som værende en mere hensigtsmæssig måde for fremgangsmåden for denne specialeafhandling.

Mens Luchs et al.s (2016) visualisering tydeliggør det iterative og non-lineære mindset, som er definerende for design thinking som fremgangsmåde, vurderer vi IDFs model til at være mere konkret med præcis hvordan disse iterationer foregår. Derudover er modellen inddelt i fem faser frem for fire, som vi vurderer til at passe bedre for udførelsen af denne specialeafhandling. Dette grundet at de fem faser præsenteres som værende mere konkrete for hvad formålet med den enkelte fase er og hvad der opnås for det udførte arbejde i faserne. Eksempelvis arbejdes der i starten med empathize, hvilket er beskrivende for det empatiske arbejde med brugere og andre interessenter der arbejdes med i de indledende faser af design thinking (Luchs et al., 2016). Ligeledes er hvad Luchs et al. (2016) kalder for create, opdelt i Ideate og Prototype, hvilket lægger vægt på at der ses to typer arbejde i de kreative faser, hvoraf ideate omhandler at udforske og idégenerere, mens prototype omhandler at få

konkretiseret et design, så det kan testes, hvilket er en bedre repræsentation af hvordan vi ønsker at tilgå de kreative faser af designprocessen. Af disse årsager vil vi derfor tage udgangspunkt i design thinking som defineret af Diderich (2020) og Luchs et al. (2016), men strukturerer specialeafhandlingen efter modellen fra IDF.

Udover anvendelsen af IDFs visualisering af fremgangsmåden for design thinking, vælger vi ligeledes at inddrage Kolkos (2011) *designsyntese* (engelsk: design synthesis), som omhandler to dele: at rationalisere og bedre rammesætte det givne designproblem, og gøre det eksplicitte arbejde med den 'usynlige' *magiske* designproces fra indsigt til design mere transparent (Kolko, 2011). Kolko (2011) redegør for, at designsyntese i sin kerne omhandler rationaliseringen af mødet mellem designeren og designproblemet, hvilket forekommer gennem kombinationen af et empirisk og teoretisk grundlag og designerens egen erfaring. Der arbejdes derfor med at løse empirisk funderede problemer gennem kombinationen af dyb empatisk forståelse og designerens egen erfaring, hvilket struktureres gennem specifikke transparente metoder og fremgangsmåder (Kolko, 2011). Ved at introducere designsyntese, som et strukturerende element, søger vi derfor at introducere metoder til at strukturere og synliggøre centrale valg, beslutninger og fremgangsmåder. Dette bidrager derfor med konkrete metoder til at arbejdet med de enkelte faser af design thinking, samt til at udefrakommende har mulighed for at få indsigt i designprocessen. Vi vil derfor redegøre for, hvordan der konkret vil blive arbejdet med design thinking og designsyntese, samt hvordan dette vil blive struktureret efter IDFs visualiserede fremgangsmåde for design thinking.

De fem faser af IDFs visualisering gennemgår, som nævnt, det samme arbejde på samme fremgangsmåde som Luchs et al.s (2016) visualisering. For at visualisere, hvordan vi konkret har arbejdet med design thinking, har vi på Billede 3 opsat en modificeret udgave af IDFs model, hvor vi har specificeret hvad vi konkret har arbejdet med i de forskellige faser, hvilke af Kolkos metoder vi har benyttet og hvordan vi iterativt har bevæget os under arbejdet.



Billede 3 - Model for overordnet projektstruktur. Egen tilblivning.

Forstørret version kan findes på Bilag 1. Modellen er struktureret efter, at det der står til højre for firkanterne er det der arbejdes mod at opnå for den enkelte fase, mens de metoder der står imellem firkanterne skal forstås som den gældende metode til at gå fra en fase til en anden.

Som det ses på modellen, starter første iteration med Empathize, hvor der arbejdes med identificering af relevante indsigter og opbyggelsen af empatisk forståelse for problemet gennem henholdsvist et indledende litteraturreview og interviews med relevante forskere og praktikere. Til at arbejde systematiseret med identificering af disse indsigter, vil vi benytte Kolkos (2011) udlægning af affinity diagrammer, som har til formål at bidrage til at kode empirien og identificere empiriske indsigter ved at danne mønstre på tværs af litteratur og empiriske udtalelser. Efter identificering af indsigter påbegyndes arbejdet med define, der har til formål at definere kerneproblemerne ud fra de identificerede empatiske indsigter. Hensigten med dette er, som visualiseret i modellen, at det skal resultere i en række behovsorienterede designkriterier, som skal definere de overordnede kriterier for at imødekomme de centrale identificerede problemer.

Efter dette påbegyndes det løsningsorienterede arbejde gennem en Ideate-fase, hvor der idégenereres på med henblik på at imødekomme de behovsorienterede designkriterier. Som illustreret i modellen, gøres dette gennem Kolkos (2011) insight combination, hvilket er en

struktureret og transparent idégenerering funderet i empiriske indsigter og designerens egen erfaring. Resultatet for denne fase har til formål at være generering af de designprincipper, der, som nævnt, er hele formålet med denne specialeafhandling. Som det er illustreret i modellen, er det ligeledes til denne Ideate-fase, at både anden og tredje iteration looper tilbage til, hvilket er med henblik på at iterere på de dannede designprincipper, da de bliver resultatet af denne specialeafhandling. Dette vil blive uddybet senere i afsnittet. Efter dannelsen af designprincipper, vil disse indgå i udformningen af konceptuelle idéer, som kan skabes på baggrund af designprincipperne og imødekomme de behovsorienterede designkriterier. Dette skal ende i en opstilling af et samlet koncept, visualiseret med inspiration i Kolkos (2011) metode concept mapping. Dette vil på den måde agere afsæt til den efterfølgende sketching/prototyping-fase.

Efter ideation-fasen påbegyndes et arbejde med at sketche det samlede koncept i fasen, som i IDFs model hedder Prototype, men som vi har valgt at kalde Sketch, da vi arbejder på konceptuelt og udforskende niveau. Til dette vil der blive taget inspiration fra metoden *Sketching with animation* (Vistisen, 2016; Vistisen & Rosenstand, 2016), hvor der først vil blive skitseret en række konceptuelle billeder, der efterfølgende vil arbejdet videre på for at skabe en samlet animation. Denne har til formål at visualisere og præsentere det samlede koncept, således det samlede koncept og dets muligheder bliver forståeligt for testpersoner.

Efter sketching-fasen vil der i den afsluttende fase, Test, blive arbejdet med at teste og evaluere konceptet med relevante interessenter med henblik på at kunne revurdere designprincipperne for konceptet. Dette vil blive gjort gennem interviews med relevante praktikere og forskere efterfulgt af en behandling af de indsamlede data med henblik på at danne mønstre og dermed indsigter fra evalueringen. Dette vil i første iteration blive gjort gennem Steinar Kvales (2014) tilgang til meningskondensering og meningsfortolkning med inspiration fra Kolkos (2011) affinity diagram til at visualisere de indsigter, som vi løbende identificerer. I anden iteration vil dette blive gjort gennem Kolkos (2011) affinity diagrammer efterfulgt af Kvales (2014) meningsfortolkning. Grunden til denne forskel mellem de to iterationer er, at der i første iteration kun er inddraget én respondent, hvilket besværliggør udførelsen af et affinity diagram. Dette vil ligeledes blive uddybet i første iterations Test-fase (jf. 5.5). Databehandlingen giver så, for begge iterationer, slutteligt mulighed for at

igangsætte nye iterationer og nyt arbejde med Ideate, hvilket er visualiseret gennem de stiplede pile (Billede 3). Som tidligere nævnt, udføres der efter første test to yderligere iterationer, der begge looper tilbage til Ideate, hvoraf den ene iteration tager udgangspunkt i relevante forskere og den anden i relevante praktikere. Dette med henblik på at revurdere designprincipperne over flere iterationer, hvorefter der til sidst vil blive lavet en samlet definition på de endelige designprincipper i denne specialeafhandling.

Denne cyklus har til formål at sørge for, at designmæssige beslutninger og valg altid er funderet i en empatisk forståelse for brugeren og den givne kontekst. Den empatiske forståelse og arbejdet med at definere og konkretisere indsigterne i brugeren og den givne kontekst beskrives af Luchs et al. (2016) som værende essentiel for at kunne udføre kreativt designarbejde, der har relevant indvirkning på problemet og dets kontekst. Med denne struktur for arbejdet i denne specialeafhandling er det hensigten, at udarbejdelsen af design og evaluering af dette med relevante brugere, igangsætter nye designiterationer der på iterativ vis indskærper problemet og designet nærmer sig en 'god' løsning på det givne wicked problem (Luchs et al., 2016; Diderich, 2020). Derfor er cyklussen og de gentagne iterationer af denne cyklus det fundamentale for vores strukturerede arbejde med brugercentreret design gennem design thinking.

For at styre arbejdet med denne fremgangsmåde med pragmatisk designarbejde gennem research through design, vil vi i næste afsnit redegøre for den gældende projektstyring under forløbet.

3 Projektstyring

I dette afsnit vil vi redegøre for strukturen af den interne projektstyring under projektforløbet. Formålet er at give indsigt i hvordan vi har arbejdet med at håndtere den overordnede arbejdsproces og -tilgang, de udfordringer der ville opstå undervejs og eventuelle ændringer i fremgangsmåde og prioriteringer. Afsnittet vil derfor drage på agile og iterative arbejdsformer, planlægning og procesmæssige kompromisser grundet COVID-19.

3.1 Rammer og forudsætninger

Eftersom dette er en specialeafhandling på kandidaten Interaktive Digitale Medier på Aalborg Universitet, er undersøgelsen underlagt en tidsramme og nogle forudsætninger, som er fastlagt af Aalborg Universitet. Undersøgelsen skulle derfor kunne udføres samt rapporteres i denne rapport, over et spænd mellem opstarten d. 18. januar 2021 og den fastlagte deadline d. 1 juni 2021. Udover denne deadline var Danmark underlagt nogle særskilte restriktioner grundet COVID-19 pandemien under de indledende faser i undersøgelsesforløbet (kilde til officielle restriktioner). Disse indebar bl.a. et forsamlingsforbud på mere end fem personer, en minimumsdistance på to meter mellem hinanden og en helt generel nedlukning af store dele af den danske industri og arbejdspladser. Disse restriktioner havde både indflydelse på vores muligheder i forbindelse med Aalborg Universitet, da universitetet var aflukket for al fysisk aktivitet og tilstedeværelse, men havde også indflydelse på hvordan vi ville få mulighed for generelt at arbejde. Vi estimerede, at det som det første ville få indflydelse på mulighederne for samarbejde, da det ikke var muligt at udnytte universitetets fysiske arealer til at arbejde på. Ligeledes ville det have indflydelse på mulighederne for at drage på eksterne partnere, respondenter og lignende. Undersøgelsens projektstyring tog derfor udgangspunkt i at alt i værste tilfælde skulle kunne gøres og udføres digitalt, hvilket både gjaldt det daglige samarbejde, empiriindsamling, møder og tests. Det er på baggrund af disse rammer og forudsætninger, at vi tilgik undersøgelsens metodologi og projektstyring, der havde til formål at skabe en så effektiv arbejdsproces og -miljø som muligt under de givne omstændigheder. Af den årsag valgte vi derfor at tage udgangspunkt i en *agil* arbejdsform.

3.2 Agil tilgang

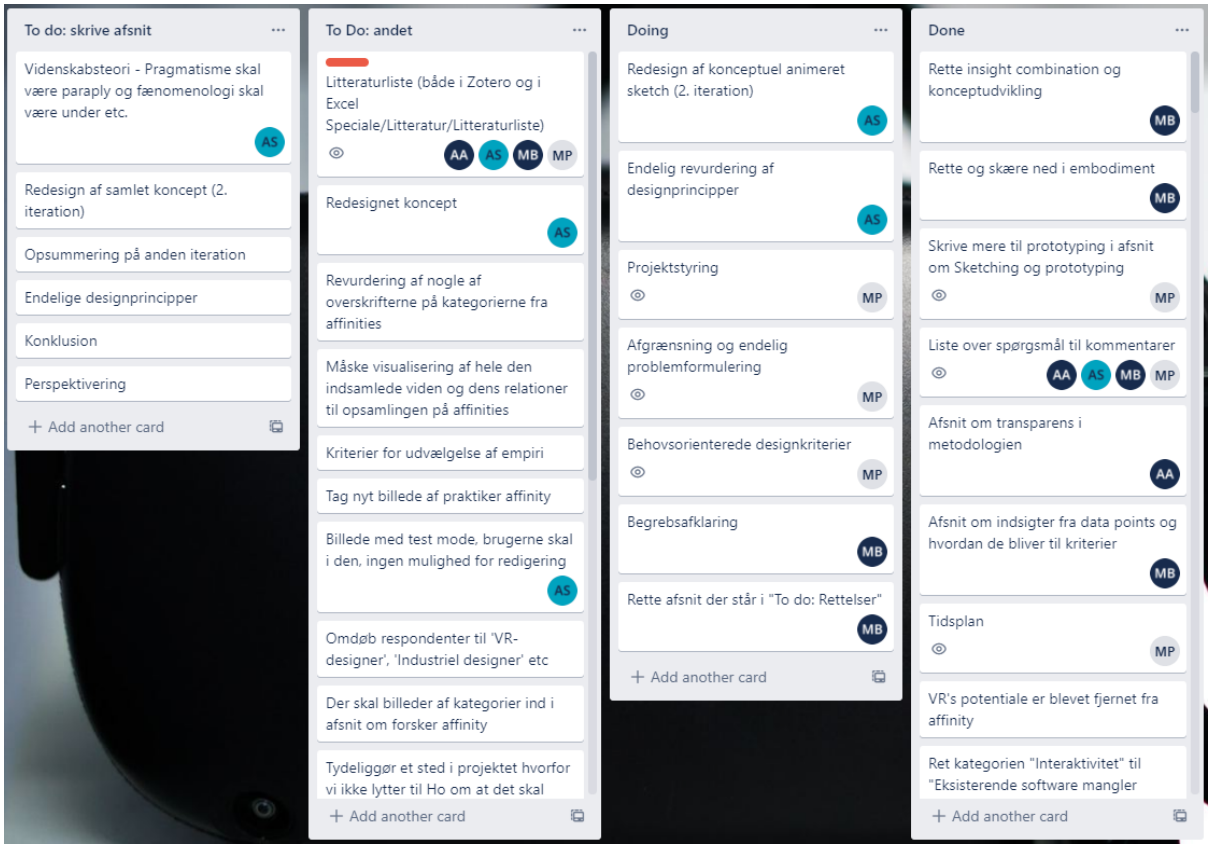
Den agile arbejdsform og tilgang er, ifølge Charles G. Cobb (2011), funderet i principperne bag hvad han kalder for *lean*, som er en måde at arbejde på, hvor alt arbejde der ikke skaber værdi for kunden ses som spild (Cobb, 2011, s. 22). De agile metoder tager udgangspunkt i dette princip og omhandler at arbejde med et omstillingsparat mindset, hvor ændringer og udfordringer forventes og imødekommes gennem omstilling og tilpasning af de tilgængelige ressourcer. Der er fokus på kunden og opstilling af krav til produktet, som ofte tilpasses og fornyes, hvilket skaber regulære ændringer i både processen og prioritering af

arbejdsressourcer (Cobb, 2011). Formålet er derfor at kunne arbejde effektivt med de forhindringer der opstår undervejs i processen ved at tilpasse arbejdet og processen. Ifølge Cobb skal de agile tilgange ses som værende ”based on using continuous improvement to further optimize the methodology to best fit the project as the project progresses” (Cobb, 2011, s. 47). Produktet tilpasses derfor ikke til den benyttede tilgang, men er derimod det udgangspunkt hvortil processen og ressourcerne tilpasses for bedst at skabe værdi for kunden og for at effektivisere processen på bedst mulig vis.

Eftersom denne specialeafhandling, med udgangspunkt i egne erfaringer fra tidligere faglige undersøgelser, har til formål at undersøge hvilke behov der er for et digitalt VR-designværktøj, samt hvad et sådant værktøj skulle kunne for at imødekomme ikke-tekniske designeres behov, fandt vi det essentielt at arbejde agilt. Ligeledes ville den agile tilgang også være optimal til at strukturere de interne arbejdsressourcer, da specialegruppen bestod af fire medlemmer. At etablere en tilgang og et mindset på forhånd, hvor tilpasninger og omprioriteringer af både ressourcer, processen og produktet ville være en del af arbejdsprocessen og ikke forhindringer, fandt vi derfor optimalt og effektivt. Den agile tilgang skulle derfor have til formål at lægge en fast struktur for hvordan disse udfordringer skulle håndteres i løbet af processen. Uforudsete ændringer ville blive håndteret ved møder og planlægning af arbejde og proces, hvor vi på denne måde kunne imødekomme ændringer og arbejde med dem frem for at se dem som forhindringer.

Traditionelle arbejdstilgange, såsom waterfall, tager udgangspunkt i stor forudgående planlægning, og at der i den ideelle proces ikke opstår komplikationer grundet det tunge planlægningsarbejde (Cobb, 2011). Den agile tilgang er derimod mindre fokuseret på forudgående tung planlægning og tager derimod udgangspunkt i en konstant foranderlig proces, der tilpasses på baggrund af nye indsigter og krav, som har indflydelse på udfaldet af processen. For at arbejde struktureret med disse konstante ændringer og tilpasninger er det derfor nødvendigt ligeledes at planlægge løbende for at kunne imødekomme disse, hvilket Cobb kalder for *just-in-time-planning* (Cobb, 2011, s. 49). I modsætning til den forudgående tunge planlægning, fokuserer just-in-time-planning på at planlægge de dele af arbejde som er relevante, når de bliver relevante. Det er derfor en tilgang til planlægning af processen og

arbejdet, hvor der fokuseres på effektivisering gennem prioritering af opgaverne og ressourcerne (Cobb, 2011).



Billede 4 - Udklip af Trello Board

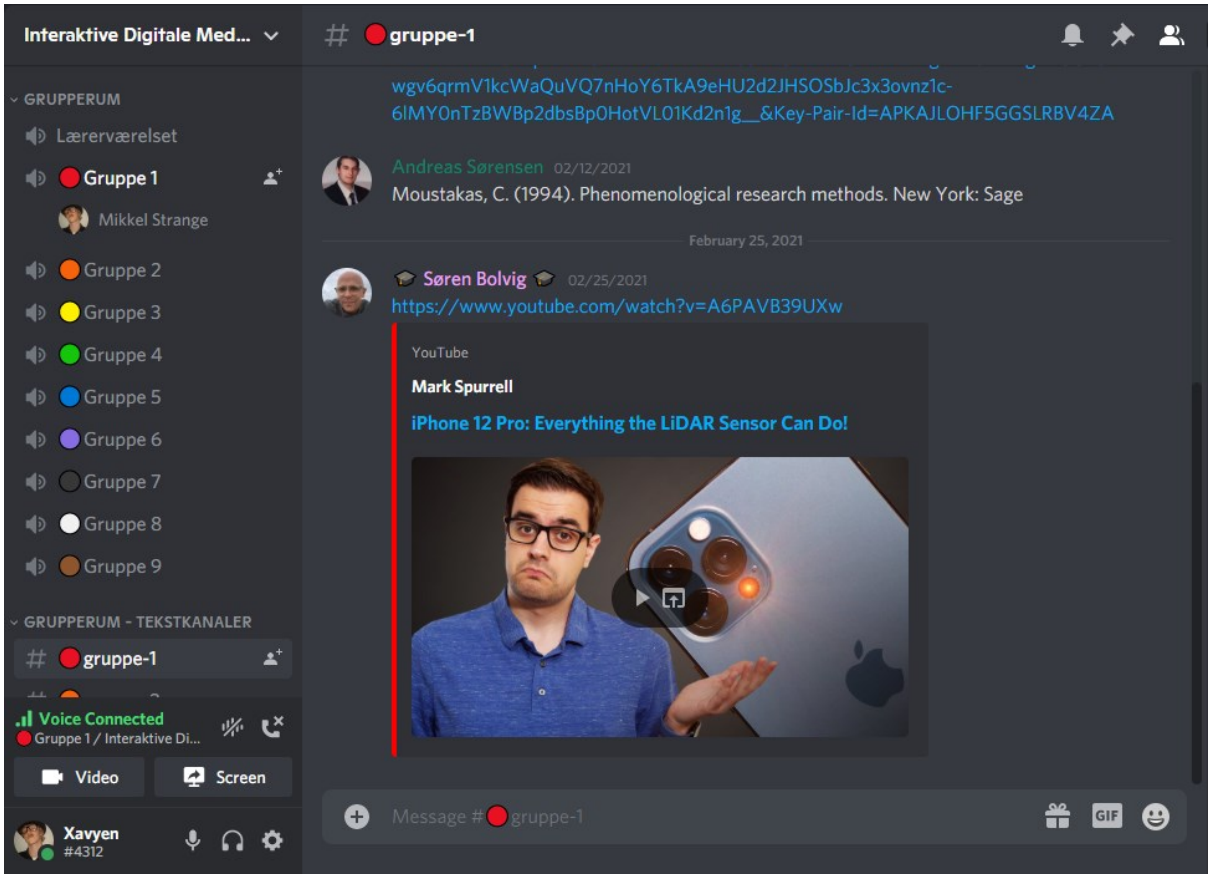
Til at strukturere denne agile arbejdsform og just-in-time-planning, tog vi udgangspunkt i en kombination af det digitale planlægningsværktøj Trello (*Trello*, u.å.) og daglige møder, som daglig tilgang til at planlægge og fordele arbejde (se Billede 4).

Dette havde til formål at understøtte just-in-time-planning og den generelle agile tilgang ved at foretage daglig planlægning med henblik på at imødekomme nye udfordringer, når de dukkede op. De daglige møder gav os mulighed for at diskutere nye udfordringer så snart de opstod, hvortil vi benyttede Trello til at fordele og prioritere vores ressourcer. Eftersom vi var fire medlemmer i specialegruppen, blev de daglige møder og Trello derfor anset som effektive til at prioritere arbejdsressourcerne til de arbejdsopgaver der var mest centrale for et givent tidspunkt. Dette skulle eksempelvis bidrage til at planlægge opgaverne og prioritere dem med henblik på, at tydeliggøre alle aktuelle opgaver og deres prioritet, således gruppemedlemmerne kunne arbejde selvstændigt og effektivt med opgaverne for at undgå

for mange unødvendige møder. Dette lod sig gøre, da Trello gav mulighed for at hvert gruppemedlem kunne påtage sig en ny opgave så snart vedkommende var færdig med en forrig opgave. Ligeledes gav det mulighed for at sætte en farvet 'label' på de enkelte opgaver, hvilket informerede om hvilken prioritet opgaven havde. På Billede 4 kan der ses både de små farvede cirkler med initialer, der viser hvilket gruppemedlem der er tildelt opgaven, og en farvet rød label, der viser at opgaven er af højeste prioritet. På denne måde muliggjorde Trello og de daglige møder en struktur for det daglige arbejde under specialeafhandlingen. Udover disse strukturelle værktøjer, benyttede vi ligeledes en række digitale værktøjer til at erstatte de normale fysiske metoder og tilgange til kommunikation, empiriindsamling og kodning af data, som vi ikke havde mulighed for at benytte grundet de førnævnte restriktioner i forbindelse med Covid-19.

3.3 Digitale alternativer til daglige fysiske metoder

For at kunne foretage specialeafhandlingen under de førnævnte restriktioner i forbindelse med Covid-19, fandt vi det nødvendigt at benytte en række digitale alternativer til de normale metoder og tilgange, som vi var vant til at bruge. Af denne årsag benyttede vi en kombination af tre forskellige værktøjer med hvert deres fokus: Discord (*Discord*, u.å.), Zoom (*Zoom*, u.å.) og Lucidchart (*Lucidchart*, u.å.). Discord er en gratis digital kommunikationsplatform, hvor der er mulighed for at oprette en dedikeret server, som vi kunne benytte som digital 'arbejdsplads'. Discord giver ligeledes mulighed for at oprette forskellige tekst- og talekanaler, som gruppens medlemmer kan fordele sig i og som kan bruges til forskellige formål (Billede 5).



Billede 5 - Gruppens Discord-server

Formålet med dette var derfor, at opstille et digitalt rum, som vi i det daglige arbejde kunne befinde os i og fordele os i alt efter hvad de givne opgaver krævede. Værktøjet skulle derfor understøtte det agile arbejde gennem mulighed for at digitalisere den normale fysiske arbejdsplads, hvor nye udfordringer kunne imødekommes ved hurtigt at foretage møder og derefter fordele ud i mindre 'kontorer' (Cobb, 2011).

Til derimod at håndtere de eksterne møder med respondenter og andre inddragede interessenter, benyttede vi Zoom, der også er en kommunikationsplatform, men som i modsætning til Discord, fungerer ved at opsætte et fastlagt møde og sende invitationer ud til dette møde. Zoom havde på den måde til formål at fungere som officielt 'mødelokale' og havde mere formelle retningslinjer og struktur for det enkelte møde. Det skulle derfor differentiere hvornår vi arbejdede på den digitale 'arbejdsplads' (Discord) og hvornår vi befandt os i det officielle 'mødelokale' (Zoom). Denne opdeling var med henblik på at skabe nogle retningslinjer og et digitalt arbejdsmiljø, som kunne understøtte de forskellige former for kommunikation under specialeafhandlingens forløb.

Slutteligt benyttede vi det digitale kollaborative værktøj Lucidchart, som er et værktøj der gør det muligt at samarbejde digitalt med eksempelvis post-its og forskellige andre grafiske elementer. Værktøjet tilbyder derfor en platform, hvor der kan samarbejdes med grafiske elementer til eksempelvis idégenerering, affinity diagrammer, opstilling af modeller etcetera, hvilket understøttes af visuelle repræsentationer af hver persons cursor, hvilket dermed bidrager til at kommunikere og samarbejde i værktøjet. På denne måde muliggør Lucidchart at arbejde med vores vante fysiske metoder gennem et digitalt alternativ, hvilket i kombination med Discord havde til formål at udgøre et digitalt kollaborativt rum (Billede 5). Lucidchart havde derfor til formål at blive brugt til al form for arbejde med post-its og digitale modeller i løbet af specialeafhandlingen.

Denne redegørelse for den gældende projektstyring, bidrager med en forståelse for hvordan vi tilgik arbejdet med at strukturere arbejdet med specialeafhandlingen. For at give rapporten og afhandlingen et sprog og et teoretisk fundament, vil følgende afsnit derfor omhandle en teoretisk definition på VR samt på sketching og prototyping.

4 Teoretisk fundament for VR og sketching/prototyping

4.1 Virtual reality som immersivt medie

Eftersom det er designprocessen for virtual reality (VR), der er den centrale interesse for denne specialeafhandling, findes det relevant at definere mediet. Dette afsnit har derfor til formål at redegøre for hvad Virtual Reality er, samt hvordan det adskiller sig fra andre medier såsom Augmented Reality (AR) og Mixed Reality (MR). Dette skal bidrage til at skabe en forståelse for hvilken måde vi anskuer begreberne på.

VR

Jerald definerer VR som "a computer-generated digital environment that can be experienced and interacted with as if that environment were real." (Jerald, 2016, s. 9)). Det er altså et ikke-virkeligt miljø, der opleves som om dette var virkeligt. I dette kan brugeren påvirke miljøet med ens handlinger i den fysiske verden hvilket oftest sker gennem et Head-Mounted Display (HMD). Ifølge Jonathan Steuer (1992) kan der, når det gælder VR, snakkes om at opleve en *telepresence,* der beskrives som det at opleve to separate miljøer på samme tid, hvilket vil sige det fysiske miljø og det miljø der er repræsenteret gennem et medium (Steuer, 1992). Der findes en fysisk virkelighed, som er den vi oplever i hverdagen og en forestillet virkelighed, der foregår i vores tanker og drømme. Det kan også ske gennem oplevelser med film, radio og TV, fordi vi forestiller os selv opleve den verden der er præsenteret gennem det specifikke medium. VR kan anses som noget der erstatter den fysiske virkelighed, det vil sige dine fysiske omgivelser og det rum som du befinder dig i, med en virtuel virkelighed medieret gennem et HMD (Sherman & Craig, 2018). Hvor VR helt erstatter den fysiske verden med en simuleret verden, pålægger AR derimod elementer fra en simuleret verden i form af et ekstra digitalt lag ovenpå den fysiske verden. AR kræver derfor ikke et komplet kunstigt miljø, men blot virtuelle objekter der pålægges og supplerer den virkelige verden med relevante informationer for brugeren (Kipper & Rampolla, 2013; Jerald, 2016). Som tidligere nævnt bruges der et HMD til VR, mens der, når det gælder AR, blot kan bruges håndholdte displays. Dette betyder, at de systemkrav der er nødvendige for at designe AR er mindre end dem til

VR, da visningen er uafhængig af brugerens hoved og øjne. Til gengæld betyder det også, at VR giver mulighed for at blive komplet omsluttet af af det virtuelle miljø, og dette giver brugeren en mulighed for en højere grad af indlevelse i en oplevelse end der ses hos andre teknologier såsom spil og film på en 2D-grænseflade (Jerald, 2016). Mixed Reality ses som en blanding af det virtuelle miljø og den fysiske verden. Med MR kan en bruger altså navigere og interagere i den virkelige og virtuelle verden samtidig og de virtuelle objekter er placeret korrekt i forhold til den virkelige verden. Et eksempel på Mixed Reality er Microsofts HoloLens (Peddie, 2017). Med dette HMD kan en bruger interagere med et fysisk objekt samtidig med, at der pålægges digitale elementer, der bidrager med information om hvordan interaktionen mellem brugeren og objektet skal ske.

Nogle mener, at virtual reality kan dateres helt tilbage fra hulemalerier, hvor folk brugte deres forestillingsevne og fantasi til at formidle historier og budskaber, og nogle folkefærd brugte magiske illusioner til at underholde et publikum. Selvom der er sket meget udvikling siden, er kernen og formålet stadig det samme den dag i dag; At skabe illusionen om at formidle dét der ikke er til stede og dermed få ens fantasi i spil (Jerald, 2016). Jason Jerald (2016) argumenterer for, at selvom VR ikke altid udvikles med det formål at imitere den virkelige verden, så er det stadig vigtigt at forstå hvordan vi som mennesker opfatter og interagerer med den, for at kunne replikere relevante informationer ind i et VR-system. Hvad der gælder som relevante informationer, afhænger af hvilket system der skal udvikles og til hvilken kontekst. William R. Sherman og Alan B. Craig (2018) identificerer nogle nøgleelementer der er nødvendige for at skabe en VR-oplevelse. En af disse er *immersion*, der beskrives som "a feeling of being involved in the experience" (Sherman & Craig, 2018, s. 10). Dette kan både foregå mentalt og fysisk, men når det gælder VR er det især også den fysiske immersion i det digitale univers og brugerens sansestimuli der omtales (Sherman & Craig, 2018).

Immersion er det objektive niveau, hvorpå et VR-system stimulerer brugerens sanser og på den måde også er en teknologi der har potentiale til at engagere dem i oplevelsen. Ifølge Jerald (2016) og Steuer (1992) skabes brugerens følelse af immersion via embodiment og presence. Ifølge Kenny Chow (2013) og Ken Hillis (1999), refererer embodiment, i en filosofisk og kognitiv sammenhæng til det kropslige aspekt af menneskelig kognition, som involverer de fysiske strukturer af kroppen og de erfaringsmæssige strukturer som muliggør den sansemæssige opfattelse og motoriske bevægelse (Chow, 2013; Hillis 1999). Denne definition

stemmer overens med Hauke & Kritikos (2018) der mener, at embodiment refererer til en proces som producerer et netværk der er sammensat af kropslige funktioner, kognition og adfærd, som forbinder os til fysiske miljøer, og som synkroniserer os med andre menneskers kognition og adfærd.

Samlet forstår vi derfor embodiment som værende resultatet af motoriske handlinger, og mental bearbejdning, der resulterer i en mental forbindelse til et ejerskab af ekstern repæsentation. Embodiment er derfor et samspil mellem det kropslige aspekt og det kognitive, sansemæssige og motoriske aspekt, som forbinder mennesker til fysiske miljøer (Chow, 2013; Hauke & Kritikos, 2018). Det sansemæssige aspekt er en central del af embodiment, eftersom det er muligt miste følelsen af ejerskab og kontrol over kroppen, hvis de sanselige signaler, såsom syn og berøring, forstyrres eller ændres (Hauke & Kritikos, 2018).

For at sætte embodiment i en digital kontekst mener Chow (2013) at digitale objekter viser forskellige former for livlighed i form af bevægelse, reaktion, tilpasning og transformering, hvortil mennesker har en følelse af at kroppen er i kontakt med de digitale objekter og dermed en følelse af at kunne interagere med dem. På denne måde føler mennesket sig embodied i det digitale miljø gennem sensorisk-motoriske oplevelser når der røres og flyttes ved objekter. Denne livlighed er derfor med til at medføre embodiment i miljøet. Dette ses eksempelvis når en person bruger en computer og flytter rundt på musen for at flytte ting i interfacet, da personen opnår en forståelse af embodiment i cursoren ved at den bliver set som 'forlængelse' af kroppen.

I den sammenhæng tales der om begrebet *presence,* som I computermedierede miljøer refererer til følelsen af at eksistere eller 'at være' i et virtuelt rumt, selvom personen fysisk befinder sig i et andet rum (Jerald, 2016; Schultze, 2010). Jerald (2016) beskriver presence som en bevidsthed i øjeblikket af at være komplet omsluttet af en virtuel verden mens der glemmes alt om den virkelige verden og mediet der styrer oplevelsen. Dette gør at brugeren ikke bemærker mediet men de objekter, begivenheder og karakterer som mediet repræsenterer. Brugere med en stor følelse af presence anser en VR-oplevelse som værende et sted de 'besøger' mere end at være noget som de blot ser (Jerald, 2016). Immersion kan skabe følelsen af presence, men dette er ikke altid tilfældet. Presence er til gengæld begrænset af immersion, eftersom at jo højere niveauet af immersion der er i et system, jo

større mulighed er der for at brugeren føler sig til stede i den virtuelle verden (Jerald, 2016). Dette kan blandt andet understøttes gennem en digital repræsentation, såsom en avatar (Waltemate et al., 2018). Presence som opstår ud fra et virtuelt medie kan ses som værende en form for illusion og siden VR blot er en projektion for øjnene, ses VR også som en illusion. Dette kaldes *place illusion* da brugerens sanser bliver vildledt til, at tro at de oprigtigt befinder sig i den virtuelle verden (Jerald, 2016).

For at give et indblik i, hvordan design af disse alternative virkeligheder kan udføres med fokus på brugeren, vil det følgende afsnit introducere og redegøre for designbegreberne *sketching* og *prototyping*.

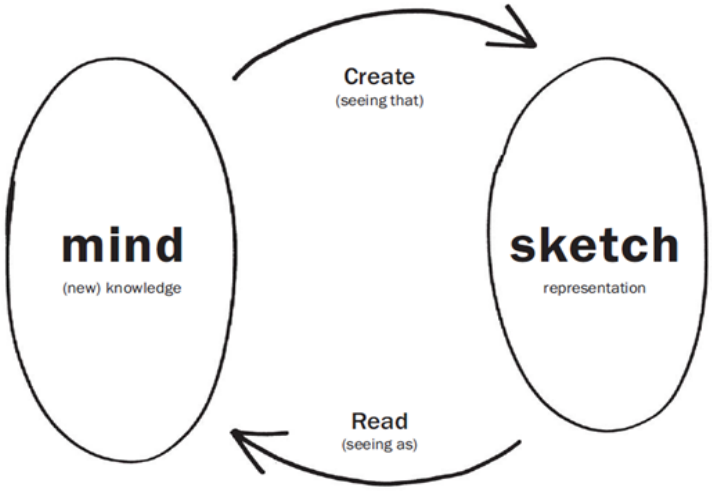
4.2 Sketching og prototyping

Eftersom dette speciale har til formål at undersøge behovet for et digitalt værktøj til at designe og prototype VR-systemer til professionelle kontekster, ses det relevant at definere begreberne *sketching* og *prototyping*. Der vil derfor, i dette afsnit, blive redegjort for definitionen af både sketching og prototyping, samt en redegørelse for forskellene mellem dem og hvad disse metoder bidrager med til en designproces. Denne redegørelse har derfor til formål at skabe en grundlæggende forståelse for, hvordan vi forstår disse begreber samt bidrage til specialeafhandlingens faglige sprog. Denne grundlæggende forståelse ses som værende central for hvordan et værktøj til at prototype eller sketche VR-systemer til professionelle kontekster potentielt kunne være effektiviserende og essentielt for designprocessen til design af VR-systemer.

Forskellen mellem sketching og prototyping kan være svær at se, da de grænser over i hinanden eftersom designprocessen skrider frem. Ifølge Bill Buxton (2011) er der dog en væsentlig forskel på sketches og prototyper, da sketches benyttes i de tidlige faser af en designproces, mens prototyper bruges til at vise en detaljeret udgave af et design senere i processen. Hans beskrivelse af de to begreber giver en indsigt i, hvordan de er fundamentalt forskellige, ikke bare i hvornår de bruges, men også hvad de bruges til og hvilke 'briller' designeren påtager sig under arbejdet med dem. Ifølge Buxton (2011) er det centrale ved sketching, at det er en visualisering der inviterer til kritik og forslag til forbedring, med hvilket skal forstås, at det er et udforskende værktøj til at generere og visualisere designidéer. Han beskriver ligeledes hvordan sketching er et vigtigt værktøj til at udforske koncepter og idéer gennem hurtige visualiseringer. Disse visualiseringer bruges af designeren til at eksternalisere sine tanker og afprøve forskellige ting, hvilket kan ses som en dialog mellem designeren og idéen eller konceptet (Buxton, 2011). Denne dialog mellem designeren og idéen beskrives også af Donald Alan Schön (1992), der anser sketching som værende en sanselig aktivitet, hvilken han kalder for *ser-tegner-ser* (oversat fra seeing-drawing-seeing). Ifølge Schön (1992) er det den repeterende, vekslende aktivitet mellem at se noget og tegne noget nyt, der er essensen i sketching som designmetode, da det er igennem denne aktivitet, at designeren foretager en dialog med sine tanker. Denne dialog sker ved at designeren danner et indtryk af en designsituation, hvorefter denne skitseres. Derefter indgår designeren i dialog med

designsituationen, hvor nye forslag eller bidrag til skitserne informerer designet, hvilket i retur informerer designeren om muligheder, styrker og svagheder ved det nye design. Denne proces fortsættes så, hvor designet bliver udbedret og udforsket og designeren får mere indsigt i designsituationen og dens muligheder (Schön, 1992). Ifølge Schön er det muligheden for formulering og realisering af en intention, hvor der kan opstå uventede ændringer, der er det essentielle ved sketching som et designredskab. Det er de forskellige enkelte ændringer der laves på en skitse, der hjælper designeren med at forstå designsituationen på ny (Schön, 1992).

Buxton (2011) forsøger at visualisere dette perspektiv ved, at sketching er en dialog mellem designeren og designsituationen, som set på billede 6.



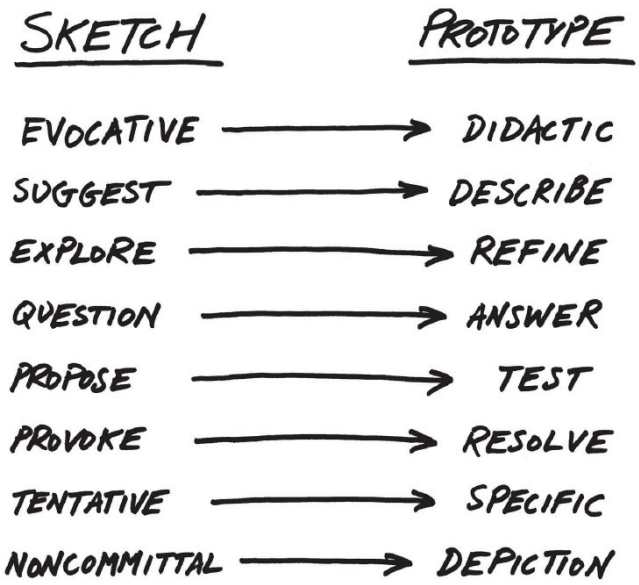
Billede 6 - Dialog mellem sketch og designer (Buxton, 2011, s. 114)

Visualiseringen viser, hvordan denne dialog foregår mellem designeren og sketchen og bidrager til en forståelse af sketching som værende et udforskende værktøj, der lægger op til en vekslende proces, hvor designeren og designsituationen informerer hinanden gennem multiple skitser.

Buxton (2011) forsøger ligeledes at opstille en række kriterier for, hvornår noget er en sketch, hvilket er illustreret på billede 7. For kort at opsummere, beskrives sketches som værende visualiseringer, der kan laves meget hurtigt og når som helst. De er billige at lave og udgifterne må ikke forhindre mulighederne for at udforske koncepter. Ligeledes laves de med henblik på, at de kan smides væk, da det ikke er den enkelte sketch der er vigtig, men udforskningen

gennem dem. Der er som regel også mange af dem og de eksisterer oftest ikke alene, men som en del af en kollektion. Udover disse beskrives sketches også som værende minimale i detaljerne til en grad, hvor det kun er 'godt nok' til at visualisere det intenderede koncept. Buxton (2011) beskriver en regel for, at en sketch ikke bør se flottere og mere færdig ud end hvor sikker designeren er på konceptet. Ydermere laves sketches på en bestemt måde der giver indtryk af noget åbenhed og frihed. Slutteligt har sketches til formål at være tvetydige og at udforske frem for at bekræfte (Buxton, 2011).

Med denne beskrivelse af sketches, defineres redskabet som værende placeret tidligt i designprocessen med henblik på at udforske koncepter og være åben overfor nye indtryk og designmæssige alternativer. Når det derimod gælder prototyper, beskrives de af Buxton (2011) som værende primært brugt i de senere faser af en designproces. Prototyper benyttes efter de udforskende faser af designprocessen er overstået og er af den grund mere detaljerede og har til formål at vise og bekræfte koncepter og design frem for at udforske dem. Til at tydeliggøre forskellen mellem de to, opstiller Buxton følgende model for forskellen på de to begrebers kriterier:

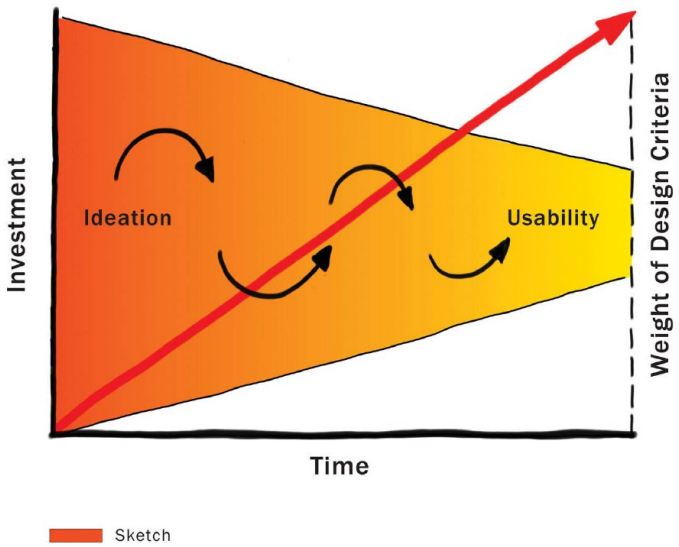


Billede 7 - Sketch & Prototype (Buxton, 2011, s.140)

Det bliver tydeligt ved denne opstilling, at der er en betydelig forskel på formålet mellem de to og at de skal bruges til forskellige dele af en designproces. Prototypen adskiller sig fra en sketch ved dens evne til at teste, løse og svare på designspørgsmål vedrørende et design eller koncepts evne til at imødekomme brugerbehov og usability (Buxton, 2011). Ifølge Lars

Holmquist (2005) kan prototyper defineres som et værktøj til at undersøge og evaluere tiltænkte funktioner for et koncept. Ifølge denne definition, er prototyper centrale for at iterere på og definere de funktioner, som et koncept tilbyder. I sammenhæng med Buxton (2011), giver dette en definition af prototyper som værende et redskab og en metode til, at definere, raffinere, teste og svare på hvordan et koncepts funktioner skal udformes for at specificere konceptets usability og funktionelle mulighed for at imødekomme brugerbehov (Buxton, 2011; Holmquist, 2005). Denne definition på prototyping støttes ligeledes af Jakob Nielsen (1993) som argumenterer for, at det er en teknik der udføres med henblik på at teste et koncept inden det går i produktion. Han redegør for, at prototyper kan tage mange forskellige former, og at de kan udføres med henblik på enten at lave en komplet, men mindre funktionel version af konceptet som helhed eller at lave forskellige prototyper med henblik på at teste forskellige dele af konceptet. Nielsen argumenterer også for, at der bør arbejdes iterativt med prototyper, når det gælder design af digitale systemer for at kunne arbejde med rapid prototyping, hvilket han beskriver som værende en indvirkende måde at teste design på, da det giver brugerne en tilfredsstillende oplevelse af at prototypen 'virker' (Nielsen, 1993). På denne måde kan prototyping forstås som en effektiv måde at teste et design eller koncept på med henblik på at få brugbar feedback på brugernes oplevelse af et 'funktionelt' system (Buxton, 2011; Holmquist, 2005; Nielsen, 1993).

Buxton (2011) beskriver designprocessen som et flydende skifte mellem 'ideation' og 'usability', hvilket han illustrerer med modellen på billede 8.



Billede 8 - Fra ideation til Usability (Buxton, 2011, s. 138)

Denne model viser, hvordan ideation-fasen på flydende vis skifter til en usability-fase, hvor der i sammenhæng skiftes fra et primært sketching-orienteret perspektiv til en prioritering af brugen af prototyper. Denne model giver derfor et indblik i, at skiftet fra at bruge sketches til at bruge prototyper ikke sker øjeblikkeligt eller et bestemt sted i designprocessen, men at det derimod er en flydende overgang (Buxton, 2011). Buxton redegør ligeledes for, at det kan være svært at se forskellen mellem en prototype og en sketch i nogle sammenhænge, da digitale medier kan få dem til at ligne hinanden. Han tydeliggør derfor, at det vigtige er intentionen med visualiseringen der er det centrale; er den udforskende eller beskrivende og definerende? Ses dette perspektiv i sammenhæng med Billede 8 og definitionen af både sketching og prototyping er det tydeligt, at det er to teknikker og begreber, der er markant forskellige i deres formål, men som under en designproces benyttes i følge af hinanden og som har hvert deres essentielle bidrag til designprocessen (Buxton, 2011; Holmquist, 2005; Nielsen, 1993).

Med udgangspunkt i denne definition af de to begreber er det tydeligt, at det er essentielt at finde ud af hvor i spektrummet af ideation og usability, der er potentielle mangler på et digitalt VR-designværktøj, der kan benyttes af designere uden programmeringskompetencer. Et digitalt designværktøj ses derfor også brugbart grundet dets evne til at konvertere digitale udforskende skitser til digitale definerende prototyper. Dette grundlag vil derfor agere fundament for forståelsen af, hvordan forskere og praktikere ser på de tilgængelige værktøjer i disse designmæssige faser samt hvor der er mangler på effektiviserende hjælpemidler. Ligeledes vil det lægge et teoretisk fundament for at undersøge hvordan der kan sketches og prototypes til design af VR-systemer, da der, som nævnt (jf. 4), ikke eksisterer fyldestgørende værktøjer til dette formål. Derfor kan dette perspektiv på prototyping og sketching bidrage til at kunne forstå metoder til design af VR, samt hvad formålet med disse metoder er. En samlet forståelse for VR og sketching og prototyping bidrager derfor med et sprog og en forståelse for design af VR som disciplin, der har til formål at klæde os på til at undersøge behov for et digitalt VR-designværktøj.

Ovenstående afsnit har redegjort for begreberne sketching og prototyping. Det er nu vores første iteraton starter. I kapitlet vil vi følge faserne i vores model for design thinking (jf. 2.2.5)

til at danne empiriske indsigter samt omdanne disse til et koncept. Nedenfor beskriver vi hvad der kommer til at ske i de forskellige faser mere uddybende.

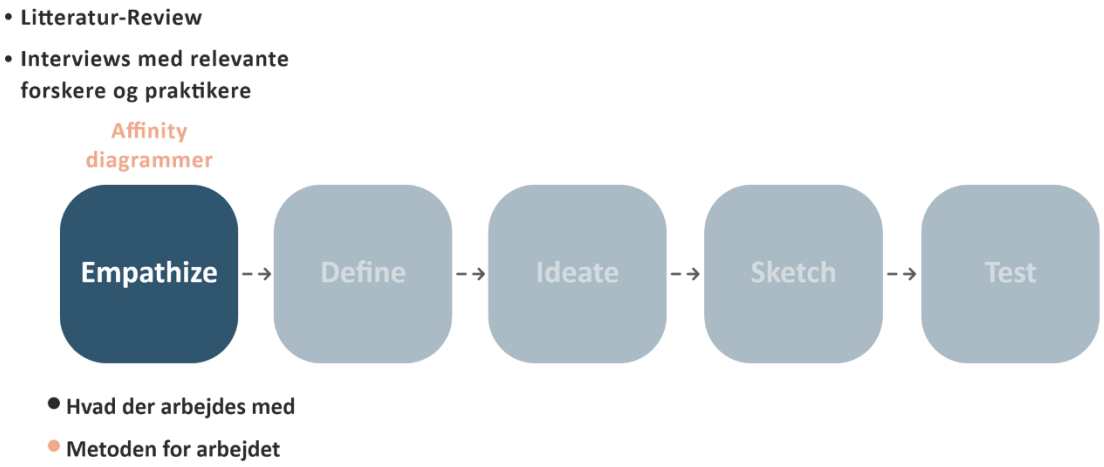
1. ITERATION

5 Første iteration

Dette kapitel udgør den første iteration i denne specialeafhandling og gennemgår en hel cyklus af vores model for design thinking: Empathize, Define, Ideate, Sketch og Test (jf. 2.2.5). Der fokuseres i Empathize på indledningsvist at undersøge eksisterende metoder til at designe VR med og de grundlæggende behov for digitale værktøjer til at designe VR. I Define-fasen præciseres det fremadrettede fokus gennem konkretisering af de indsamlede empatiske indsigter til en række behovsorienterede designkriterier, som skaber empatisk grundlag for de efterfølgende faser. Efterfølgende idégeneres der i Ideate, hvilket resulterer i en række empatisk funderede designprincipper for hvad det skal være muligt at kunne i et digitalt VR-designværktøj, hvilket efterfølgende vil blive opstillet i et konceptuelt framework, så et koncept kan visualiseres. I Sketch vil dette konceptuelle framework blive skitseret gennem high concept mockups og animation, således konceptet og dets designprincipper kan evalueres i Test.

1. ITERATION
Empathize

5.1 Empathize



Billede 9 - Empathize. Egen tilblivelse

Som nævnt har Empathize-fasen til formål at skabe empatisk forståelse for, hvilke behov der er for et digitalt VR-designværktøj. Dette vil blive gjort gennem en undersøgelse af relevant akademisk litteratur gennem et litteraturreview, efterfulgt af undersøgelser af henholdsvist relevante forskere og praktikere, hvilket vil blive gjort gennem semistrukturerede interviews. Til at behandle data fra disse undersøgelser og identificere indsigter, benytter vi Kolkos (2011) metode for Affinity Diagrammer, hvilket har til formål at resultere i præcise indsigter fra henholdsvist det akademiske og praksis, som kan samles og kondenseres til designkriterier i den efterfølgende Define-fase.

5.1.1 Litterære indsigter

Som nævnt vil dette afsnit omhandle en undersøgelse af den eksisterende litteratur om design af VR i form af et litteraturreview. Formålet med litteraturreviewet er at undersøge eksisterende forskning med henblik på at finde ud af, hvilke områder af feltet indenfor design af VR, der allerede er blevet forsket i, samt hvad denne forskning viser. Dette gøres med henblik på at finde et relevant område, som vi kan bidrage til. Derfor vil der først blive redegjort for fremgangsmåden af litteraturreviewets udførsel efterfulgt af selve litteraturreviewet.

5.1.1.1 Fremgangsmåde

For at kunne redegøre for relevant viden fundet i vores litteraturreview, ses det som værende centralt først at præsentere fremgangsmåden for processen. Dette afsnit vil derfor beskrive, hvordan vi har arbejdet med litteraturreviewet, fundet frem til litteraturen og afgrænset de fundne artikler og konferencebidrag til kun at inddrage de mest centrale. Afsnittet skal derfor ses som en metodisk redegørelse, hvorefter selve litteraturreviewet vil blive gennemgået. Der vil derfor først blive redegjort for selve fremgangsmåden for litteratursøgningen og sorteringen, hvortil der vil blive præsenteret et affinity diagram, som vil blive systematiseret gennem et concept map. De enkelte kategorier fra affinity diagrammet vil slutteligt blive uddybet i selve litteraturreviewet.

For at udforske den faglige undren præsenteret i afsnit 1,1, startede undersøgelsesprocessen med et litteraturreview. Metoden for dette litteraturreview tog inspiration fra flere metoder og kilder, men er hovedsageligt en blanding af systematiseret emnesøgning og kæde- og citationssøgning (Andersen et al., 2016) samt fremgangsmåden præsenteret i artiklen *How to conduct a literature review* (Keary et al., 2012).

Med udgangspunkt i den indledende problemformulering, startede vi med at opstille det centrale fokus for litteraturreviewet (Keary et al., 2012), der er at undersøge hvilke designmæssige metoder og værktøjer der benyttes samt rollen for sketching og prototyping i denne designmetode. Vi ønskede derfor at skabe en forståelse for designmetodiske forslag, der allerede er implementeret eller foreslået i akademien. Dette havde til formål at tydeliggøre og ensrette fokus blandt gruppemedlemmerne.

Efter dette blev der opstillet en række vejledende retningslinjer til typen af litteratur vi var interesseret i:

1. Artiklens fokus skal være på design af VR-systemer, frem for hvordan VR kan bruges som middel i andre kontekster, eksempelvis hvordan VR kan assistere under behandling af psykiske lidelser eller bidrage til fysisk genoptræning.

2. Artiklen skal have en tydelig designproces

3. Artiklen skal være skrevet på engelsk eller dansk

Disse retningslinjer var vejledende og med til at sikre fokus og rød tråd under hele litteraturreviewet samt at tydeliggøre grundlaget for den valgte centrale litteratur. Overordnet set omhandler disse retningslinjer et fokus på design af VR og designprocessen for VR-systemer. Designprocessen fremstår forskelligt i artiklerne, enten ved at artiklen omhandler selve designprocessen, eller at den er beskrevet nok i detaljer til, at de forskellige stadier, værktøjer og metoder i designprocessen fremstår tydelige og identificerbare. Slutteligt omhandlede mange af de fundne artikler, hvad det er muligt at gøre med VR i andre henseender. Eksempelvis hvordan VR kan assistere under behandling af psykiske lidelser eller bidrage til fysisk genoptræning. Denne type af artikler faldt derfor udenfor interessefeltet, da vi er interesseret i at se på VR som et designmæssigt mål, frem for et middel til at udføre opgaver i andre kontekster.

Næste afsnit vil beskrive, hvordan vi tilgik vores litteratursøgning for at finde det litteratur der skulle anvendes i litteraturreviewet.

5.1.1.2 Litteratursøgning

Det næste skridt i litteraturreviewet var en litteratursøgning, struktureret efter en systematiseret emnesøgning (Andersen et al., 2016). Dette blev foretaget ved at kombinere forskellige ord med *boolean operators*, på den givne søgemaskine. Boolean operators, er et sæt af tegn, der fortæller en søgemaskine relationen mellem forskellige ord i en søgning (Keary et al., 2012). I praksis fungerede processen ved, at alle gruppens medlemmer lavede en brainstorm over hvilke ord der kunne være relevante for dette speciale. Herefter blev de forskellige nøgleord inddelt i kategorierne Universelle, Visualisering, Grænseflade og Designmetode. Disse havde til formål at gruppere søgeordene med henblik på at vælge et søgeord fra forskellige grupper i en sammensat kombination, hvilket gjorde det muligt at præcisere søgningerne, og dermed få mere brugbare resultater. Den endelige liste med søgeord endte med at se således ud (Billede 10; Bilag X):

Søgeord	
Universelle	**Grænseflade**
vr OR virtual reality	User Interface
	User Experience
	Human Computer Interaction
Prototyping	Interaction
Prototyp*	Tool
Sketching	Interfaces
CAD Tools	
Visualization	
	Design metode
	Design
	Process
	Method
	Development

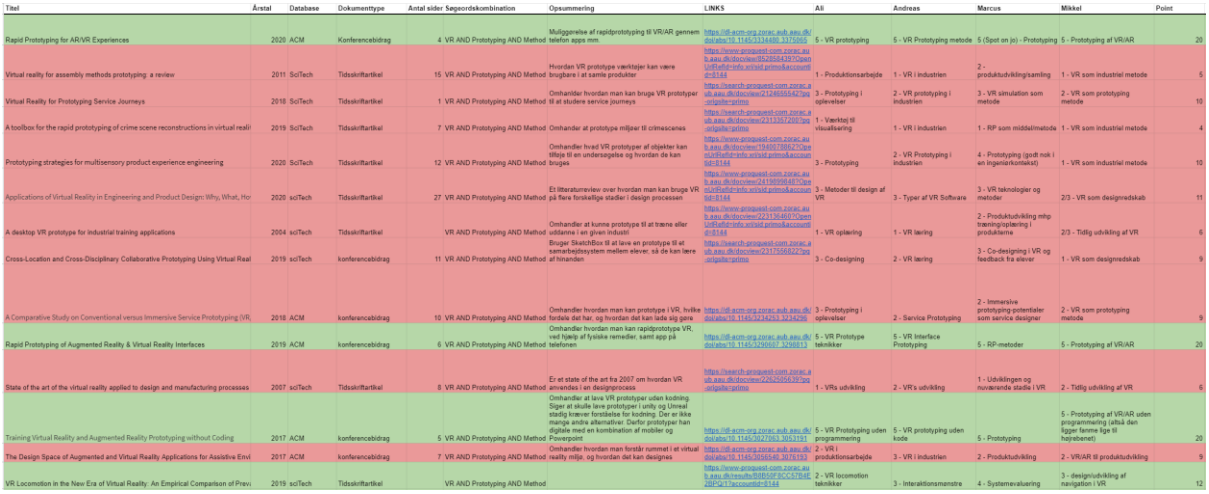
Billede 10 - Søgeord for litteraturreviewet

Disse søgeord blev derefter kombineret på tværs af grupperinger og sat sammen via boolean operators, for at danne søgeordskombinationer (Bilag 2). Efter søgeordskombinationerne var fastlagte, afgrænsede vi litteratursøgningen yderligere ved at specificere de anvendte litteraturdatabaser. Som udgangspunkt benyttede vi Aalborg Universitets biblioteks egen søgemaskine 'AUB'. Hertil blev der også udvalgt hvilke databaser, AUB skulle vise resultater fra, hvilket havde til formål at afgrænse resultaterne yderligere ved at udvælge nogle IT-, design- og kommunikationsorienterede databaser. De udvalgte databaser kan ses herunder i en samlet liste (Billede 11; Bilag 3):

Billede 11 - Søgedatabser litteraturreview

Database
ACM
LISA
IEEE
JSTOR
SAGE
ProQuest
Wiley
Google Scholar
SciTech
AUB
Springer

Efter afgrænsningen af søgeresultater, påbegyndte vi selve litteratursøgningen. Søgningens resultater blev først undersøgt og baseret på titlernes relevans blev det vurderet hvorvidt de kunne medtages. Herefter blev de udvalgte artikler sorteret efter relevansen i deres abstracts, hvortil der blev skrevet små opsummeringer af den givne artikels abstract for at videreformidle artiklen til resten af gruppen. Disse opsummeringer blev herefter læst og vurderet samlet i gruppen, hvilket klargjorde hvilke artikler der var mest relevante for undersøgelsen (Billede 12; Bilag 4).



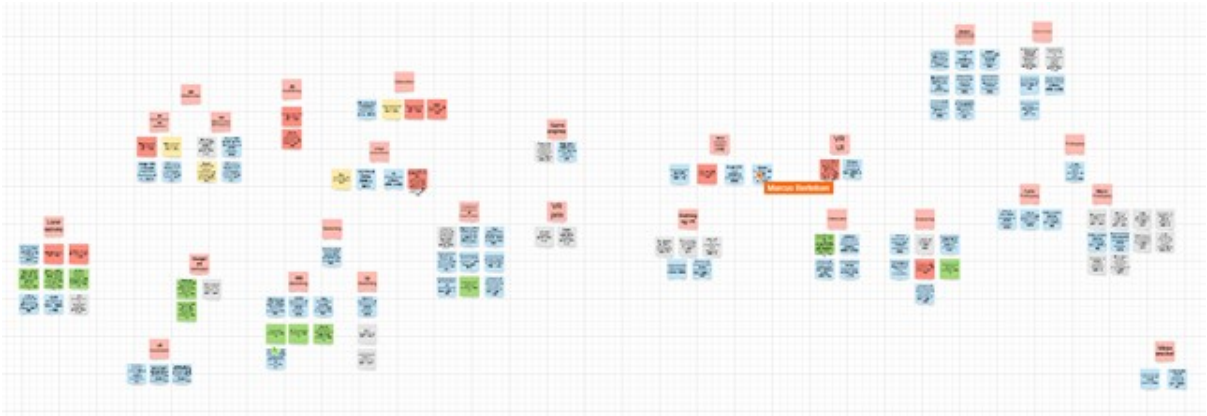
Titel	Årstal	Database	Dokumenttype	Antal sider	Søgeordskombination	Opsummering	LINKS	Ali	Andreas	Marcus	Mikkel	Point
Rapid Prototyping for AR/VR Experiences	2020	ACM	Konferencebidrag	4	VR AND Prototyping AND Method	Muliggørelse af rapidprototyping til VR/AR gennem telefon apps mm.	https://dl-acm-org.zorac.aub.aau.dk/doi/abs/10.1145/3334480.3375065	5 - VR prototyping	5 - VR Prototyping metode	5 (Spot on jo) - Prototyping	5 - Prototyping af VR/AR	20
Virtual reality for assembly methods prototyping: a review	2011	SciTech	Tidsskriftartikel	15	VR AND Prototyping AND Method	Hvordan VR prototype værktøjer kan være brugbare i at samle produkter	https://www-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/862858439?openUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=8144	1 - Produktionsarbejde	1 - VR i industrien	2 - produktudvikling/samling	1 - VR som industriel metode	5
Virtual Reality for Prototyping Service Journeys	2018	SciTech	Tidsskriftartikel	1	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler hvordan man kan bruge VR prototyper til at studere service journeys	https://search-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/2124659542?pq-origsite=primo	3 - Prototyping i oplevelser	2 - VR prototyping i industrien	3 - VR simulation som metode	2 - VR som prototyping metode	10
A toolbox for the rapid prototyping of crime scene reconstructions in virtual reali	2019	SciTech	Tidsskriftartikel	7	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler at prototype miljøer til crimescenes	https://search-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/2315872687?pq-origsite=primo	1 - Værktøj til visualisering	1 - VR i industrien	1 - RP som middel/metode	1 - VR som industriel metode	4
Prototyping strategies for multisensory product experience engineering	2020	SciTech	Tidsskriftartikel	12	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler hvad VR prototyper af objekter kan tilføje til en undersøgelse og hvordan de kan bruges	https://www-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/1940578827?openUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=8144	3 - Prototyping	2 - VR Prototyping i industrien	4 - Prototyping (godt nok i en ingeniørkontekst)	1 - VR som industriel metode	10
Applications of Virtual Reality in Engineering and Product Design: Why, What, Ho	2020	sciTech	Tidsskriftartikel	27	VR AND Prototyping AND Method	Et litteraturreview over hvordan man kan bruge VR på flere forskellige stadier i design processen	https://www-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/2419899487?openUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=8144	3 - Metoder til design af VR	3 - Typer af VR Software	3 - VR teknologier og metoder	2/3 - VR som designredskab	11
A desktop VR prototype for industrial training applications	2004	sciTech	Tidsskriftartikel		VR AND Prototyping AND Method	Omhandler at kunne prototype til at træne eller udtænke i en given industri	https://www-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/223196460?openUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=8144	1 - VR oplæring	1 - VR læring	2 - Produktudvikling mhp træning/oplæring i produkterne	2/3 - Tidlig udvikling af VR	6
Cross-Location and Cross-Disciplinary Collaborative Prototyping Using Virtual Real	2019	sciTech	konferencebidrag	11	VR AND Prototyping AND Method	Bruger SketchBox til at lave en prototype til et samarbejdssystem mellem elever, så de kan lære af hinanden	https://search-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/2317566822?pq-origsite=primo	3 - Co-designing	2 - VR læring	3 - Co-designing i VR og feedback fra elever	1 - VR som designredskab	9
A Comparative Study on Conventional versus Immersive Service Prototyping (VR,	2018	ACM	konferencebidrag	10	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler hvordan man kan prototype i VR, hvilke fordele det har, og hvordan det kan lade sig gøre	https://dl-acm-org.zorac.aub.aau.dk/doi/abs/10.1145/3234253.3234290	3 - Prototyping i oplevelser	2 - Service Prototyping	2 - Immersive prototyping-potentialer som service designer	2 - VR som prototyping metode	9
Rapid Prototyping of Augmented Reality & Virtual Reality Interfaces	2019	ACM	konferencebidrag	6	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler hvordan man kan rapidprototype VR, ved hjælp af fysiske remedier, samt app på telefonen	https://dl-acm-org.zorac.aub.aau.dk/doi/abs/10.1145/3206607.3206613	5 - VR Prototype teknikker	5 - VR Interface Prototyping	5 - RP-metoder	5 - Prototyping af VR/AR	20
State of the art of the virtual reality applied to design and manufacturing processes	2007	sciTech	Tidsskriftartikel	8	VR AND Prototyping AND Method	Er et state of the art fra 2007 om hvordan VR anvendes i en designproces	https://search-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/docview/226250563?pq-origsite=primo	1 - VRs udvikling	2 - VR's udvikling	1 - Udviklingen og nuværende stadie i VR	2 - Tidlig udvikling af VR	6
Training Virtual Reality and Augmented Reality Prototyping without Coding	2017	ACM	konferencebidrag	5	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler at lave VR prototyper uden kodning. Siger at skulle lave prototyper i unity og Unreal stadig kræver forståelse for kodning. Der er ikke mange andre alternativer. Derfor prototyper han digitale med en kombination af mobiler og Powerpoint	https://dl-acm-org.zorac.aub.aau.dk/doi/abs/10.1145/3027063.3053191	5 - VR Prototyping uden programmering	5 - VR prototyping uden kode	5 - Prototyping	5 - Prototyping af VR/AR uden programmering (alså den ligger femme lige til højrebenet)	20
The Design Space of Augmented and Virtual Reality Applications for Assistive Envi	2017	ACM	konferencebidrag	7	VR AND Prototyping AND Method	Omhandler hvordan man forstår rummet i et virtual reality miljø, og hvordan det kan designes	https://dl-acm-org.zorac.aub.aau.dk/doi/abs/10.1145/3064663.3074153	2 - VR i produktionsarbejde	3 - VR i industrien	2 - Produktudvikling	2 - VR/AR til produktudvikling	9
VR Locomotion in the New Era of Virtual Reality: An Empirical Comparison of Previ	2019	sciTech	Tidsskriftartikel		VR AND Prototyping AND Method		https://www-proquest-com.zorac.aub.aau.dk/results/B85DF3CC57B4E28P/3?accountid=8144	2 - VR locomotion teknikker	3 - Interaktionsmønstre	4 - Systemevaluering	3 - design/udvikling af navigation i VR	12

Billede 12 - Udvælgelse af relevant litteratur

Efter dette blev artiklerne nærlæst og derefter kodet i lucidchart. Dette blev gjort ved at uddelegere de valgte artikler blandt gruppemedlemmerne, hvorefter hvert enkelt gruppemedlem, skulle uddrage hvad personen vurderede var vigtigt for den aktuelle artikel. Dette kom i form af pointer eller direkte citater fra teksterne. Krav for hvad der blev vurderet brugbart, tog udgangspunkt i de indledende retningslinjer for litteratursøgningen og problemformuleringen (jf. 1.1).

Disse citater blev efterfølgende indsat i et affinity diagram (Kolko, 2011). Affinity diagrammer er ifølge Kolko (2011) en metode til at identificere forhold mellem ideer og herefter belyse deres ligheder. Samtidig er det også en måde at visualisere de fundne mønstre. Ifølge Kolko (2011) kan identificeringen og belysningen af ligheder hjælpe med at organisere denne proces, som kan virke overvældende under transformeringen af adskillige diskrete datastykker, til mere overkommelige mønstre og kategorier. Affinity diagram processen starter med at identificere det som Kolko (2011) kalder for ´pieces of data´ fra vores litteraturreview som vi skrev ned på post-it-notes. Disse pieces of data var relevante pointer udtaget fra artiklerne fundet i vores litteraturreview. Der blev på noterne samtidig skrevet hvilken kilde datastykket kom fra. Herefter flyttede vi kortene rundt for at finde mønstre i vores data hvor vi samtidig argumenterede for hvorfor vi vurderede at de passede sammen og hvordan de dannede et mønster. Det kunne eksempelvis være at alle disse kort taler om værktøjer der ikke kræver programmering. Her mener Kolko (2011), at selvom det kan være fristende, så er det vigtigt ikke at give grupperingerne mærkater for tidligt i processen, da det gør dem for konkrete for hurtigt og kan fraholde andre at tilføje andre kort til gruppen som kunne ´ødelægge´ den. Efter at have grupperet og dannet mønstre ud fra alle noterne navngav vi grupperne for at danne de nedenstående kategorier

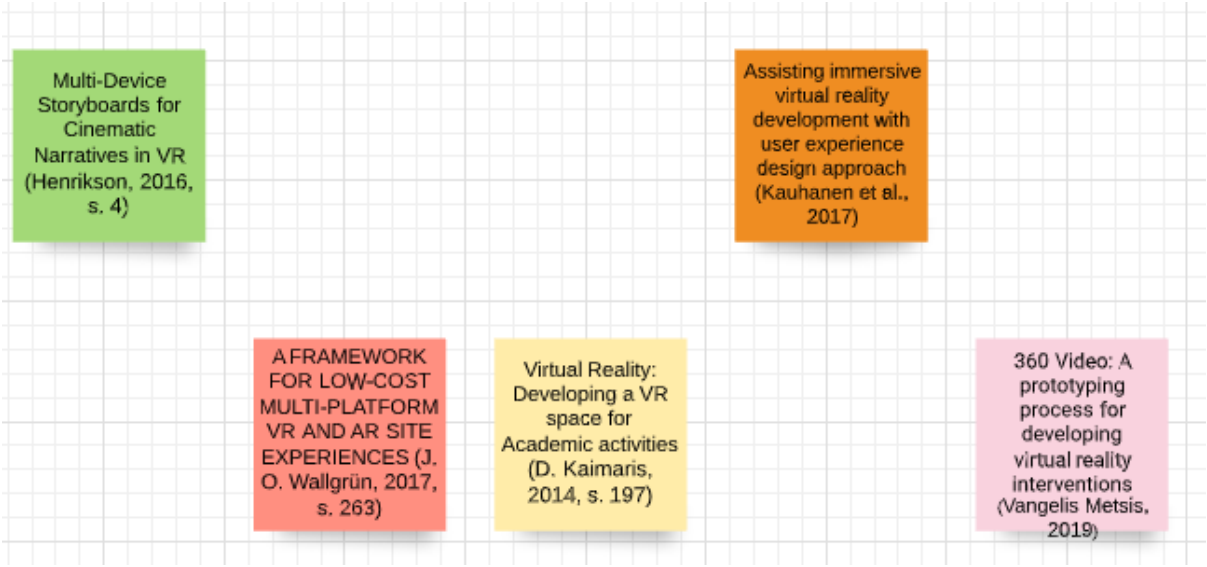
Herefter blev de forskellige pieces of data gennemgået og sat i forskellige kategorier, mens irrelevante noter blev sorteret fra. Intentionen med disse kategorier var både at skabe et mønster for den fundne litteratur, og hvad denne litteratur udtrykker samt at tydeliggøre fokus for litteraturreviewet. Der var mange artikler med mange fund, hvor arbejdet med at lave disse kategorier gav et overblik over litteraturens centrale indhold (Billede 13; Bilag 5).



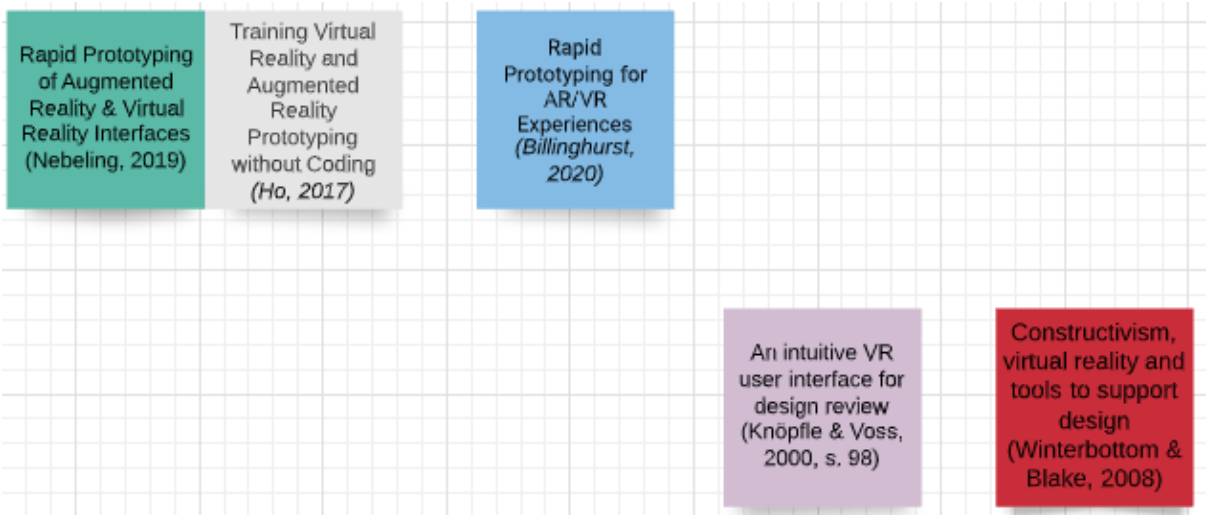
Billede 13 - Litteraturreview affinity første iteration

Behandlingen af de litterære indsigter blev udført med udgangspunkt i Kolkos (2011) metode for affinity diagrammer og blev udført i det førnævnte værktøj Lucidchart(jf. 3.3).

Efter dette var næste skridt i processen at undersøge de udvalgte kilders litteraturhensvisninger, for kilder der også kunne være relevante (Randolph, 2009). Denne tilgang præsenterede vi tidligere som kædesøgning og har til formål at finde mere relevant litteratur, gennem det allerede anvendte litteratur, da disse kilder ofte vil have refereret til andre kilder der kan have relevans for emnet. Derefter undersøges referencerne i den nyligt fundne litteratur, og sådan fortsætter processen indtil mange af kilderne bliver gentaget i litteraturen, eller at litteraturen ikke længere anses som værende relevant (Andersen et.al. 2016). Derfor var første skridt i denne proces at udvælge artikler, som disse kædesøgninger skulle tage udgangspunkt i. Disse kan ses på Billede 14 & 15. Argumentet bag dette er, at eftersom en kilde kan optræde flere gange på tværs af kategorier, er der en chance for at den kilde har flere referencer om emner der kunne være relevant for dette litteraturreview. Var alle kilders noter under samme kategori, ansås dette som et tegn på at den var central i forhold til at skulle forstå dette ene aspekt af litteraturreviewet. Listen over kategorier kan findes på Bilag 6.



Billede 14 - Udvalgte artikler 1/2



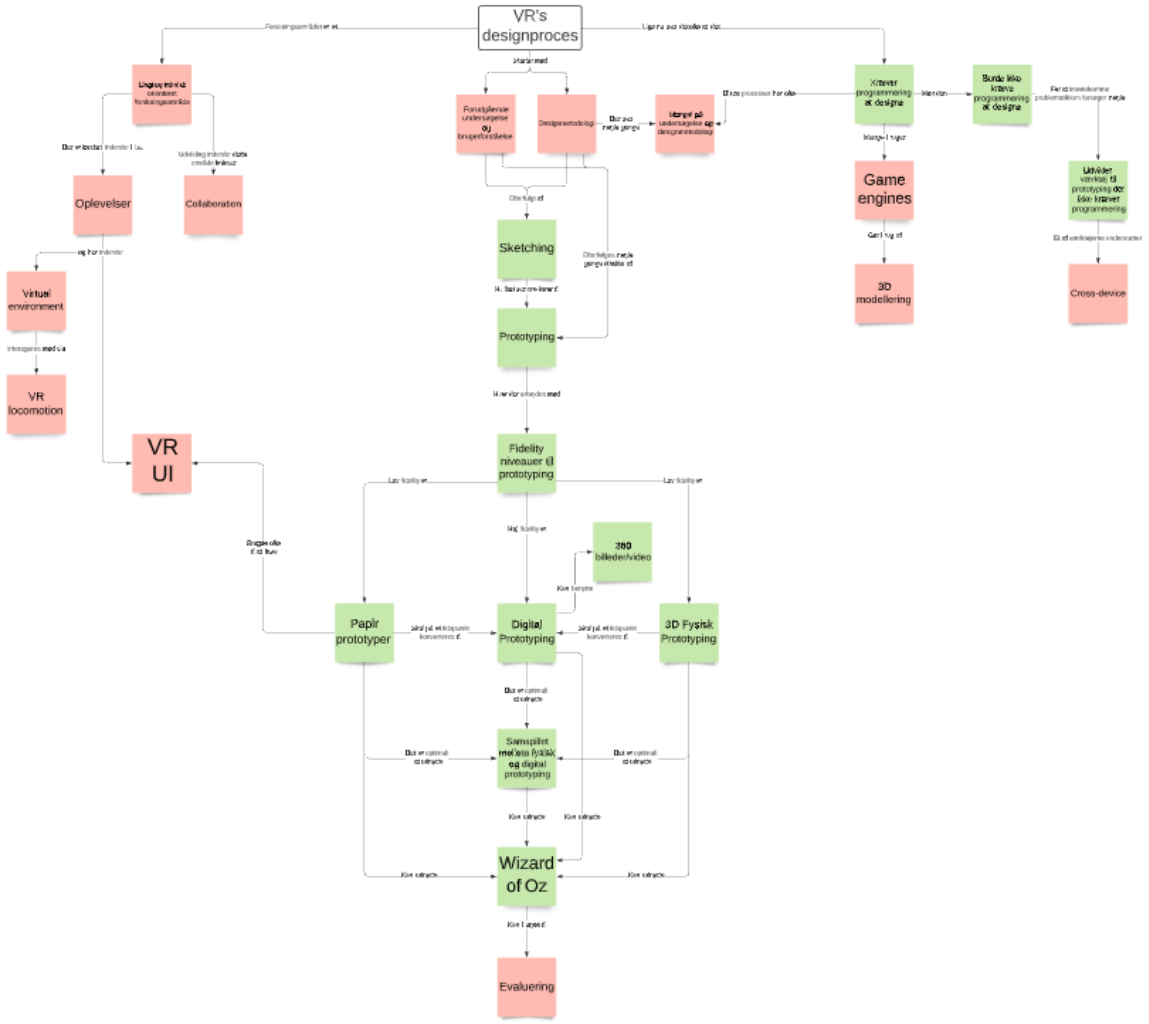
Billede 15 - Udvalgte artikler 2/2

Efter udvælgelsen af de nye kilder (Bilag 7), skulle de igennem samme udvælgelsesproces, som beskrevet tidligere. Derefter blev indsigterne fra den nye litteratur integreret i det eksisterende affinity diagram, hvilket gav et overordnet overblik over al den centrale litteratur, som så skulle agere fokus for litteraturreviewet. Disse affinity-kategorier, har skabt emnerne for vores litteraturreview, hvilket både vil blive uddybet i følgende afsnit om concept mappet samt i selve litteraturreviewet.

5.1.1.3 Concept Map

Efter alle kategorier var lavet, blev der dannet et Concept Map over hvordan de forskellige kategorier skulle relateres til hinanden og hvordan de ville kunne indgå i en systematisk oversigt over vores forståelse for indsigterne. Concept Map teknikken, blev grundlagt af Joseph Novak og Alberto Cañas (Kolko, 2011), og er en metode til at visualisere viden. Denne udføres ved at forskeren noterer viden indenfor et givent emne, hvorefter denne viden forbindes via pile med beskrivelser, for at kunne forstå relationen mellem disse emner. Disse pile kan gå i forskellige retninger alt afhængig af hvad forskeren ønsker, for at kunne lave betydningsfulde relationer (Novak & Cañas, 2006). Ved at gøre dette danner forskeren hvad Kolko kalder, ”a picture of understanding” (Kolko, 2011, s 105), som så kan være med til at illustrere forskerens nuværende forståelse og viden (Kolko, 2011).

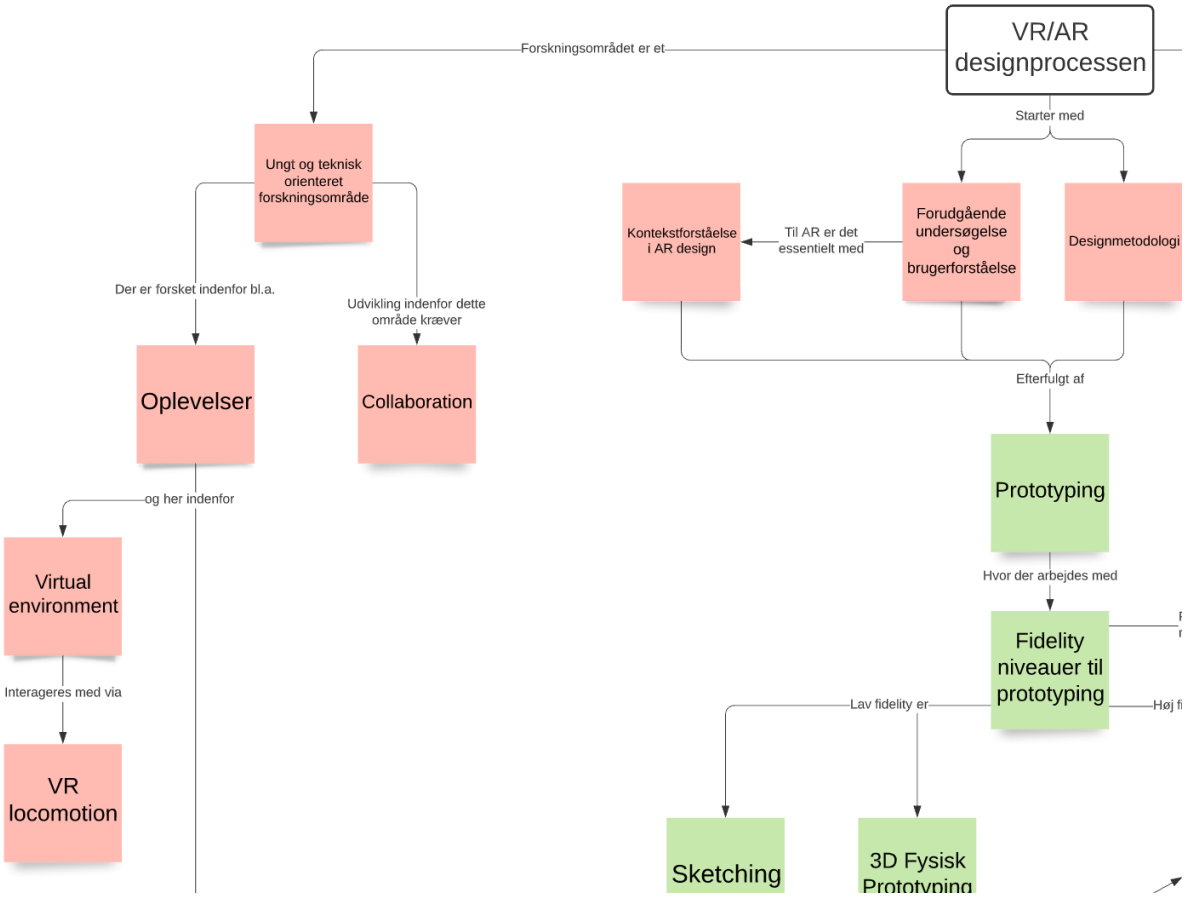
Vores concept map blev dannet på baggrund af de kategorier vi identificerede under vores litteraturreview. Disse emner blev derefter sat sammen med pile for at kunne eksternalisere vores forståelse af relationerne mellem de forskellige emner. De fulde concept map kan ses i bilag 8.



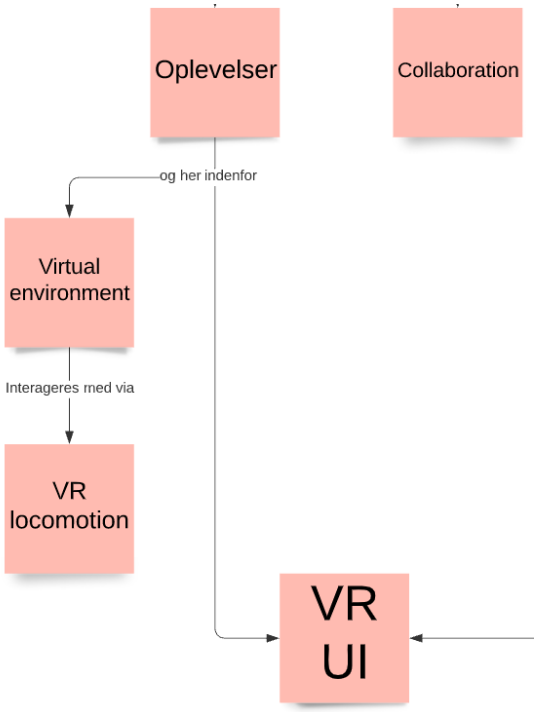
Billede 16 - Fuldt Concept Map

Dette concept map tager udgangspunkt i VRs designproces (Billede 16). Hertil er der tre afgreninger fra dette emne, hvoraf den til venstre afgrening omhandler VR som et forskningsområde. Den midterste afgrening omhandler VR's designprocess i praksis, og den højre afgrening omhandler nogle generelle tendenser der ses i VR's designpraksis. Concept mappet er ligeledes inddelt i røde og grønne farver, hvilket visualiserer hvilke kategorier der prioriteres til at arbejde videre med. Denne vurdering og sortering vil blive uddybet senere i

afsnittet. Ved denne gennemgang startes der ved den venstre afgrening, som ses på billede 17 & 18.



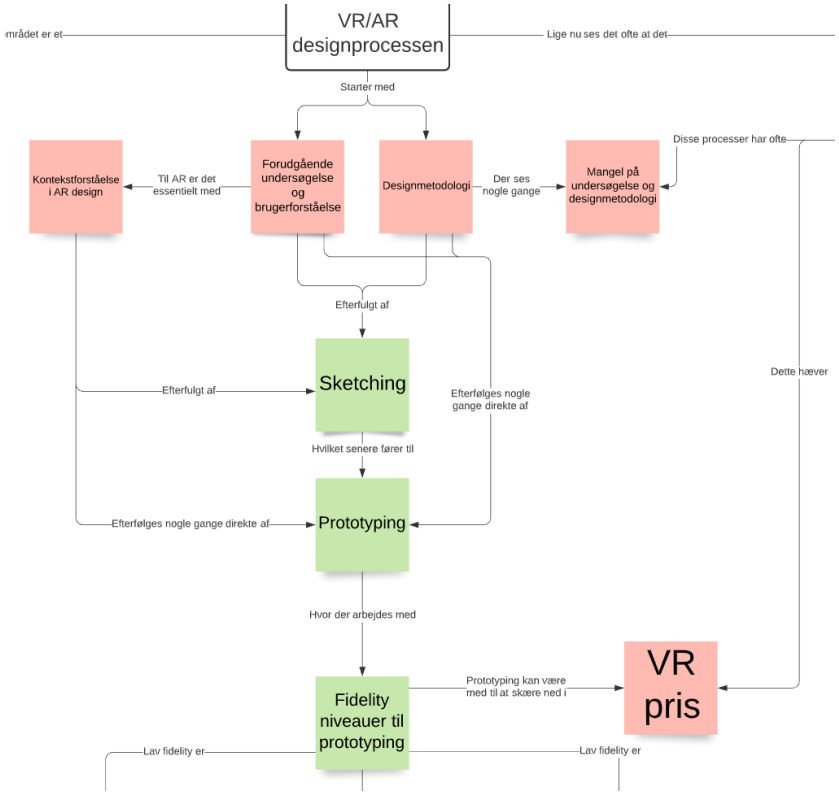
Billede 17 - Concept Map forskningsområde top



Billede 18 - Concept Map forskningsområde bund

5.1.1.3.1 Forskningsområde

En overordnet problematik i denne afgrening er temaet 'VR er et ungt og teknisk orienteret forskningsområde'. Denne omhandler, at VR, som medie er meget nyt, og der er derfor nogle problematikker der endnu ikke er blevet forsket i, hvilket gør det vanskeligt at designe til mediet. Under denne kategori findes 'Collaboration', der omhandler, at i qua af at forskningsfeltet er nyt, kræver det i højere grad et interdisciplinært samarbejde at kunne lave et produkt i VR, end det vil gøre ved traditionelle 2D baserede digitale produkter. Til trods for den manglende forskning, har vi identificeret flere relevante forskningsområder indenfor VR, som blandt andet oplevelsen af VR mediet, denne omhandler generelt, hvordan forskellige oplevelser bliver lavet i VR, samt hvordan disse gøres brugervenlige. Hertil identificerer vi to forskningsmæssige afgreninger der understøtter denne VR-oplevelse. Den ene omhandler kategorien 'Virtual environment' som omhandler det virtuelle miljø som VR-oplevelsen finder sted i. Dette kan være, hvordan miljøet skal være i relation til brugeren, eller hvordan det er muligt at kunne danne dette miljø. Under denne kategori findes 'VR Locomotion' som fokuserer på hvordan der interageres med dette miljø heriblandt hvordan brugeren bevæger og orienterer sig. Den anden afgrening omhandler derimod selve VR-interfacen som bruges til at styre oplevelsen.

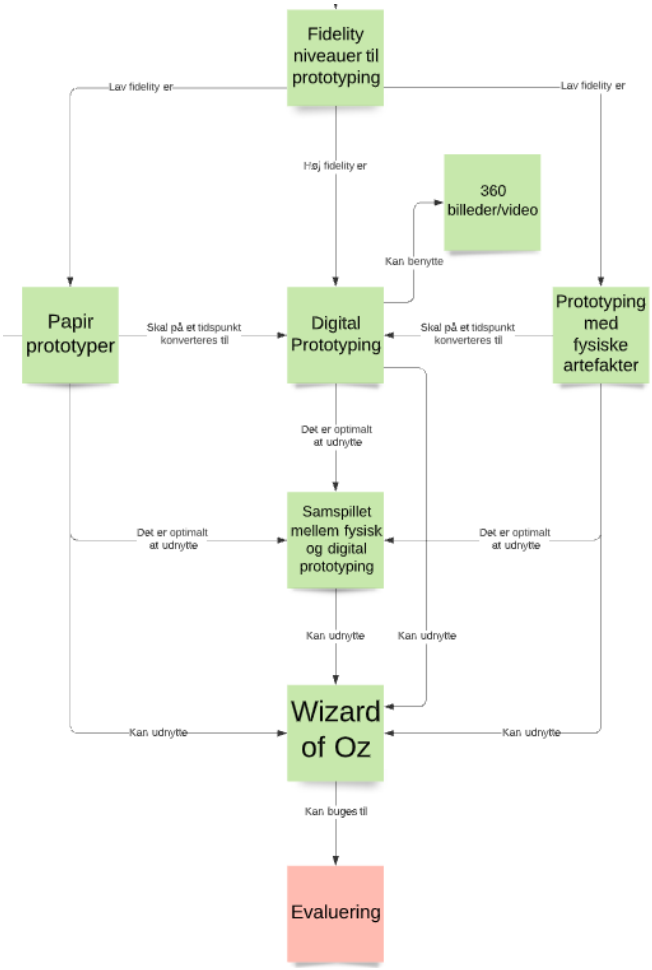


Billede 19 - Concept Map Designproces top

5.1.1.3.2 Designproces

Denne kategori omhandler de skridt der ses i designprocessen (Billede 19), som vi har identificeret på baggrund af litteraturen. Denne afgrening starter med basale undersøgelser, heriblandt findes temaet 'forudgående undersøgelser og brugerforståelse'. Denne omhandler at designeren undersøger området som produktet skal laves indenfor, samt at de undersøger de brugere der kommer til at benytte produktet. Ved dette stadie findes ydermere temaet 'Designmetodologi'. Heraf fremgår det, at de centrale designmæssige tilgange bør overvejes inden designet påbegyndes. Denne leder over til en anden kategori der hedder 'Mangel på undersøgelse og designmetodologi'. Det fremstår her, at der stadig ses tilfælde i litteraturen, hvor designmetodologien er usynlig eller ikke udførligt beskrevet således at det ville kunne replikeres. Dette kunne enten tyde på, at designmetode ikke er en bekymring for VR/AR designere, eller at det ikke ses som værende relevant på nuværende tidspunkt. Dette niveau i concept mappet bliver efterfulgt af de indledende design-stadier. Hertil er standarden at starte designprocessen med 'sketching', hvilket kan ske på papir eller i VR. Herefter ses 'prorotyping', der leder til kategorien 'Fidelity niveau til prototyping', gennem arbejdet med

at vælge niveauet af prototypens fidelity. 'Fidelity niveau til prototyping' omhandler at der ses forskellige grader fidelity til typerne af prototyper. Med fidelity menes der hvor præcist prototypen gengiver det endelige produkt. Der ses også tilfælde hvor designeren undgår sketching-fasen, og prototyper så snart det er muligt. Ud over denne kategori ses der tre andre afgreninger fra 'Fidelity niveauer til prototyping', som omhandler eksempler på lav fidelity på venstre og højre side, og high fidelity i midten (Billede 20).

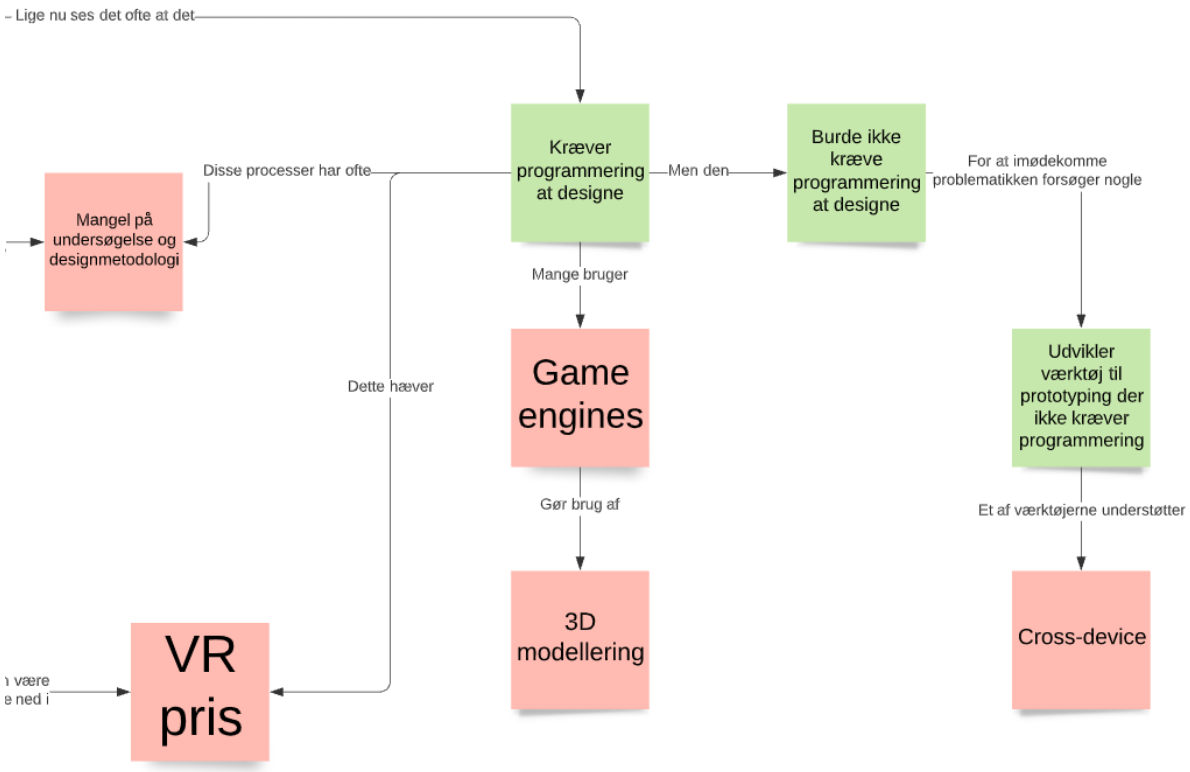


Billede 20 - Concept Map designproces bund

Til venstre ses 'papir prototyper'. Dette er prototyper der anvender papir til at skabe forståelse for interkationer og design. Den anden lav-fidelity-prototypemetode er 'Prototyping med fysiske artefakter'. Denne omhandler prototyper der bliver lavet af fysiske materialer, hvilket eksempelvis kan være play-doh eller andre fysiske substitutter. Slutteligt ses 'Digital prototyping' som er høj-fidelity, hvortil der prototypes i digitale systemer, for at

kunne lave noget der er mere nært hvad det endelig produkt kunne være. Selvom disse tre metoder præsenteres adskilt, kan der ifølge litteraturen være stor gavn i at anvende flere metoder. Dette ses i kategorien 'samspillet mellem fysisk og digital prototyping'. Dette kunne eksempelvis være ved at benytte metoderne på forskellige stadier af designprocessen, eller ved at digitalisere sketches eller fysiske objekter, og anvende disse i en digital prototype. Hertil kan der gøres brug af 'Wizard of OZ'-teknikken til at simulere produktets interaktion gennem både fysiske og digitale artefakter. Når en eller flere af disse prototypeteknikker er blevet anvendt, påbegyndes et arbejde med kategorien 'Evaluering'. Det er her designeren får brugerens feedback og forsøger at imødekomme eventuel kritik.

Slutteligt ses den højre afgrening af systemet som omhandler generelle tendenser ved nuværende VR design (Billede 21).



Billede 21 - Concept map generelle VR-tendenser

5.1.1.3.3 Generelle VR tendenser

Den første kategori der ses er 'Kræver programmering at designe' hvilket betyder, at programmeringsevner er påkrævet for at kunne lave noget i VR, da der ikke findes mange let anvendelige designværktøjer til VR endnu. Dog mener flere forskere, at dette er problematisk som tydeliggjort i kategorien til højre, 'Burde ikke kræve programmering at designe'. Dette fordi mediet først udvikler sig, når det kommer i hænderne på designere. Næste kategori er 'Udvikler værktøj til prototyping der ikke kræver programmering'. Denne kategori forsøger at imødekomme problematikken omkring design ved at lave værktøjer der ikke kræver programmering. Derved er det muligt at give designet tilbage til designeren. Slutteligt i denne afgrening findes 'cross-device', som omhandler at visse værktøjer fungerer både i et VR-HMD og på en computer. Til højre for kategorien 'Kræver programmering at designe' findes en afgrening, der fører tilbage til tidligere nævnte kategori 'Mangel på undersøgelse og designmetodologi', da dette også er en af de generelle designtendenser. Ved den midterste afgrening ses kategorien 'Game Engines' som omhandler, at VR bliver udviklet med programmeringskompetencer i forskellige game engines, som eksempelvis Unity og Unreal Engine. Til denne udviklingsproces gøres der brug af det sidste tema som er'3D-modellering'.

Afsluttende for concept mappet afgrænsede vi fokusområdet for litteraturreviewet, ved at sortere og prioritere kategorierne efter relevansen for specialeafhandlingens undersøgelse. Denne prioritering foretog vi på baggrund af den indledende problemformulering (jf. 1.1) samt det tidligere nævnte centrale fokus for litteraturreviewet (jf. 5.1.1.3.1), hvortil de grønne derfor udgør de mest relevante kategorier for dette fokus. Det er derfor de kategorier, der i concept mappet er markeret grønne, som vil blive uddybet i det følgende litteraturreview.

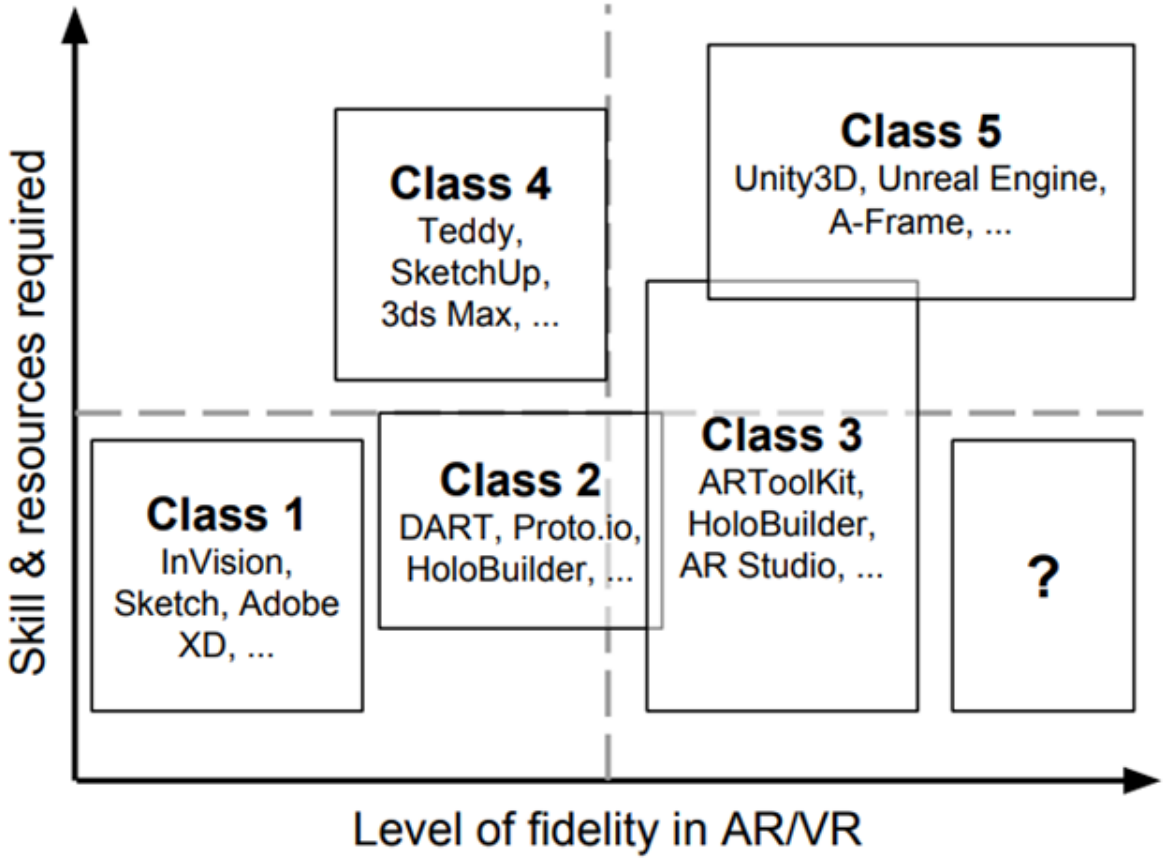
5.1.1.5 Litteratur-review

I dette afsnit vil vi præsentere vores litteraturreview hvilket, som nævnt, har til formål at bidrage med akademisk viden om vores problemfelt. Vi vil her uddybe de prioriterede kategorier fra concept mappet fra forrige afsnit for på den måde at afdække den eksisterende forskning og danne et overblik over de behov, der gives udtryk for i den relevante litteratur samt for at få en dybere indsigt i emnet. Dette har derfor til formål at bidrage med litterære indsigter i, hvilke behov der er for et digitalt designværktøj til at designe VR. Vi vil kort understrege, at dette litteraturreview også vil præsentere indsigter, der vedrører AR, da vi erfarede, at forskningen havde en tendens til at behandle disse to emner under et og samme emne.

Vi vil gennemgå de tidligere identificerede kategorier i det følgende. Affinity diagrammet for litteraturreviewet kan findes i bilag 9.

5.1.1.5.1 Mangel på værktøjer:

En af de tematikker der blev udledt af litteraturen, omhandler en mangel på værktøjer til både prototypeudvikling, og generel design af VR. Undersøgelsen af hvilke programmer der findes i forvejen og hvilke der mangler, finder vi relevant, da det kan bidrage til forståelse for, hvilke funktioner der mangler i de eksisterende VR-designværktøjer. Ligeledes kan vi gennem disse programmer også finde ud af hvilke fidelity-niveauer der arbejdes på og hvordan. Denne mangel på værktøjer kan blandt andet ses på modellen nedenfor (Billede 22)



Billede 22 - Kategorisering af VR-værktøjer (Nebeling og Speicher, 2018, s.333)

Denne model illustrerer fem eksisterende klasser af designværktøjer, hvor den lodrette akse repræsenterer graden af nødvendige kompetencer for at bruge systemet, og den vandrette akse repræsenterer graden af fidelity som systemet kan producere. Der ses ligeledes en sjette klasse som er vist med et spørgsmålstegn i nederste højre hjørne af modellen. Denne klasse er et system der er nemt at bruge, og som kan producere prototyper i høj fidelity og er repræsenteret som et spørgsmålstegn grundet, at der, ifølge artiklen, ikke er nogle værktøjer der udfylder dette hul (Nebeling & Speicher, 2018). Som det kan ses i denne model, eksisterer der mange værktøjer til at lave VR prototyper. Problemet med alle disse værktøjer er, at de alle dækker deres egen niche og såfremt et højt fidelity-niveau skal kunne opnås uden programmering, ville det kræve en kombination af flere forskellige værktøjer. Der mangler derfor et værktøj, der er i stand til at samle alle disse funktionaliteter såsom: sketching, basal animation, og interaktion (Nebeling & Speicher, 2018). Flere artikler kommer med løsningsforslag til denne problematik, hvilket eksempelvis indebærer kombinationen af

allerede eksisterende systemer. Eksempelvis kombination af programmerne, *ProtoAR*, og *GestureWiz* (Nebeling & Speicher, 2018). ProtoAR er i stand til at scanne små fysiske objekter og lave digitale 3D-modeller baseret på disse scanninger. GestureWiz kan med et kamera, genkende gestikuleringer ved en bruger. Brugeren har herefter mulighed for at tilknytte en funktion til disse gestikuleringer. Det er derfor muligt at importere 3D modeller af objekter, og gøre disse interaktive, ved hjælp af GestureWiz (Nebeling & Speicher, 2018). En anden nuværende løsning kan findes gennem brug af forskellige teknikker. En hurtig prototype af et miljø kan eksempelvis ske gennem 360 videoer og programmering i Unity. Således er designeren i stand til hurtigt at lave virtuelle miljøer med videoerne og så efterfølgende lave interaktioner med Unity. Derved laves alt ikke i Unity, og det er kun udvalgte elementer, der kan manipuleres med. Denne metode er brugbar, men tilbyder en begrænset mulighed for immersion i prototyperne, da disse ikke er realistiske (Adão et al., 2018). Denne løser en problemstilling i forhold til at kunne danne et hurtigt interaktivt miljø, dog er der aspekter som user-interface, der stadig ikke har en nem måde at blive designet på, og som bliver lavet i Unity. Der præsenteres dog en teknik der anvender slideshow software til at designe interfaces (Ho, 2017). Dette kan gøres ved at lave den ønskede interface i et program som eksempelvis powerpoint. Hertil skal disse eksporteres og herefter indsættes i en HTML-fil, som er istand til at afspille den ved hjælp af en internetbrowser (Ho, 2017). Det vil altså sige, at selvom denne løsning muligvis ikke kræver at designeren er i stand til at programmere HTML, kræver det dog stadig en forståelse for programmering, for at kunne indsætte billederne. Denne metode er også problematisk, da det kan være vanskeligt at inkorporere elementer i 3D, samtidig med at mange af UI-elementerne kan blive forvrængede under fremvisning. Altså er løsningen funktionel, men ikke ideel (Ho, 2017).

Undersøgelsen af disse alternative teknikker til at prototype og designe VR er relevant for undersøgelsen, da vi ønsker at få et indblik i, for det første de praksisser der ses, samt de metoder der gøres brug af, men også hvordan det sættes i forhold til hvilke fidelity-niveauer der opereres på. Ligeledes er det også relevant for os at vide, at designere ser en nødvendighed i at ty til alternative metoder, som slideshow-software for at kunne visualisere deres ideer og prototyper. Dette tydeliggør, at der eksisterer en mangel på et VR værktøj til nemt at kunne producerer høj fidelity prototyper. Denne er en konklusion lavet på baggrund af, at flere akademikere har forsøgt at løse denne problematik ved at kombinere flere

eksisterende designværktøjer. Årsagen bag et manglende komplet værktøj, kan blandt andet være at VR er nye medier. Som effekt af dette er der ikke klare designmetoder eller værktøjer til at understøtte processen (Adão et al., 2018). Derved kan udviklingen af sådan et værktøj ses som et led i VR's modningsproces.

5.1.1.5.2 Mangler i eksisterende værktøjer

Hvor forrige afsnit gav indsigt i, at der mangler værktøjer til at designe VR, har dette afsnit til formål at give indsigt i de mangler der ses i de værktøjer der eksisterer til at designe VR.

Som etableret via modellen på billede 22, er der visse huller som nuværende VR software ikke udfylder og der er dermed nogle funktionaliteter der mangler ved de forskellige systemer (Nebeling & Speicher, 2018). Værktøjer, som eksempelvis Adobe XD og Invision, beskrives som værende gode til at kunne lave en hurtig prototype med relativt få programmeringsevner, dog er de kun gode til at støtte visse dele af processen, såsom tidlige digitale sketching-faser, hvor der arbejdes med udforskning af grænseflader (Nebeling & Speicher, 2018). En manglende funktionalitet, som ville kunne gøre det nemmere at prototype til VR i disse systemer, kunne eksempelvis være at kunne omsætte sketches til digitale artefakter eller miljøer (Nebeling & Speicher, 2018). Af denne årsag er disse værktøjer ikke så brugbare i processen som de kunne være. Hertil kunne et værktøj som ProtoAR ses som et alternativ, da dette program kan understøtte digitaliseringen af sketches, samtidig med at det kan scanne forskellige modeller, som nævnt i forrige kategori. Dog har ProtoAR også nogle problematikker rent funktionelt, eftersom ProtoAR beskæftiger sig med AR prototyper, hvilket vil sige at den ikke har fokus på skabelsen af et virtuelt miljø til VR. Hertil kunne værktøjet *360proto* være brugbart. 360proto er en kollektion af værktøjer til 360-papirprototyper med interaktive VR/AR interfaces. Dette værktøj anses som værende medium fidelity, og kan også lave 2D objekter såsom interfaces i miljøet (Nebeling & Madier, 2019).

Det tyder derfor på, at der eksisterer VR-designværktøjer, men blot ikke et værktøj der gør alt hvad brugeren har behov for, hvilket gør processen omstændig og problematisk. At gøre denne proces mindre krævende, er vigtigt for at fremme VRs udvikling (MacIntyre et al.,

2004). Ifølge Blair MacIntyre et al. (2004) er det muligt at finde brugsmønstre ved et nyt medie ved at sætte det i hænderne på designere, frem for programmører. Dette grundet, at designere er mest effektive når de direkte kan kontrollere deres designbeslutninger, og det er ved disse eksperimenterende faser at mediet når dets optimale form. Altså kan et optimalt designværktøj, ifølge MacIntyre, være med til at fremme mediets udviklingsproces (MacIntyre et al., 2004).

Der kan derfor konkluderes, at der findes mange værktøjer med funktioner til at muliggøre design af VR. Problematikken er derimod at disse forskellige brugbare funktionaliteter, findes på flere forskellige systemer, hvilket komplicerer designerens mulighed for at udføre en optimal designproces. Derved er der ikke en nem måde hvorpå designeren kan illustrere sine pointer.

5.1.1.5.3 Det kræver programmering at designe VR

Der ses ydermere en problematik ved de eksisterende værktøjer, idet mange på et stadie i implementeringen stadig kræver, at designeren kan programmere. Denne tematik er relevant for undersøgelsen, da den bidrager med viden om de kompetencer der er nødvendige at have for at designe til VR på givende tidspunkt.

I forhold til den eksisterende forskning peges der på, at det ved design af VR er uundgåeligt ikke at skulle programmere det, og derfor nødvendigt for dem der arbejder med det at have kompetencer inden for programmering (Billinghurst, 2020; Hunsucker et al., 2017; Nebeling & Speicher, 2018). Når det gælder prototyping af VR tilføjer Jeffrey Ho (2017), at de fleste prototypeværktøjer, der eksisterer på nuværende tidspunkt til at designe VR også kræver kompetencer inden for programmering. Som tidligere nævnt, ses der et hul blandt de eksisterende værktøjer til et samlet designværktøj, som kan benyttes uden programmeringskompetencer (Billede 22). Ligeledes er designeren, som nævnt, mest effektiv når vedkommende har kontrollen over sine designbeslutninger. Der kan derfor ses en mangel på værktøjer, hvor det ikke er en nødvendighed at kunne programmere, så designeren kan have kontrol over sine designbeslutninger. Herunder kunne en type af disse værktøjer netop være et prototypeværktøj til at designe VR. Michael Nebeling understreger, i forhold til de

eksisterende værktøjer der findes, at ”the vast majority are programming libraries targeted at developers rather than visual tools for designers” (Nebeling et al., 2018, s. 2). Der kan derfor argumenteres for, ud fra den eksisterende litteratur, at der ses en mangel på værktøjer, hvor programmeringsevner ikke er nødvendige. Dette grundet at programmering flytter designerens fokus fra at udarebejde det mest optimale design til konteksten til at få programmeringsmæssige funktioner til at virke. På det tidspunkt, hvor sketches og prototyper udarbejdes, er det vigtigt at der udforskes idéer og ikke bruge for meget tid på at udvikle komplekse funktionaliteter, som i sidste ende kan vise sig ikke at være nødvendige.

5.1.1.5.4 Design af VR burde ikke kræve programmeringsevner

Ovenstående tematik beskrev, at det, på det nuværende stadie, er nødvendigt at kunne programmere for at designe VR. Denne tematik uddyber dette, og beskriver hvordan der ses en udbredt holdning til, at det ikke burde være en nødvendighed at kunne programmere, hvis der ønskes at designe til VR. Dette er relevant, da designere ikke nødvendigvis har programmeringsevner, men netop ønsker at designe til VR. Problematikken fremhæver derfor vores indledende undren, der handler om hvorvidt andre ønsker at designe VR, men er begrænset i det, da de ikke har programmeringskompetencer.

En af fordelene ved rapid prototyping er, at det sparer meget tid i ens designproces. I relation til dette argumenteres der for, at de iterative processer, som designere ofte tager udgangspunkt i, bliver langsommelige, og designerne bliver demotiverede og udmattede, fordi de eksisterende værktøjer kræver programmeringskompetencer (Gasques et al., 2019). De ønsker altså ikke at bruge lang tid på at programmere deres prototyper, hvis det viser sig, gennem tests, at prototyperne skal itereres på og dermed omprogrammeres igen. Ifølge Marco de Sá og Elisabeth F. Churchill (2013) er det ydermere dyrt at programmere funktionelle prototyper, hvilket blandt andet netop skyldes tid. I forlængelse heraf argumenterer Vangelis Metsis et al. (2019) for, at rapid prototyping af VR ikke burde kræve programmeringsevner, da dette er for omfattende i forhold til at prototypernes formål er at visualisere et koncept hurtigt, således det kan testes og itereres på (Metsis et al., 2019).

Fordelen ved low og medium fidelity prototyper er også, at de er både hurtigere og billigere at teste (de Sá & Churchill, 2013; Metsis et al., 2019).

Der kan ud fra dette konkluderes, at der mangler et rapid prototypeværktøj til design af VR, hvor det ikke er nødvendigt at bruge programmering til at designe interfaces, da det hindrer det flow som designere befinder sig i gennem deres designproces. Dette lægger også op til, at formålet med at rapid prototype produkter er at iterere på det så hurtigt som muligt.

5.1.1.5.5 Fidelity niveauer

Denne tematik beskriver, hvordan der opereres på forskellige fidelity-niveauer, samt hvad det kan have af betydning for designprocessen. Tematikken er relevant for os at undersøge, da det er vigtigt at vurdere hvilket fidelity-niveau der er relevant at designe på alt efter hvor i designprocessen vi befinder os. Ligeledes beskriver tematikken også de værktøjer og metoder der bruges til at designe på de forskellige niveauer af fidelity, der er relevant for os, fordi vi ud fra dette bliver bevidste om, at vi bør have et klart formål med hvilket eller hvilke fidelity-niveauer, som designeren kan vælge mellem for deres design på i vores værktøj.

Inden for fidelity præsenteres der tre forskellige niveauer, der bliver beskrevet som henholdsvis *low, mixed* og *high fidelity*. Eksempelvis udviklede de Sá & Churchill (2013) en low fidelity prototype, hvilket var en 'dummy' telefon, som var en reel telefon de havde tømt for elektronik og i stedet klistret papirudgaver af 'grafiske' elementer på skærmen. De indsatte så papirstrimler med grafiske papirikoner ind i den tomme telefon, og brugeren kunne på den måde frit vælge mellem ikonerne, hvortil de benyttede en *wizard of oz* teknik til at simulere interaktionen (de Sá & Churchill, 2013). Wizard of Oz teknikken, tager udgangspunkt i en prototype, hvortil en Wizard simulerer visse dele af interaktionen (Nebeling & Speicher, 2018). Dog kritiseres wizard of oz teknikken i forhold til design af AR, da det ikke er muligt at have en enkelt wizard til at koordinere og simulere samtlige aspekter af et AR-system samt at have flere wizards kræver træning og god koordinering (Nebeling & Speicher, 2018). Dette tyder derfor på, at Wizard of Oz har begrænsninger for denne type medie grundet besværlighed ved koordinering af wizards, hvilket derfor også kan betyde, at det har begrænsninger for test af VR.

Et eksempel på mixed fidelity prototype kunne være video optaget fra en testlokation, med grafiske elementer indsat via videoredigeringssoftware. I de Sá og Churchills artikel (2013) var disse grafiske elementer eksempelvis Facebook-ikoner til at simulere det grafiske input der viser brugerens Facebook-vens placering. På den måde simulerede de et mere færdigt produkt men uden mulighed for komplet interaktion (Billede 23).

Billede 23 - Interface simulering (de Sá & Churchill, 2013, s. 1900)

En anden løsning til at opnå medium fidelity er at udnytte de simple teknikker og principper fra low fidelity på et medium fidelity niveau. Med det menes der, at designeren laver low fidelity mockups og digitaliserer dem og bringer dem til et medium fidelity niveau (Nebeling & Madier, 2019). Designere har derfor mulighed for, at gøre papir-mockups digitale, simulere en 360° synsvinkel og simulere interaktion gennem digitaliserede wizard of oz principper, hvor wizard flytter og udskifter digitale elementer (Nebeling & Madier, 2019). Til deres high fidelity prototype programmerede de en fungerende tidlig prototype, hvor det var muligt for brugeren at udføre de mest centrale interaktioner (de Sá & Churchill, 2013).

De Sá og Churchill skriver i deres kapitel, at de, efter deres udførte tests, kan konkludere, at deres mixed fidelity prototype fungerede bedst til deres brugertests. Mens deres low fidelity prototype var hurtig at udarbejde, fungerede wizard of oz teknikken ikke optimalt til at teste prototypen. Deres testpersoner fandt interaktionen med prototypen for dårlig og det var

distraherende når wizard'en skulle simulere interaktion og bevægelse. Deres tests med deres high fidelity prototype viste et problem med at have en prototype der er for tæt på den virkelige vare, da testpersonerne har for høje forventninger til den. Når funktioner ikke fungerede som testpersonen forestillede sig de ville eller fejlede, var det for distraherende og skuffende. Ligeledes havde testpersonerne svært ved at være eksplorative og bidrage med nye kreative input, hvilket de Sá og Churchill (2013) formoder er fordi prototypen var for finpudset til deres tidlige stadie i designprocessen. Deres mixed fidelity prototype, der var hurtig at lave, men havde en mere immersiv simulering af interaktion, beskriver de som værende den mest succesfulde prototype til test. Det redigerede videomateriale simulerede det tiltænkte koncept, men blev derimod holdt på et konceptuelt niveau der gjorde det let for testpersonerne at forholde sig eksplorativt til konceptet og dets rammer (Billede 23) (de Sá & Churchill, 2013).

Disse resultater giver et indblik i vigtigheden af balancen mellem fungerende og simuleret interaktion, da interaktion der giver et indtryk af at være fuldt funktionel opleves som værende færdigt, mens interaktion der simulerer interaktion på for lavt fidelity-niveau gør det svært at indleve sig i designet. Derfor kan niveauet af fidelity have stor betydning for intenderede tests og at arbejdet med den rette form for prototyping fidelity kan være essentielt for designere af VR.

5.1.1.5.6 Sketching

Sketching er et relevant tema, da det er centralt at finde ud af hvordan sketching anvendes i en designproces til at designe VR. Det er især relevant, da VR er tredimensionelt, hvorfor det kan være anderledes at sketche til VR frem for til 2D-baserede medier. Som beskrevet i forrige afsnit, arbejdes der ofte med papir-sketches af forskellige typer som low fidelity prototyping. Disse typer indebærer både sketching i sin normale 2D form, hvor koncepter visualiseres på normalt papir, men også brug af 360° template papir. Dette 360° template papir har hjælpelinjer, som designeren kan tegne efter for at simulere 3D rum og objekter, hvis tegningen importeres via software til at blive set i VR (Kauhanen et al., 2017). Fælles for de to

typer er, at formålet er, hurtigt og omkostningsfrit, at designe platforme, scenarier, oplevelser etcetera til VR for at idégenerere, teste koncepter med mere.

For fremgangsmåden med at sketche på 360° template sketching-papir, starter designeren indledningsvist med at notere på traditionelt papir, hvordan systemet er tiltænkt (Nebeling og Madier, 2019). Herefter tegner designeren sine idéer på 360° papir, hvorefter disse tegninger scannes og importeres digitalt til et digitalt værktøj, som kan visualisere disse i et VR-HMD (Kauhanen et al., 2017; Nebeling, 2019). På den måde er det en hurtig og effektiv måde at visualisere og kommunikere idéer og koncepter til kollegaer (Kauhanen et al., 2017). Via den type sketching er det muligt at udforme og visualisere koncepter uden at inddrage folk med tekniske kompetencer til at udvikle og teste systemet grafisk inden kravspecifikationerne er aftalt (Kauhanen et al., 2017). Derved kan sketching på 360° papir ses som et skridt til at igangsætte efterfølgende designmetoder, for på den måde at arbejde sig op i fidelity-niveau (Nebeling, 2019)

At benytte 360° sketches som et springbræt til at fortsætte designprocessen via prototyping på højere fidelity-niveauer er også en tendens der er fælles for disse tekster (Kauhanen et al., 2017; Nebeling, 2019). Det er et mønster der viser, at det kan være en effektiv metode til at visualisere idéer og koncepter i de indledende faser, men at der er mangler ved metoden der gør, at det ses mere effektivt efterfølgende at bevæge sig op i fidelity-niveau og benytte andre metoder og redskaber senere i processen. Disse mangler beskrives som værende begrænset mulighed for at skabe eller simulere interaktion med eller mellem objekter (Kauhanen, 2017; Nebeling, 2019; Nebeling & Madier, 2019).

Modsat de eksempler der er blevet anvendt tidligere, som fokuserer på sketching via papir, hvad end det er klassisk papir eller orienteret mod 360 design, findes der også digitale løsninger til skitsering. Visse designere benytter eksempelvis en tablet og stylus pen til at sketche digitalt. Denne designproces beskrives som værende det bærende visualiseringsværktøj til at teste scenarier, narrativer med mere (Henrikson et al., 2016).

Det kan derfor ses som relevant at kunne tilpasse sin sketching-metode til den enkelte designproces for at benytte den rette metode til det rette formål og i det stadie af processen, der er mest passende for den enkelte designproces. Der ses dog et mønster i at der benyttes

sketching og 360° sketching i de tidlige faser af design af VR. Der kan derfor ud fra denne kategori konkluderes, at der bruges forskellige typer af sketching forskellige steder i processen, eksempelvis bruges der papir-sketches til prototyping af lavt fidelity-niveau. Der redegøres ligeledes for, at 360° sketching bidrager til at vise tredimensionelle aspekter ved et design eller koncept, mens skitser på normalt 2D-papir anses for at være hurtigere at lave og udforske. Herunder kan både 2D papir-sketches 360° og template papir, være springbræt til et højere niveau af fidelity. Sketching bruges også digitalt i form af tablet og stylus til digital sketching af scenarier & narrativer. Alt efter hvilken type af designproces eller sted i designprocessen designeren befinder sig i, er det relevant at tilpasse sketching-metoden herefter.

5.1.1.5.7 Papir-prototyping

Papir-prototyping er et tema, der relaterer sig til sketching, men som primært omhandler brugen af papir som materiale og metode til prototyping i designprocesser. Forskellen er derfor, at sketching er en metode hvor designeren tegner designet på papir, mens papir-prototyping er brugen af papirudklip som materiale til at definere hvordan et koncept skal fungere. Der er derfor fokus på de styrker og svagheder der er identificeret ved papir som prototyping materiale og metode, samt hvordan det er blevet benyttet og til hvad. Dette er relevant for os at undersøge, da vi forsøger at kortlægge hvilke metoder der anvendes til at designe VR, således vi kan anvende den viden til at overveje hvilken type værktøj vores design skal være samt, hvilke metoder det skal understøtte.

Papir-prototyping vurderes til at være fordelagtigt, fordi det er en simpel og billig metode til iteration og usability testing. Det bliver beskrevet som værende en begrænsende metode i sig selv, men optimal til bestemte faser i designprocessen og til at design bestemte elementer og medier (Kelly et al., 2018; Nebeling & Speicher, 2018). Annie Kelly et al. (2018) mener, at papirbaseret prototyping-metoder fungerer bedst når der arbejdes med todimensionelle grafiske grænseflader. Hun mener ikke at disse metoder gør det lettere at prototype håndgribelige interaktive systemer i realtid. Hvis papirprototyper skal gøres til interaktive, håndgribelige systemer, skal der gøres brug af andet software. Dette kan dog gøre processen besværlig, tidskrævende og dyr, samt at det kræver kompetencer indenfor programmering (Kelly et al., 2018). I enighed med Kelly, mener Nebeling & Speicher (2018) at det er under

processen om at omdanne papirprototyper til noget digitalt for at øge fidelity-niveauet, at papir-prototyping bliver begrænset. Der findes mange værktøjer til at skabe interaktive prototyper, dog er deres evne til at understøtte VR indhold og interaktion begrænset og spredt ud i forskellige værktøjer (Nebeling & Speicher, 2018). Nebeling & Madier (2019) vurderer samtidig, at efter en undersøgelse af litteratur om VR, at papir-prototyper har en generel begrænsning i at de er for langt fra en immersiv VR oplevelse. Det er også derfor der, indenfor dette felt, er bred enighed om, at der er mangel på et værktøj, som kan gøre designere i stand til nemt og billigt at kunne lave prototyper til VR. De ovenstående argumenter understøttes yderligere af de fund, Nebeling & Madier (2019) har gjort sig i deres undersøgelse af VR prototypeværktøjer hvor de inviterede studerende til en VR design jam. Blandt andet mente de studerende, at papir-prototyping var en hurtig metode, men at det manglede tredimensionalitet, hvilket resulterede i at de interaktioner, som de studerende designede til VR, hovedsageligt var dem som kunne ses lige foran brugeren, såsom menuer og andre grænseflader. Til at overkomme dette problem udviklede Nebeling & Madier (2019) 360proto, som gør det muligt at optage sine papir-prototyper i det digitale værktøj og få dem forhåndsvist i et VR-HMD, og derved få et indtryk af hvordan det ville se ud i VR.

Det er derfor tydeligt, papir-prototyping er en anvendt metode til at designe til VR, men at det har sine mangler. Den store udfordring er, at papirprotyperne ikke er immersive nok. Derfor er der et ønske om et værktøj der kan omdanne papirprototyperne til immersive og interaktive VR-prototyper og samtidig gøre det på en billig og let måde, der ikke kræver fysiske værktøjer eller programmeringserfaring (Kelly et al., 2018; Nebeling & Madier, 2019; Nebeling & Speicher, 2018).

5.1.1.5.8 Prototyping med fysiske artefakter

I kategori med de to forrige temaer, ses der også et tema omhandlende fysiske prototypemetoder. Temaet er identificeret på baggrund af designeres brug af fysiske artefakter som metode til design af VR. Det omhandler både hvordan de fysiske artefakter benyttes som designmetode og hvad metodens styrker og svagheder er ifølge forskerne. Dette tema er ligeledes relevant for os, da det bidrager med viden om hvilke metoder der

anvendes til at prototype VR på nuværende tidspunkt. Prototyping med fysiske artefakter er en af disse metoder, og dét at anvende fysiske artefakter til at prototype, kan anses som værende mere utraditionelt frem for de metoder der er mere standardiserede inden for eksempelvis de tidligere nævnte 2D baserede medier.

En af de identificerede metoder til prototyping med fysiske artefakter er brugen af Play-Doh til at designe 3D objekter til senere digitalisering. I undersøgelsen, som Nebeling et al. (2018) foretog, blev Play-Doh benyttet til eksempelvis at designe en AR møbelplacerings-app, hvor Play-Doh blev udnyttet til at lave de fysiske 3D-modeller af møblerne der skulle placeres digitalt i appen. Under nogle evaluerende design jams, gav deltagerne, en gruppe interaktionsdesignstuderende, positiv feedback til brugen af Play-Doh til prototyping, og især i forhold til fleksibiliteten i det (Nebeling et al., 2018). Disse fund resulterede i, at Nebeling et al. (2018) skabte prototypeværktøjet *360proto Camera,* som blandt andet kan optage 3D modeller fra forskellige vinkler og på den måde omdanne den fysiske 3D model til en digital 3D model. Denne funktion er dog ikke uden problemer, da feedbacken til funktionen var, at det er svært at udføre i praksis, da det kræver en bestemt teknik at bevæge modellen på optimal vis og stor præcision for at det skulle fungere ordentligt, hvilket er tidskrævende at lære og gøre (Nebeling et al., 2018).

Baseret på disse artikler kan det ses, at fysiske prototyper ofte bliver brugt som et led i en digitaliseringsprocess, hvorefter modeller af fysiske objekter, bliver brugt i et endeligt system. Eventuelt kunne disse også bruges som substitutter for reelle modeller, i en simulering af interaktion. Dog er forskerens intention ofte, at den fysiske prototype skal ende i en digital prototype.

5.1.1.5.9 Digital Prototyping

De forrige temaer har omhandlet low fidelity prototyping i form af fysiske og papirbaserede prototyping-metoder. I modsætning til dem, omhandler Digital Prototyping de tendenser der ses for at benytte digitale redskaber til prototyping af VR. Ligeledes er der fokus på fordelene ved at benytte digitale redskaber til prototyping og hvordan der arbejdes med det i designprocessen. Dette er relevant for os at undersøge, da det modsat de tidligere

tematikker, er metoder der anvendes til at gøre prototyper digitale. Her undersøges blandt andet problematikker som dét at udarbejde prototyper uden at gå på kompromis med immersionen, som er centralt for VR.

I litteraturen ses der en tendens til at udforske digitale værktøjer til prototyping af VR, fordi papirbaseret prototyping er begrænsende for både designerne og under brugertests af prototyperne. Der ses et mønster i at referere til papir-prototyping som værende brugbart til de indledende faser af designprocessen, men at det hurtigt bliver for begrænset til fortsat at være en optimal metode længere inde i designprocessen (Ho, 2017; Nebeling & Madier, 2019; Nebeling & Speicher, 2018). Dette begrænser dog eksempelvis testpersonernes immersion, da det ikke er realistisk nok til at kunne fordybe sig i prototypen (Ho, 2017). Ligeledes er det nemmere for en designer at designe et VR-system, når der er en højere grad af immersion, da det er nemmere at forstå og iterere på når designeren selv tester undervejs i processen (Ho, 2017; Nebeling & Madier, 2019). Ligeledes konkluderer de Sá et al. (2013) også, at deres digitale prototyper der gør brug af video overordnet set fungerede bedre end deres low fidelity prototype. Dette grundet deres testpersoner bedre kunne forstå de simulerede interaktioner i den digitale prototype, samt at den var bedre til at simulere den intenderede brug og navigation (de Sá & Churchill, 2013).

Digital prototyping tager mange forskellige former i den eksisterende litteratur, så det er derfor også tydeligt, at der ikke er én specifik tilgang til det, men derimod mange forskellige tilgange, der alle har det mål at optimere processen for rapid prototyping. Udover de nævnte digitale værktøjer i de første to temaer (jf. Mangel på værktøjer 5.1.1.5.1; Mangler i eksisterende værktøjer 5.1.1.5.2) ses der blandt andet *Proto.io, Snap Lens Studio, Amazon Sumarian og aframe.io*, der er konkrete værktøjer til prototyping (Nebeling, 2019; Billinghurst, 2020; Ho, 2017). Der findes ligeledes eksempler, hvor designere har eksperimenteret med værktøjer, hvis oprindelige formål ikke nødvendigvis anses som værende prototyping, men hvor designere har tilpasset dem, således det bliver muligt at prototype i dem. Her ses blandt andet *Powerpoint* og *Snap Lens Studio* (Ho, 2017; Billinghurst, 2020). Ligeledes har der været forsøg med design af prototyper ved hjælp af flade videoer, hvori der er tilføjet grafiske SoMe-ikoner. Med flade videoer menes der normalt videomateriale, der ikke har 360° perspektiv (de Sá et al., 2011; Ho, 2017). Arbejdet med at

benytte disse mange digitale værktøjer og metoder viser derfor, at der er et behov for at digitalisere prototyping-metoderne for VR.

Det er også tydeligt, at der i forsøgene med at implementere digitale værktøjer til prototyping er resultater der viser, at de digitale værktøjer og redskaber kan bidrage til enten at gøre de traditionelle papirbaserede prototyper mere immersive, eller skabe digitale prototyper der fra start designes til at være immersive i VR (de Sá, 2013; Ho, 2017; Nebeling & Madier, 2019; Nebeling & Speicher, 2018).

5.1.1.5.10 360° billeder/videoer

Hvor forrige kategori omhandlede at designe digitale prototyper, er der også identificeret metoder hvor der designes VR-omgivelser ved hjælp af 360 videoer. Dette tema fokuserer derfor på brugen af 360° billeder og video som metode til rapid prototyping under designprocessen. Der er identificeret to måder at benytte 360° billeder og video på, hvoraf det for den første benyttes til både prototyping og som slutprodukt. Den anden måde at bruge 360° billeder og video er ved at benytte det udelukkende som rapid prototyping-metode, hvortil slutproduktet eksempelvis bliver designet som rent grafisk produkt.

Når 360° billeder og video benyttes som værende et slutprodukt af en proces, betyder det, at formålet har været at udvikle et værktøj der gør brug af 360° videoer og billeder (Kaimaris, 2014; Wallgrün, 2017). Fordelen ved dette er, at det støtter immersionen (Kauhanen et al., 2017). Ifølge Nebeling er 360° videoer og billeder “an increasingly popular way to create immersive experiences” (Nebeling, 2019, s. 1). Hvis det er billeder eller videoer af de konkrete steder, som brugeren skal opleve og blive fordybet i, er det derfor nemmere at benytte 360° billeder eller videoer, frem for 3D-designede miljøer (Kauhanen, et al., 2017).

Når 360° billeder og videoer anvendes som en del af designprocessen i udviklingen af VR, skal det forstås på den måde, at der eksempelvis tages billeder og videoer af fysiske lokationer til rapid prototyping af VR-miljøer (Metsis et al., 2019). I Metsis et al.s undersøgelse anvendes dette netop som rapid prototyping-metode. Undersøgelsens formål er at behandle studerende der har social angst ved at præsentere dem for forskellige scenarier gennem

simuleringer i VR-miljøer, som enten dæmper eller fremprovokerer deres angst. Dette understreger også tidligere argument, der omhandler, at 360° billeder og videoer er med til at bidrage til indlevelse i VR-miljøet, som Metsis et al. argumenterer for er en nødvendighed i behandlingen af studerende med social angst (Metsis et al., 2019; Kauhanen et al., 2017). En af fordelene ved at anvende 360° billeder og videoer er også, at det ikke kræver kompetencer inden for programmering, hvilket betyder, at novicer kan gøre brug af metoden og netop anvende det som rapid prototyping-metode (Berning et al., 2013).

Der ses altså en tendens til at 360° videoer og billeder kan anvendes på forskellige måder og på forskellige stadier i designprocessen. Det anvendes både som en del af konceptudviklingen, men det kan også være formålet at udvikle et koncept der består af 360° videoer og billeder (Nebeling, 2019; Kaimaris, 2014). Det kan konkluderes at 360° billeder/videoer anvendes til rapid prototyping af VR på forskellige måder og stadier i designprocessen. Fordelen ved det er at brugeren kan føle sig tilstede og fordybet i den virtuelle verden. Derudover er det også en fordel da det ikke kræver programmeringsevner at anvende 360° billeder/videoer.

5.1.1.5.11 Samspillet mellem fysisk og digital prototyping

Dette tema omhandler samspillet mellem det fysiske og det digitale i den metodiske fremgang under designprocessen. Det omhandler måden hvorpå designere benytter fysiske og digitale prototyping-metoder i forlængelse af hinanden. Dette kommer til udtryk, når en designer har skabt en papirprototype eller anden form for fysisk prototype og skal omdanne det til noget digitalt for blandt andet at øge fidelity-niveauet (Nebeling & Speicher, 2018). Det er relevant for os at undersøge samspillet mellem fysisk og digital prototyping, da vi dermed får indsigt i hvordan de low-fidelity prototyper der er udarbejdet fysisk, det vil sige enten på papir eller ved hjælp af artefakter og objekter, kan digitaliseres således fideliteten øges til en medium- til høj-fidelity digital prototype.

Nebeling & Speicher (2018) vurderer i deres undersøgelse af forskellige prototypeværktøjer på markedet, at det, for en designer, kræver brug af flere forskellige klasser af værktøjer (se

billede 22) for at kunne lave denne overgang, og dette kan være både besværligt og dyrt, hvilket muligvis kan besværliggøre muligheden for at ændre i tidligere trufne beslutninger. Derfor har Nebeling (2018) i sit værktøj ProtoAR gjort det til et krav at der skal være mulighed for en hurtig overgang fra fysisk prototyping til digital prototyping. De har derfor skabt en funktion hvor det er muligt at tage billeder og videoer af fysiske prototyper som, i værktøjet, omdannes til digitale prototyper. Dette samspil mellem fysisk og digital prototyping er også et krav Kelly et al. (2018) opstiller for sit prototypeværktøj ARcadia. Kelly et al. (2018) opstiller et krav om, at der i deres værktøj skal være "Customizable declarative mappings of fiducial markers to common user interface elements" (Kelly et al., 2018, s. 2). Værktøjet kan genkende mærkater med specifikke symboler, som kan repræsentere noget i det digitale værktøj som lyde, farver eller UI-elementer. På den måde udnytter Kelly et al. samspillet mellem det fysiske og digitale hvor fysiske prototyper omdannes til digitale prototyper (Kelly et al., 2018). Dette krav om samspillet mellem det digitale og fysiske ses også i Nebeling & Madiers (2019) værktøj 360proto, som de udviklede, fordi der er et stort spring fra papir-prototyping, som er todimensionelt, til VR som er tredimensionelt. Derfor var formålet med 360proto at kunne digitalisere og interagere med papirprototyper via et digitalt værktøj. Af denne årsag udviklede Nebeling en samling af tre værktøjer, der henholdsvis 1) kan sketche 360 scener, 2) optage og forhåndsvise papirsketches og på baggrund af dette 3) skabe VR interfaces (Nebeling & Madier, 2019). På den måde udnyttes dette samspil mellem de fysiske og digitale værktøjer ved at skifte mellem dem efter behov og på den måde arbejde med forskellige fidelities og med forskelligt formål.

For danne et overblik over de centrale indsigter udledt af ovenstående litteraturreview, vil indsigterne i følgende afsnit blive opsummeret og præciseret med henblik at kunne afgrænse undersøgelsens problemfelt.

5.1.1.6 Opsummering og afgrænsning

Litteratur-reviewet giver et indblik i, at der blandt alle forskerne er en fælles konklusion på, at der mangler standardiserede metoder, værktøjer og tilgange til at designe VR uden nødvendige kompetencer for programmering. Grundet denne mangel, ligger det akademiske fokus på design af VR i det metodiske, hvor der eksperimenteres med en række forskellige mindre værktøjer og tilgange til hurtigt at arbejde med konceptudvikling og visualisering af VR-koncepter. Disse mindre værktøjer ses i form af enten små digitale værktøjer, der skal bruges i sammenhæng med andre eksisterende værktøjer, eller i form af metoder til at designe digitale 3D objekter og rum via fysiske low-fidelity designredskaber. Både de digitale redskaber og metoderne med fysiske redskaber introduceres dog primært som værende af lav til medium fidelity og der er primært fokus på de indledende faser af en designproces. For at præcisere de centrale indsigter fra litteraturreviewet, opstilles her en liste af præciserede formuleringer af disse indsigter:

- Der ses en mangel på et værktøj, der er i stand til at samle mange centrale funktionaliteter, såsom sketching og interaktion, i ét værktøj, som ikke kræver programmering
- Designere er mest effektive når de direkte kan kontrollere deres designbeslutninger, der ses derfor en mangel på værktøjer, hvor det ikke er en nødvendighed at kunne programmere, så designeren kan have kontrol over sine designbeslutninger
- Rapid prototyping af VR burde ikke kræve programmeringsevner, da dette er for omfattende i forhold til at prototypernes formål er at visualisere et koncept hurtigt således det kan testes og itereres på
- Interaktion simuleret gennem fysiske artefakter via eksempelvis Wizard of Oz er distraherende under tests, derfor bør interaktion simuleres digitalt gennem software
- Papirsketching er allerede en veletableret designmetode for design af VR og er effektivt i de tidlige designfaser og som springbræt til igangsættelse af designarbejde på højere fidelity niveau

- Arbejde med prototyping med fysiske artefakter, såsom brugen af Play-Doh, er tidskrævende og kræver stor præcision under arbejdet med at udforme objekter og miljøer
- Digital prototyping fungerer bedre end analog prototyping når det gælder VR, da det tilbyder højere grad af immersiv og interaktiv test, hvilket gør det nemmere at forstå og iterere på, da både designeren selv og inddragede brugere nemmere kan teste det
- 360 billeder og video er hurtigt til at skabe virtuelle udgaver af virkelige lokationer og kræver ikke programmeringskompetencer, hvilket gør det effektivt til at prototype VR-systemer og -oplevelser, som finder sted på rigtige lokationer
- Transformeringen af fysiske prototyper til digitale prototyper kræver mange forskellige værktøjer og er besværligt for designeren uden dedikerede værktøjer til at støtte denne transformering

Disse præciserede indsigter vil blive benyttet som konkrete indsigter fra litteraturen fremover i rapporten.

Disse indsigter i den akademiske litteratur viser, at der er ses et generelt behov for et designværktøj, der kan samle mange centrale funktionaliteter og ikke kræver programmeringskompetencer. Ligeledes giver de indblik i, at der fokuseres på mange typer af designværktøjer, både digitale og analoge, og som fremstår af forskellige niveauer af fidelity. Det fremgår dog, at digital prototyping ses som værende optimal for design af VR, da digitale prototyper tilbyder bedre mulighed for immersion og interaktion end analoge prototyper. Der ses ligeledes en tendens til, at transformering af fysiske prototyper til digitale prototyper er besværligt og værktøjer i litteraturen, der beskæftiger sig med dette er dedikerede til at udføre netop denne funktion. Der ses derfor en mønster i litteraturen, der peger på at der er et specifikt mangel på et digitalt designværktøj til at designe VR, som inkluderer en bred vifte af centrale designfunktionaliteter.

Denne indsigt bekræfter et behov for et digitalt VR-designværktøj og vi finder det derfor relevant at fastholde denne specialeafhandlings fokus på at identificere behov blandt forskere

og praktikere for et digitalt designværktøj. Der søges derfor at undersøge mulighederne og potentialet ved et nyt digitalt værktøj til at designe nye VR-systemer. Dette fokus skal derfor bidrage til at specificere de empiriske undersøgelser ved at målrette dem mod at få empatisk forståelse for eksisterende praksisser, samt hvilke behov der ses for et digitalt VR-designværktøj. Dette vil derfor være det relevante fokus for den følgende indsamling af empiriske indsigter.

Efter at have præsenteret vores litteraturreview vil vi nu præsentere vores empiriske indsigter, hvor vi vil gøre brug af disse indsigter, således dette informerer vores empiriindsamling.

5.1.2 Empiriske indsigter

Det følgende afsnit vil omhandle vores empiriindsamling og behandling, der består af en række interviews med fire relevante praktikere og to forskere inden for det faglige felt. Formålet med denne empiriindsamling er at undersøge praktikernes og forskernes perspektiv på vores problemfelt og deres erfaringer indenfor sketching og prototyping af VR. Der vil derfor først blive redegjort for hvordan de forskellige interviews blev opstillet og udført, samt hvad formålet med dem var. Derefter vil vi behandle den indsamlede empiri via to affinity diagrammer.

5.1.2.1 Opstilling af semistrukturerede interviews

I dette afsnit vil vi først redegøre for fremgangsmåden for at indsamle empirien og derefter skabe transparens for empirien ved at klargøre hvordan det er blevet behandlet, samt hvilke skridt der er blevet foretaget i processen. Dette skal bidrage til at give indblik i, hvordan vi har valgt at tilgå vores empiri samt valget bag denne metode. Vi vil derfor redegøre for de anvendte metoder, samt hvad de skal bidrage med.

I alt foretog vi seks semistrukturerede interviews. Fordelen ved det semistrukturerede interview er at der holdes en klar struktur, samtidig med at intervieweren kan afvige fra den opsatte interviewguide, hvis der er behov for at uddybe interessante pointer (Brinkmann & Tanggaard, 2015; Bryman, 2012). Vi udvalgte respondenter med formålet om at vi på den ene side ønsker at opnå mere viden inden for det akademiske forskningsfelt og på den anden side ønsker at opnå indsigt i hvordan der arbejdes med VR i praksis i industrien. Respondenterne udgør derfor to forskellige typer; forskere og praktikere, og er opdelt ud fra den præmis, at en opdeling er nødvendig, da de bidrager af forskellig karakter til projektet. To ud af de seks interviews er forskere, og de andre fire er praktikere som er udvalgt på baggrund af at de kommer fra forskellige virksomheder og med forskellige faglige profiler indenfor VR-design. Eftersom de bidrager forskelligt til projektet, behandles de to typer af respondenter separat med et argument om ikke at forveksle de to typer, fordi fokus i de to interviews med forskerne er anderledes end dem med praktikerne i industrien. Samtidig sætter det os i stand til bedre

at kunne vurdere, hvorvidt der ses over- eller uoverensstemmelser mellem måden at anse og arbejde med VR på i de to forskellige felter. Dette har derfor til formål at bidrage til at skabe en indsigt i den måde der designes på, samt hvilke behov der ses for et nyt digitalt designværktøj til at designe VR-systemer.

Valget af hvilke respondenter der skulle udgøre vores empiri er foretaget ud fra forskellige kriterier. I forhold til udvælgelse af forskerne, var vi interesseret i forskere fra litteraturreviewet (jf. 5.1.1.5), da disse tidligere var vurderet til at have relevans for denne undersøgelse. I forhold til praktikere, var det et kriterie at de havde erfaring med at arbejde enten med design af VR, hvilket kunne være både som en del af en designproces eller som et enkeltstående stykke arbejde. På denne måde var de i stand til at viderebringe deres erfaring til os. Det var dog også relevant for os at snakke med respondenter, der tidligere har været nysgerrige på at arbejde med VR, men af den ene eller anden grund kun nåede kort at have med det at gøre. De bevæggrunde, der har været for ikke at arbejde med VR alligevel, kan være interessante for os, da det er vigtigt at få frembragt de problematikker der kan opstå i arbejdet med VR. De inddragede respondenter er opstillet og beskrevet i nedenstående tabel:

Rolle	**Beskrivelse**
CEO af lille virksomhed	CEO og daglig leder af lille B2B virksomhed, der personligt har været involveret med at designe og udvikle en salgs- og visualiseringsplatform til VR, hvor andre virksomheder kunne sælge og visualisere deres produkter til deres egne kunder
Industriel designer	Industriel designer, der til daglig designer forskellige produkter i VR, men som har været involveret i at designe et VR-system, hvor brugere kunne se store maskiner i fuld størrelse i VR til konferencer
VR lead designer	Lead designer i en virksomhed der laver VR-systemer til professionelle kontekster, der til dagligt arbejder som virksomhedens eneste designer for de forskellige VR-systemer de designer, udvikler og leverer til deres kunder
VR udvikler	Selvstændig VR udvikler som også agerer designer, og som har erfaringer i større VR-design teams. Designer nu en VR platform til at behandle varige kropslige skader med henblik på at øge brugerens mobilitet.

Kombinationen af disse forskellige praktikere, bidrager til at give et differentieret perspektiv på forskellige faglige profiler, hvilket bidrager med nuancerede indsigter i behovene for et digitalt VR-designværktøj. De vil derfor blive refereret til som deres faglige titel fremover.

I forhold til forskerne var det vigtigt, at de havde forsket i VR, og mere konkret om hvordan VR designes, hvilke metoder der bruges og hvilke styrker og svagheder der findes ved hver af dem. På den måde kunne vi belyse om og i så fald hvilke der er fremtrædende i forskningen og dermed sammenholde indsigterne fra brugerne for at vurdere hvilke der kan tages udgangspunkt i når der skal designes. Den ene forsker var Jeffrey Ho, assissterende professor ved Hong Kong Polytechnic University's School of Design, hvis litteratur vi også har taget udgangspunkt i i litteraturreviewet, hvor han forskede i designværktøjer til VR og generelt hvordan designprocessen, når det gælder VR, kan optimeres. Vi så det derfor som en god mulighed at interviewe ham, da vores antagelse var, at han kunne uddybe nogle pointer fra hans forskning, samt opdatere os på hans seneste forskning, som ikke er blevet udgivet endnu. Han vil fremover i rapporten blive refereret til som Ho (2017) når der refereres til hans litteratur, og Jeffrey Ho når vi refererer til ham som en del af vores indsamlede empiri. Den anden forsker, Daniel Alejandro Munoz Prieto, var Jeffrey Hos PhD-studerende, som primært forsker i interaktion og embodiment i VR. Han blev foreslået af Jeffrey Ho selv, og vi takkede derfor ja til et interview, da hans forskning lod til at være mere praktisk orienteret når det gælder interaktion i VR.

Foruden at opdele vores interviews i to i forhold til hvilken viden disse frembringer, har vi ydermere udarbejdet interviewguides som også er blevet opdelt i forskellige typer. Vi udarbejdede en interviewguide til de respondenter, der arbejder og har erfaring med at designe VR (Bilag 10). I denne interviewguide var fokus på gode såvel som dårlige erfaringer med deres tilgange hvad end det handlede om metoder eller specifikke værktøjer. Den anden interviewguide blev anvendt til de respondenter, der ikke arbejder med VR, men har udtrykt, at de enten har prøvet at arbejde med det, men ikke gør det mere, eller også at de har et ønske om at arbejde med det i fremtiden (Bilag 10). I denne interviewguide er fokus på det grundlag, respondenterne har for ikke at arbejde med VR. Det vil sige hvorvidt de finder problematikker ved at arbejde med VR og i så fald hvilke, ligesom der også er fokus på om og hvordan man kunne løse disse problematikker i fremtiden.

Slutteligt blev der udarbejdet en interviewguide kun til forskerne (Bilag 10), hvor fokus er på om og i så fald, hvilke problematikker der findes, når det gælder design af VR i forskningsfeltet.

Efter denne beskrivelse af vores tilgang til empiriindsamlingen vil vi nu beskrive, hvordan denne er blevet behandlet, samt selve behandlingen af dem, hvor vi vil præsentere en dybdegående gennemgang af de kategorier der opstod gennem behandlingen.

5.1.2.2 Affinity diagrammer

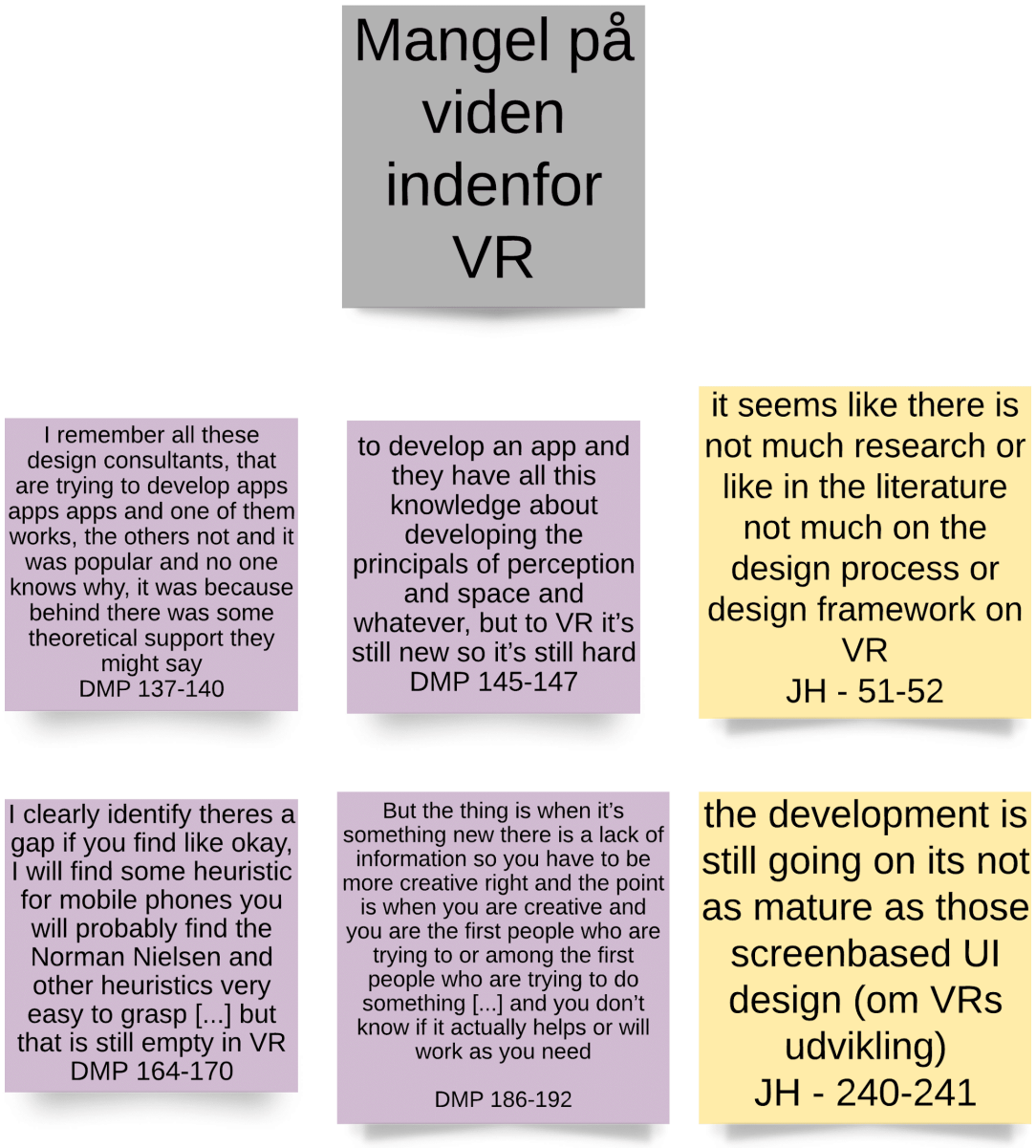
Til at behandle de seks interviews, benyttes Kolkos (2011) metode affinity diagramming igen, hvilket vil blive udført i det førnævnte Lucidchart (jf. 3.3). De to typer af interviews, forskere og praktikere, behandles i to separate affinity diagrammer med det formål at adskille de empiriske fund. Affinity diagrammer over indsigterne fra forskerne, vil derfor indledningsvist blive gennemgået i følgende afsnit.

5.1.2.2.1 Affinity diagram over forskere

I dette affinity diagram tages der udgangspunkt i interviews af forskeren Ho (Bilag 12) samt en af hans PhD-studerende, Prieto (Bilag 14). Både Ho og Prieto arbejder indenfor HCI og VR-feltet. Formålet med disse interviews var at få et indblik i VR-vidensfeltet herunder hvordan designprocessen under udviklingen af et produkt til VR foregår samt at få en forståelse af om der er en mangel på eller behov for et programmeringsfrit designværktøj til VR. Vi har derfor under kodningen af disse interviews fokuseret på udtalelser der understøtter dette formål. Den sidste kategori; 'Specialiseret frem for favnende', fremkommer som anderledes fra de andre kategorier, da den omhandler specifikke anbefalinger til udarbejdelsen af det digitalt VR-designværktøj.

Dette afsnit har til formål at redegøre for de kategorier vi har udledt af den indsamlede empiri. Det samlede affinity kan også findes i Bilag 15.

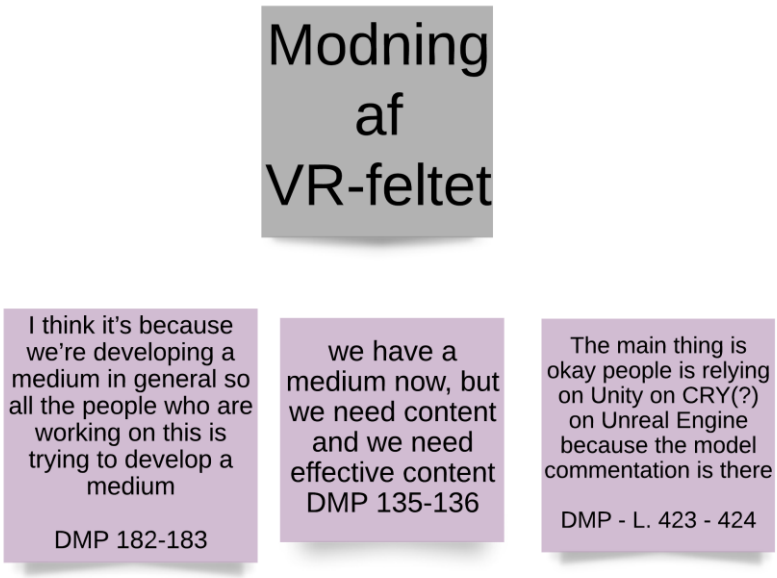
Mangel på viden indenfor VR



Billede 24 - Forsker affinity, mangel på viden indenfor VR

Med denne kategori (Billede 24) ses der at VR stadig er et umodent vidensfelt. Forskerne vurderer at der en stor mangel på forskning og litteratur heri. Dette gælder blandt andet designprocessen indenfor VR, hvor der ikke findes lige så meget forskning som der gør indenfor eksempelvis design af 2D grænseflader. Dette gør ifølge forskerne også processen besværlige for designere grundet manglende designnormer og de skal derfor være mere kreative under deres arbejde med at designe VR-løsninger.

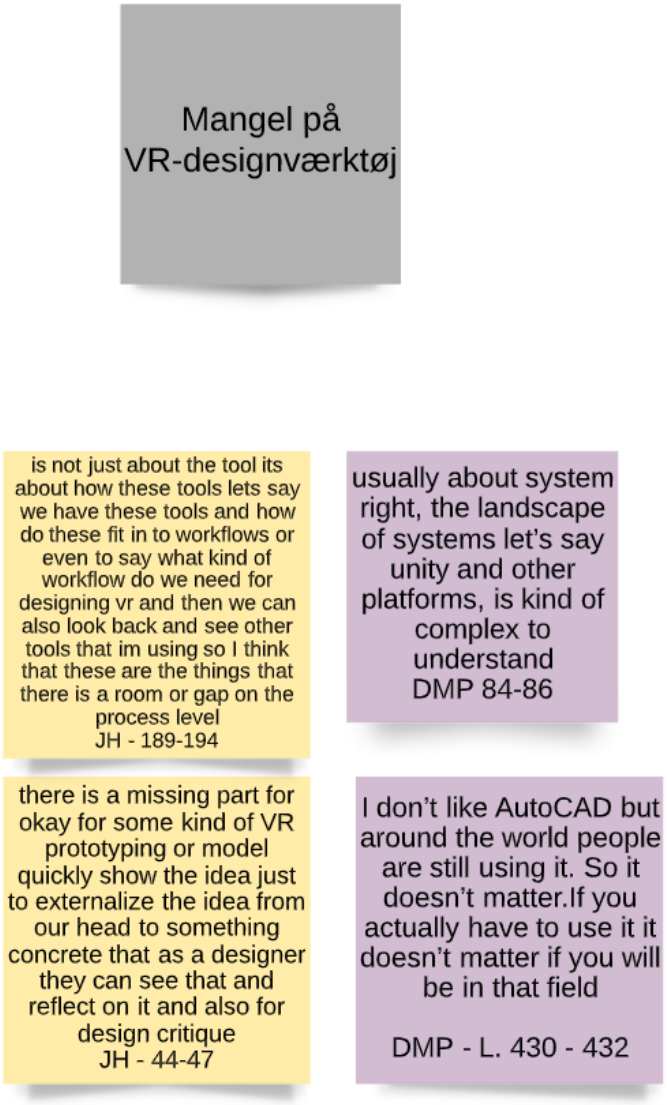
Modning af VR-feltet



Billede 25 - Forsker affinity, modning af VR-feltet

Der udtrykkes at VR-feltet stadig er umodent, og at forskere og designere af VR er nødsaget til også at være dem, som fremmer modningen af design af VR som fagligt felt (Billede 25). Dette forklares som at når designere indgår i design af VR-systemer, bidrager de både med det enkelte VR-system, men også til VR som medie og fagligt felt. Det kan være forskellige fællesskaber hvor folk hjælper hinanden med forskellige udfordringer indenfor feltet, som det ses med programmer som Unity og Unreal Engine.

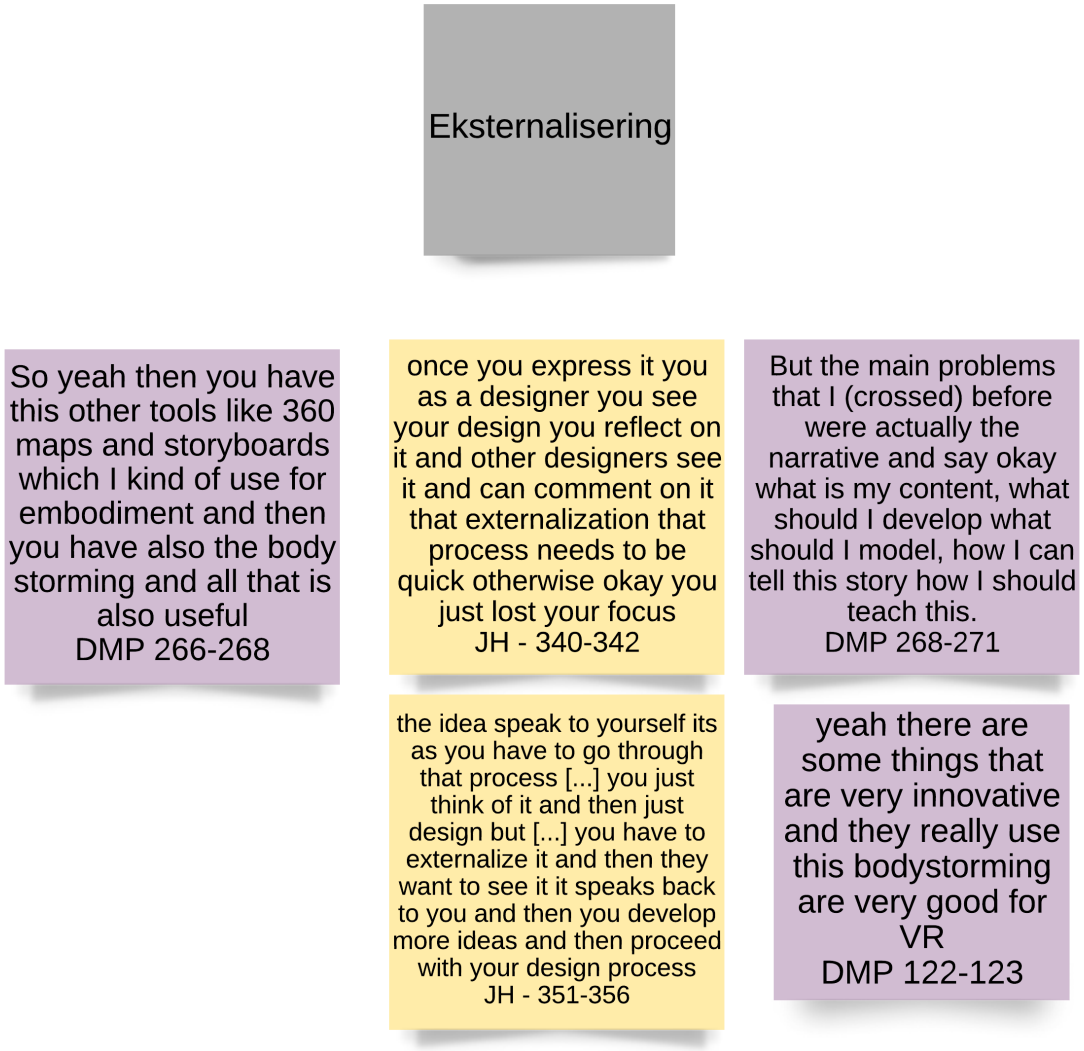
Mangel på VR-designværktøj



Billede 26 - Forsker affinity, mangel på VR-designværktøj

Forskerne mener, at der er mangel på værktøjer til design af VR (Billede 26). Blandt andet mener de, at der er behov for et designværktøj til VR, hvor der hurtigt kan vises eller eksternaliseres en idé til noget konkret, som kan præsenteres til andre som kan reflektere over det og komme med feedback. Dette er blandt andet, fordi de systemer og værktøjer indenfor VR, der allerede eksisterer kan være for komplekse og for ikke-tekniske designere til at forstå.

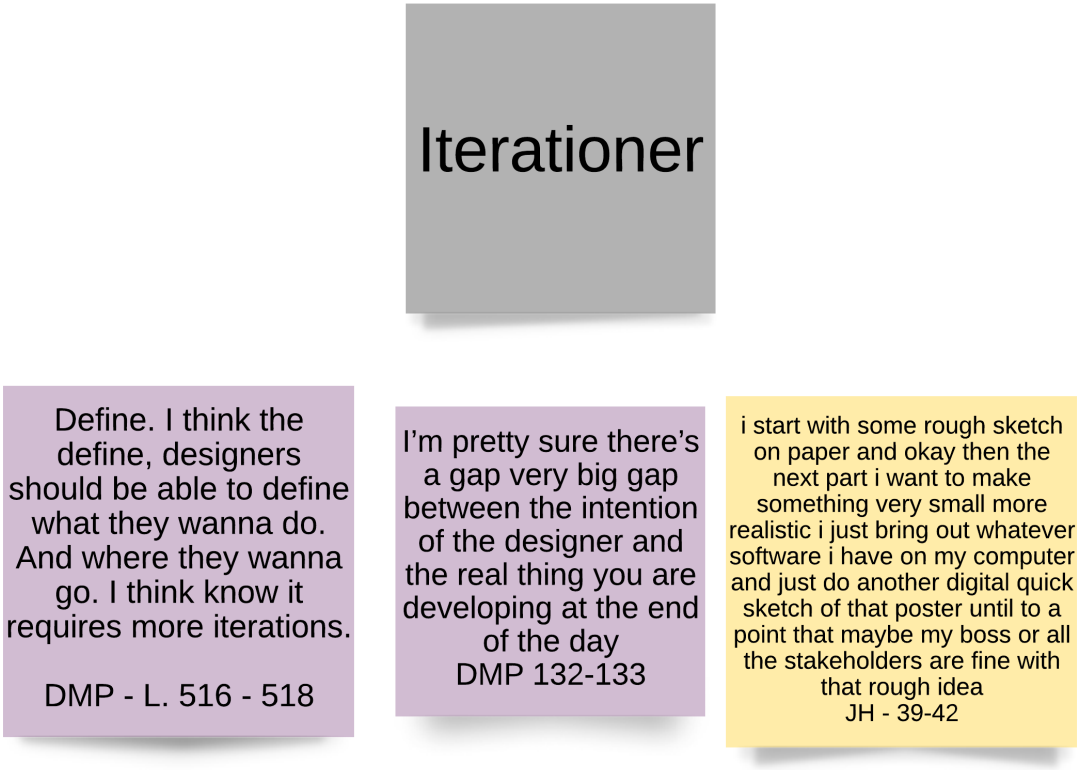
Eksternalisering



Billede 27 - Forsker affinity, Eksternalisering

Eksternalisering af en idé er vigtig ifølge forskerne, da det er en af de tidlige opgaver i designprocessen (Billede 27). En designer skal have mulighed for at udtrykke sin idé visuelt, både for selv at være i stand til at vurdere det, men også for at få feedback fra andre designere eller stakeholdere. Ifølge forskerne skal dette kunne gøres hurtigt og effektivt, så designeren ikke mister fokus. Til at eksternalisere idéer i VR-designprocessen benytter forskerne forskellige metoder, såsom 360 maps, storyboards og bodystorming, som bidrager med hurtig eksternalisering.

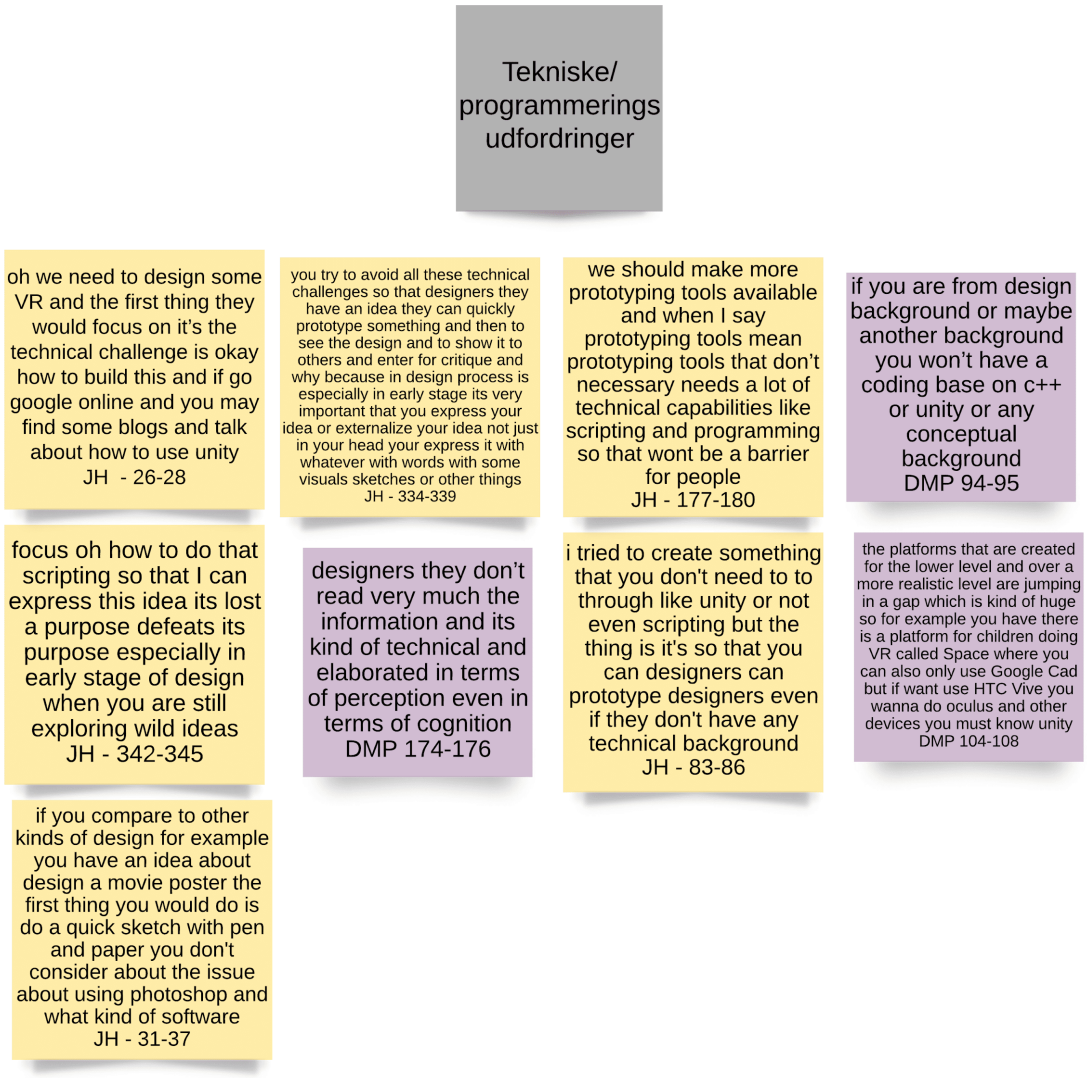
Iterationer



Billede 28 - Forsker affinity, iterationer

En stor del af designprocessen er arbejdet med iterationer (Billede 28), hvor der blandt andet arbejdes med forskellige teknikker, redskaber og metoder. Eksempelvis starter Jeffrey Ho med at lave en grov skitse af sin idé på papir, herefter indføres det i hvilket som helst software på computeren for at gøre skitsen digital og derved øge fidelity-niveauet. Jeffrey Ho fortsætter derefter iterationerne indtil hans chef eller stakeholders er tilfredse nok til at kunne fortsætte processen. Derved udtrykkes der i kategorien, at en iterativ arbejdsproces er central for den etablerede VR-arbejdsmetode.

Tekniske/programmerings udfordringer

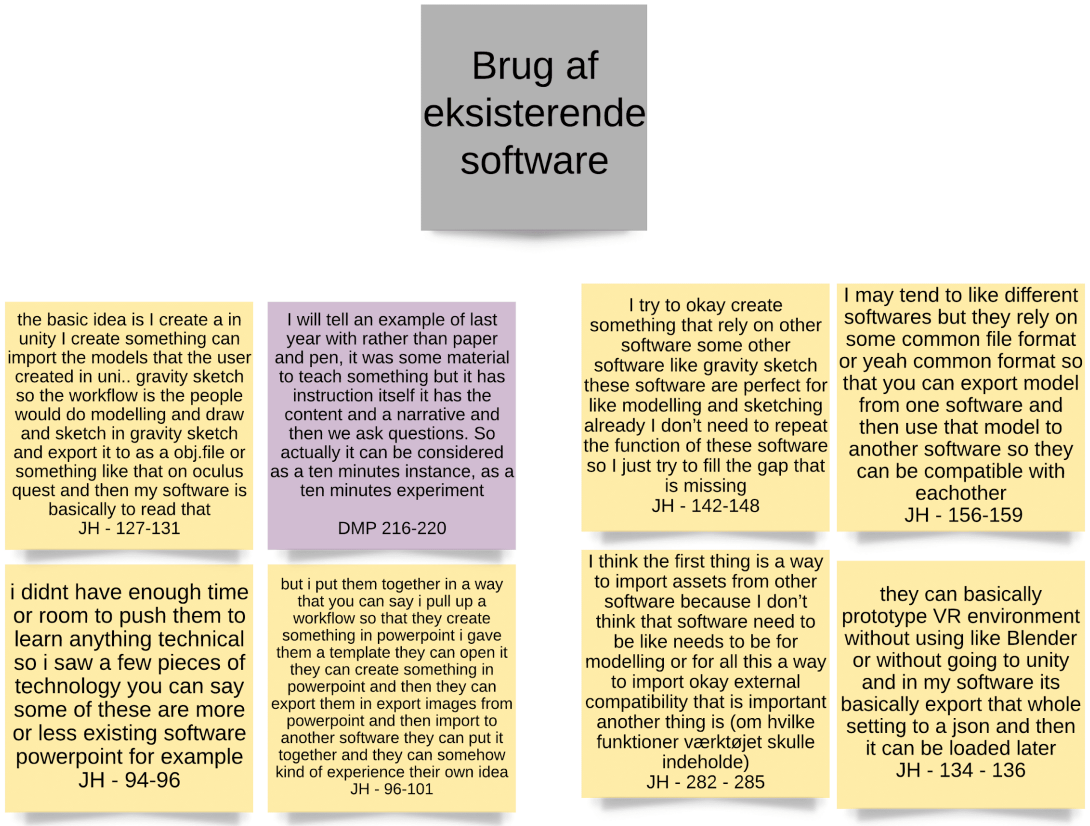


Billede 29 - Forsker affinity, Tekniske/programmerings udfordringer

I forlængelse af at nogle af de eksisterende værktøjer indenfor VR kan være for komplekse mener Jeffrey Ho og Prieto, at designere ofte har tekniske udfordringer når det gælder design af VR (Billede 29). Dette fordi der indenfor VR-design ofte er et krav om programmeringskompetencer og kendskab til værktøjer som Unity og Unreal Engine. Dette skaber en barriere for mange designere meget tidligt i designprocessen, som flytter fokus væk fra design. Derved vanskeliggøres fremvisningen og tests af prototyper, da det er omstændigt for en designer at iterere på en prototype ved at programmere den. Derfor mener de, at der

skal udvikles designværktøjer, der ikke kræver programmeringskompetencer, for at kunne bruges.

Brug af eksisterende software

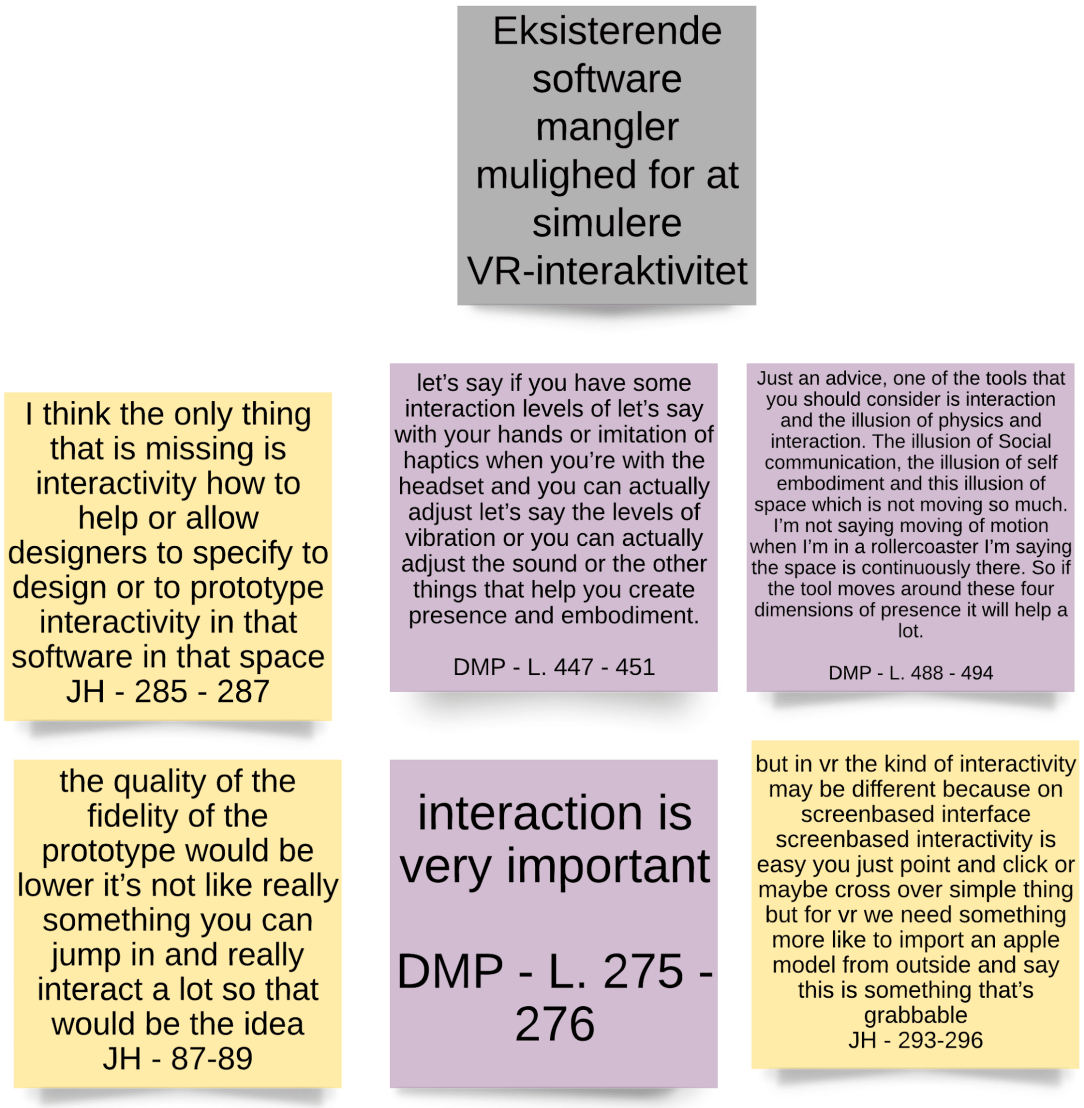


Billede 30 - Forsker affinity, Brug af eksisterende software

Til at overkomme tekniske udfordringer har forskerne udviklet systemer og workflows, der gør brug af eksisterende software (Billede 30). Blandt andet har Jeffrey Ho udviklet et workflow, hvor brugen af PowerPoint kombineres med andre software til at præsentere sine ideer. Jeffrey Ho har udviklet sin egen software, der gør brug af eksisterende software og som er kompatibelt med forskellige typer af eksisterende software, da han ikke mener at det er nødvendigt at udvikle et nyt værktøj som blot gengiver de funktioner som eksisterende software allerede opfylder. Vores fortolkning af denne udtalelse er, at det ikke er hensigtsmæssigt at lave endnu et værktøj til at udføre specialiserede designopgaver.

Eksempelvis ville det være uhensigtsmæssigt at give mulighed for detaljeret 3D modellering, da det allerede tilbydes i værktøjer som Blender. Det er derfor mere optimalt at kunne importere detaljerede 3D modeller fra Blender og lade værktøjet fokusere på unikke funktionaliteter.

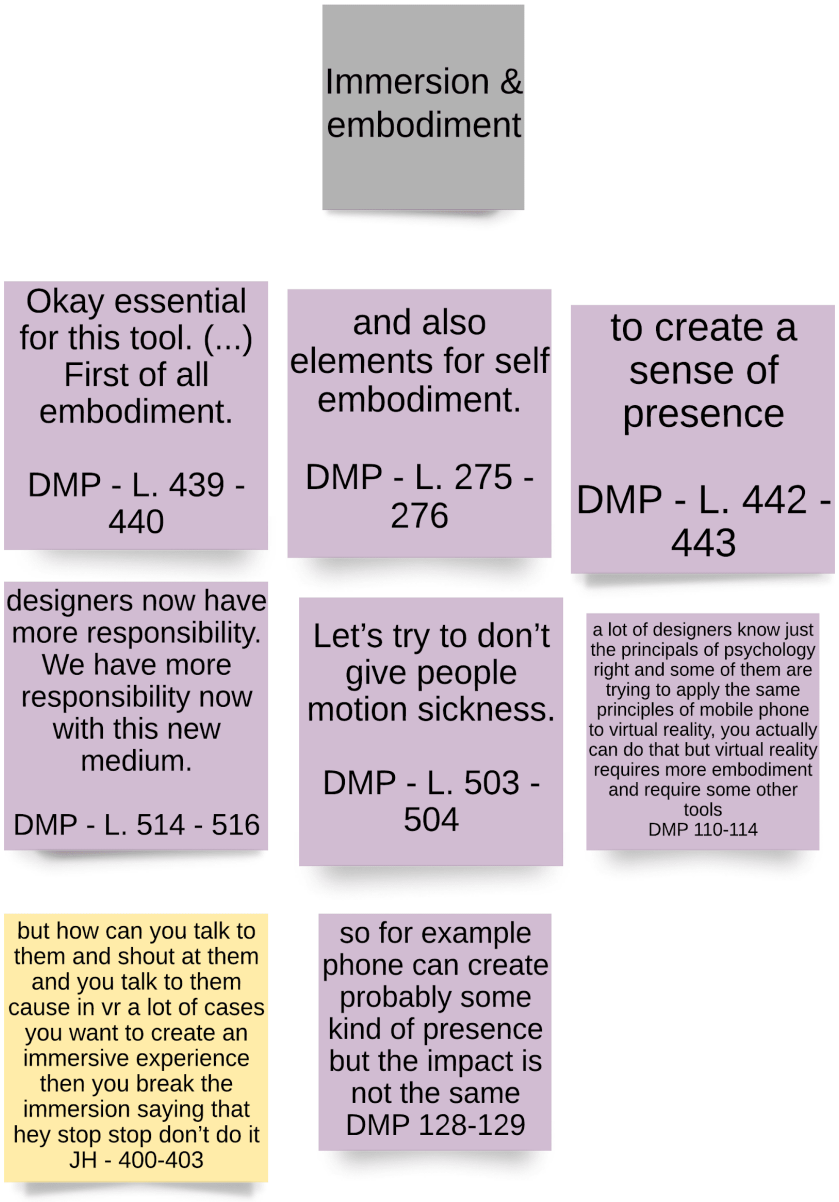
Eksisterende software mangler mulighed for at simulere VR-interaktivitet



Billede 31 - Forsker affinity, eksisterende software mangler mulighed for at simulere VR-interaktivitet

En af de måder hvor VR adskiller sig fra andre medier er dets anderledes typer af interaktion (Billede 31). Eksisterende software mangler mulighed for at simulere interaktion og det er derfor centralt at et nyt designværktøj til at designe VR skal kunne simulere interaktion Dette gælder både interaktion med grænseflader og VR-specifik interaktion, som blandt andet at kunne interagere med objekter i det virtuelle miljø. Det bliver derfor relevant at kunne simulere interaktion med både grænseflader og virtuelle objekter.

Immersion og embodiment i VR

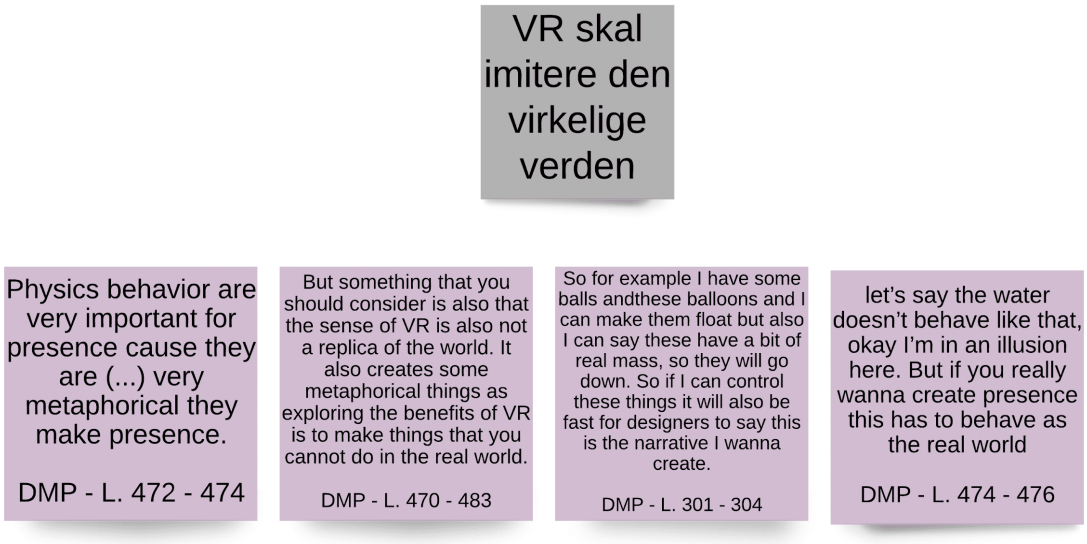


Billede 32 - Forsker affinity, immersion & embodiment

I forlængelse af VR-specifik interaktion taler forskerne også om embodiment og immersion. Forskerne mener det er centralt at være opmærksom på samt udnytte det niveau af embodiment og immersion et medie, som VR, kan skabe hos brugeren (billede 32). De mener, at VR er et effektivt medie til at skabe immersion for brugeren på en anden måde end traditionelle medier giver mulighed for, da brugeren bliver komplet omsluttet af det virtuelle miljø. Ifølge Ho giver dette dog også nogle udfordringer, hvortil det eksempelvis er en udfordring at teste personer i VR, da det kan risikeres at ødelægge immersionen, hvis der

føres dialog med testpersonen under oplevelsen. Det er derfor et stærkt medie til at skabe immersion og generel brugerindlevelse, men kan også give nogle nye udfordringer til designere grundet denne stærke immersion.

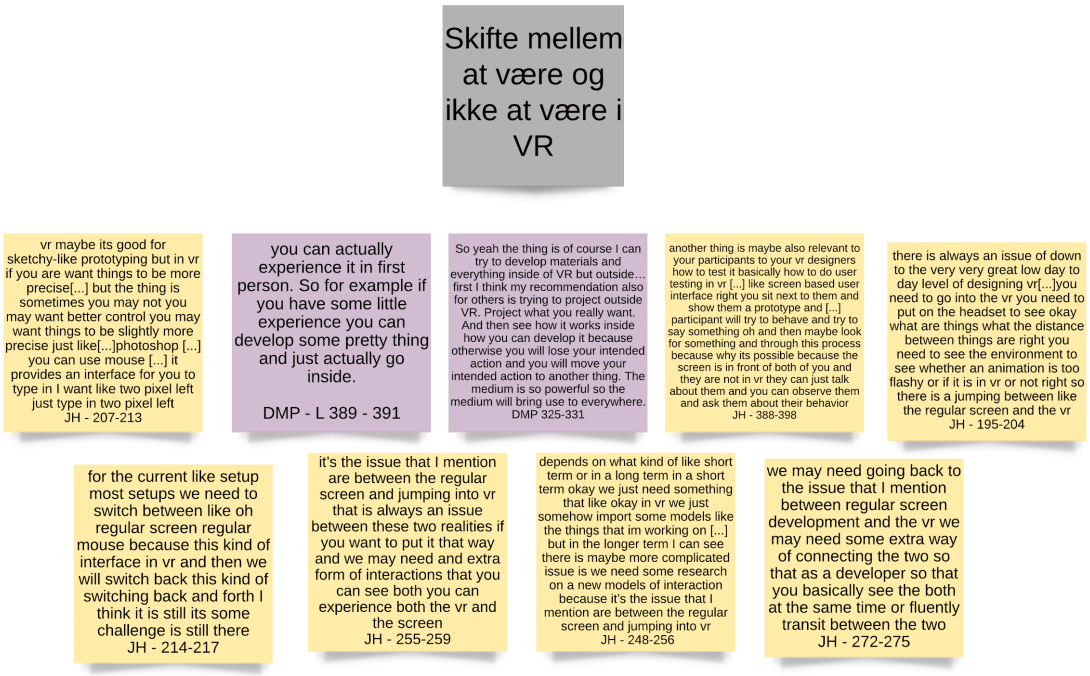
VR skal imitere den virkelige verden



Billede 33 - Forsker affinity, VR skal imitere den virkelige verden

På grund af det høje niveau af immersion som VR kan bidrage til, er det vigtigt, at VR-oplevelsen, til et vis niveau, kan imitere den virkelig verden (Billede 33). Eksempelvis skal de fysiske love i VR opføre sig som i virkeligheden, såsom hvis brugeren tager fat i et æble, så ville æblet falde til jorden hvis brugeren giver slip på det, eller at brugerens arme i VR imiterer brugerens bevægelser i virkeligheden. Dette skal dog ikke forstås som, at VR-miljøet skal være en tro kopi af virkeligheden. Der må gerne være plads til fantasi og kreativitet, så længe de fysiske love i VR-oplevelsen stemmer overens med dem i virkeligheden i det omfang at det stemmer overens med konteksten. Eksempelvis hvis brugeren er på et rumskib uden tyngdekraft, ville det ikke give mening for brugeren, hvis æblet falder til jorden når brugeren slipper det.

Skifte mellem at være i VR og ikke at være i VR



Billede 34 - Forsker affinity, skifte mellem at være og ikke at være i VR

Forskerne udtrykker, at en udfordring ved at designe VR er, at design af VR på en 2D grænseflade er den mest optimale måde at designe VR på, da det er mere præcist end at designe inde i VR, men at det ikke er muligt at få en immersiv oplevelse før der påtages et VR-HMD (Billede 34). Der udtrykkes, at det grove skitserende designarbejde kan være effektivt i VR, men at det præcise og komplekse designarbejde er mere optimalt på en 2D grænseflade. Det er derfor nødvendigt for designeren at skifte mellem VR og 2D grænsefladen for at kunne sikre, at VR-designet på 2D grænsefladen også fremtræder optimalt i VR.

Specialiseret frem for favnende

Billede 35 - Forsker affinity, specialiseret frem for favnende

Som nævnt blev vi ligeledes gjort opmærksomme på nogle anbefalinger om, at et digitalt VR-designværktøj bør specialiseres frem for at favne for bredt (Billede 35). Det er derfor ikke en indsigt i deres personlige erfaringer med praksisser, men derimod en anbefaling på baggrund af deres erfaring med digitale designværktøjer. Specifikt udtrykker de, at VR-designværktøjer bør specialiseres til at udføre få funktioner optimalt frem for at inkludere for mange funktioner. Forskerne udtaler, at der eksempelvis ikke skal fokuseres på både design, programmering og modellering. Der udtrykkes derfor, at det er vigtigt at afgrænse et designværktøj, så det kan specialiseres frem for at berøre for mange aspekter.

For at danne et overblik over centrale indsigter for dette affinity diagram over interviews med forskerne, vil vi i følgende afsnit opsummere og konkludere på indsigterne fra de relevante forskere.

5.1.2.2.2 Delkonklusion

Arbejdet med dette affinity diagram har givet et indblik i, hvordan forskerne mener at videnfeltet ser ud indenfor VR. De mener, at det er et umodent felt hvor der er en mangel

på litteratur og forskning modsat forskning inden for andre medier. Det mest udbredte værktøj til at designe VR er Unity, som kræver at designere har kompetencer indenfor programmering. Dette bekræfter derfor, at det kan være for komplekst for designere som ofte ikke har programmeringskompetencer (jf. 5.1.1.5.4). Det skaber en barriere for dem allerede i starten af processen, og på den måde flyttes fokus fra hvordan et system kan designes optimalt, til hvordan det teknisk er muligt at udvikle en prototype der er funktionel. Denne mangel gør også, at designere skal være mere kreative når de designer til VR, da der er en mangel på standardiserede designpraksisser inden for feltet. Derfor opfinder forskere og designere deres egne designpraksisser og workflows for at kunne komme problemet til livs. Dette gør Jeffrey Ho blandt andet ved at bruge forskellige softwares og deres samspil til eksempelvis at lave VR-prototyper.

Selvom VR-vidensfeltet har sine mangler, så mener forskerne, at VR er et medie som er i gang med at modnes og som har et stort potentiale. De mener, at den form for interaktion der findes i VR adskiller sig i stor grad fra den der ses i andre skærmbaserede medier og dette kan både skabe muligheder men også udfordringer. Det gør blandt andet, at brugerens oplevelse er tilbøjelig til at blive mere immersiv end gennem andre medier, da brugeren omsluttes af en virtuel verden. Heraf findes også udfordringer i form af, at designeren skal være i stand til at skabe et VR-miljø som kan imitere den virkelige verden nok til at brugeren kan fordybe sig i det. Samtidig skal oplevelsen dog også differentiere sig nok til, at det bliver underholdende og anderledes, i forhold til hvad der kan opleves i den virkelige verden. Det kan derfor konkluderes at VR-vidensfeltet stadig er umodent, hvilket gør, at der også er et mangel på værktøjer som kan bruges af designere uden programmeringskompetencer. Samtidig er VR-feltet og VR-mediet dog ved at modnes og har et stort potentiale.

Denne forståelse for forskernes syn på feltet for design af VR, bidrager derfor med denne liste af centrale indsigter:

- Set i forhold til andre forskningsfelter, eksempelvis inden for design af 2D grænseflader, er VR-feltet stadig meget umodent og der ses en mangel på forskning heri.

- Der ses en mangel på et VR-prototypeværktøj, som ikke kræver programmeringskompetencer og kan bruges til at eksternalisere og fremvise idéer i form af noget konkret, som kan præsenteres til andre.

- Eksternalisering er vigtigt at have fokus på, da det er essentielt for en designer at reflektere over og få feedback på sine ideer og designs, hvad enten det er af stakeholders eller internt i designteamet.

- At det kræver programmeringsevner at udvikle VR gør, for designerne, at fokus flyttes til hvad der rent faktisk er muligt at programmere i stedet for at det er på, hvad den ideelle funktion for brugeren kunne være. Det besværliggør også test af prototypen, da de eventuelle ændringer fra testen skal programmeres igen.

- Det ikke optimalt at udvikle et nyt værktøj som blot gengiver funktioner som eksisterende software allerede tilbyder, så er det mere optimalt at udvikle noget der er kompatibelt med eksisterende software og kan udnytte deres funktioner med henblik på at fremme unikke designmæssige funktioner.

- Eksisterende software mangler mulighed for at simulere interaktion, det er derfor centralt at et nyt digitalt VR-designværktøj giver designeren mulighed for at simulere interaktion

- VR er et effektivt medie til, gennem komplet omslutning af den virtuelle verden, at skabe immersion for brugeren på en anden måde end traditionelle medier, og det er derfor vigtigt at understøtte den.

- VR er kan give nogle nye udfordringer til designere grundet denne stærke immersion, såsom at teste brugere uden at ødelægge deres immersion under testen

- Det er vigtigt, at VR-oplevelsen imiterer det intenderede miljø. Der må dog stadig gerne være plads til fantasi og kreativitet, så længe de fysiske love i VR-oplevelsen stemmer overens med dem i virkeligheden i det omfang at det stemmer overens med konteksten.

- Det er mest optimalt at designe VR på en 2D grænseflade da det er mere præcist end at designe inde i VR, men det er ikke muligt at opleve designet immersivt før der påtages et VR-HMD. Det er altså nødvendigt for designeren at skifte mellem VR og 2D grænsefladen for at kunne sikre, at VR-designet på 2D grænsefladen også fremtræder optimalt i VR.
- Det er vigtigt at afgrænse et designværktøj, så det kan specialiseres frem for at berøre for mange aspekter.

Disse indsigter vil blive benyttet som samlet empatisk forståelse for de relevante forsker og vil blive anvendt som dette i den senere Define-fase (jf. 5.2).

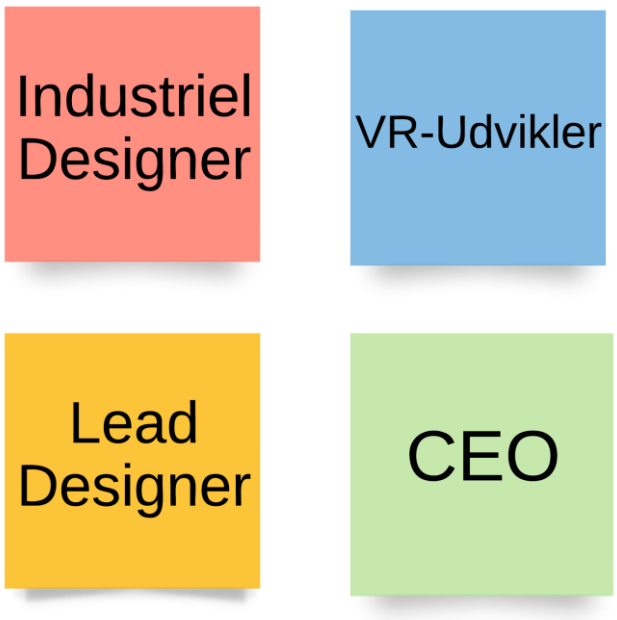
Udover at få en indsigt i forskernes forståelse for design af VR som felt og fænomen, vil vi, som nævnt, ligeledes undersøge relevante praktikeres forståelse for design af VR. Følgende afsnit vil derfor omhandle affinity diagrammet over de indsamlede data fra disse relevante praktikere.

5.1.2.2.3 Affinity diagram over praktikere

Som nævnt vil dette affinity diagram tage udgangspunkt i vores interviews af relevante praktikere der, i varierende grad, arbejder med design af VR (Bilag 16, 17, 18, 19). De fire interviews tog udgangspunkt i personer med forskellige vinkler på design af VR, hvortil dette affinity diagram har til formål at finde mønstre og sammenhænge i udtalelserne fra de fire interviews vedrørende metoder, processer og forståelser af samt holdning til at designe VR og de tilgængelige designværktøjer. Det er derfor formålet med dette afsnit at redegøre for indsigterne fra dette affinity diagram og opsummere den tilegnede viden fra disse indsigter, således denne nye indsigt i eksisterende praksisser, fremgangsmåder og meninger om design af VR, kan agere empirisk fundament for en konceptudviklingsfase i Ideate-fasen (jf. 5.3). Derfor vil der først blive redegjort for de forskellige indsigter og mønstre, hvorefter der vil blive samlet op på disse for at give en samlet forståelse for den indsamlede viden. Et billede af det samlede affinity diagram kan ses nedenfor (Billede 36, større udgave på Bilag 20):

Billede 36 - Samlet affinity diagram praktikere

De fire forskellige respondenter er inddelt i fire forskellige farver, som set på nedenstående billede (Billede 37).



Billede 37 - Erhverv og Pos-it farver

Under afviklingen af de fire interviews blev det tydeligt, at to af respondenterne, havde markant forskellige forståelser af og udgangspunkt for at designe VR i forhold til både os, de tidligere beskrevne forskere og de andre respondenter. Disse er henholdsvist VR-udvikleren, der havde et mere teknisk programmeringsmæssigt udgangspunkt i forhold til VR-spil, og

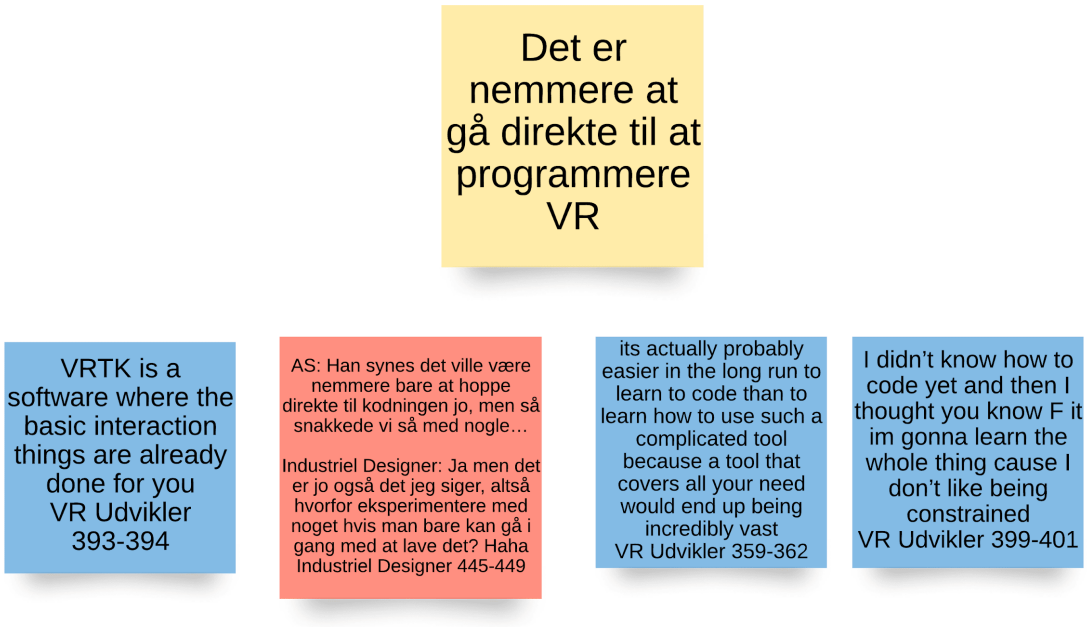
Industriel Designeren, hvis fokus var på industriel design og tog derfor udgangspunkt i design af industrielle produkter i VR. Det var dog muligt at samtale med respondenterne om de forskellige udgangspunkter og på den måde gøre det muligt for respondenterne at bidrage med indsigter til vores problemstilling set fra deres perspektiver. Af denne årsag er udtalelserne fra disse respondenter dog sorteret efter hvorvidt der tales om design af VR eller deres personlige fokusområder, såsom design af programmeringsmæssig kode eller design af industrielle produkter. Denne skelnen vil ligeledes tydeliggøres i bestemte kategorier for at præcisere, hvordan indsigterne skal forstås i forhold til det givne emne. Ligeledes adskiller den sidste kategori 'Keep it simple stupid' sig fra de andre kategorier, da den omhandler anbefalinger fra praktikerne til udarbejdelsen af et digitalt VR-designværktøj. Den skal derfor forstås som anbefalinger og ikke indblik i deres egne praksisser.

Design og udvikling af VR er problematisk

Billede 38 - Praktiker affinity, design og uidvikling af VR er problematisk

Denne kategori omhandler en indsigt i, at der visse steder i industrien opleves vanskeligheder med at designe og udvikle VR (Billede 38). Det er en indsigt i at der findes eksempler på industrier, hvor det er en teknisk udfordring at udvikle VR-produkter og der udtrykkes en antagelse om, at det kan være grundet VRs teknologiske umodenhed og manglende standarder. Dette problem har ligeledes effekt på CEO's mulighed for at arbejde effektivt med mediet og udviklingen af VR-produkter. Der ses derfor frustrationer hos CEO'en når det gælder udviklingen af fungerende VR-produkter, hvilket er hæmmende for deres processer.

Det er nemmere at gå direkte til at programmere VR



Billede 39 - Praktiker affinity, det er nemmere at gå direkte til at programmere VR

I modsætningen til forrige kategori, omhandler denne en indsigt i, at der hos disse respondenter er en holdning til, at det er nemmere at gå i gang med at udvikle VR fra start frem for at bruge 'for meget' tid på at prototype (Billede 39). Det er dog relevant, at dette perspektiv primært kommer fra udtalelser fra VR-udvikleren, som er den førnævnte respondent der primært arbejder med selve den programmeringsmæssige udvikling af VR-spil. Industriel Designeren udtaler dog også en enkelt gang, at det er nemmere bare at udvikle noget frem for at eksperimentere for meget med det. Der nævnes ligeledes en bekymring for, at et VR-designværktøj kunne gå hen og blive så kompliceret at bruge, grundet mængden af

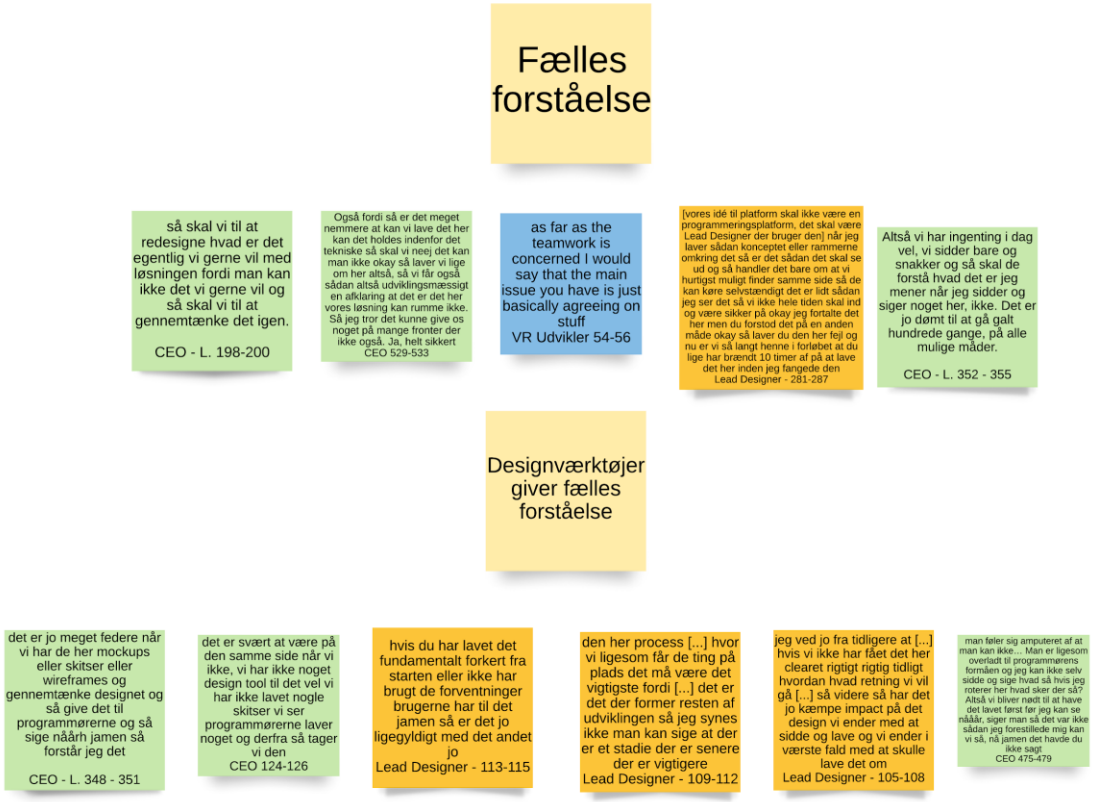
funktioner det skulle kunne indeholde, at det ville være mere effektivt bare at udvikle prototypen i stedet for. Der ses derfor en bekymring for, at et værktøj til at designe, sketche og/eller prototype VR, ville komplicere en design- og udviklingsproces mere end det ville gavne den.

360 videoer/billeder til hurtige visualiseringer af eksterne produkter/lokationer

Billede 40 - Praktiker affinity, 360 Videro/billeder til hurtige visualiseringer af eksterne produkter/lokationer

Denne kategori omhandler hvorledes nogle respondenter så 360° billeder og video til hurtige visualiseringer som en effektiv måde at visualisere og prototype både produkter og omgivelser på (Billede 40). Det er en indsigt om, at 360° billeder og video anses af nogle som værende effektivt som visuelt materiale til både at vise eksternt til kunder og brugere samt som visuel reference til internt designarbejde. Potentialet i at benytte 360° billede- og videomateriale til hurtige visualiseringer af både produkter og lokationer er begrundet med, at det er hurtigt og kan give både interne og eksterne parter en visuel forståelse for et intenderet design.

Fælles forståelse + designværktøjer giver fælles forståelse



Billede 41 - Praktiker affinity, Fælles forståelse + Designværktøjer giver fællesforståelse

Denne kategori skal ses som hvad vi vælger at kalde en 'familiekategori', med hvilket der menes at den består af en overkategori og en til flere underkategorier, hvortil denne kun har en underkategori (Billede 41). Set i sammenhæng giver denne familiekategori en indsigt i, hvordan der, i VR-designprocesser, søges at skabe intern fælles forståelse for det VR-produkt der designes. Der beskrives blandt andet, hvordan det er et konstant arbejde at opnå en fælles forståelse for det produkt der designes. Dette kommer eksempelvis til udtryk gennem udtalelser om at det er essentielt at kunne designe noget og derefter overrække designet til nogle der videreudvikler eller generelt forholder sig til det, hvilket eksempelvis kunne være at overrække en prototype til en programmør, som er så gennemarbejdet, at der ikke er meget tvivl om hvordan VR-systemet skal laves. Kategorien giver ligeledes en indsigt i vigtigheden af at kunne gøre dette, da der eksempelvis lægges vægt på, at de sidste faser af designprocessen af et VR-system er ligegyldige, hvis der ikke er en fundamental fælles forståelse for hvad der skal laves. Den forudgående proces med at skabe en fælles forståelse for hvad der skal laves, bliver derfor set som essentiel for det efterfølgende arbejde. Der

lægges ligeledes vægt på, at det er designredskaber der er med til at danne denne fælles forståelse, da designværktøjer er det kommunikative medium, der er med til at formidle designet og hvordan det skal laves. Designredskaber bliver på den måde beskrevet som værende værktøjer til interne forhandlinger om forskellige aspekter af VR-produkter, eksempelvis hvad systemet skal kunne og hvad der teknisk er muligt at lave. Det bliver ydermere tydeligt, at der er frustrationer over en mangel på VR-designværktøjer til netop at arbejde mod denne fælles forståelse og overrækkelse til andre aktører i designprocessen.

Forslag til prototypeværktøj

Billede 42 - Praktiker affinity, forslag til prototypeværktøj

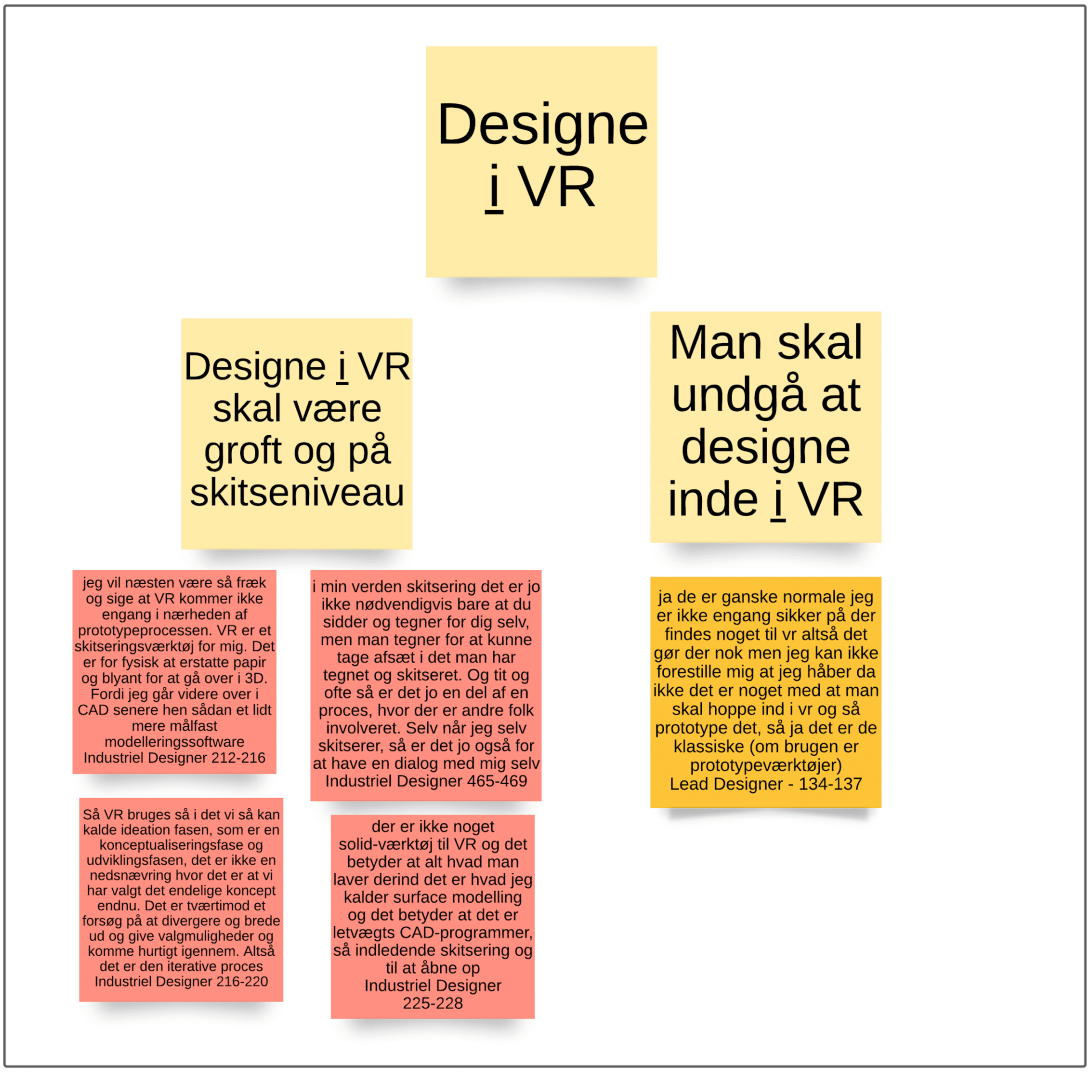
'Forslag til prototypeværktøj' udgør udtalelser om konkrete forslag til, hvad et potentielt nyt VR-designværktøj skal indeholde, hvad det skal kunne, hvad formålet skal være med mere. Det er indsigter der giver et indblik i præferencer om en række funktionaliteter, hvilket blandt andet indebærer 1) et fokus på at prototype interaktioner og brugermæssigt 'flow', 2) at inkludere henholdsvist en 'udvikler-mode' til at designe i og en 'bruger-mode' til at simulere interaktion i, således der kan testes på et immersivt niveau og 3) at kunne udtrække data fra tests til at analysere smerte- og frustrationspunkter fra testpersoners brugerrejser. Derudover fremkommer der også forslag til at inkludere AR og til at et sådant værktøj skal på markedet og testes så tidligt i processen som muligt. Overordnet set giver kategorien derfor indsigter i en række overvejelser fra respondenternes perspektiv om, hvad et VR-designværktøj skal kunne for at skabe værdi. Denne kategori bidrager derfor med direkte forslag til designet af et VR-designværktøj.

Sketching er essentielt før der laves hi-fi prototyper

Billede 43 - Praktiker affinity, sketching er essentielt før der laves hi-fi prototyper

Denne kategori er en indsigt i vigtigheden af at holde den tidlige fase af designprocessen på et low-fidelity sketching-niveau (Billede 43). Det er en indsigt i, at arbejdet med low-fidelity og sketching er fundamentalt for processen og essentiel for at kunne udarbejde et design på et højere fidelity-niveau, såsom en interaktiv prototype. Indsigten bidrager derfor med viden om, hvordan et potentielt nyt VR-designværktøj skal kunne arbejde på enten højt eller lavt fidelity-niveau, eller på flere fidelity-niveauer. Ligeledes vil et værktøj med høj fidelity ikke kunne erstatte de dele af designprocessen, der arbejder på et lavt fidelity-niveau og vice versa.

Designe i VR

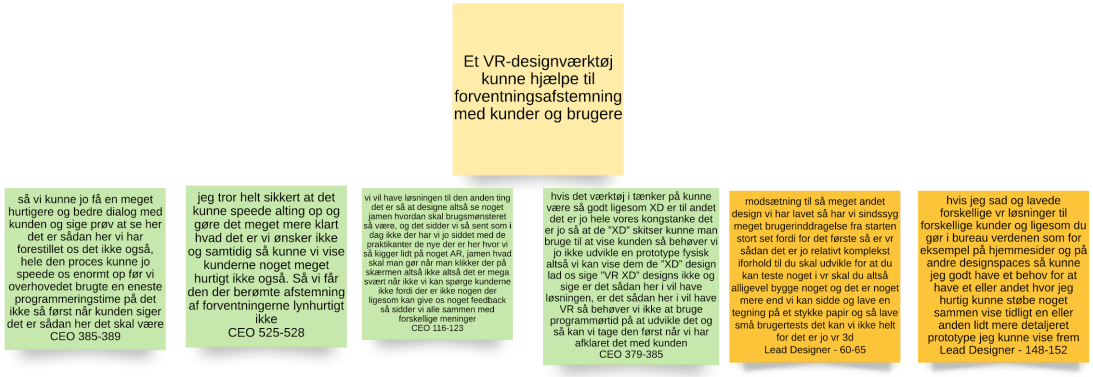


Billede 44 - Praktiker affinity, Designe i VR

'Designe i VR' omhandler det at designe inde i VR og de muligheder, samt problematikker respondenterne ser ved brugen af VR som et medium til at designe i (Billede 44). Det er en indsigt i, at nogle af respondenterne omtaler det at designe inde i VR som værende negativt i sig selv, mens andre benytter det dagligt til sketching på lavt fidelity-niveau. Det er relevant at nævne, at det er Industriel Designer, der arbejder med at sketche i VR som en fast del af designprocessen. Indsigterne fra den industrielle designer omhandler det at designe industrielle produkter i VR, men giver et indblik i styrkerne og svaghederne ved brugen af VR som medium til at designe produkter i. Det er indsigter der giver et indblik i at VR som medium

til at designe i er godt til de tidlige faser af designprocessen, da det er godt til at sketche i 3D på et lavt fidelity-niveau. Derimod er det for upræcist til at kunne lave noget på et højere fidelity niveau for en industriel designer. At designe i VR ses derfor, af visse respondenter, som en stærk sketching-metode tidligt i designfasen, hvor det også beskrives at det bliver brugt til at have en dialog mellem designer og medium eller mellem flere designere, om hvordan et produkt skal udformes på et skitsemæssigt niveau. Lead Designeren er derimod negativ overfor selve idéen om at designe noget i VR, men uddybede ikke nærmere præcist hvorfor. Vi ser det dog stadig som en relevant indsigt i, at VR som medium til at designe i, ikke nødvendigvis er brugbart til alt, og at visse folk er negativt indstillet overfor idéen.

Et VR-designværktøj kunne hjælpe til forventningsafstemning med kunder og brugere

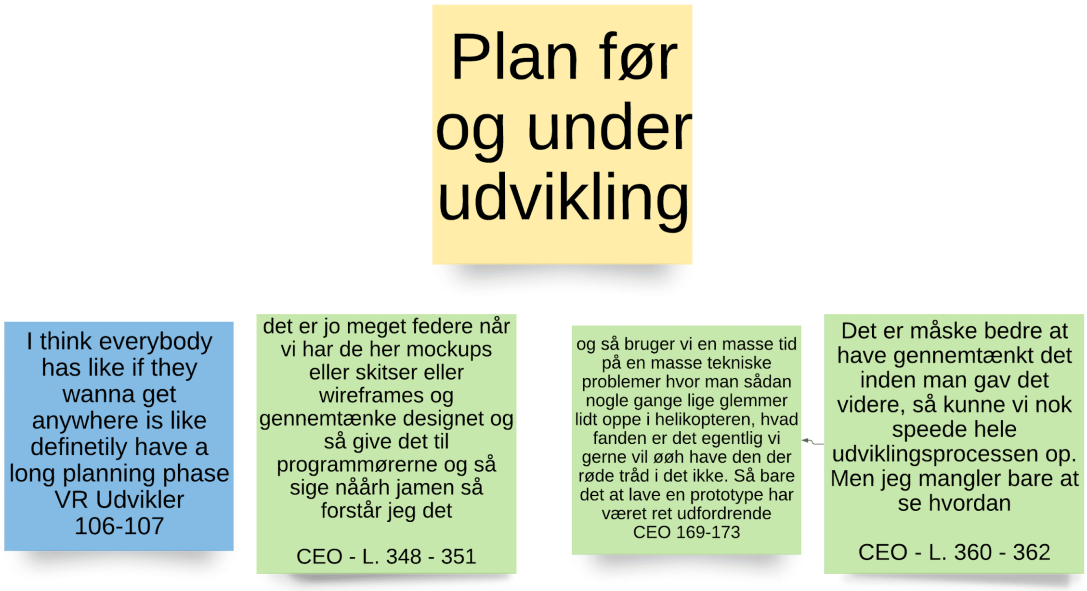


Billede 45 - Praktiker affinity, Et VR-designværktøj kunne hjælpe til forventningsafstemning med kunder og brugere

Denne kategori omhandler en indsigt i, at et VR-designværktøj kunne bidrage til at forventningsafstemme med kunder og brugere, hvilket kunne hjælpe til både at skabe bedre VR-produkter og effektivisere design- og udviklingsprocessen (Billede 45). VR beskrives som værende svært at formidle til kunder, hvilket gør det svært eksempelvis at kommunikere visioner med VR-produkter og hvordan de kan skabe værdi hos en kunde. Derfor beskrives et VR-designværktøj, der kan give kunder og brugere et visuelt indtryk af hvad et VR-system kommer til at kunne, som værende effektiviserende og værdiskabende. Ligeledes gives der udtryk for, at denne afklaring optimalt bør ligge før der inddrages programmører til at udvikle noget funktionelt, da det er dyre udviklingstimer hvis konceptet skal laves om efter forventningsafstemning med kunden eller brugeren. Der ses altså et behov for et redskab, der

kan muliggøre og facilitere denne forventningsafstemning og dialog med kunderne og brugerne tidligt i processen, hvilket bidrager til at effektivisere designiterationer og tests før der bruges dyre udviklingstimer på at lave noget funktionelt.

Plan før og under udvikling



Billede 46 - Praktiker affinity, plan før og under udvikling

Denne kategori omhandler udtalelser om, hvorvidt det kan være essentielt at have en plan for et VR-koncept både før og under udviklingen af det, samt at det på nuværende tidspunkt er en forhindring for nogle af respondenterne (Billede 46). Der ses et behov for at kunne arbejde med VR på mere struktureret vis, hvor intentionen og visionen med det tiltænkte VR-koncept er tydelig for alle der internt arbejder med det, både før og under udviklingen af konceptet. Denne kategori er derfor en indsigt i, at der blandt respondenterne søges et redskab, der kan bidrage til at planlægge og strukturere et design for et VR-koncept, således processen kan effektiviseres og de forskellige inddragede aktører alle har et indblik i hvad konceptet er og hvordan det skal laves.

Problematikker med VR som teknologi

Billede 47 - Praktiker affinity, problematikker med VR sp, teknologi

'Problematikker med VR som teknologi' omhandler nogle identificerede problematikker med VR, som kan have effekt på mulighederne for et VR-designværktøj (Billede 47). Der udtrykkes altså problematikker vedrørende: mangel på social accept da andre ikke kan se hvad der foregår i brillerne, at VR er anses som værende for sjov og ikke et professionelt medium, at det kan være svært at lave et VR-produkt til en kunde uden at være nødt til også at sende et VR-headset med og slutteligt, at VR er for fremmed for folk, og at det derfor er svært at acceptere. Det er en række udfordringer ved VR som medium og teknologi, som vil være relevante overvejelser i konceptudviklingen af et VR-designværktøj for ikke at udvikle et koncept, som ikke bliver accepteret eller som brugerne ikke har mulighed for at bruge.

Det må ikke gøre designprocessen langsommere, det skal gøre den hurtigere

Billede 48 - Praktiker affinity, det må ikke gøre designprocessen langsommere, det skal gøre den hurtigere

Denne kategori bidrager med en indsigt i vigtigheden af, at et potentielt nyt VR-designværktøj skal kunne bidrage til designprocessen på effektiv vis (Billede 48). Det tydeliggøres, at tidlige papirskitser bidrager til at visualisere og kommunikere et tidligt VR-koncept, og at et nyt VR-designværktøj på samme måde ikke må gøre processen langsommere og dermed dyrere. Det er derfor et indblik i, at uanset hvor i processen et nyt VR-designværktøj designes til, skal det kunne bidrage til effektivisering af designprocessen.

Design skal gives tilbage til designere

Billede 49 - Praktiker affinity, Design skal gives tilbage til designeren

Kategorien 'Design skal gives tilbage til designere' omhandler udtalelser om, at der bruges for meget tid på at designe, udvikle og redesigne VR fordi programmørerne er nødsaget til også at agere designere grundet mangel på værktøjer til at lave VR-prototyper (Billede 49). Der gives her en indsigt i, at der ses et behov for, at designprocessen for VR udføres af designere, der kan designe, redesigne, formidle og teste VR-koncepter før programmørerne inddrages i processen. Dette begrundes med, at det bliver for teknisk og at der bruges for meget tid på 'trial and error', hvilket er dyrt når funktionaliteterne udvikles fra bunden af programmører. Derimod skal designeren inddrages for at kunne arbejde brugerorienteret og få udarbejdet

det mest optimale design til konteksten, således dette gøres før arbejdet med at få det til at virke funktionelt. Der udtrykkes ligeledes, at værktøjer såsom Adobe XD kan være med til at muliggøre, at denne designmæssige arbejdsbyrde placeres hos designeren og ikke udvikleren, og at der ønskes en lignende mulighed indenfor VR. Kategorien bidrager derfor med viden om et behov for at kunne arbejde med at designe VR på et mindre teknisk niveau, hvor designere kan koncentrere sig om designet frem for hvordan det teknisk kan lade sig gøre.

Mangler på/i designproces

Billede 50 - Praktiker affinity, mangler på/i designproces

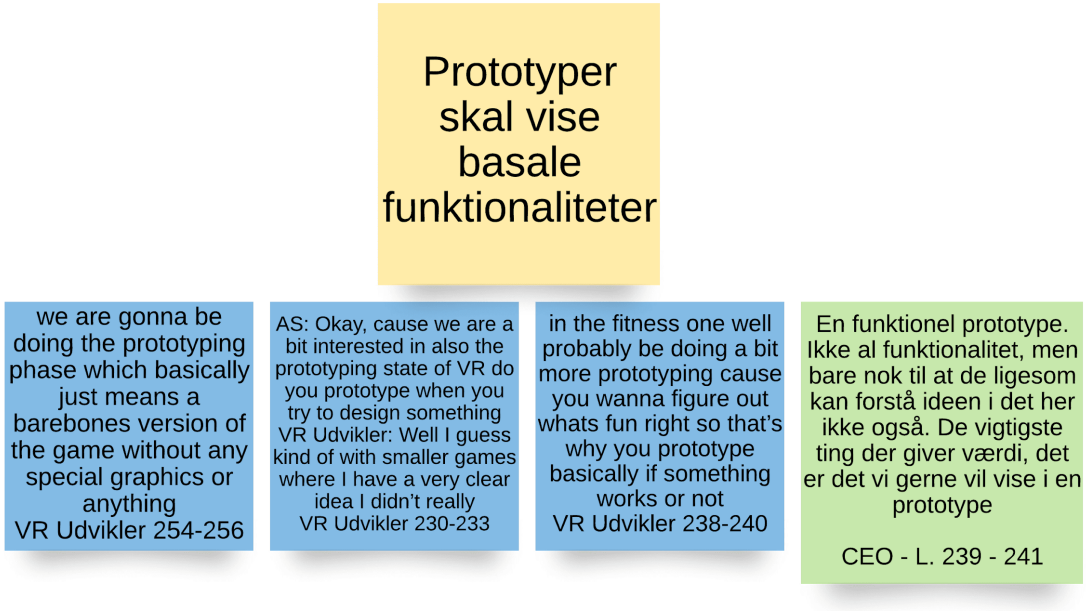
Denne kategori udtrykker en mangel på struktureret og dedikeret designproces hos visse respondenter (Billede 50). Kategorien giver en indsigt i, at der ikke nødvendigvis arbejdes efter bestemte designmæssige processer og standarder, men at der derimod nogle steder mangler en indsigt i hvordan der skal opstilles en designproces for udvikling af VR. Der bidrages derfor med en viden om, at der mangler nogle strukturelle rammer for VR-designprocesser.

Manglende erfaring med sketching og prototype metoder

Billede 51 - Praktiker affinity, manglende erfaring med sketching og prototype metoder

Denne kategori er et indblik i CEO's manglende kendskab til og erfaring med mange af de grundlæggende designmetoder indenfor VR, såsom sketching på både normalt og 360° papir, brug af 360° billeder og video og brug af wizard of oz principper (Billede 51). Det er en indsigt i, at der muligvis, i den industrielle verden, er en mangel på viden om de akademiske definerede designmetoder, der som tidligere nævnt præger den moderne forskning inden for design af VR (jf. 5.1.1.3.2).

Prototyper skal vise basale funktionaliteter



Billede 52 - Praktiker affinity, prototyper skal vise basale funktionaliteter

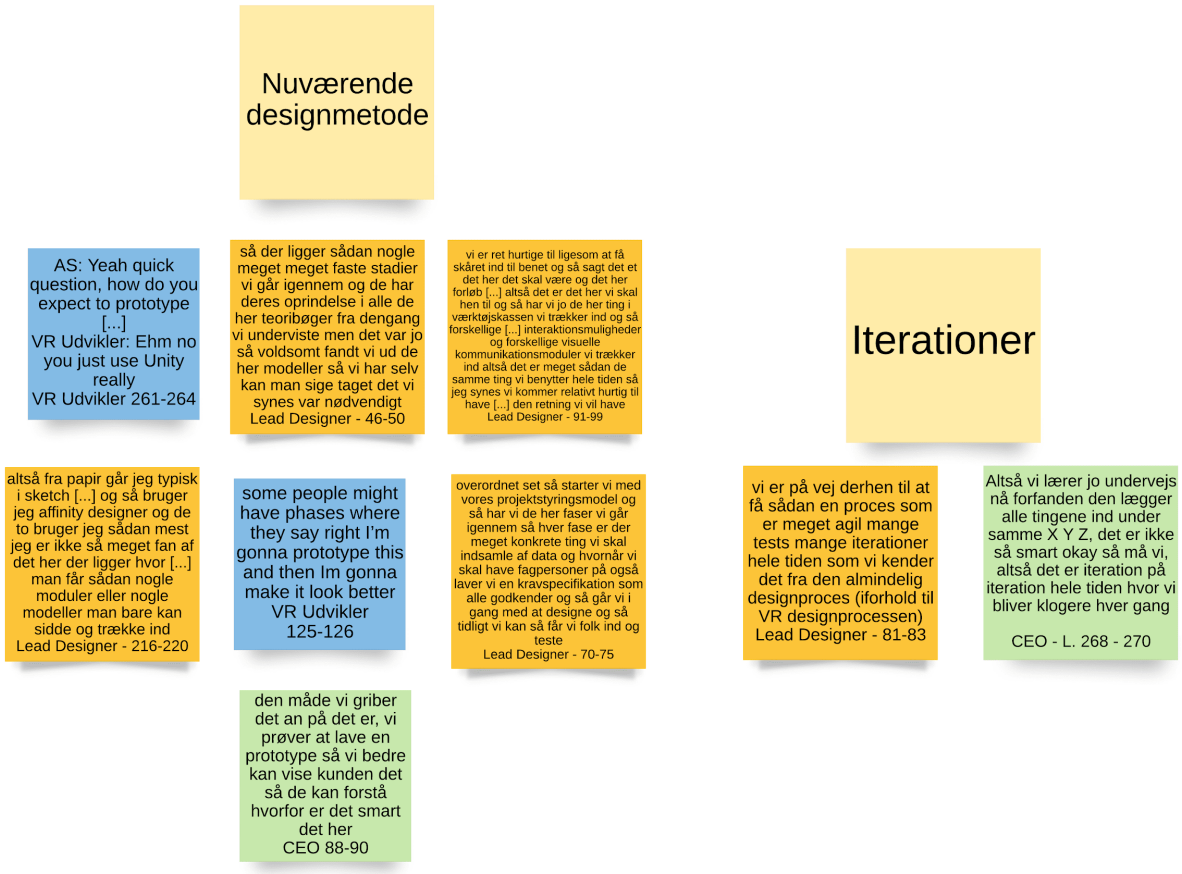
Denne kategori bidrager med udtalelser om et behov for, at VR-prototyper kun skal kunne formidle og visualisere funktionalitet og interaktion på et simpelt og basalt niveau (Billede 52). Det skal kun være nok til at kunne have dialog med en bruger om hvad der giver værdi og hvordan VR-systemet kan eller skal benyttes, således vision og koncept kan formidles og testes. Det er derfor en indsigt i, at et VR-designværktøj, der er tiltænkt at kunne lave prototyper, skal holdes på et basalt niveau, således designeren har mulighed for at arbejde med iterative processer.

Visualisering af idé/koncept

Billede 53 - Praktiker affinity, visualisering af idé/koncept

Denne kategori omhandler et behov for at kunne visualisere VR-idéer og -koncepter. Det er en indsigt i, at en af de store mangler indenfor design af VR er selve visualiseringen af et koncept eller en idé (Billede 53). Der udtrykkes en mangel på en mulighed for at overdrage nogle brugerorienterede informationer til noget visuelt for på den måde at iterere på koncepter og idéer gennem en visuel designproces.

Nuværende designmetode



Billede 54 - Praktiker affinity, nuværende designmetode

Denne kategori omhandler en samling af respondenternes udtalelser om deres nuværende designmetode (Billede 54). Denne designmetode fremkommer forskelligt fra respondenterne, hvoraf VR-udvikleren udtrykker, at han benytter Unity til at udvikle VR uden forudgående designmetoder såsom sketching eller prototyping. CEO udtrykker derimod, at han forsøger at lave en prototype af deres tiltænkte VR-koncept. Lead Designeren uddyber sit fokus på, at forsøge at arbejde i forskellige skridt, hvoraf han starter med at udforme et koncept efterfulgt af brug af en række metodiske værktøjer til at specificere konceptet mere og designe de enkelte dele af systemet. Dette præsenteres blandt andet som værende papirskitser efterfulgt af overførsel til programmet Affinity Designer (*Affinity – Professional Creative Software*, u.å.). Fælles for nogle af respondenterne er ligeledes, at de ser deres

designproces som en iterativ proces, hvor designet konstant revurderes. Denne kategori bidrager derfor med en indsigt i, at der benyttes forskellige metoder og fremgangsmåder til at designe VR, og at de ikke alle er lige gennemtænkte og udførlige set fra et designmæssigt perspektiv. Det er derfor en viden om, at der ikke nødvendigvis er en standardiseret fremgangsmåde til design af VR.

Mangler et VR-designværktøj

Billede 55 - Praktiker affinity, mangler i VR-designværktøjer

Den største identificerede familiekategori er 'Mangler et VR-designværktøj' og indeholder underkategorierne 'Til designere og ikke til programmører' og 'Eksisterende værktøjer mangler rumlighed' (Billede 55). Denne familiekategori omhandler et generelt behov for et VR-designværktøj til at visualisere et VR-system eller et VR-koncept, som hurtigt kan vise og formidle til andre hvad det overordnet set handler om, og som ikke kræver nogen form for programmeringsevner. Det er en mangel og et behov, som udtrykkes på tværs af alle respondenter og det tydeliggøres, at det specifikt er manglen på et værktøj til hurtigt at skabe prototyper som kan visualiseres, opleves og testes i VR. Ligeledes lægges der vægt på at den rumlige faktor er essentiel for VR, og at det ikke er muligt at visualisere, formidle og teste rumligheden med eksisterende værktøjer til design af VR. Det er derfor en indsigt i, at der mangler et VR-designværktøj til at udforme VR-prototyper på et niveau, hvor det visuelle og interaktionsmæssige kan formidles og testes for på den måde at inddrage brugere på bedst mulig vis i designprocessen. Der udtrykkes ydermere, at et sådant værktøj skal være til designere og ikke programmører, da programmørerne selv kan udvikle prototyper og derfor ikke føler et behov for sådan et værktøj. Derimod udtrykkes der et tydeligt behov for et sådant VR-designværktøj til designprocessen, og det er derfor denne brugergruppe der bør være i fokus.

Keep it simple stupid

Billede 56 - Praktiker affinity, Keep it simple stupid

Som nævnt omhandler 'Keep it simple stupid' anbefalinger til, hvordan et eventuelt nyt designværktøj til design af VR skal være simpelt at bruge (Billede 56). Det er derfor ikke indsigter i deres personlige praksisser, men derimod i, at respondenterne foretrækker værktøjer der er nemme at bruge og lære, samt at et digitalt designværktøj ikke skal have en overflod af features, da det går ud over brugervenligheden. Det er derfor et indblik i, at mængden af features og brugervenligheden er relateret i den forstand, at jo mere kompliceret et designværktøj er jo sværere er det at bruge.

For at danne et overblik over centrale indsigter for dette affinity diagram over interviews med praktikerne, vil vi i følgende afsnit opsummere og konkludere på indsigterne fra de relevante forskere.

5.1.2.2.4 Delkonklusion

Dette affinity diagram for de potentielle brugere har givet en indsigt i, at der ses et behov for et designværktøj til at visualisere, formidle og teste VR-koncepter og -systemer, i form af hurtige interaktive prototyper. Der identificeres at respondenterne finder design af VR udfordrende og at selv de erfarne indenfor VR-design oplever at eksisterende designværktøjer kommer til kort. Der er generelt ikke stor kendskab til de eksisterende designmetoder, som vi identificerede fra den akademiske litteratur (jf. 5.1.1.5) hvilket betyder, at nogle respondenter forsøger sig frem i blinde uden nogen dyb forståelse for behjælpelige designmetoder. Derudover kommer det til udtryk, at et nyt VR-designværktøj skal kunne udforme visuelle, interaktive prototyper på en måde, som er effektiviserende for designprocessen og ikke må forsinke processen. Der gives ligeledes en indsigt i, at sketching spiller en stor rolle i de tidlige faser af designprocessen, og at det for flere respondenter allerede er en essentiel del af designprocessen. Der udtrykkes, at sketching primært benyttes i papirform af Lead Designeren, og at det oftest er det letteste medie at arbejde med i de tidlige faser, da det er intuitivt og nemt at iterere på og smide væk, hvis idéen ikke holder. Derimod udtrykkes der behov for og mangel på værktøjer til at teste VR-koncepter på mere immersiv vis, da sketches og andre designværktøjer, såsom Adobe XD, ikke tilbyder samme rumlighed og gør det svært at teste et koncept uden at skulle udvikle et fungerende system, hvilket kræver meget programmeringstid. Der udtrykkes ydermere, at det at designe *i* VR kommer med en række udfordringer, og at nogle respondenter mener det er velfungerende til at lave hurtige mockups på et lavt og groft fidelity-niveau, mens andre mener det helt skal undgås.

Det kan derfor konkluderes, at der i industrien ses et behov for et designværktøj til at designe VR med, som muliggør visualisering, formidling og tests af VR-koncepter og idéer, der ikke kræver programmering. Der fokuseres på et værktøj, som kan formidle disse koncepter på immersiv vis og inkludere brugerne og samarbejdspartnere ved at give dem en rumlig og immersiv oplevelse af det tiltænkte koncept og dets funktioner, således VR-konceptet og -

systemet kan formidles til forventningsafstemning både internt og eksternt. Denne undersøgelse af relevante praktikeres syn på design af VR som designdisciplin og de underliggende problemer med feltet, bidrager derfor med disse konkrete indsigter:

- VR er et umodent medie og er derfor teknisk vanskeligt at designe til og udvikle for uerfarne, da de teknologiske hjælpemidler er få, hvilket virker hæmmende for uerfarne praktikere
- Praktikere indenfor henholdsvis industriel design og VR-spiludvikling mener at det er nemmere at starte direkte med at programmere frem for at designe skitser og prototyper, og frygter at et VR-prototypeværktøj kunne gå hen og blive så komplekst at det er nemmere bare at programmere fra start
- 360 billeder og videoer anses som værende effektivt til hurtigt at visualisere et miljø til enten at præsentere en idé eller som reference til designarbejde
- Det er en vigtig del af designprocessen for det gældende VR-system, at skabe intern fælles forståelse mellem teamets forskellige aktører under både design- og udviklingsprocessen
- Et designværktøj kan agere kommunikativt til at hjælpe med at formidle et design til teamet og er på den måde med til at skabe intern fælles forståelse for det igangværende design
- Designere ønsker ikke et værktøj der er for komplekst, de vil derimod have et værktøj der er nemt at bruge.
- Det er essentielt at sketching foretages i indledende dele af designprocessen og prototyping i senere dele og et VR-designværktøj skal derfor have fokus på enten en af delene eller på begge, da prototyping ikke kan erstatte sketching og vice versa
- Der eksisterer uenighed om hvorvidt design i VR er en positiv ting eller ej, men benyttes VR til at designe i, skal det være på et groft skitseniveau

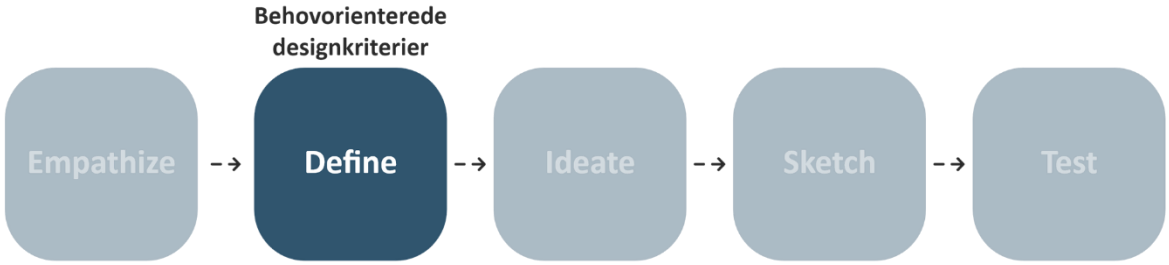
- VR kan være svært at formidle til kunder og brugere, hvilket vanskeliggør forventningsafstemning, og et VR-designværktøj der understøtter dette ville derfor skabe værdi og være effektiviserende for designprocessen
- Det ses som relevant at et VR-designværktøj kan bidrage til at planlægge og strukturere designet af VR-koncepter
- VR er på nuværende tidspunkt ikke et socialt accepteret medie og anses af mange som et ikke-professionelt medie, hvilket kan hindre VRs potentiale som teknologisk medie
- Et designværktøj til VR skal søge at gøre designprocessen hurtigere
- Designprocessen for VR foretages på nuværende tidspunkt af programmører, hvilket gør iterationer tidskrævende og dyre. Derfor skal det muliggøres at den designmæssige arbejdsbyrde placeres hos designere
- Arbejdet med at designe VR skal kunne foregå på et mindre teknisk niveau, så designere kan koncentrere sig om designet frem for hvordan det teknisk kan lade sig gøre
- Der mangler et standardiseret workflow for VR-designprocesser.
- Den inddragede CEO fra en mindre virksomhed, mangler erfaring med sketching- og prototypemetoder og har derfor ikke udført disse, hvorfor de derfor startede med at programmere et færdigt produkt.
- Prototyper til VR skal kunne vise basale funktionaliteter, og dermed ikke være for komplekse hverken funktionelt og grafisk, men kun nok til at kunne formidler og teste prototypen
- Der er blevet udtrykt et behov for at kunne visualisere ideer eller koncepter til VR
- Designprocessen er ikke standardiseret, men papirskitser, programmerede prototyper, efterfulgt af udvikling med en iterativ process, er hvad der oftest ses.

- Der er en mangel på et VR-prototypeværktøj, som gør det muligt for ikke-programmører at visualisere og teste VR-prototyper og -koncepter med fokus på visuelle aspekter og interaktion

For at konkretisere denne viden fra de tre affinity diagrammer over indsigter fra den relevante litteratur, relevante forskere og relevante praktikere, vil vi i følgende afsnit påbegynde det definerende arbejde i Define, hvilket har til formål at kondensere indsigterne til mere konkret og central viden om identificerede problematikker.

1. ITERATION
Define

5.2 Define



Billede 57 – Define, egen tilblivelse

Som nævnt har denne fase til formål at arbejde med at kondensere indsigterne fra Empathize-fasen. Hensigten med dette er at definere en række kernebehov, som kan agere designkriterier for den efterfølgende Ideate fase samt for resten af både første og anden iteration. Med disse designkriterier søges der derfor at basere designidéer og designprincipper på relevante behov og problematikker, identificeret fra de inddragede relevante interessenter. Følgende afsnit vil derfor omhandle kondenseringen af identificerede indsigter til en række designkriterier og vil derfor agere Define-fasen for denne specialeafhandling.

5.2.1 Samlede empatiske indsigter

Som nævnt vil de identificerede indsigter i både den relevante litteratur og i den indsamlede empiri fra relevante forskere og praktikere blive opstillet her med formålet om at kondensere disse indsigter til en række kerne-designkriterier. Disse har til hensigt at agere forståelsesgrundlag for det gældende problemfelt, såvel som grundlag for resten af specialeafhandlingens designproces. En samlet liste med disse indsigter kan ses her:

Nr.	Indsigt	Kommer fra
1	Der ses en mangel på et værktøj, der er i stand til at samle mange centrale funktionaliteter, såsom sketching og interaktion, i ét værktøj, som ikke kræver programmering	Litteraturreview
2	Designere er mest effektive når de direkte kan kontrollere deres designbeslutninger, der ses derfor en mangel på værktøjer, hvor det ikke er en nødvendighed at kunne programmere, så designeren kan have kontrol over sine designbeslutninger	Litteraturreview
3	Rapid prototyping af VR burde ikke kræve programmeringsevner, da dette er for omfattende i forhold til at prototypernes formål er at visualisere et koncept hurtigt således det kan testes og itereres på	Litteraturreview
4	Interaktion simuleret gennem fysiske artefakter via eksempelvis Wizard of Oz er distraherende under tests, derfor bør interaktion simuleres digitalt gennem software	Litteraturreview
5	Papirsketching er allerede en veletableret designmetode for design af VR og er effektivt i de tidlige designfaser og som springbræt til igangsættelse af designarbejde på højere fidelity niveau	Litteraturreview
6	Arbejde med prototyping med fysiske artefakter, såsom brugen af Play-Doh, er tidskrævende og kræver stor præcision under arbejdet med at udforme objekter og miljøer	Litteraturreview

7	Digital prototyping fungerer bedre end analog prototyping når det gælder VR, da det tilbyder højere grad af immersiv og interaktiv test, hvilket gør det nemmere at forstå og iterere på, da både designeren selv og inddragede brugere nemmere kan teste det	Litteraturreview
8	360 billeder og video er hurtigt til at skabe virtuelle udgaver af virkelige lokationer og kræver ikke programmeringskompetencer, hvilket gør det effektivt til at prototype VR-systemer og -oplevelser, som finder sted på rigtige lokationer	Litteraturreview
9	Transformeringen af fysiske prototyper til digitale prototyper kræver mange forskellige værktøjer og er besværligt for designeren uden dedikerede værktøjer til at støtte denne transformeringIndsigter fra relevante forskere	Litteraturreview
10	Set i forhold til andre forskningsfelter, eksempelvis inden for design af 2D grænseflader, er VR-feltet stadig meget umodent og der ses en mangel på forskning heri.	Interviews med relevante forskere
11	Der ses en mangel på et VR-prototypeværktøj, som ikke kræver programmeringskompetencer og kan bruges til at eksternalisere og fremvise idéer i form af noget konkret, som kan præsenteres til andre.	Interviews med relevante forskere
12	Eksternalisering er vigtigt at have fokus på, da det er essentielt for en designer at reflektere over og få feedback på sine ideer og designs, hvad enten det er af stakeholders eller internt i designteamet.	Interviews med relevante forskere

13	At det kræver programmeringsevner at udvikle VR gør, for designerne, at fokus flyttes til hvad der rent faktisk er muligt at programmere i stedet for at det er på, hvad den ideelle funktion for brugeren kunne være. Det besværliggør også test af prototypen, da de eventuelle ændringer fra testen skal programmeres igen.	Interviews med relevante forskere
14	Det er ikke optimalt at udvikle et nyt værktøj som blot gengiver funktioner som eksisterende software allerede tilbyder, så er det mere optimalt at udvikle noget der er kompatibelt med eksisterende software og kan udnytte deres funktioner med henblik på at fremme unikke designmæssige funktioner.	Interviews med relevante forskere
15	Eksisterende software mangler mulighed for at simulere interaktion, det er derfor centralt at et nyt digitalt VR-designværktøj giver designeren mulighed for at simulere interaktion	Interviews med relevante forskere
16	VR er et effektivt medie til, gennem komplet omslutning af den virtuelle verden, at skabe immersion for brugeren på en anden måde end traditionelle medier, og det er derfor vigtigt at understøtte den.	Interviews med relevante forskere
17	VR kan give nogle nye udfordringer til designere grundet den stærke immersion, såsom at teste brugere uden at ødelægge deres immersion under testen	Interviews med relevante forskere
18	Det er vigtigt, at VR-oplevelsen imiterer det intenderede miljø, dog med plads til fantasi og kreativitet så længe de fysiske love i	Interviews med relevante forskere

	VR-oplevelsen stemmer overens med dem i virkeligheden i det omfang, at det stemmer overens med konteksten.	
19	Det er mest optimalt at designe VR på en 2D grænseflade da det er mere præcist end at designe inde i VR, men det er ikke muligt at opleve designet immersivt før der påtages et VR-HMD. Det er altså nødvendigt for designeren at skifte mellem VR og 2D grænsefladen for at kunne sikre, at VR-designet på 2D grænsefladen også fremtræder optimalt i VR.	Interviews med relevante forskere
20	Det er vigtigt at afgrænse et designværktøj, så det kan specialiseres frem for at berøre for mange aspekter	Interviews med relevante forskere
21	VR er et umodent medie og er derfor teknisk vanskeligt at designe til og udvikle for uerfarne, da de teknologiske hjælpemidler er få, hvilket virker hæmmende for uerfarne praktikere	Interviews med relevante praktikere
22	Praktikere indenfor henholdsvis industriel design og VR-spiludvikling mener at det er nemmere at starte direkte med at programmere frem for at designe skitser og prototyper, og frygter at et VR-prototypeværktøj kunne gå hen og blive så komplekst at det er nemmere bare at programmere fra start	Interviews med relevante praktikere
23	360 billeder og videoer anses som værende effektivt til hurtigt at visualisere et miljø til enten at præsentere en idé eller som reference til designarbejde	Interviews med relevante praktikere

24	Det er en vigtig del af designprocessen for det gældende VR-system, at skabe intern fælles forståelse mellem teamets forskellige aktører under både design- og udviklingsprocessen	Interviews med relevante praktikere
25	Et designværktøj kan hjælpe med at formidle et design til teamet og er på den måde med til at skabe intern fælles forståelse for det igangværende design	Interviews med relevante praktikere
26	Designere ønsker ikke et værktøj der er for komplekst, de vil derimod have et værktøj der er nemt at bruge.	Interviews med relevante praktikere
27	Det er essentielt at sketching foretages i indledende dele af designprocessen, og prototyping i senere dele og et VR-designværktøj skal derfor have fokus på enten en af delene eller på begge, da prototyping ikke kan erstatte sketching og vice versa	Interviews med relevante praktikere
28	Der eksisterer uenighed om hvorvidt det at designe i VR er en positiv ting eller ej, men benyttes VR til at designe i, skal det være på et groft skitseniveau	Interviews med relevante praktikere
29	VR kan være svært at formidle til kunder og brugere, hvilket vanskeliggør forventningsafstemning, og et VR-designværktøj der understøtter dette ville derfor skabe værdi og være effektiviserende for designprocessen	Interviews med relevante praktikere
30	Det ses som relevant at et VR-designværktøj kan bidrage til at planlægge og strukturere designet af VR-koncepter	Interviews med relevante praktikere

31	VR er på nuværende tidspunkt ikke et socialt accepteret medie og anses af mange som et ikke-professionelt medie, hvilket kan hindre VRs potentiale som teknologisk medie	Interviews med relevante praktikere
32	Et designværktøj til VR skal søge at gøre designprocessen hurtigere	Interviews med relevante praktikere
33	Designprocessen for VR foretages på nuværende tidspunkt af programmører, hvilket gør iterationer tidskrævende og dyre. Derfor skal det muliggøres at den designmæssige arbejdsbyrde placeres hos designere	Interviews med relevante praktikere
34	Arbejdet med at designe VR skal kunne foregå på et mindre teknisk niveau, så designere kan koncentrere sig om designet frem for hvordan det teknisk kan lade sig gøre	Interviews med relevante praktikere
35	Der mangler et standardiseret workflow for VR-designprocesser.	Interviews med relevante praktikere
36	Den inddragede CEO fra en mindre virksomhed, mangler erfaring med sketching- og prototypemetoder og har derfor ikke udført disse, hvorfor de derfor startede med at programmere et færdigt produkt.	Interviews med relevante praktikere
37	Prototyper til VR skal kunne vise basale funktionaliteter, og dermed ikke være for komplekse hverken funktionelt og grafisk, men kun nok til at kunne formidler og teste prototypen	Interviews med relevante praktikere

38	Der er blevet udtrykt et behov for at kunne visualisere ideer eller koncepter til VR	Interviews med relevante praktikere
39	Designprocessen er ikke standardiseret, men papirskitser, programmerede prototyper, efterfulgt af udvikling med en iterativ process, er hvad der oftest ses.	Interviews med relevante praktikere
40	Der er en mangel på et VR-prototypeværktøj, som gør det muligt for ikke-programmører at visualisere og teste VR-prototyper og -koncepter med fokus på visuelle aspekter og interaktion	Interviews med relevante praktikere

Som det ses i listen er hver indsigt blevet tildelt et nummer til at identificere og referere til indsigten med samt en kolonne til at vise hvilken data indsigten stammer fra. Denne liste giver dermed indblik i den samlede mængde af indsigter. For at definere hvilke af disse indsigter, vi vil fokusere på i denne specialeafhandling, vil vi afgrænse undersøgelsesfeltet med udgangspunkt i denne samlede mængde data. Hensigten er at skærpe den fortsatte undersøgelse ved at præcisere de mest centrale behov der er identificeret gennem disse indsigter. Dette har derfor til formål at resultere i en række behovsorienterede designkriterier, efterfulgt af en opstilling af en endelig problemformulering for resten af specialeafhandlingen.

5.2.2 Afgrænsning og endelig problemformulering

Under udformningen af denne specialeafhandling har vi forsøgt gradvist at præcisere og afgrænse det brede problemfelt med henblik på at kunne konkludere på hidtil indsamlede indsigter og derigennem præcisere både problemfelt og problemformulering. Dette har haft til formål at specificere en konkret vinkel på emnet, som er unik og interessant at undersøge, hvilket har resulteret i de ovenstående indsigter. Med afsæt i disse indsigter, vil vi i dette

afsnit afgrænse problemfeltet yderligere med henblik på at definere et konkret og indsnævret problemfelt. Denne afgrænsning har derfor til formål at redegøre for den helt konkrete vinkel, som vil være i fokus for resten af denne specialeafhandling gennem prioritering af indsigter, opstilling af behovsorienterede designkriterier og en endelig problemformulering.

Som beskrevet i afsnit 5.1.2.2.4, blev vi bekræftet i et fortsat fokus på undersøgelsen af behovet for og potentialet i digitale VR-designværktøjer. Denne afgrænsning gav mulighed for at opretholde et specifikt fokus under dataindsamlingen på hvilke metoder respondenterne benyttede sig af og deres holdning til et digitalt værktøj til at understøtte og effektivisere processen for design af VR-systemer. Dette gav ligeledes en række nye indsigter, der alle peger på en mangel på og et behov for et digitalt værktøj, der kan bidrage til at designe og teste VR-koncepter på både udforskende og definerende vis, med henblik på at brugerteste og bidrage til intern fælles forståelse (jf. 5.2.1). Det blev tydeligt at respondenterne, der havde en fastlagt designproces, foretrak skitseringer enten på papir eller direkte i VR gennem systemer såsom Gravity Sketch. Det var dog så snart det kom til skitser og prototyper af højere fidelity, som eksempelvis kunne bruges til test og afklaring med kunder og brugere, at de udtrykte en mangel på og et klart behov for et nyt designværktøj.

Denne afgrænsning af det aktuelle fokus, lægger op til en nedprioritering af visse indsigter. Disse nedprioriterede indsigter vurderes til at omhandle andre fokusområder, som derfor nedprioriteres for ikke at favne for bredt og præcisere arbejdet gennem et mere indskærpet fokus. Listen med de nedprioriterede indsigter ses her:

Nedprioriterede indsigter

Nr.	Indsigt	Kommer fra
5	Papir-sketching er allerede en veletableret designmetode for design af VR og er effektivt i de tidlige designfaser og som springbræt til igangsættelse af designarbejde på højere fidelity niveau	Litteratur-review

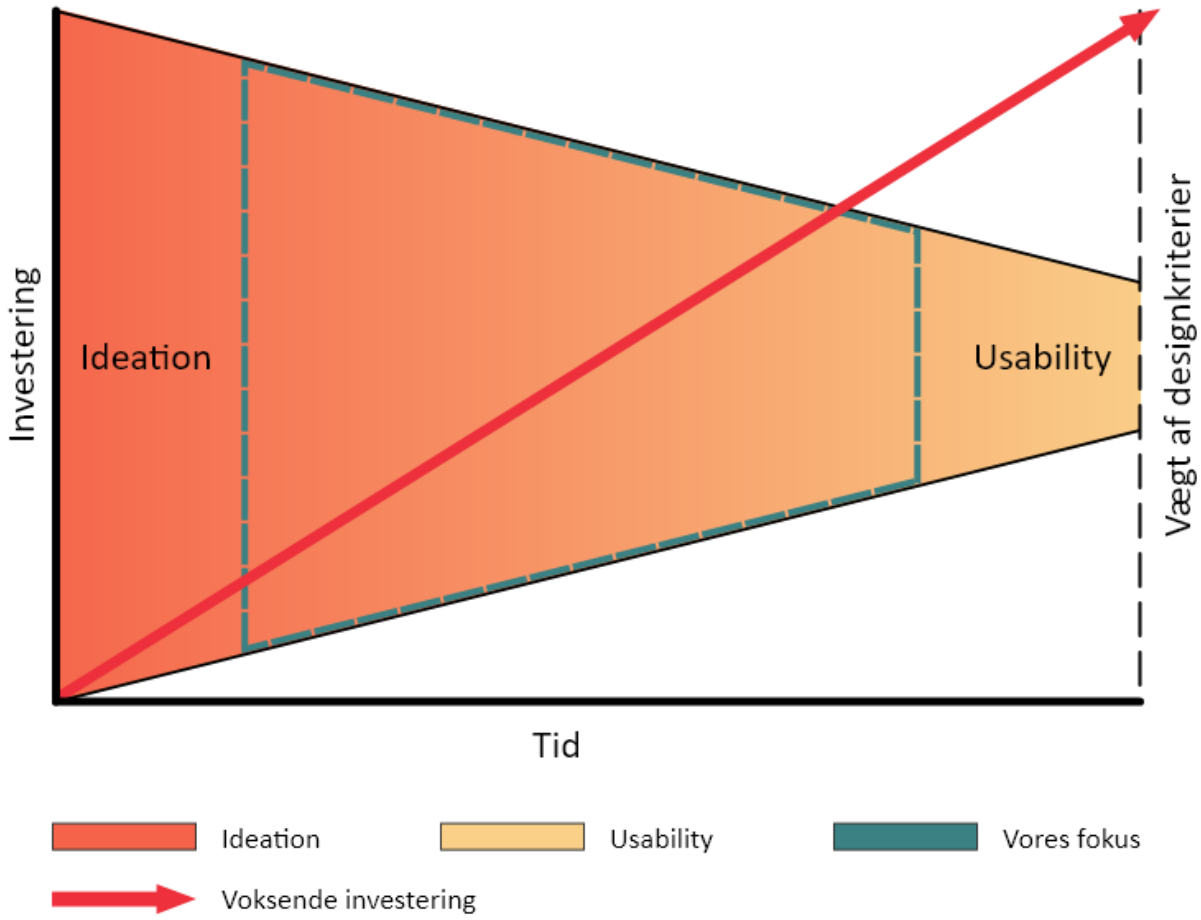
6	Arbejde med prototyping med fysiske artefakter, såsom brugen af Play-Doh, er tidskrævende og kræver stor præcision under arbejdet med at udforme objekter og miljøer	Litteratur-review
9	Transformeringen af fysiske prototyper til digitale prototyper kræver mange forskellige værktøjer og er besværligt for designeren uden dedikerede værktøjer til at støtte denne transformeringIndsigter fra relevante forskere	Litteratur-review
22	Praktikere indenfor henholdsvis industriel design og VR-spiludvikling mener at det er nemmere at starte direkte med at programmere frem for at designe skitser og prototyper, og frygter at et VR-prototypeværktøj kunne gå hen og blive så komplekst at det er nemmere bare at programmere fra start	Interviews med relevante praktikere
30	Det ses som relevant at et VR-designværktøj kan bidrage til at planlægge og strukturere designet af VR-koncepter	Interviews med relevante praktikere
31	VR er på nuværende tidspunkt ikke et socialt accepteret medie og anses af mange som et ikke-professionelt medie, hvilket kan hindre VRs potentiale som teknologisk medie	Interviews med relevante praktikere

Disse indsigter viser problematikker i forskellige dele af feltet for design af VR, men er mindre end det fælles felt der ses for de resterende indsigter listet i forrige afsnit. Indsigt 5,6 og 9 beskriver problematikker eller behov vedrørende analoge designmetoder og -værktøjer samt overførslen af en analog skitse til en digital version. Sammen med planlægningsfunktionen fra indsigt 30, ser vi disse som værende mindre problematikker sammenlignet med behovet for et digitalt værktøj til at designe VR med. Ligeledes ville inkluderingen af funktioner til at imødekomme disse behov gå imod indsigt 20 (jf. 5.2.2), der omhandler at værktøjet skal være

specialiseret frem for at kunne alt for mange ting på et middelmådigt niveau. Disse indsigter er derfor nedprioriteret for at forsøge at specialisere VR-designværktøjet og dermed fokusere på, at de inkluderede funktioner er indvirkningsfulde og skaber værdi.

Indsigt 22 nedprioriteres grundet et fokus på ikke-tekniske designere, der ikke nødvendigvis har programmeringskompetencer. Derfor ses de inddragede respondenter, nævnt i indsigt 22, som værende en mindre relevant målgruppe og indsigten nedprioriteres derfor, for at fokusere på den ikke-tekniske designer. Den sidste nedprioriterede indsigt, indsigt 30, ses som værende et udtryk for en kulturel og social problematik for VR som teknologi og medie, da der opleves en social uforståenhed overfor VR som professionelt medie og redskab. Af hensyn til ikke at favne for bredt, nedprioriteres denne problematik for at kunne fokusere på at fokusere på designet af et digitalt VR-designværktøj. Dette lægger derfor vægt på de resterende indsigter: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40 (se Bilag 21 for samlet liste af prioriterede indsigter).

Ses de prioriterede indsigter i sammenhæng med Buxtons (2011) redegørelse for sketching og prototyping (jf. 4.2), kan der argumenteres for en mangel på og behov for et værktøj til de faser af designprocessen, der ligger mellem ideation og usability. Dette på baggrund af praktikernes udlægning af en præference til brugen af eksisterende analoge værktøjer til de udforskende sketching-faser, hvilket dækker deres ideation-fase. På lignende vis udtrykkes der, at spilmotorer såsom Unity og Unreal Engine bruges til at lave de endelige høj-fidelity prototyper, som skal bruges til at præcisere og specificere koncepterne i usability-fasen. Det er derfor i spilrummet fra midten af ideation til midten af usability, at praktikkerne udtrykker et behov for et designværktøj til at understøtte deres proces. Der argumenteres derfor for, at denne specialeafhandlings problemfelt specifikt skal fokusere på et værktøj til at understøtte overgangsfasen mellem ideation og usability, hvilket er illustreret gennem billede 58.



Billede 58 - Ideation til usability, egen tilbivelse

Med afsæt i ovenstående opstilles der et endeligt problemfelt, der er afgrænset til at fokusere på hvad et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer skal kunne for bedst at understøtte designprocessens overgang fra arbejdet med ideation til at arbejde med usability. Det er i de midterste/sene dele af arbejdet med ideation og de tidlige/midterste dele af arbejdet med usability, samt i overgangen mellem dem, at brugerbehovet er og derfor vil dette blive fokus for resten af denne afhandlings undersøgelser. Til at konkretisere arbejdet med dette fokus, opstilles der en endelig og konkret problemformulering:

Hvilke designprincipper skal ligge til grund for et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer til professionelle kontekster, som understøtter designarbejdet i overgangen fra ideation til usability?

De kommende undersøgelser og afsnit i denne specialeafhandling vil tage udgangspunkt i denne problemformulering og dermed benytte denne til at give et bedste bud på en løsning på dette problemfelt. For at kondensere de indsamlede indsigter til en mere konkret definition af de mest centrale behov, vil vi i det følgende danne en række designkriterier, der har til formål at præcisere de kerneproblemer, som de intenderede designprincipper for et koncept for et VR-designværktøj, skal kunne løse.

5.2.3 Definering af behovsorienterede designkriterier

For at kondensere de indsamlede indsigter til en række designkriterier, som kan agere empatisk fundament for arbejdet med at danne de grundlæggende designprincipper for et digitalt VR-designværktøj, indgik vi i et arbejde med at sammensætte de forskellige indsigter til overordnede beskrivelser af de behov, som indsigterne bidrog med. Dette resulterede i ti designkriterier, som tilsammen kunne dække alle de 34 resterende indsigter:

Nr.	**Kriterie**	**Beskrivelse**	**Kommer fra indsigt nr.**
1	Skal kunne benyttes uden programmeringskompetencer	Det skal være muligt at sketche og prototype VR uden kendskab og kompetencer inden for programmering. Dette gør at designeren kan fokusere på designet frem for værktøjet.	1, 2, 3, 11, 13, 21, 33, 34, 39, 40
2	Visualisering og eksternalisering for refleksion både via PC og VR	Det er vigtigt at designeren kan udforske design gennem visualisering og eksternalisering af idéer og koncepter, både gennem arbejde på computeren og ved at designe i VR.	1, 3, 7, 11, 12, 19, 28, 29, 38, 40

3	Fra udforskning til raffinering	Det er vigtigt at designeren både kan skitsere og prototype, og at det er muligt at teste designet på alle tidspunkter i processen. Dette gør det muligt for designeren at bevæge sig gradvist fra ideation/udforskning til usability/raffinering.	1, 3, 14, 27, 32, 33, 35, 40
4	Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR	Det er centralt at designeren kan designe VR-specifikke interaktioner til prototyping, med henblik på både udforskning og brugervenlighed. Dette giver designeren mulighed for at iterere på brugervenlighed og teste funktionalitet ved intenderede idéer og koncepter.	3, 4, 7, 15, 16, 17, 18, 27, 37, 40
5	Samarbejde og planlægning for fælles forståelse	Det er vigtigt at designeren kan benytte værktøjet til planlægning samt samarbejde med andre i design- og udviklingsprocessen. Dette giver designeren mulighed for at formidle og skabe forståelse internt, både før og under designprocessen.	11, 12, 24, 25
6	Effektivisere og simplificere prototypeprocessen	Det er centralt at værktøjet er effektiviserende og simplificerende for prototypearbejdet i designprocessen. Dette øger værktøjets relevans og sætter fokus på hurtige, simple og brugervenlige funktioner	2, 3, 7, 13, 20, 21, 26, 34, 36, 39
7	Cross-device med fokus på rumlighed	Det er vigtigt at designeren kan arbejde med designet både på computeren og i et VR HMD. Dette giver designeren mulighed for at arbejde effektivt med designet, samtidig med at det er	4, 7, 12, 16, 18, 19, 28, 29, 38,

		muligt at se designet som det ville blive set af en bruger og opleve designets rumlighed.	
8	Samspil med andre værktøjer og metoder	Det er vigtigt at værktøjet kan facilitere samspil med andre værktøjer, såsom importering af 3D objekter og resultater af andre sketching og prototype metoder. Dette giver designeren mulighed for at benytte eksterne ressourcer til at visualisere idéer og koncepter.	8, 14, 20, 23,
9	Test, evaluering og forventningsafstemning	Det er vigtigt at designeren kan teste og evaluere idéer og koncepter,for eksempelvis at kunne forventningsafstemme med brugere. Dette giver designeren mulighed for at få indblik i designets brugeroplevelse og brugervenlighed samt skabe enighed om det endelige produkt.	1, 3, 4, 7, 11, 12, 17, 29,
10	Målrettes efter værktøjer som designere normalt bruger	Det er vigtigt at værktøjet målrettes efter at kunne bruges af designere. Derfor skal det drage på retningslinjer fra andre værktøjer, der bruges af designere.	2, 13, 26, 33, 34, 35, 40

Tabellen viser selve designkriteriet og dets tildelte nummer, en mere detaljeret beskrivelse af designkriteriet, og de indsigter designkriteriet er dannet ud fra (jf. 5.2.1). Formålet med denne liste er derfor at give et transparent indblik i designkriterierne, hvad de forsøger at løse eller imødekomme, samt hvilke empatiske indsigter der ligger til grund for dem. Eftersom formålet med disse designkriterier er, at blive brugt som kondenserede indsigter i Ideation-fasen, blev de også lavet til digitale post-its i Lucidchart med henblik på at bruge dem direkte i idégenereringsprocessen. En samlet liste af disse kan ses på Bilag 22.

Som det ses i ovenstående tabel, omhandler designkriterie 5 samarbejde og fælles forståelse. Med henblik at forsøge at forstå hvad samarbejde over digitale platforme omhandler, vil vi, som afsluttende afsnit i Define-fasen definere, hvordan vi forstår online kollaboration. Dette med henblik på at kunne arbejde med samarbejde som teoretisk begreb i det videre arbejde med at udforme designprincipper for et digitalt VR-designværktøj.

5.2.3.1 Online Kollaboration

Med henblik på at redegøre for, hvordan vi forstår samarbejde og de muligheder, som det bidrager med til et digitalt designværktøj til design af VR, vil vi i dette afsnit definere begrebet online kollaboration. Dette har til formål at supplere de empiriske indsigter i og det definerede designprincip om, at mulighed for at samarbejde i realtid er værdifuldt for et digitalt VR-designværktøj.

Definitionen af begrebet *kollaboration* er der blandt forskere relativ enighed om. Michaela Meinert et al. (2019) refererer til kollaboration som organiseringen af en fællesindsats fra deltagere til at opnå et fælles mål. Plattner et al. (2018) mener at kollaboration er en proces hvor to eller flere personer eller organisationer arbejder sammen for at gennemføre eller opnå noget succesfuldt. Lori Schieffer (2016) skriver om begrebet virtuel kollaboration og definerer det som, når fakulteter lærer fra hinanden ved at dele viden og reflektere på fælles oplevelser ved hjælp af teknologi.

Med udgangspunkt i de ovenstående definitioner ser vi derfor begrebet online kollaboration som værende mere end to deltagere der via en online platform arbejder sammen om at opnå et fælles mål som eksempelvis kan være udførelsen af et produkt eller med at dele og opnå viden omkring et emne.

En af fordelene ved online kollaboration er blandt andet, at det på grund af muligheden for at arbejde i et system hvor alle ens relevante handlinger og beslutninger kan gemmes online giver det mulighed for at evaluere på andres arbejde både synkront og asynkront (Dreamson, 2017). Ved at have denne mulighed kan der altid gives feedback til hinandens skitser,

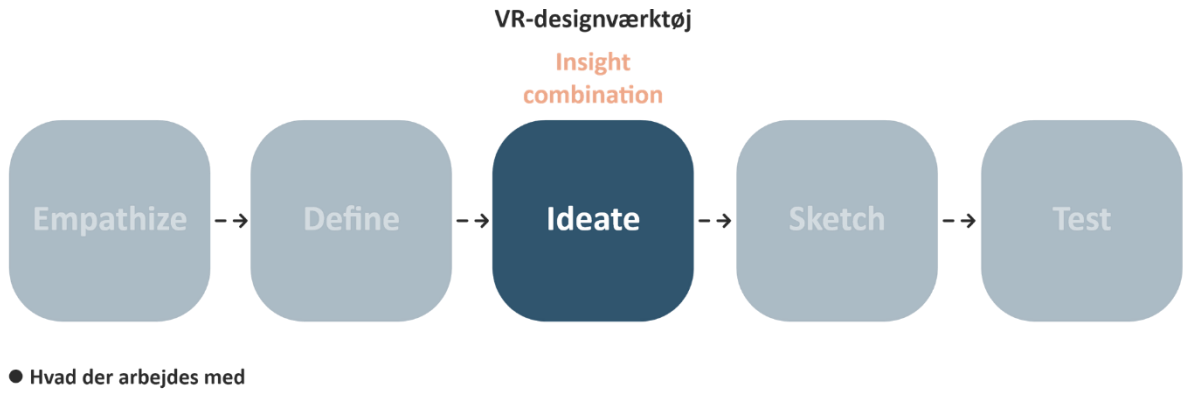
prototyper og koncepter, som kan skabe en bedre forståelse blandt designholdet om, hvordan et endeligt produkt skal se ud. Dette understøttes yderligere ved, at det, ved hjælp af online kollaboration, er muligt at dele filer, ressourcer, viden samt refleksioner med hinanden som kan være gavnlig til at reducere fejl og misforståelser hos gruppemedlemmer. (Hammond, 2017). På grund af den nemme tilgængelighed og fleksibilitet af online kommunikation og kollaborationsværktøjer bliver det samtidig nemt for brugere at blive involveret i eksempelvis en designproces uanset hvor i verden man befinder sig og hvor langt man er i designprocessen (Dreamson, 2017; Hammond, 2017). I et mere socialt aspekt kan online kollaboration være en løsning for kollegaer som ikke kan være fysisk tilstede, mod at føle sig alene og isoleret da mennesker altid gerne vil forbinde, kommunikere og dele med hinanden hvilket der er mulighed for i den virtuelle verden. Det kan derfor være gavnligt for dynamikken på et team at have mulighed for brug af forskellige real-time online kollaborationsværktøjer da det muliggør aktiv deltagelse i et projekt i tilfælde af at fysisk tilstedeværelse ikke er muligt. Uden denne mulighed ville der være risiko for lavere niveau af motivation som i sidste ende kan påvirke kvaliteten af det endelige resultatet (Dreamson, 2017; Hammond, 2017 ; Schieffer, 2016).

Digitale værktøjer bidrager mest til effektiviteten af beslutningsprocessen, herunder diskussion, beslutningstagning og evaluering og ikke til at forbedre kvaliteten på designet, da designet ikke er drevet af teknologien (Chiu, 2002). Det er netop denne beslutningsproces som er en del af det at skabe en fælles forståelse og derfor kunne et digitalt værktøj som vores være med til at effektivisere denne proces.

Med henblik på at igangsætte processen med at designe et digitalt VR-designværktøj, som kan understøtte designarbejdet i overgangen mellem Ideation og Usability, vil vi i følgende Ideate-fase med, udgangspunkt i de ti designkriterier, indgå i et idégenereringsforløb, som skal resultere i en række grundlæggende designprincipper.

1. ITERATION
Ideate

5.3 Ideate



Billede 59 – Ideate, egen tilblivelse

Som nævnt er formålet med Ideate-fasen at påbegynde det kreative arbejde gennem idégenerering, hvilket skal resultere i en række designprincipper. Som udgangspunkt var det hensigten at arbejde med dette gennem metoden *Core Design,* præsenteret af Peter Vistisen og Claus Rosenstand (2017). Til udførelsen af denne metode var det hensigten at opstille en række core design modeller, som kunne tage udgangspunkt i forskellige dele af et samlet koncept og som kunne designes på forskellige måder afhængig af det tilkoblede sæt af kvaliteter, i dette tilfælde designkriterier. Denne metode blev dog fravalgt, da arbejdet med dette resulterede i små konkrete koncepter, hvilket modarbejdede intentionen med at arbejde abstrakt med designprincipper, samt at de empatiske indsigter viste, at der var ønske om et samlet og sammenhængende designværktøj (jf. 5.1.2.2). På grund af denne fravælgelse, vil vi ikke gå nærmere i dybden med core design på nuværende tidspunkt, men grundet relevansen af metoden i opgaven vil vi dog belyse det i diskussionen (jf. 8).

I stedet for arbejdet med core design, udførte vi det idégenererende arbejde med udgangspunkt i metoden Insight combination af Kolko, (2011), hvortil vi arbejdede med formålet om at fundere idégenereringen i de ti designkriterier, som vi opstillede i tidligere Define-fase. Designprincipperne vil derefter blive indsat i et samlet koncept og suppleret med konkrete funktioner fra de designidéer, der lå til grund for designprincipperne, hvilket har til formål at konkretisere et koncept, som i de efterfølgende faser kan sketches og testes, så designprincipperne kan evalueres.

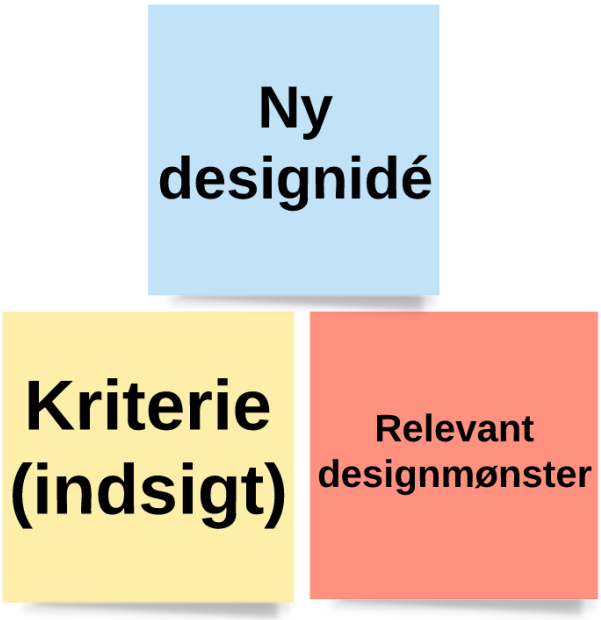
Følgende afsnit vil derfor redegøre for hvad insight combination er og for vores proces med at idégenerere med henblik på at danne designprincipper.

5.3.1 Insight combination

Ifølge Kolko (2011) er insight combination den del af designsyntese, hvor empiriske fund konverteres til indsigter som konverteres til ideer. Formålet med insight combination er at generere en stor mængde af ideer og inkorporere dem i det vidensfelt der arbejdes i (Kolko, 2011). Dette gøres ved at forbinde de fundne indsigter med etablerede designmønstre til at skabe indledende designidéer. Denne sammensætning gør, at designidéerne både har en stærk forbindelse til veletablerede 'best practices' samt til data der er relevant for det givne problemfelt (Kolko, 2011). Kolko beskriver en indsigt som værende kombinationen mellem 'I saw this', som kan være en observation, udsagn eller lignende, og 'I know this', som er designerens egen faglige viden eller erfaringer (Kolko, 2011). På den måde tager indsigterne udgangspunkt i både praktikerens subjektive og generelle viden, såvel som den 'objektive' data fra det givne designproblem (Kolko, 2011, s. 165).

Kolko opstiller en tretrins proces for insight combination, som består af 1) identificering af indsigter i den indsamlede data 2) Identificering af relevante designmønstre og 3) skabelse af insight combination ved at danne en indsigt med et designmønster (Kolko, 2011). Denne proces blev fulgt i vores insight combination og havde til formål at strukturere processen og sikre, at nye designidéer blev funderet i både vores indsamlede data og relevante designmønstre. I første skridt benyttede vi de identificerede ti designkriterier som de indsigter, der skulle kombineres med relevante designmønstre. Disse designmønstre tog udgangspunkt i tendenser og mønstre identificeret i andre designværktøjer, der benyttes til lignende designopgaver indenfor andre medier, hvilket havde til formål at bygge nye designidéer på etablerede tendenser i lignende eksisterende værktøjer i det tredje skridt i processen.

Processen blev udført i programmet Lucidchart (*Lucidchart*, u.å.), ligesom de tidligere affinity diagrammer, hvor de digitale post-its for kriterier (gul), relevante designmønstre (rød) og den nye designidé (blå) blev givet hver deres farve for transparens, som set på Billede 60.



Billede 60 - Idégenerering template

Denne opstilling skulle bidrage til at vise hvilken kombination af kriterie og designmønster, der lagde fundament for de nye designidéer.

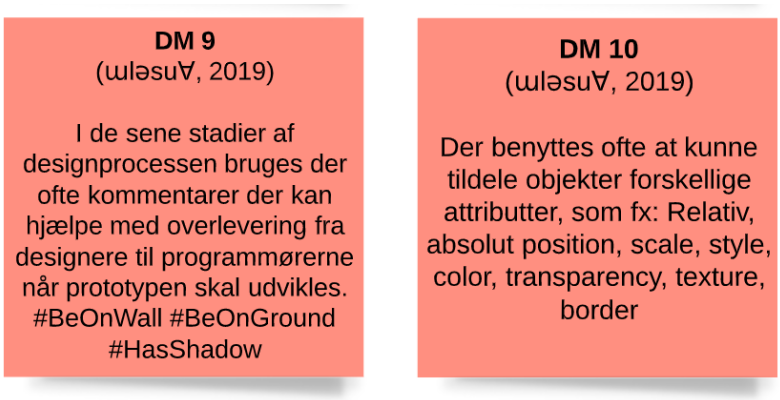
For at skabe transparens for hvordan selve denne proces blev udført, vil der i de næste afsnit blive redegjort for de to sidste skridt i processen; udforskningen af relevante designmønstre og kombinationen af kriterie og designmønster til generering af designidéer. Eftersom det første skridt omhandler generering af indsigter, hvilket vi har redegjort for gennem affinity diagrammer tidligere (jf. 5.1.2.2.), vil kun de to sidste skridt blive beskrevet. Følgende afsnit vil omhandle identificeringen af relevante designmønstre og redegøre for vores proces med dette arbejde samt de identificerede mønstre og tendenser.

5.3.1.1 Relevante designmønstre

Ifølge Kolko (2011) er eksisterende designtendenser og -mønstre centralt for generering af brugbare designidéer. Han beskriver, at denne del af insight combination omhandler at

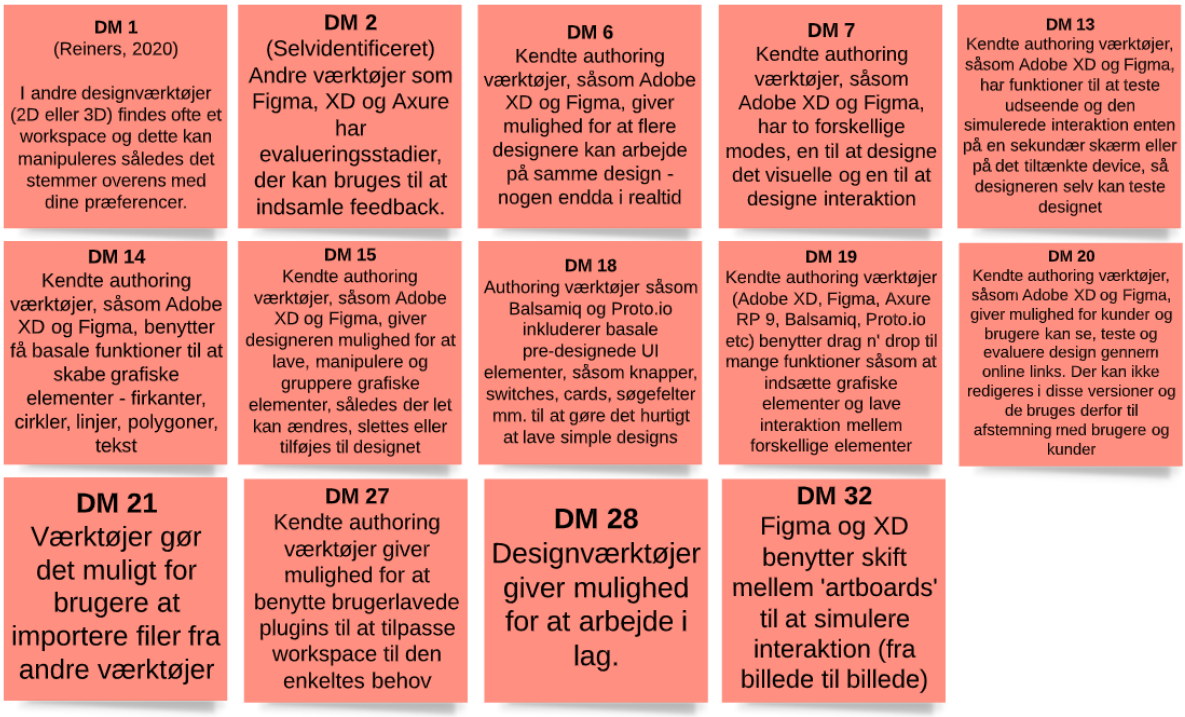
undersøge tendenser og mønstre, der er relevant for kernedomænet og konteksten (Kolko, 2011). Af denne årsag tilgik vi processen ved at undersøge tendenser i etablerede designværktøjer til andre medier, såvel som værktøjer til at designe visuelle elementer inde i VR. Ligeledes undersøgte vi andre former for digitale værktøjer, såsom LiDAR scannere der kan genkender og modellerer former og farver på objekter (Wasser, 2020), hvilket potentielt kunne bidrage til at skabe værdi til et VR-designværktøj. Sluttelligt benyttede vi også de digitale værktøjer fra vores litteraturreview, som tendenser, der kunne informere nye designidéer. Billeder af disse designmønstre kan findes i større udgave i bilag 23.

Som start identificerede vi nogle generelle tendenser indenfor designværktøjer, som havde til formål at bidrage med nogle overordnede mønstre, som kunne være med til at informere nye designidéer (Billede 61).



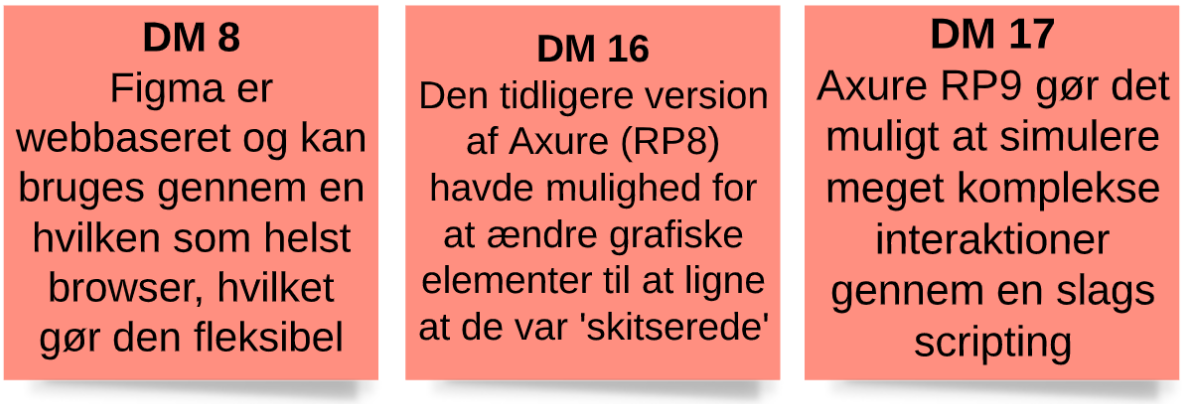
Billede 61 - DM, eksisterende designmønstre

For de eksisterende og etablerede designværktøjer undersøgte vi først og fremmest den generelle måde de var opbygget på, hvilket resulterede i en række tendenser for hvordan andre designværktøjer opbygges og fungerer (Billede 62).



Billede 62 - DM, andre designværktøjer

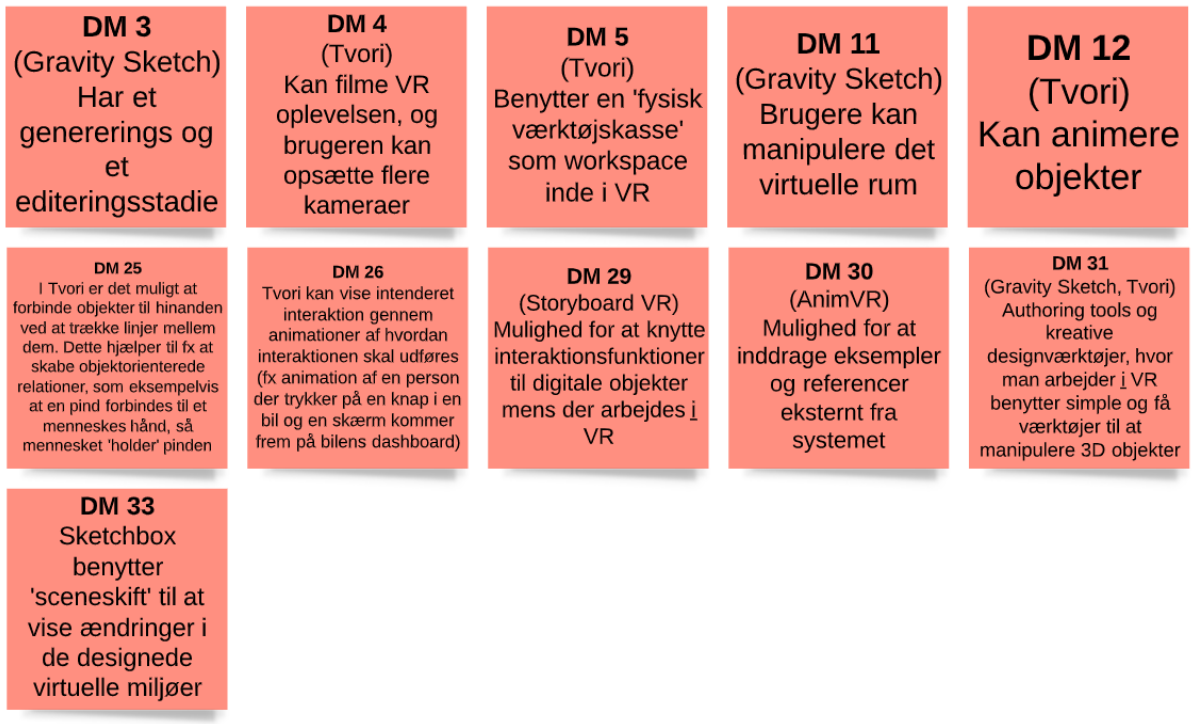
Udover disse generelle designmønstre for etablerede designværktøjer, undersøgte vi ligeledes specifikke og unikke funktioner ved de enkelte værktøjer, hvortil vi udledte en række designmønstre der udskilte de enkelte designværktøjer fra hinanden (Billede 63).



Billede 63 - DM, funktioner i eksisterende værktøjer

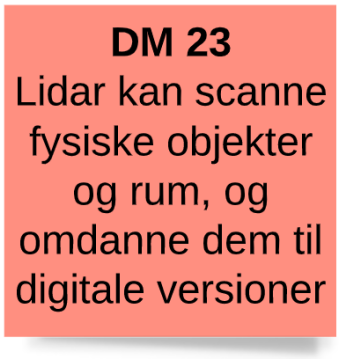
I undersøgelsen identificerede vi yderligere tendenser i værktøjer der muliggør at designe grafiske elementer inde i VR, hvortil værktøjerne Gravity Sketch, Tvori, Storyboard VR, AnimVR og Sketchbox blev undersøgt nærmere. Dette resulterede i en række mønstre for,

hvordan der arbejdes i de forskellige værktøjer og hvilke funktionaliteter de indeholder (Billede 63)



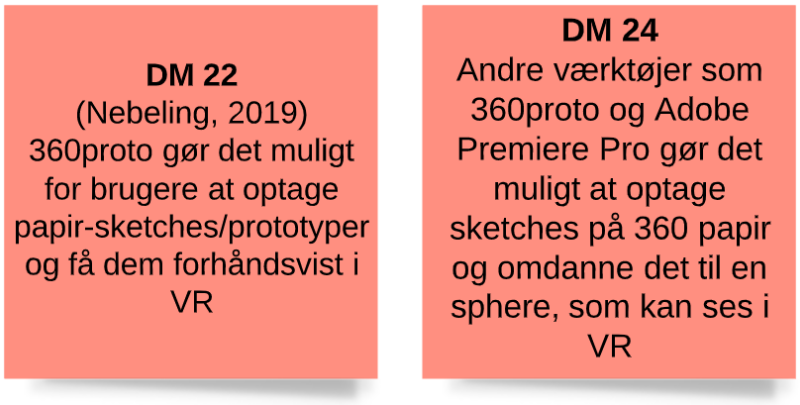
Billede 64 - DM, design i VR

Udover designmønstre for de etablerede designværktøjer, identificerede vi, som nævnt, også LiDAR scannere som en tendens indenfor nye teknologiske opfindelser til at vise og optage 3D grafik (Billede 64).



Billede 65 - DM, LiDAR scannere

Slutteligt benyttede vi nogle af de identificerede værktøjer fra litteraturreviewet (jf. 5.1.1.5), som tendenser, som set på Billede 65.



Billede 66 - DM, værktøjer fra litteraturreview

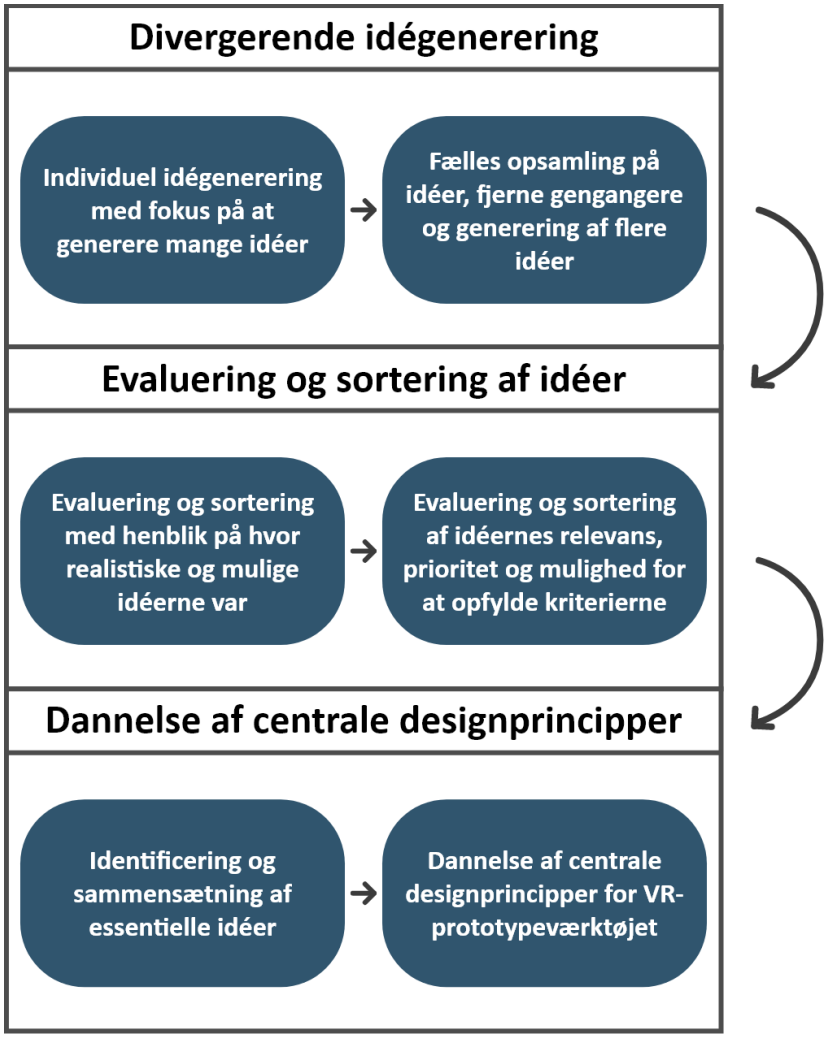
Disse forskellige identificerede tendenser og mønstre blev, som set på billederne, kaldt DM (Designmønster) og givet numre, hvilket havde til formål at bidrage med transparens og gøre det nemmere at referere til de enkelte tendenser og mønstre. En komplet oversigt over alle designmønstre kan ses på Bilag 23.

Efter identificeringen af disse designmønstre, påbegyndte vi arbejdet med at kombinere dem med vores ti identificerede kriterier med det formål at udføre en struktureret og transparent idégenerering. Følgende afsnit vil derfor omhandle processen med denne kombinering og idégenerering, og vil redegøre for både proces og de genererede idéer.

5.3.1.2 Kombinering og skabelse af designprincipper

Ifølge Kolko (2011) omhandler kombineringen en helt konkret og fysisk kombinering af indsigt og designmønster, hvilket han beskriver som værende gjort ved fysisk at flytte en post-it med en indsigt og en post-it med et designmønster sammen og reflektere over mulige designidéer baseret på denne kombination. Med udgangspunkt i denne metode, opstillede vi det tidligere viste eksempel på, hvordan denne kombinering skulle laves i Lucidchart for, transparent, at vise, hvor den enkelte nye designidé oprindede fra (Billede 60)

Denne idégenereringsproces foregik over tre faser, der gradvist gik fra kvantitativ skabelse af designidéer til definering af en række centrale designprincipper, der kunne agere grundlag for et samlet bæredygtigt koncept. Til at give overblik over denne proces, opstilles illustrationen på Billede 67.

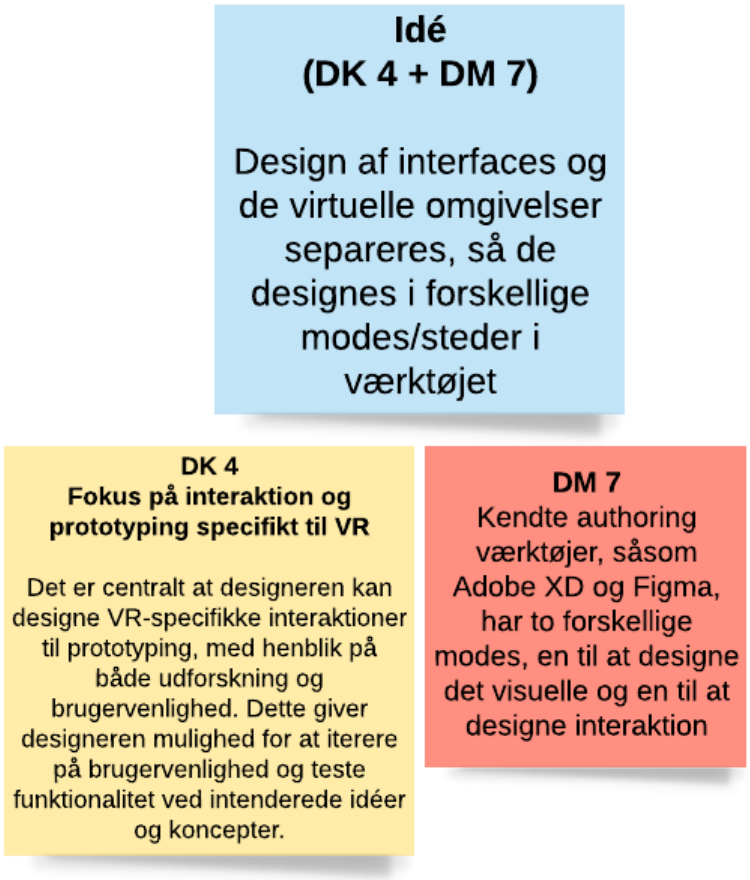


Billede 67 - Designprincip metodologi

Denne illustration viser de tre faser af vores idégenerering og hvordan der blev arbejdet med idégenerering og konceptudvikling i de forskellige faser. Der vil i det følgende blive redegjort for arbejdet og fremgangsmåden i disse faser for at tydeliggøre processen fra den enkelte idé til dannelsen af de designprincipper, der kan udgøre et samlet koncept.

5.3.1.2.1 Divergerende idégenerering

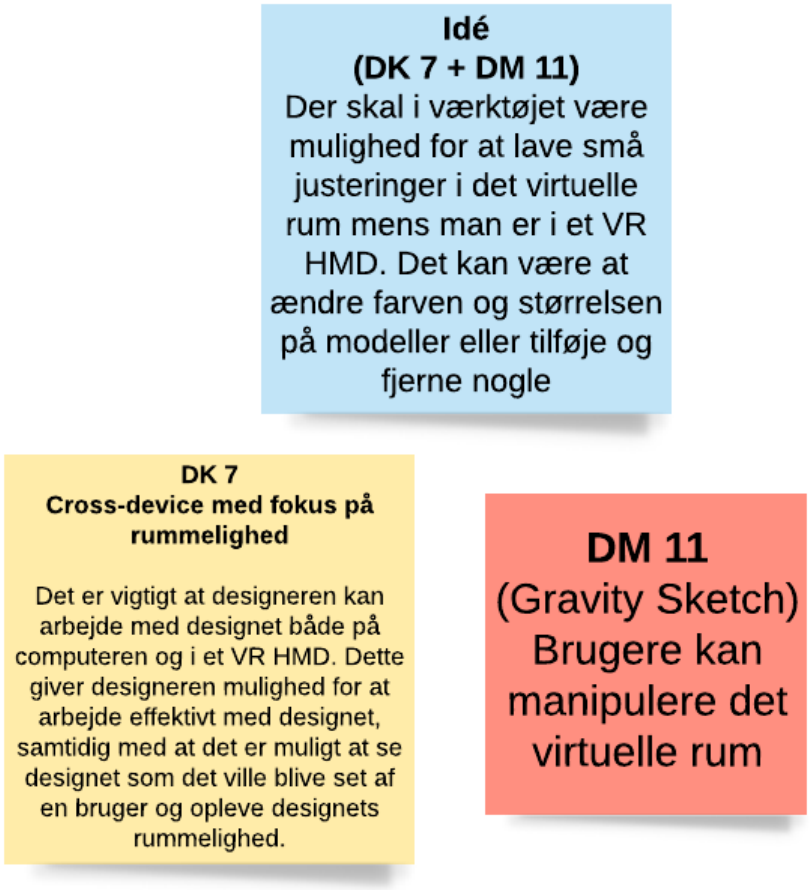
Formålet med opstarten af idégenereringen er, ifølge Kolko (2011), at generere en stor mængde idéer uden at forholde sig alt for kritisk til de enkelte idéer, da dette først bliver fokus senere i idégenereringsprocessen. Af denne årsag startede vi processen med at arbejde selvstændigt med at idégenerere for at få genereret så mange idéer som muligt uden at forholde sig kritisk til hinandens idéer. Hvert gruppemedlem arbejdede derfor i deres eget separate område i Lucidcharts canvas, hvor arbejdet gik på at sammensætte et kriterie og et relevant designmønster, for på den måde at skabe de nye idéer. Denne proces foregik ved at flytte en digital post-it med et kriterie og en med et designmønster sammen, hvortil disse i sammenhæng informerede en ny designidé. Et eksempel på en af disse idéer, kan ses på Billede 68.



Billede 68 - Idé eksempel

Efter det individuelle arbejde samlede vi op og sammenlignede de nye designidéer med formålet om at fjerne gengangere, tale om idéerne og bidrage med nye designidéer, der opstod under samtalen. Der var derfor stadig fokus på at skabe og beholde så mange designidéer som muligt uden at forholde sig kritisk til de enkelte idéer. Disse idéer skulle efterfølgende diskuteres, evalueres og sorteres med henblik på at indsnævre den brede vifte af idéer til en mindre gruppe, der kunne indgå i et bæredygtigt koncept. En oversigt over alle genererede idéer kan ses på Bilag 24.

5.3.1.2.2 Evaluering og sortering af idéer



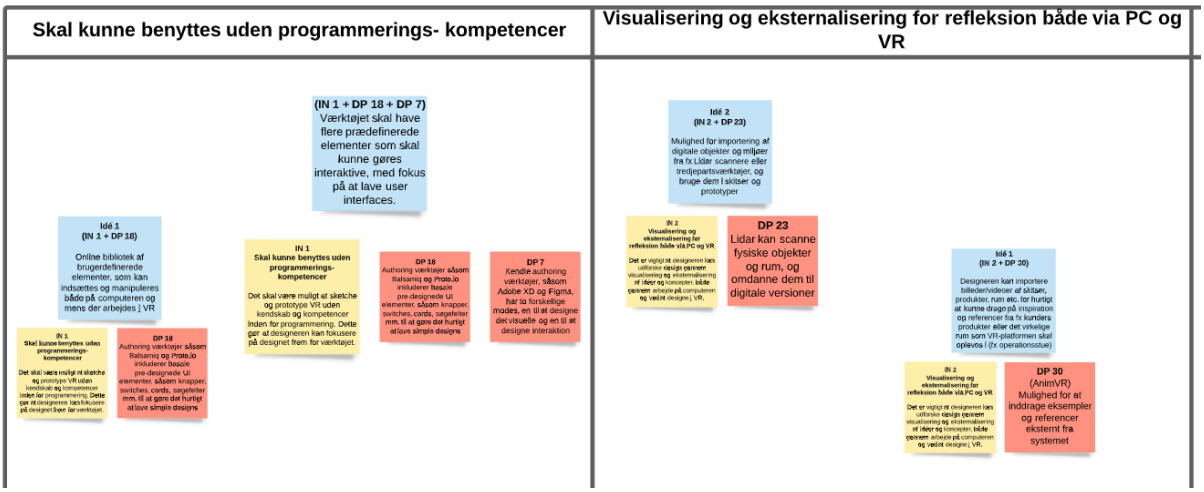
Billede 69 - Insight Combination eksempel

Efter den divergerende idégenerering undergik vi en proces med at evaluere og sortere i de genererede idéer, hvilket havde til formål at konkretisere mængden af idéer og dermed

komme tættere på et bæredygtigt koncept. Processen foregik ved at indsnævre mængden af idéer gradvist over flere omgange med forskellige fokus, hvilket havde til formål at opnå en forståelse for de genererede idéer og langsomt opbygge et koncept gennem diskussion og refleksion over idéerne. Som start på denne proces gennemgik vi alle designidéerne med henblik på hvorvidt de var realistiske og mulige at implementere, hvilket havde til formål at frasortere idéer, der ikke ville kunne lade sig gøre. Dette var eksempelvis hvis en idé tog udgangspunkt i en teknologi, der ikke eksisterede endnu eller hvis vi afgjorde, at vi aldrig selv ville arbejde med design på den måde som idéen foreslog. Et eksempel på en af de frasorterede idéer var en idé om, at designværktøjet skulle kunne optage papir-sketches og omdanne dem til digitale prototyper (Bilag 24).

Denne idé blev anset som værende urealistisk at implementere, da det ikke er specificeret hvordan denne omdannelse af papir-sketches til digitale prototyper skulle foregå, og at en teknologi til at genkende objekter på en papirskitse og omdanne dem til digitale 3D-objekter virkede for urealistisk til at kunne lade sig gøre. På denne måde arbejdede vi med først at sortere efter hvorvidt idéerne var mulige og realistiske, således det efterfølgende sorteringsarbejde kunne fokusere på idéernes relevans og evne til at imødekomme de tilkoblede designkriterier. Billede af alle idéer der blev frasorteret for ikke at være realistisk mulige kan ses på Bilag 24.

Det næste skridt i evaluering og sortering var at foretage en fælles evaluering af hver idé med henblik på at diskutere og sortere idéerne efter relevans og evne til at imødekomme det tilkoblede kriterie. Formålet med dette var at udvælge de idéer, der bedst kunne imødekomme vores identificerede designkriterier, således en efterfølgende prioritering og sammensætning af idéer til et koncept ville tage udgangspunkt i de mest relevante idéer, som var de mest ideele til at imødekomme designkriterierne. Denne proces foregik ved, at vi grupperede designidéerne efter hvilke kriterie de var dannet ud fra, således vi fik samlet de idéer der forsøgte at imødekomme de samme kriterier. Eksempel kan ses på Billede 70.



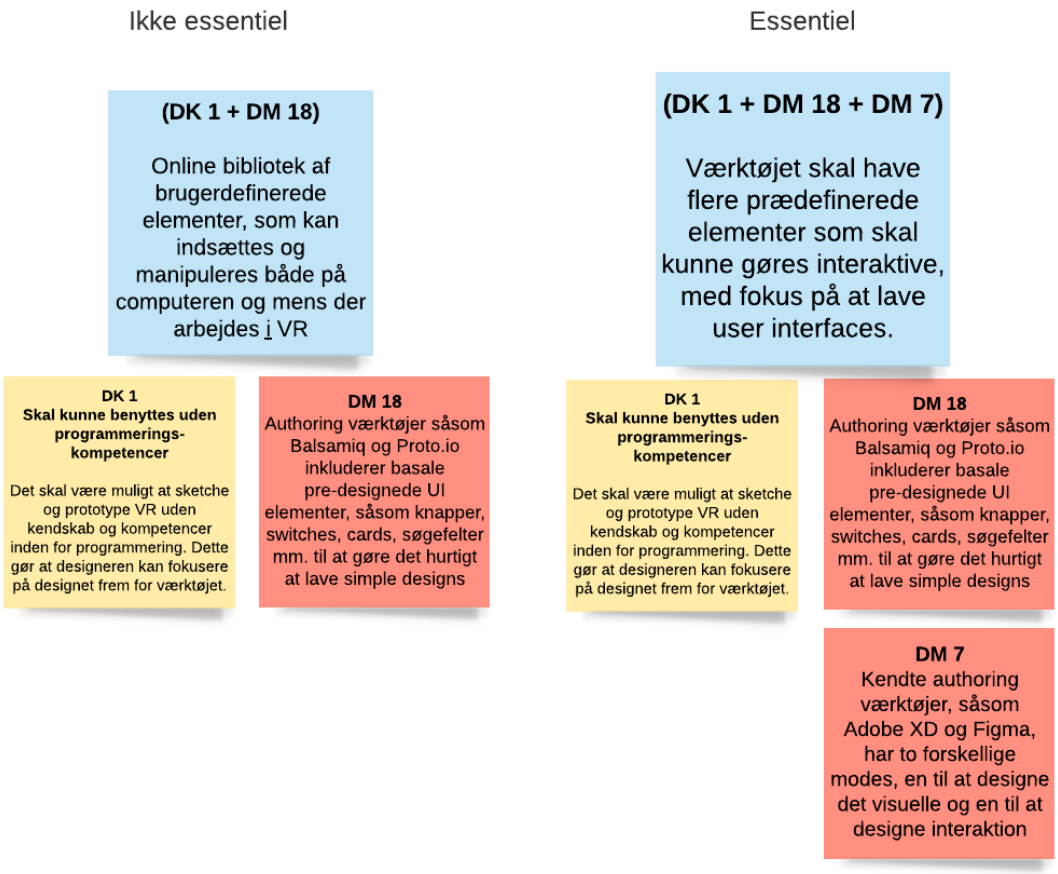
Billede 70 - idé sortering

Efter grupperingen blev alle idéerne gennemgået med henblik på at frasortere dem, der ikke kunne imødekomme kriterierne lige så godt som andre idéer. Der var derfor fokus på at udvælge de idéer, som vi vurderede ville kunne imødekomme kriterierne på 'bedst' mulig vis og fravælge andre idéer, der havde mindre potentiale. At evaluere på denne måde bidrog til at sortere i idéerne efter deres evne til at imødekomme kriterierne på en måde, hvor det stadig kun var de enkelte idéer, der var i fokus. Efter denne evaluering af de enkelte idéer var der 24 forskellige designidéer tilbage, som havde potentiale til at imødekomme designkriterierne (se Bilag 24). Dette var dog stadig et stort antal designidéer og flere af idéerne søgte også at imødekomme samme kriterier, men på forskellige måder og med forskellig indvirkning. Derfor begyndte vi at evaluere designidéerne med henblik på deres potentiale og relevans, hvilket havde til formål at danne en række designprincipper, som et sammenhængende koncept skulle bygges på. Denne proces vil derfor blive redegjort for i følgende afsnit.

5.3.1.2.3 Dannelse af centrale designprincipper

Eftersom der stadig var et stort antal designidéer tilbage påbegyndte vi en evaluering af idéernes prioritet i forhold til hvor essentielle de enkelte idéer var i forhold til et samlet koncept. Med dette menes der, at vi satte de resterende idéer, lavet på baggrund af samme kriterie, op mod hinanden og lavede en vurdering af hvor essentiel den enkelte idé ville være for et samlet koncept, der bygger på de identificerede designkriterier. Dette havde til formål

at diskutere designidéernes prioritering for hvilke idéer, der var definerende for et koncept der kunne understøtte kriterierne og dermed var essentielle, og hvilke idéer der, på trods af hvorvidt idéen var god eller ej, ikke var essentielle for et samlet koncept. Processen foregik ved at sammenligne de 24 idéer og udvælge dem, som vi i fællesskab vurderede ville være mest essentielle for et samlet koncept, der kan understøtte designkriterierne. På billede 71 ses et eksempel på dette, som var to designidéer, der begge byggede på Designkriterie 1 'Skal kunne benyttes uden programmeringskompetencer' (jf. 5.2.3).



Billede 71 - essentielle og non-essentielle ideér

Disse designidéer blev begge vurderet til at kunne understøtte Designkriterie 1 og potentielt også flere designkriterier i et samlet koncept. Der blev dog, som det ses på Billede 71, vurderet, at den højre designidé om at værktøjet skal have prædefinerede elementer, som kan gøres interaktive, var mere essentiel for et samlet koncept end den venstre idé. Dette blev vurderet på, at en række prædefinerede designelementer, såsom 3D firkanter, kugler,

cylindre etcetera, ville være et lokalt integreret redskab i designværktøjet, som designeren ville kunne bruge til at designe mange typer interfaces og 3D-omgivelser med. Et online-bibliotek af brugerdefinerede elementer ville ligeledes kunne hjælpe designeren med at designe både interfaces og 3D-omgivelser, men ville være afhængig af en stor brugerbase til at udfylde sådan et online-bibliotek. Af denne årsag blev den højre designidé vurderet til at være essentiel og den venstre som ikke-essentiel. Lignende vurderinger blev lavet i fællesskab for alle de 24 idéer, hvor der i følgende liste kan ses en opstilling af disse designidéer inddelt i deres tilkoblede designkriterier. Listen viser ligeledes hvilke af designidéerne, der blev vurderet til at være essentielle for konceptet (grønne), såvel som dem der blev vurderet til ikke at være essentielle (røde).

Designkriterie 1: Skal kunne benyttes uden programmeringskompetencer

- Det skal være muligt kunne lave en VR verden hvor rum, omgivelser og objekter kan genereres og adfærdsbestemmes samt mulighed for at vælge mellem flere prædefinerede omgivelser
- Online bibliotek af brugerdefinerede elementer, som kan indsættes og manipuleres både på computeren og mens der arbejdes i VR

Disse valgte og fravalgte designidéer blev beskrevet i eksemplet ovenfor, hvor argumentet for det valgte designkriterie er, at prædefinerede omgivelser og objekter er ideelt i begyndelsen af VR-værktøjets implementering, da brugerdefinerede elementer kræver et stort antal af brugere for at kunne blive en del af værktøjet. Vi vil dog argumentere for, at det er en mulighed at tilføje på et senere stadie i værktøjet, når det er mere veletableret. Hvis designerne kan være med til at definere, hvad der skal være af rum, objekter og omgivelser, vil det understøtte at kunne designe til flere kontekster.

Designkriterie 2: Visualisering og eksternalisering for refleksion både via PC og VR

- Det skal være muligt at kunne tegne nogle hurtige wireframes, og kunne teste dem i VR. Ændringer til systemet skal ske i real time

- Mulighed for hurtigt at se sit design i et tilkoblet VR-headset, så det er hurtigt at udforske om det holder vand eller ej, så værktøjet har så hurtig en eksternalisering som muligt

- Designeren kan importere billeder/videoer af skitser, produkter, rum etc. for hurtigt at kunne drage på inspiration og referencer fra fx kunders produkter eller det virkelige rum som VR-platformen skal opleves i (fx operationsstue)

- Det skal være muligt at arbejde i faner, således designeren hurtigt kan skifte mellem forskellige koncepter

For dette designkriterie har vi valgt, at de to øverste designidéer er essentielle at arbejde videre med. Formålet med at kunne tegne wireframes er for hurtigt at kunne vise og eksternalisere idéer ved at tegne forskellige objekter. Dette er vigtigt, da det understøtter de faser i designprocessen, hvor der forsøges at udforske og vælge mellem idéer. Det er ligeledes essentielt at kunne teste, og på baggrund af denne, ændre i sit design i VR, da designeren ikke får den rumlige oplevelse, der er central for VR, når der designes på en 2D-skærm. Dette muliggøres således gennem test i VR, og der kan foretages små ændringer, hvis designeren identificerer, at noget i designet i VR ikke er optimalt.

Ovenstående designidéer var mere velargumenteret i forhold til at vælge dem som essentielle, end dét at arbejde i faner og importere filer som kunne anvendes som inspirationskilde og referenceramme. Dette blev nedprioriteret, da vi vurderede, at det kun havde potentiale til at understøtte den udforskende fase i processen og ikke den raffinerende. Der var kun fokus på sketching og mockups med disse idéer, hvorfor de medtagede designidéer blev vurderet som mere understøttende for både ideation- og usability-fasen og ikke kun ideation.

Designkriterie 3: Fra udforskning til raffinering

- Når der designes på PC skal det være muligt at kunne se en testversion på PC i et 3D miljø

- Mulighed for at vælge mængden af visuelle detaljer, således der udseendemæssigt kan skiftes fidelity niveauer, så der kan testes og evalueres med forskellige formål

- En skitseringsmode, hvor brugere kan eksternalisere deres ideer med henblik på at sortere og gruppere dem. Opdelt i grids eller storyboards således der ses en tydelig opdeling mellem hvad der hører sammen og er adskilt

I dette designkriterie blev de to øverste designidéer vurderet som værende essentielle. Argumentationen for en testversion i 3D på PC er, at i og med VR foregår tredimensionelt, er det vigtigt at kunne se hvordan objekter er placeret i forhold til hinanden. Således er det muligt at raffinere sit design så meget som muligt inden man tester sit design i VR. Ligeledes er det essentielt at kunne ændre i fidelity-niveauer, da dette kan have indflydelse på testpersoners feedback, hvis designet eksempelvis ser mere færdigt ud end det er tiltænkt. En skitserings-mode opdelt i grids eller storyboards blev vurderet som ikke-essentiel, da vi vurderede, at det ikke ville være brugbart eller anvendt i praksis, men at man blot vil dedikere forskellige pladser til forskellige dele af sit design, præcis som vi selv gør det i Lucidchart og Adobe XD.

Designkriterie 4: Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR

- Interaktion simuleres gennem 'sceneskift' ligesom i Sketchbox og Figma/XD, hvor omgivelserne/interface skifter fra et 'billede' eller 'scene' til et andet, så det er hurtigt at opstille

- Design af interfaces og de virtuelle omgivelser separeres, så de designes i forskellige modes/steder i værktøjet

For dette designkriterie blev begge designidéer vurderet som essentielle. Sceneskift-funktionen blev vurderet som essentiel ud fra den oplevelse, som vi selv har haft med funktionen i andre værktøjer, og denne er hurtig at forstå for en designer, og den fungerer optimalt til hurtigt at simulere interaktion. Da denne designidé er dannet ud fra egen erfaring, er vi opmærksomme på at være kritisk overfor den, og derfor vil vi også have fokus på hvordan denne fungerer når konceptet evalueres. I og med der er mange aspekter af dét at designe til VR, vurderede vi også, at det var essentielt at dele de forskellige typer af design op, således

værktøjet ikke bliver for rodet og fyldt op med funktioner. Dette er ligeledes en funktion vi kender fra andre værktøjer; eksempelvis Adobe XD, der er delt op i 'Design', 'Prototype' og 'Share' (*Adobe XD*, u.å.).

Designkriterie 5: Samarbejde og planlægning for fælles forståelse

- Det skal være muligt at kunne optage en person der interagerer med systemet samt eksportere denne fil. Derved kan denne fremvises til kollegaer og derved opnås der en større forståelse for det intenderede design
- Teamet skal kunne arbejde sammen om designet i værktøjet i realtid
- Mulighed for at samarbejde i VR via 2 eller flere HMD'er, så der kan laves hurtige skitser af det tiltænkte koncept på tværs af design-teamet eller med en kunde/bruger/product manager

For dette designkriterie blev de to øverste designidéer valgt som værende essentielle. Det er essentielt at kunne optage en person der interagerer med systemet, da dette kan bidrage med at visualisere ens design til kollegaer eller andre interessenter. På denne måde er det ikke nødvendigt at have modtageren til at være til stede i det samme rum eller at have sit eget VR-HMD. Modtageren får ikke den rumlige oplevelse med, men oplever hvordan designet ser ud fra et VR-HMDs perspektiv og ikke blot fra en 2D-skærm. At teamet skal arbejde sammen i realtid anses ligeledes som essentielt, da det bidrager til, at de kan være i dialog med hinanden mens der arbejdes på designet, hvilket er relevant, da det således bliver muligt at imødekomme eventuelle misforståelser ved et design.

På trods af det er vigtigt at kunne arbejde sammen i realtid, anses det dog ikke som værende essentielt at kunne være flere personer inde i VR på samme tid. Vi vurderede derfor, at det kan være en relevant funktion i fremtiden, men at det på sit nuværende stadie var mere relevant at fokusere på de designidéer der i stedet er blevet vurderet som essentielle.

Designkriterie 6: Effektivisér og simplificér prototype-processen

- De enkelte designredskaber skal være simple og få, som eksempelvis at tegne en tredimensionel firkant og trække i dens kanter for at forme og manipulere den

- Det skal være muligt for brugeren at kunne tilpasse sit workspace
- Mulighed for at oprette forbindelser mellem forskellige sketches således det er muligt at se interaktionen mellem dem (Overflow)

For dette designkriterie er den øverste designidé valgt som værende essentiel. Dette er valgt, fordi det understøtter simplicitet. Ligeledes bør disse måder at ændre i objekter på være velkendt fra andre værktøjer, som designere kender til. Samtidig er denne designidé også med til at understøtte det sted i designprocessen hvor idéer udforskes og eksternaliseres til en prototype.
Vi vurderede ligeledes, at det ikke er essentielt for designeren at kunne tilpasse sit workspace, da vi i denne iteration fokuserer på at definere de grundlæggende funktioner der skal udgøre designerens workspace, før de kan begynde at tilpasse dem med andre funktioner. Det blev heller ikke vurderet som essentielt at kunne oprette forbindelser mellem sketches, da vi vurderede, at det ikke var det centrale fokus for værktøjet, da denne funktion fokuserer mere på at få et komplet overblik over alle designets forskellige dele.

Designkriterie 7: Cross-device med fokus på rumlighed

- Der skal være forskellige prædefinerede modeller, skabeloner og grafiske elementer, som hurtigt kan smides ind i designet. Herefter skal der på computeren være mulighed for at lave mere præcise justeringer på disse

For dette designkriterie var der ingen designidéer der blev vurderet som ikke-essentielle. Det blev her vurderet som essentielt, at der bør være prædefinerede elementer i værktøjet for at understøtte at kunne starte på sit design i VR. Eksempelvis er dette relevant, hvis designeren er bevidst om, at designet kræver en bestemt form for rumlig oplevelse, og derfor kan vedkommende arbejde i VR med fokus på den, hvorefter der foretages justeringer på computeren, da det som beskrevet tidligere er intentionen, at værktøjet primært bruges herpå.

Designkriterie 8: Samspil med andre værktøjer og metoder

- Mulighed for importering af digitale objekter og miljøer fra fx Lidar scannere eller tredjepartsværktøjer, og bruge dem i skitser og prototyper

- Der skal i værktøjet være mulighed for at hente plugins som kan gøre det muligt at bruge funktioner fra andre software (eksempelvis Photoshop). På den måde kan man få ekstra funktioner som kan give designeren flere muligheder

For dette designkriterie findes to designdéer, hvor den øverste er vurderet som essentiel. Denne designidé understøtter, at designeren, gennem importering, hurtigt kan danne et design for at udforske sine idéer. Ligeledes muliggøres det med denne funktion, at designeren kan supplere sit design med disse importerede filer, således vedkommende eksempelvis kan se om designet passer med det importerede miljø.
Vi vurderede også, at det ikke er essentielt med mulighed for plugins i værktøjet i denne iteration af værktøjet, da fokus først og fremmest er på at få gennemarbejdet de grundlæggende funktioner.

Designkriterie 9: Test, evaluering og forventningsafstemning

- En test-/evalueringsmode, hvor det er muligt at teste de simulerede interaktioner og hvor brugeren ser designet som det er tiltænkt og hvor interaktion fungerer som defineret af designeren

- En evalueringsmode, der kan filme brugerens adfærd og handlinger i prototypen fra forskellige vinkler, som kan bruges til evaluering og redesign

- Der skal være mulighed for kunder/brugere at kunne deltage i designprocessen. Dette kunne gøres ved at kunden/brugeren kunne sidde med som 'spectator' i værktøjet og kan vise eksempler og referencer på de ønsker han har mens designeren kan skitsere samtidig

- Muligt at udtrække data fra tests, som kan vise pain points og frustrationspunkter fra de enkelte opgaver i testen

For dette designkriterie blev to ud af fire designidéer vurderet som værende essentielle. Dette var en test-- og evaluerings-mode, hvor argumentationen for valget af disse som værende essentielle er, at det er vigtigt at kunne teste sit design således der kan vurderes om yderligere ændringer er nødvendige at foretage. Ligeledes er det centralt, at det der testes i denne mode kan filmes, således dette kan præsenteres for interessenter eller andre i ens design-team.

Dette er med dét formål at imødekomme misforståelser, forventningsafstemme og for at oparbejde en fælles forståelse for dét der designes. Muligheden for at kunder skulle deltage i designprocessen blev vurderes som ikke-essentiel, da vi havde bekymringer om, hvorvidt tekniske komplikationer ville have indflydelse på denne funktion. Eksempelvis hvis brugeren står i VR og vil ændre på et objekt, som designeren på PC også vil ændre på, ville dette konflikte med hinanden, hvorfor ovenstående designidéer blev prioriteret højere i stedet for. Ligeledes blev designidéen om at udtrække data fra tests vurderet som ikke-essentiel, da vi vurderede, at dialogen under testen er at foretrække, hvor data der ville komme ud af denne test i stedet ville være repræsenteret som mundtlig dialog frem for eksempelvis kvantitative data.

Vi vil slutteligt understrege, at designidéer der er blevet vurderet som ikke-essentielle ikke anses som værende dårlige idéer, men blot idéer der på konceptets stadie ikke vil være relevante at tilføje eller at der medfulgte tekniske komplikationer såfremt bestemte designidéer blev medtaget.

Billede af sorteringen af de 24 designidéer med deres tilkoblede kriterie og designmønster kan ses på Bilag 24.

Denne sorteringsproces resulterede i 13 essentielle designidéer, som tilsammen kunne udgøre ét samlet koncept, der kunne understøtte de ti identificerede designkriterier. En samlet liste over de 13 essentielle designidéer kan ses i listen nedenfor.

Nr.	**Designidé**
1	Det skal være muligt kunne lave en VR verden hvor rum, omgivelser og objekter kan genereres og adfærdsbestemmes samt mulighed for at vælge mellem flere prædefinerede omgivelser

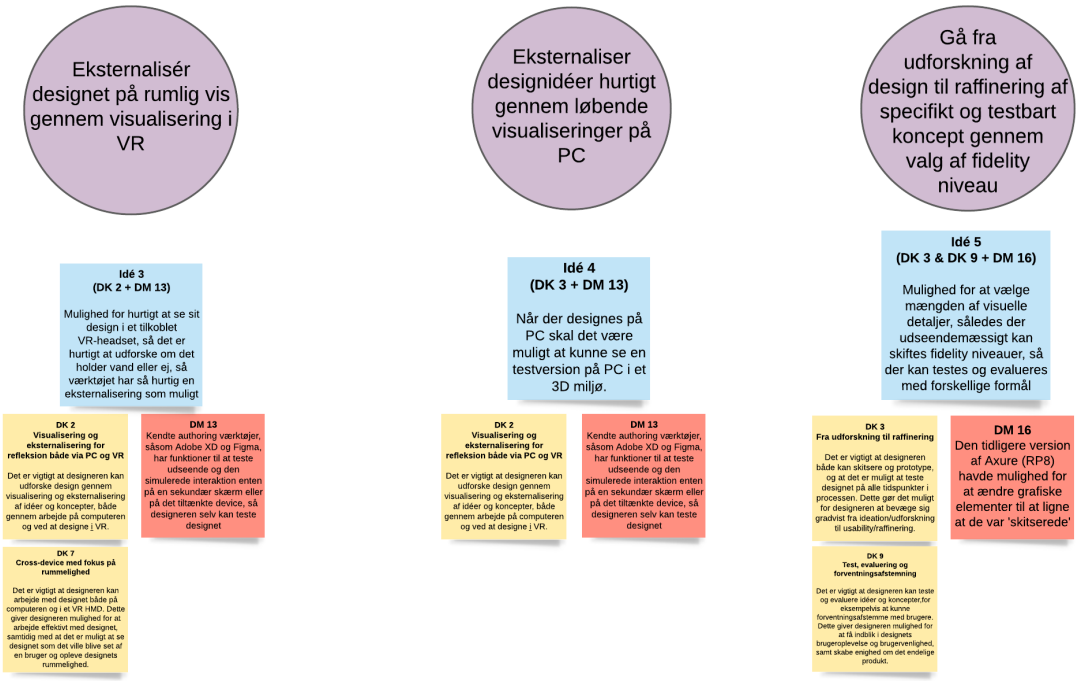
2	Det skal være muligt at kunne tegne nogle hurtige wireframes, og kunne teste dem i VR. Ændringer til systemet skal ske i real time
3	Mulighed for hurtigt at se sit design i et tilkoblet VR-headset, så det er hurtigt at udforske om det holder vand eller ej, så værktøjet har så hurtig en eksternalisering som muligt
4	Når der designes på PC skal det være muligt at kunne se en testversion på PC i et 3D miljø
5	Mulighed for at vælge mængden af visuelle detaljer, således der udseendemæssigt kan skiftes fidelity niveauer, så der kan testes og evalueres med forskellige formål
6	Interaktion simuleres gennem 'sceneskift' ligesom i Sketchbox og Figma/XD, hvor omgivelserne/interface skifter fra et 'billede' eller 'scene' til et andet, så det er hurtigt at opstille
7	Design af interfaces og de virtuelle omgivelser separeres, så de designes i forskellige modes/steder i værktøjet
8	Det skal være muligt at kunne optage en person der interagerer med systemet samt eksportere denne fil. Derved kan denne fremvises til kollegaer og derved opnås der en større forståelse for det intenderede design
9	Teamet skal kunne arbejde sammen om designet i værktøjet i realtid
10	De enkelte designredskaber skal være simple og få, som eksempelvis at tegne en tredimensionel firkant og trække i dens kanter for at forme og manipulere den

11	Der skal være forskellige prædefinerede modeller, skabeloner og grafiske elementer, som hurtigt kan smides ind i designet. Herefter skal der på computeren være mulighed for at lave mere præcise justeringer på disse
12	Mulighed for importering af digitale objekter og miljøer fra fx Lidar scannere eller tredjepartsværktøjer, og bruge dem i skitser og prototyper
13	En test-/evalueringsmode, hvor det er muligt at teste de simulerede interaktioner og hvor brugeren ser designet som det er tiltænkt og hvor interaktion fungerer som defineret af designeren

Efter denne udvælgelse af essentielle designidéer påbegyndte vi et arbejde med at omdanne de enkelte idéer til designprincipper, som kunne være definerende for de centrale muligheder i konceptet. Da det, som tidligere nævnt, er denne specialeafhandlings formål at udforme en række designprincipper for et bæredygtigt koncept til et VR-designværktøj (jf. 2.2.3 (afsnit om designprincipper)), er det essentielt at transformere designidéerne til mere generiske designprincipper. Disse designprincipper vil derfor agere målet for denne designiteration. Ligeledes vil de i efterfølgende designiterationer blive evalueret og redesignet med henblik på at undersøge, hvorvidt de kan imødekomme de ti designkriterier samt hvad der skal ændres, fjernes eller tilføjes.

Transformeringen af designidéer til abstrakte og centrale designprincipper, tog udgangspunkt i Kumars (2013) udlægning af hvordan et designprincip opstilles for at agere grundlag for udformningen af koncepter. Som nævnt opstilles designprincipper ifølge Kumar (2013) som handlingsrettede verbumsætninger, der lægger op til udforskning af koncepter. Disse sætninger opstilles efter en struktur, der indleder med a) hvad princippet søger at løse eller imødekomme, efterfulgt af b) hvad et koncept skal kunne gøre for at løse eller imødekomme punkt a. Kumar (2013) giver eksemplet: “Raise spirits by detoxifying the emotional environment and progress toward a healthy neighborhood” (Kumar, 2013, s. 189). For at følge denne opstilling af designprincipper, transformerede vi de udvalgte 13 designidéer til en

række designprincipper, der var abstrakte udlægninger af de muligheder, som den oprindelige designidé ville tilbyde konceptet. Disse designprincipper blev visualiseret gennem cirkler, der blev tilknyttet og placeret ovenfor den designidé, som det enkelte designprincip var dannet på baggrund af. Dette for at fortsætte den visuelle transparens for, hvor designprincipperne stammede fra, så det var let at kigge tilbage og se hvad der lå til grund for det enkelte designprincip. Eksempel på denne transformering kan ses på Billede 72.



Billede 72 - genenrering af designprincipper

Hver designidé blev på denne måde omdannet til designprincipper og visualiseret med en lilla tilknyttet cirkel ovenfor den blå post-it med den designidé, som princippet byggede på. En undtagelse til at hver designidé blev transformeret til et designprincip var Idé 2, 10 og 11, der blev set som sammenhængende for dannelsen af et centralt designprincip omhandlende effektivisering af designarbejde gennem hurtig generering af grafiske elementer, og blev derfor sammensat til at danne ét designprincip. Denne proces resulterede i disse 11 designprincipper, som i følgende tabel vil blive nedskrevet og tilknyttet en kort beskrivelse. Den fulde visuelle opstilling med cirklerne og hvor de stammer fra kan ligeledes ses på Bilag 25.

Designprincip 1:

Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer

---

Ophav (nyeste først):

Idé 1, Designkriterie 1, Designmønster 11, Designmønster 10

Billede 73 - Designprincip 1

Designprincip 2:

Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer

---

Ophav (nyeste først):

Idé 2, Designkriterie 2, Designmønster 13, Designmønster 14, Designmønster 20, Idé 10, Designkriterie 6, Designmønster 14, Idé 11, Designkriterie 7, Designmønster 5

Billede 74 - Designprincip 2

Designprincip 3:

Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR

Ophav (nyeste først):

Idé 3, Designkriterie 2, Designkriterie 7, Designmønster 13

Billede 75 - Designprincip 3

Designprincip 4:

Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualisering på PC

Ophav (nyeste først):

Idé 4, Designkriterie 2, Designmønster 13

Billede 76 - Designprincip 4

Designprincip 5:

Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau

---

Ophav (nyeste først):

Idé 5, Designkriterie 3, Designkriterie 9, Designmønster 16

Billede 77 - Designprincip 5

Designprincip 6:

Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion

---

Ophav (nyeste først):

Idé 6, Designkriterie 1, Designkriterie 3, Designkriterie 4, Designmønster 32, Designmønster 33

Billede 78 - Designprincip 6

Designprincip 7:

Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes

---

Ophav (nyeste først):

Idé 7, Designkriterie 6, Designmønster 7

Billede 79 - Designprincip 7

Designprincip 8:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype

---

Ophav (nyeste først):

Idé 8, Designkriterie 5, Designmønster 4

Billede 80 - Designprincip 8

Designprincip 9:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid

---

Ophav (nyeste først):

Idé 9, Designkriterie 5, Designmønster 6

Billede 81 - Designprincip 9

Designprincip 10:

Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer

---

Ophav (nyeste først):

Idé 12, Designkriterie 8, Designmønster 23

Billede 82 - Designprincip 10

Designprincip 11:

Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests

---

Ophav (nyeste først):

Idé 13, Designkriterie 9, Designmønster 2

Billede 83 - Designprincip 11

Designprincip 12:

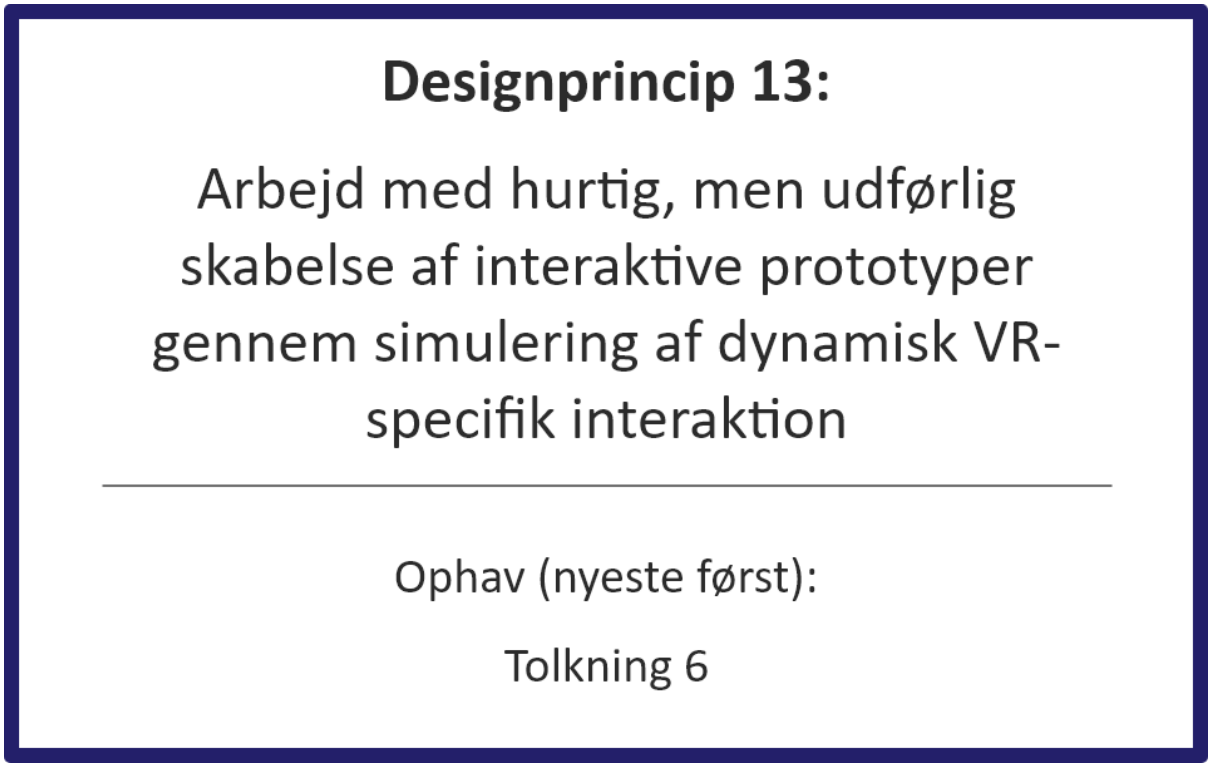
Støt brugeroplevelsen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 2

Billede 84 - Designprincip 12



Billede 85 - Designprincip 13

For at konkretisere hvordan de 11 designprincipper kunne udforme et samlet koncept samt redegøre for deres relation til hinanden i et sammenhængende koncept, vil vi i følgende afsnit opstille en visualisering og konkretisering af et sammenhængende koncept med inspiration i den tidligere benyttede metode Concept mapping (jf. 5.1.1.3.)

5.3.2 Opstilling af konceptuelt framework

I dette afsnit vil vi præsentere det konceptuelle framework. Dette har vi gjort gennem en visualisering og konkretisering med inspiration i Concept mapping, der har til formål at igangsætte en proces med specifikt at definere hvordan de 11 designprincipper kan spille sammen for at udgøre et sammenhængende koncept. Hensigten er derfor at udforme et specifikt koncept, der bygger på designprincipperne, men som ligeledes konkretiserer de enkelte funktionelle muligheder, som kan understøtte designprincipperne. Denne opstilling skal derfor agere konceptudvikling for de 11 designprincipper, hvilket har til formål at

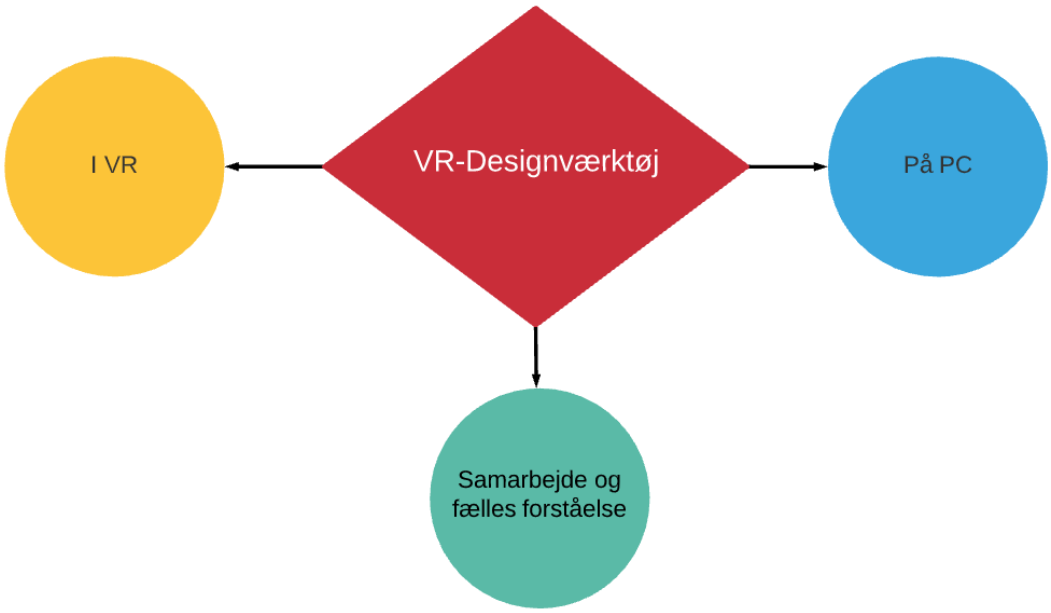
konkretisere et samlet koncept, som efterfølgende kan skitseres med henblik på evaluering af de underliggende designprincipper. Den samlede visualisering af koncept kan ses på Billede 86.

Billede 86 - Konceptuelt framework

Som nævnt tog denne konceptudvikling inspiration i den tidligere benyttede metode Concept Mapping (jf. 5.1.1.3) og havde til formål at visualisere vores forståelse af et samlet koncept gennem en opstilling af designprincipperne og tilkoblede understøttende funktioner. Vi opstillede derfor en oversigt over hvad konceptet bestod af via de nye cirkler med designprincipper, samt hvordan de var forbundet og fungerede i sammenhæng, hvilket vi fremover vil referere til som et konceptuelt framework. Intentionen var at opstille et centrum

for konceptet, hvor de 11 designprincipper efterfølgende skulle tilkobles i relation til centrum og hinanden med henblik på at skabe system i, hvordan de kunne implementeres så de ville give mening i sammenhæng. Slutteligt ville vi tilkoble funktioner og muligheder til designprincipperne, således et mere konkret koncept ville kunne udformes og senere visualiseres med henblik på evaluering til redesign.

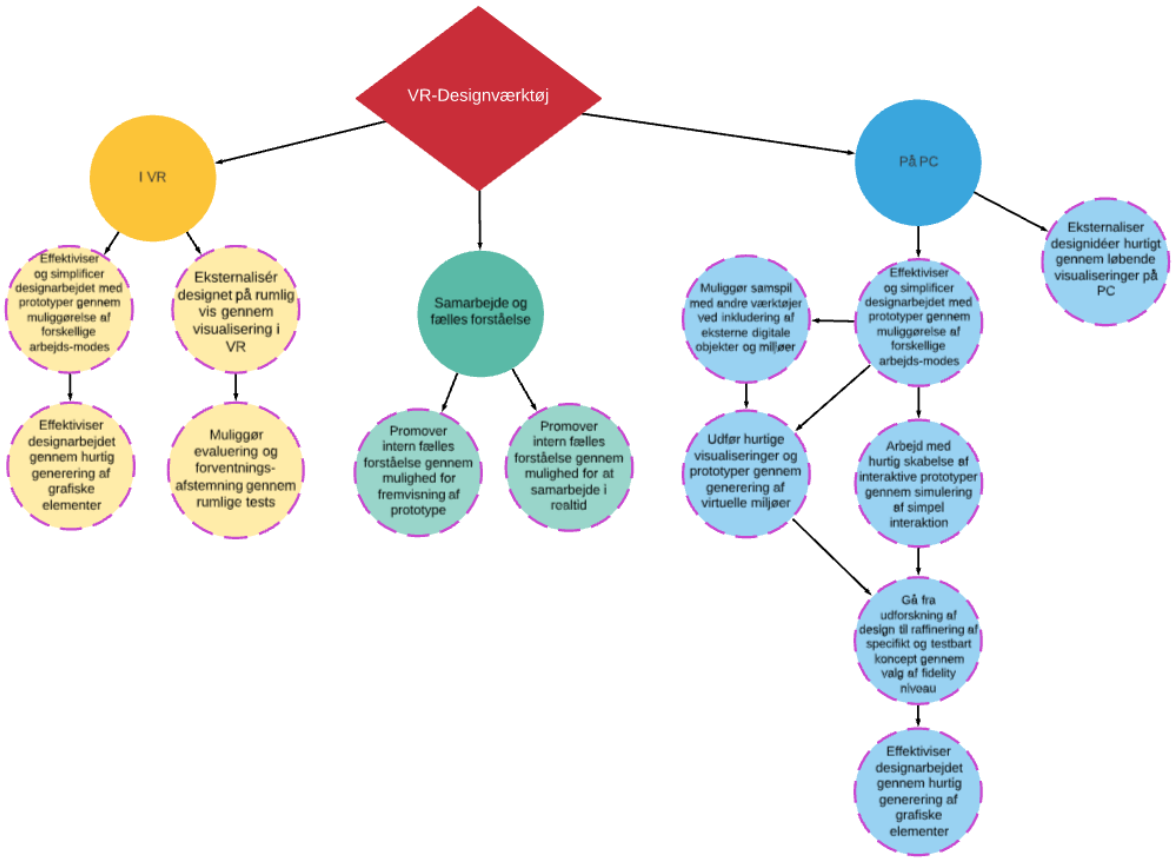
Vi opstartede derfor processen ved at lave konceptets centrale udgangspunkt, hvilket var 'VR-designværktøj'. Denne tildelte vi en firkantet form og rød farve, hvilket havde til formål at tydeliggøre at dette var udgangspunktet. Derfra tog vi beslutningen om at inddele konceptet i tre forskellige dele med hver deres farve: det arbejde der skulle kunne udføres på PC (blå), det arbejde der skulle kunne udføres mens designeren anvender et HMD og er inde i VR (gul) og det der specifikt omhandlede at skabe intern fælles forståelse og samarbejde (grøn). Dette havde til formål at vise hvilke muligheder designeren skulle have på de forskellige enheder, samt hvor disse skulle overlappe og spille sammen. Ligeledes skulle det vise, hvordan designeren specifikt skulle kunne arbejde med intern fælles forståelse gennem værktøjet. Denne første inddeling så derfor således ud (Billede 87):



Billede 87 - Konceptuelt framework start

Efter denne inddeling indsatte vi designprincipperne i de farver de ville kunne bidrage til, med hvilket der menes, at designprincipper der omhandlede samarbejde og fælles forståelse blev

koblet på den grønne cirkel etcetera. Visse designprincipper kunne indgå både i arbejdet på computer og i VR, hvortil disse blev koblet på begge med henblik på at vise, at de omhandlende designprincipper skulle informere det mulige arbejde for begge medier. Det konceptuelle framework så derefter således ud (Billede 88):

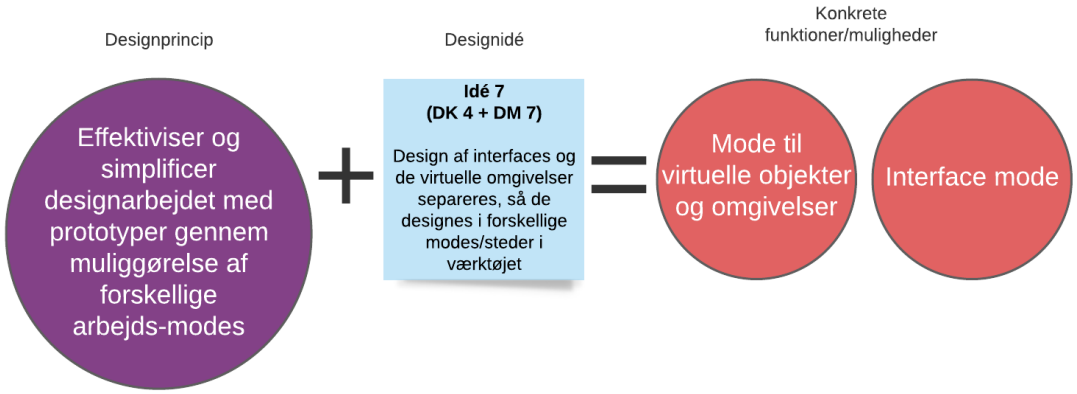


Billede 88 - Konceptuelt framework overordnet

Denne opstilling viser vores forståelse for hvordan designprincipperne var tiltænkt at passe ind i et samlet koncept, hvor designprincipperne relaterer sig til hinanden og varierende grad af generalitet gennem distancen fra konceptets centrum. Pilene viser relationen mellem de forskellige cirkler og jo længere væk fra centrum en cirkel er placeret, jo mere specifik er den i forhold til hvad det enkelte designprincip ville kunne bidrage med som funktionel mulighed i konceptet. Cirklerne med de stiplede lilla linjer symboliserer, at de er de 11 designprincipper, hvilket var med henblik på at være gennemsigtig i det efterfølgende arbejde med at tilkoble konkrete funktioner og muligheder til at opstille et koncept efter designprincipperne.

Arbejdet med at tilkoble konkrete funktioner og muligheder foregik ved en brainstorm baseret på de 11 designprincipper og de designidéer, de var dannet på baggrund af. Disse

designidéer blev i denne proces brugt til at tilkoble den funktionelle del af den enkelte idé, således kombinationen af det abstrakte designprincip og den konkrete funktion fra designidéen resulterede i koblingen af både princippet for hvad der skulle kunne lade sig gøre og hvilken funktion dette skulle kunne lade sig gøre igennem. Brainstormen tog så udgangspunkt i det konceptuelle framework, hvortil designprincipperne og de designidéer de var dannet på baggrund af blev diskuteret med henblik på, hvordan der kunne tilføjes funktioner til at konkretisere konceptet. Et eksempel på denne kombination kan ses på Billede 89:



Billede 89 - generering af funktioner

Dette resulterede i et konceptuelt framework, der ser således ud (Billede 90):

Billede 90 - Fuldt konceptuelt framework

Større udgave af hele frameworket og de enkelte dele kan ses på Bilag 26.

For at uddybe konceptet og hvordan det hænger sammen, vil de forskellige dele af konceptet blive redegjort for i det følgende.

5.3.2.1 På PC

Som nævnt omhandler de blå cirkler i konceptet det arbejde der skal udføres på en computer (Billede 91).

Billede 91 - Konceptuelt framework på PC

De blå cirkler tager, efter 'På PC', sit udspring fra cirklen 'Generering af prototype', som blev opstillet med henblik på at tydeliggøre, at den primære arbejdsbyrde i forhold til at generere prototypen skal foretages på en computer. Dette tager udgangspunkt i Designkriterie 7 'Cross-device med fokus på rumlighed' (jf. 5.3.1.2.3) og at designeren skal kunne arbejde primært på en computer og at VR skal være understøttende for dette designarbejde. Denne cirkel specificerer derfor hvad designerens arbejde skal bestå af, når der arbejdes på en computer. Fra 'Generering af prototype' forgrener de blå cirkler sig derefter ud i to designprincipper, hvoraf den ene er 'Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualiseringer på PC'. Dette designprincip er efterfølgende sat i relation til '3D preview på PC', som informerer konceptet med en funktion til at eksternalisere designidéerne løbende på computeren gennem en preview-funktion. Den anden forgrening er cirklen med designprincippet 'Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes', som informerer konceptet med, at alt der forgrenes ud fra dette designprincip opdeles i modes til forskellige typer arbejde.

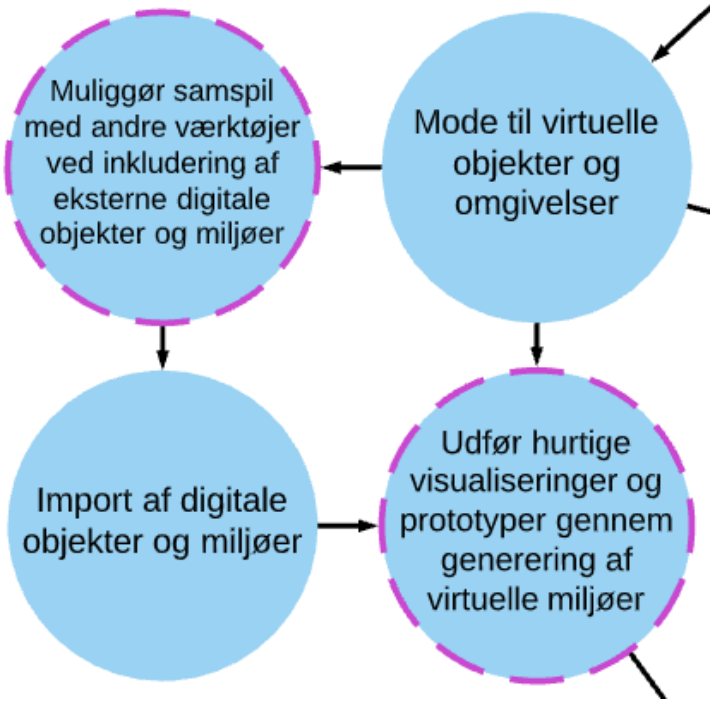
Cirklen med 'Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes' forgrener sig derefter ud i tre cirkler: 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser', 'Interface mode' og 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion'. Disse viser, at designarbejdet med prototypen inddeles i tre tilstande; en hvor der arbejdes med det virtuelle miljø og 3D objekter, en hvor der arbejdes med interfaces og en hvor der fokuseres på at simulere interaktioner mellem digitale elementer i prototypen. Dette understøtter designkriterie 4 'Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR' ved at opdele designværktøjets designredskaber og dermed give designeren mulighed for at fokusere sit arbejde, hvilket har til formål at gøre det nemmere at prototype de forskellige elementer der er unikke for VR. Designprincipperne og de konkrete funktioner for disse tre modes vil blive opdelt og uddybet i det følgende.

Mode til virtuelle objekter og omgivelser

Tages der først udgangspunkt i 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' ses det, at cirklen forgrener sig i to designprincipper: 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af

eksterne digitale objekter og miljøer' og 'Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer' (Billede 92).

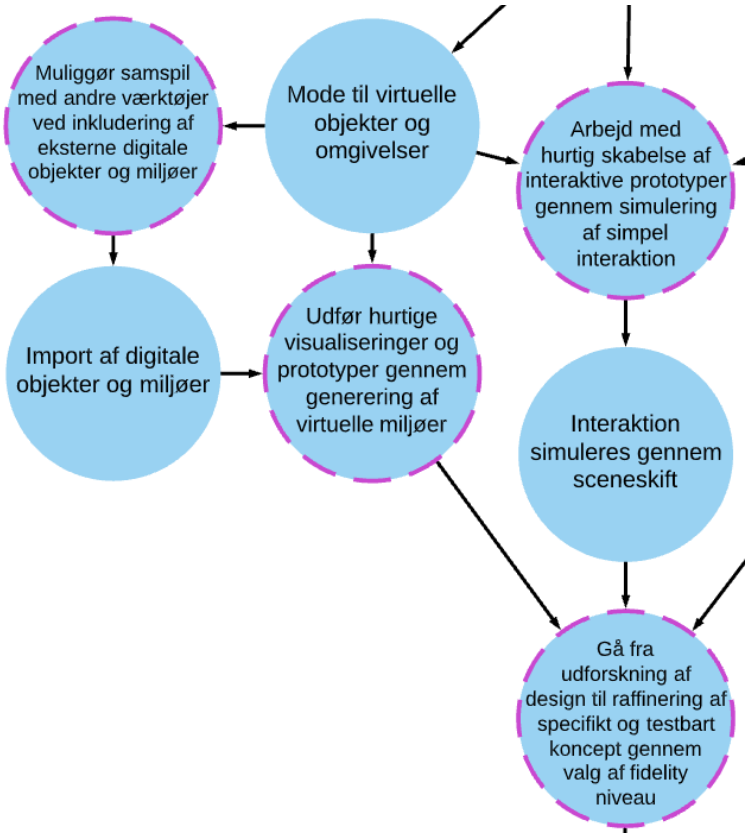
Cirklen med designprincippet 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer' forbindes efterfølgende til funktionen 'Import af digitale digitale objekter og miljøer', som slutteligt forbindes til det andet designprincip 'Udfør hurtige



Billede 92 - Konceptuelt framework, mode til virtuelle objekter og omgivelser 1/2

visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer'. Relationen mellem disse designprincipper og funktioner viser, at hensigten er, at designeren har mulighed for enten at generere sine egne digitale miljøer og objekter, eller at importere digitale omgivelser og objekter fra andre værktøjer, såsom 3D-modelleringsværktøjet Blender (Blender.Org, u.å.) eller LiDAR scannere. Muligheden for selv at generere virtuelle miljøer og objekter understøtter designkriterie 1 'Skal kunne benyttes uden programmeringskompetencer', mens muligheden for at importere digitale objekter og miljøer understøtter designkriterie 8 'Samspil med andre værktøjer og metoder'. At kunne gøre begge dele giver designeren flere muligheder for selv at vælge mængden af detaljer i det virtuelle rum og hvor hurtigt prototypen skal kunne genereres. Disse cirkler er derfor efterfølgende forbundet til designprincippet 'Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau', der understøtter designkriterie 3 'Fra udforskning til

raffinering' og 9 'Test, evaluering og forventningsafstemning' gennem designerens kontrol over mængden af ønskede detaljer i prototypen (Billede 93).

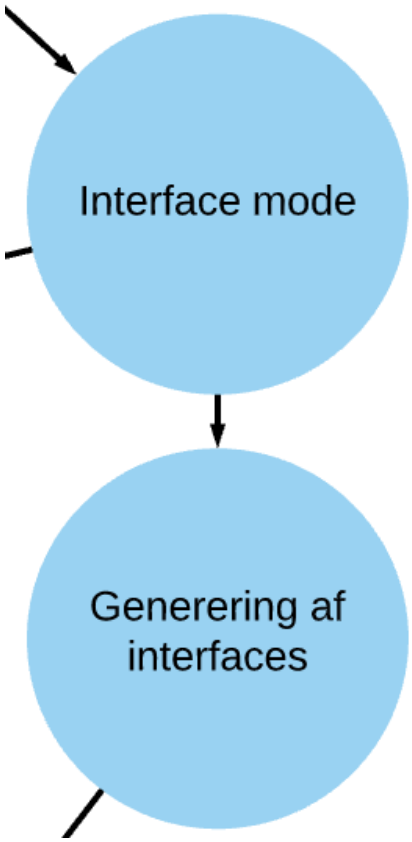


Billede 93 - Konceptuelt framework, mode til virtuelle objekter og omgivelser 2/2

Denne kobling til valg af fidelity-niveau og ønskede mængde af detaljer vil blive uddybet senere for at specificere, hvordan dette er intentionen på tværs af konceptets forskellige arbejds-modes.

Interface mode

Hvor 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' fokuserer på designeren arbejde på de virtuelle omgivelser og objekter, fokuserer 'Interface mode' på designarbejdet med forskellige interfaces (Billede 94).



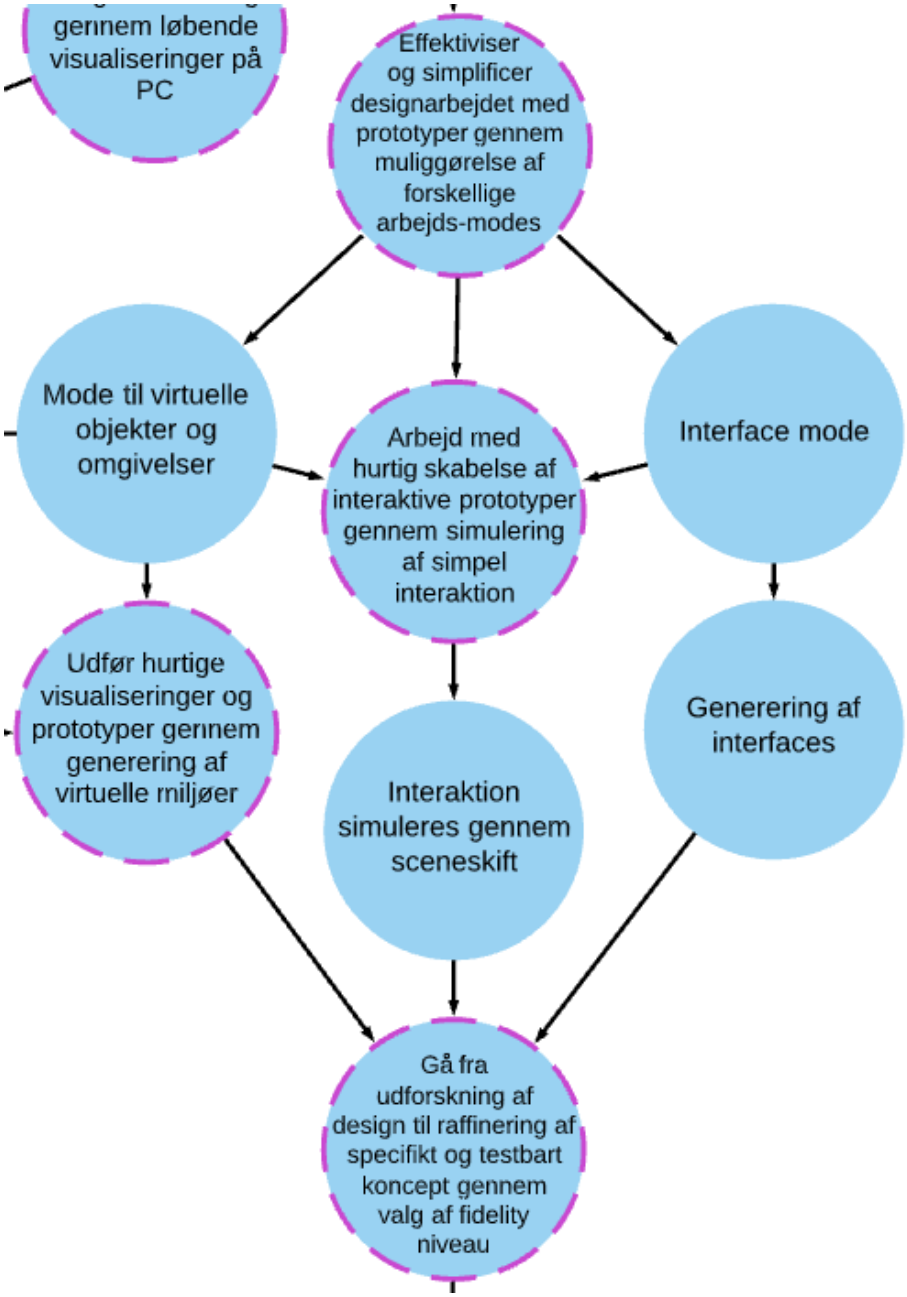
Billede 94 - Konceptuelt framework, Interface mode

Denne mode er tiltænkt at understøtte designkriterie 4 'Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR' gennem mulighed for at arbejde med at prototype VR-specifikke interfaces. Det er derfor tiltænkt, at det skal være muligt at generere interfaces med fokus på, at de skal være brugbare i VR. 'Interface mode' er derfor forbundet med cirklen 'Generering af interfaces' og informerer konceptet med muligheden for at generere interfaces, som i samspil med genererede virtuelle miljøer og omgivelser, bidrager til, at designeren kan prototype hele VR-systemer. 'Generering af interfaces' er ligeledes forbundet til designprincippet 'Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau', hvilket, lig den førnævnte arbejds-mode til at generere virtuelle objekter og omgivelser, informerer om designeren mulighed for at arbejde med valg af fidelity-niveau.

For at koble interfaces og andre virtuelle objekter sammen og skabe interaktive prototyper, som kan bruges til tests, er der ligeledes opstillet en mode til at simulere interaktion, hvilken vil blive redegjort for i det følgende.

Interaktions-mode

Forbundet til både designprincippet 'Effektiviser og simplificer designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes' samt funktionerne 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' og 'Interface mode' ses designprincippet 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion'.



Billede 95 - Konceptuelt framework, mode interaktion

Denne informerer konceptet med en tredje arbejdstilstand, hvor brugeren skal have mulighed for at simulere interaktion i prototypen. Det er med denne funktion tiltænkt, at designeren kan simulere interaktion med både virtuelle objekter, omgivelser og interfaces, således prototypen kan gøres interaktiv med henblik på at kunne teste designet. 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion' er derefter forbundet til cirklen 'Interaktion simuleres gennem sceneskift', der konkretiserer, hvordan interaktionen simuleres i designværktøjet. Denne form for simulering af interaktion tager inspiration fra værktøjerne Figma, Adobe XD og Sketchbox (jf. 5.3.1.1.), hvor interaktionen simuleres ved skift fra et artboard til et andet, eller en scene til en anden. Princippet er derfor, at designeren først laver en scene og gennem interaktionsfunktionen kopierer scenen med henblik på at lave ændringer i den nye scene. Interaktionen simuleres derfor ved at skifte mellem de to scener ved at interagere med et grafisk element. På Billede 96 ses et eksempel på denne type interaktion.

Billede 96 - Ananas eksemplet

Ved at trykke på den blå 'Ananas'-knap på den første scene, skiftes der til scene 2, hvor der nu er en ananas på bordet, hvilket dermed simulerer interaktionen at den blå ananas-knap tilføjer en ananas til scenariet.

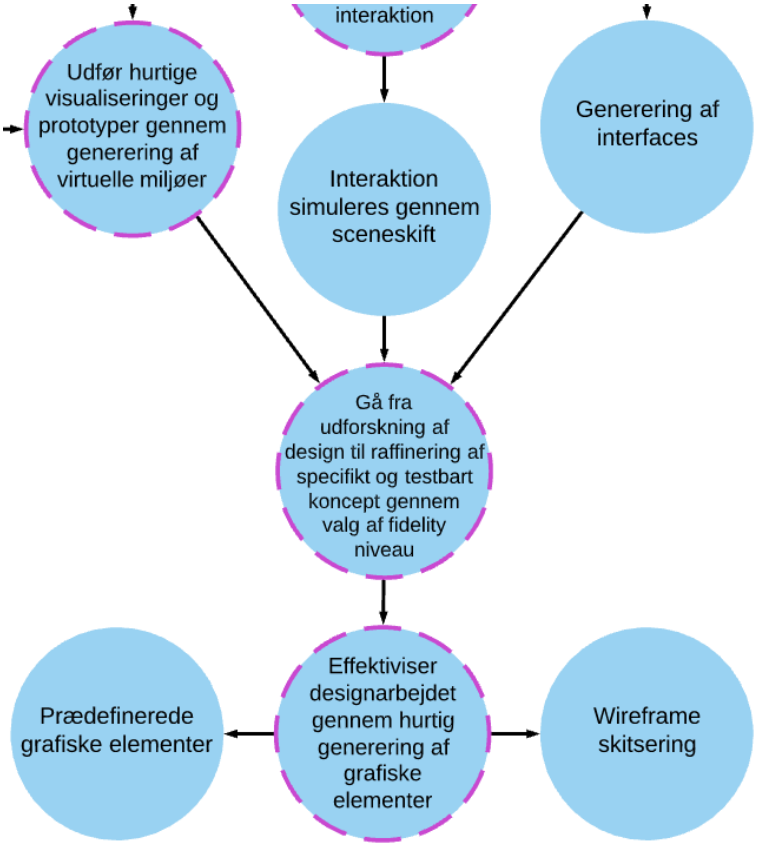
Designprincippet 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion' giver på denne måde designeren mulighed for at designe interaktion mellem interfaces, virtuelle objekter og omgivelser samtidig med, at designeren har kontrol over hvor udført interaktionen skal være. Det er både muligt at designe meget simple og få

interaktioner til hurtig test og at designe interaktioner til alle de mulige handlinger i prototypen, hvilket giver indtryk af mere kompleks interaktion i prototypen. På denne måde understøtter 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion' og 'Interaktion simuleres gennem sceneskift' designkriterie 4 'Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR'. De understøtter ligeledes 'Fra udforskning til raffinering' ved at give designeren kontrol over i hvor høj grad den simulerede interaktion designes med henblik på at lave få hurtige interaktioner eller mange interaktioner til at simulere mere fuldendt interaktion. Ydermere understøtter denne måde at simulere interaktion på, designkriterie 10 'Målrettes efter værktøjer som designere normalt bruger', da det er en velkendt måde at simulere interaktion på fra andre designværktøjer.

For at redegøre for, hvordan designeren har mulighed for at vælge den ønskede mængde af detaljer og fidelity-niveau, vil der i det følgende blive redegjort for hvordan designprincippet 'Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau' er med til at forme konceptet.

Valg af fidelity niveau

Som nævnt er de tre førnævnte arbejds-modes alle forbundet til designprincippet 'Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau' (Billede 97).



Billede 97 - Valg af fidelity niveau

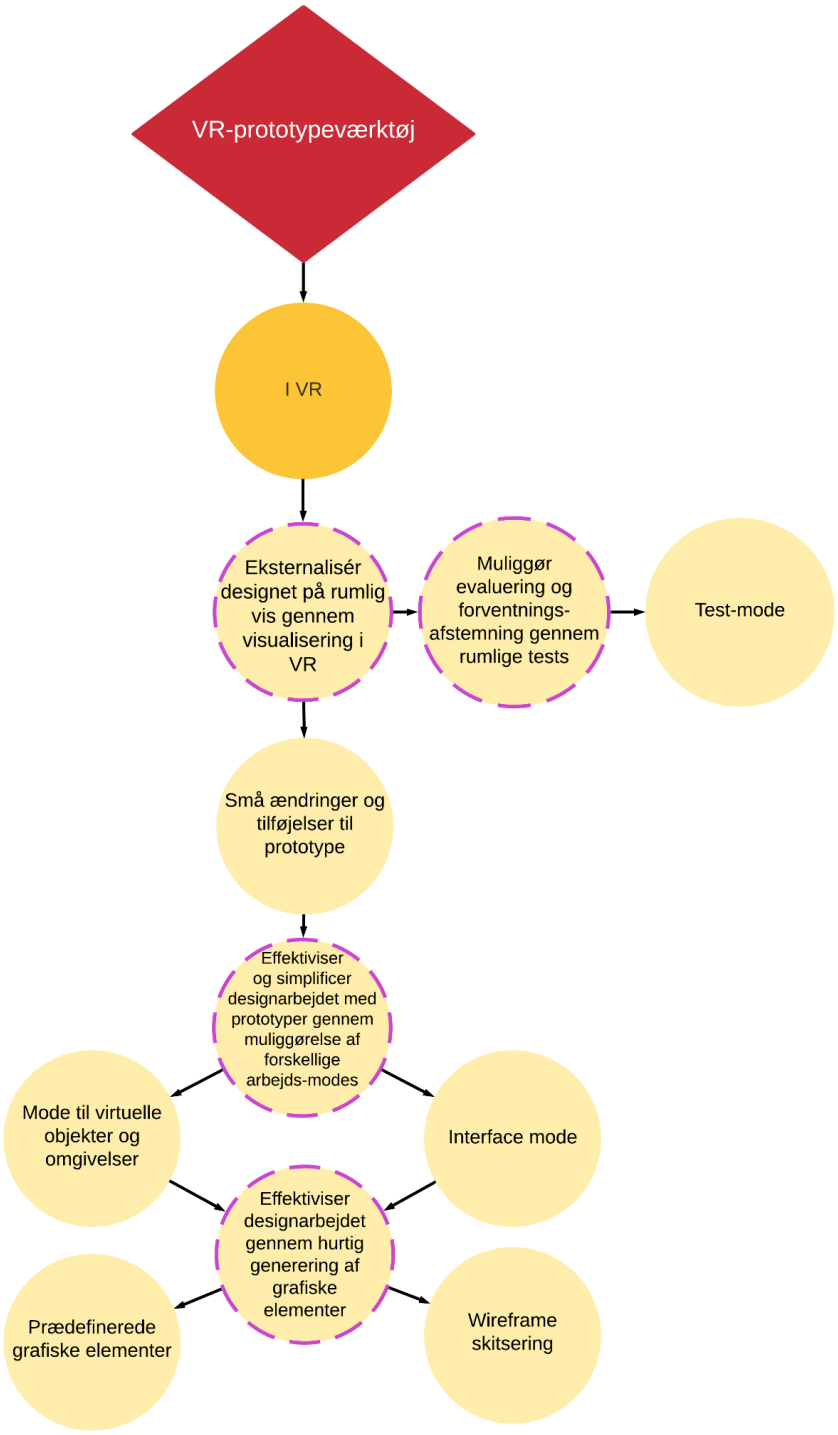
Dette viser, at der i alle tre arbejds-modes er mulighed for, at designeren selv kan vælge mængden af detaljer i både det virtuelle miljø, de digitale interfaces og i den simulerede interaktion i VR-protoyperne. Dette giver eksempelvis designeren mulighed for at vælge selv at generere objekter og interfaces, samt hvilket niveau af detaljer disse skal være alt efter om formålet er en detaljeret prototype, eller en grov prototype lavet til mange og hurtige tests og iterationer. Ligeledes giver mulighed for importering af miljøer og objekter, på lignende vis, designeren mulighed for at vælge at importere et rum eller objekt med en LiDAR scanner til eksempelvis at visualisere noget hurtigt eller at importere detaljerede 3D objekter fra Blender til at vise en detaljeret prototype. Ydermere er det, som nævnt, også muligt, gennem simulering af interaktion via sceneskift-funktionen, at vælge kompleksiteten af de simulerede interaktioner. På den måde kan designeren selv afgøre mængden af detaljer i de grafiske elementer og omgivelser, samt hvor fuldendt den simulerede interaktion skal være med henblik på, hvor færdig og tæt på et fungerende VR-system, prototypen skal opleves af eventuelle testpersoner.

For yderligere at specificere hvordan dette lader sig gøre, er 'Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau' forbundet med 'Effektiviser designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer', der understøtter designkriterie 6 'Effektivisere og simplificere prototypeprocessen' (Billede 97) og er tiltænkt at give designeren flere muligheder for at arbejde med grafiske elementer. 'Effektiviser designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer' er på den ene side forbundet med cirklen 'Wireframe skitsering', hvilket informerer konceptet med muligheden for at arbejde med en række designredskaber til at lave basale grafiske elementer såsom kasser, kugler, cylindre, flade grænseflader etcetera, som kan manipuleres til at lave hurtige og grove digitale omgivelser og grænseflader. På den anden side er 'Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer' forbundet med cirklen 'Prædefinerede grafiske elementer', der specificerer, at konceptet skal indeholde en række prædefinerede elementer, som designeren hurtigt kan indsætte for hurtige visualiseringer til skitsering og grove prototyper. Disse prædefinerede elementer skal være tilgængelige både via computeren og mens designeren arbejder i VR, hvilket derfor understøtter designkriterie 7 'Cross-device med fokus på rumlighed'. Dette vil blive uddybet yderligere under redegørelsen for de gule cirkler i konceptet.

For at redegøre for, hvordan konceptet imødekommer designkriterie 7 'Cross-device med fokus på rumlighed' og de andre designkriterier gennem arbejde mens designeren befinder sig inde i VR, vil følgende afsnit omhandle de gule cirkler i det konceptuelle framework, der tager udgangspunkt i det arbejde der kan udføres inde i VR.

5.3.2.2 I VR

De gule cirkler i det konceptuelle framework omhandler som nævnt det designarbejde, som designeren kan udføre inde i VR, det vil sige mens designeren har et VR-HMD på og befinder sig i det virtuelle (Billede 98).



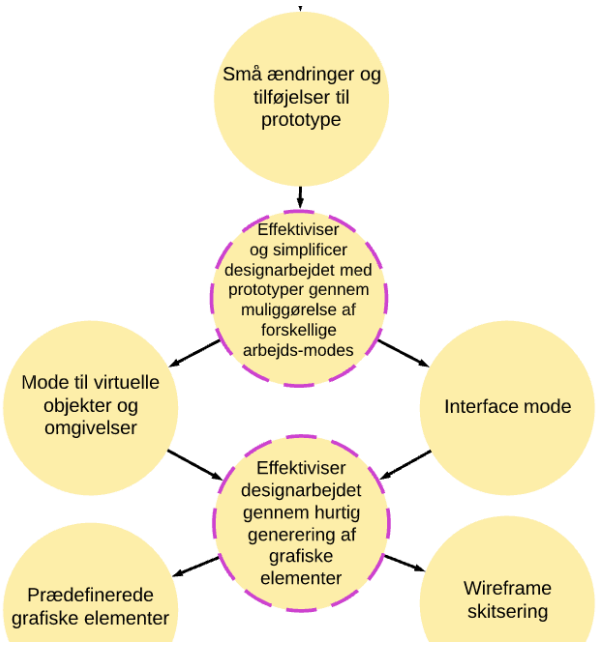
Billede 98 - Design i VR

Som det ses på Billede 98 tager de gule cirkler sit udgangspunkt i cirklen 'I VR', hvilket viser, at de følgende designprincipper og konkrete funktioner indebærer det arbejde designeren udfører inde i VR. Cirklen 'I VR' er efterfølgende forbundet til designprincippet 'Eksternalisér

designet på rumlig vis gennem visualisering i VR', hvilket viser at arbejdet i VR omhandler hurtigt at kunne eksternalisere det designarbejde designeren har lavet på computeren gennem visualisering i VR, med henblik på at kunne vurdere og evaluere eget design. Arbejdet i VR udgør derfor det rumlige perspektiv på designeren eksternalisering af VR-prototyper. Cirklen 'Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR' forgrenes efterfølgende i to: 'Små ændringer og tilføjelser til prototype' og 'Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests'. Disse to afgreninger informerer om to forskellige typer opgaver, der kan udføres i VR og vil blive redegjort for i det følgende.

Små ændringer og tilføjelser til prototype

Hvor den blå cirkel 'Generering af prototype' fra den del af det konceptuelle framework der omhandler arbejdet på en computer, omhandler at kunne udføre det primære designarbejde med at generere en VR-prototype, udviser den gule cirkel 'Små ændringer og tilføjelser til prototype' at designarbejdet inde i VR under eksternaliseringen omhandler små hurtige justeringer og tilføjelser til den prototype, som designeren har designet og genereret på computeren. Cirklen 'Små ændringer og tilføjelser til prototype' forgrener sig derefter, ligesom i de blå cirkler, til 'Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem



Billede 99 - små ændringer og tilføjelser til prototype

muliggørelse af forskellige arbejds-modes', som derefter opdeles i 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' og 'Interface mode' (Billede 99).

Denne struktur er ens med den førnævnte måde hvorpå arbejdet på computeren er opbygget og forskellen er derfor, at det udelukkende er de små ændringer og tilføjelser til prototypen, der kan udføres, mens designeren arbejder inde i VR. Cirklerne 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' og 'Interface mode' er ligeledes forbundet til 'Effektiviser designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer', som er forbundet til 'Prædefinerede grafiske elementer' og 'Wireframe skitsering', hvilket informerer konceptet med muligheden for at lave de små ændringer og tilføjelser til prototypen gennem disse former for generering af grafiske elementer.

Hele strukturen for arbejdet med 'Små ændringer og tilføjelser til prototype' skal derfor forstås som muligheden for, at designeren under rumlig eksternalisering af en prototype kan lave små ændringer og tilføjelser til prototypen, mens den opleves og ses med et rumligt perspektiv. Det er derfor muligt i VR at redigere i VR-prototypen med henblik på at lave små rettelser til placering, størrelse, farve etcetera, idet de virtuelle objekter, omgivelser, interfaces og interaktioner opleves i VR frem for på en 'flad' computerskærm.

Udover muligheden for at lave små ændringer under eksternaliseringen af en prototype, bidrager den anden forgrening 'Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests' til inddragelse af eksterne interessenter, hvilket vil blive redegjort for i det følgende.

Evaluering og forventningsafstemning

Som nævnt udviser cirklen med designprincippet 'Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests' muligheden for ikke kun at bruge dét at indtræde i prototypen i VR til det interne designarbejde, men også til at inddrage interessenter til rumlige tests og evaluering (Billede 100).

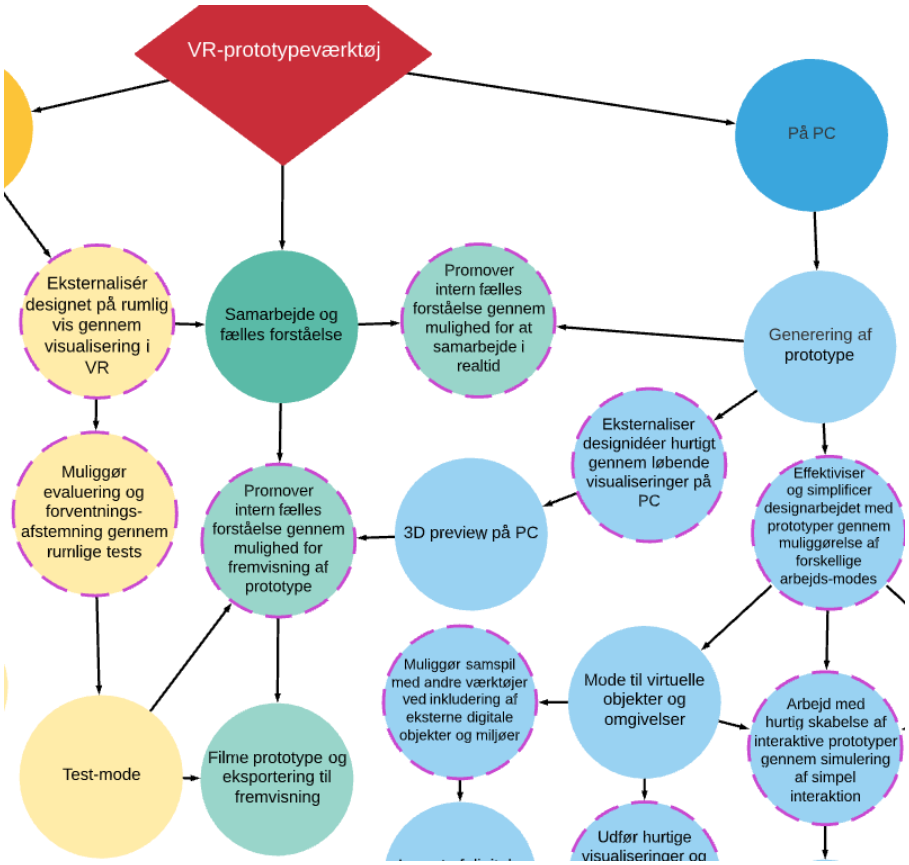
Billede 100 - Evaluering og forventinngsafstemning

Denne cirkel forbindes ligeledes til den konkrete funktion 'Test-mode', der konkretiserer at konceptet har en specifik mode eller tilstand til at udføre test og evalueringer med eksterne interessenter. Formålet med denne konkretisering er at give konceptet en tilstand, hvor en VR-prototype kan testes uden mulighed for at redigere eller tilføje i designet. Derved kan en prototype testes med henblik på at testpersonen oplever prototypen som den var tiltænkt og designet.

Som den sidste gruppe af cirkler, vil vi i følgende afsnit redegøre for de grønne cirkler i det konceptuelle framework, der omhandler mulighederne for at konceptet kan bidrage til intern fælles forståelse og samarbejde.

5.3.2.3 Samarbejde og fælles forståelse

De grønne cirkler tager udgangspunkt i cirklen 'Samarbejde og fælles forståelse', som specificerer de muligheder der er i konceptet for at samarbejde og arbejde med intern fælles forståelse i teamet. Som det ses på Billede 101 er de grønne cirkler placeret mellem de blå og gule, hvilket er med henblik på at vise måden hvorpå samarbejde fungerer både på computer og i VR hver for sig, samt hvordan der er mulighed for samarbejde og at skabe fælles forståelse på tværs af medierne.



Billede 101 - Samarbejde og fællesforståelse

Som det ses på Billede 101 er cirklen 'Samarbejde og fælles forståelse' forbundet til den gule cirkel 'Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR', hvilket har til formål at vise, at selve eksternaliseringen i VR bidrager til at fremme intern fælles forståelse. Visualisering af prototyper i VR kan på denne måde bidrage til at eksempelvis kolleger kan få en forståelse for hvordan et VR-system skal se ud og opføre sig gennem rumlig oplevelse af

en prototype af det tiltænkte design. Cirklen 'Samarbejde og fælles forståelse' forgrener sig ligeledes ud i designprincipperne 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid' og 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype'. Disse viser muligheden for forskellige måder, som konceptet kan understøtte og promovere den interne fælles forståelse i designerens team. Designprincippet 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid' udgør muligheden for, at designeren og en til flere kolleger kan samarbejde med designarbejdet i realtid. Denne cirkel er ligeledes forbundet til den blå cirkel 'Generering af prototype', hvilket viser, at det er under arbejdet med generering af prototyper på computeren, at der skal være mulighed for at kunne samarbejde i realtid. Dette bidrager derfor til at fremme intern fælles forståelse gennem direkte samarbejde i værktøjet mellem flere designere, hvilket gør det muligt at danne fælles forståelse for VR-koncepter og VR-prototyper under selve designarbejdet.

Cirklen med designprincippet 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype' bidrager derimod med at vise muligheden for at fremme intern fælles forståelse gennem fremvisning af prototyper til designerens team. Cirklen konkretiseres yderligere gennem den forbundne grønne cirkel 'Filme prototype og eksportering til fremvisning', hvilket omhandler muligheden for at kunne filme og eksportere en gennemgang eller test af prototypen. Ligeledes forbindes 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype' til både den blå cirkel '3D preview på PC' og den gule cirkel 'Test-mode'. Dette tydeliggør, at både et preview på computeren og en optagelse af en test i VR kan bidrage til at fremme fælles forståelse. Ligeledes er den konkrete funktion 'Filme prototype og eksportering til fremvisning' forbundet til den gule cirkel 'Test-mode', hvilket viser den specifikke relation mellem at kunne teste prototypen og at kunne filme testpersonens perspektiv inde i VR som fremvisning til interne møder eller designarbejde. På denne måde fremmer konceptet den interne fælles forståelse og samarbejde.

5.3.2.4 Opsummering på koncept

For at give en samlet forståelse for det samlede koncept, vil der kort blive opsummeret på konceptet som helhed. Som overordnet koncept er det inddelt i tre måder at arbejde med VR-designværktøjet på: det primære designarbejde på computer, det eksternaliserende og justerende arbejde inde i VR og arbejdet med samarbejde og intern fælles forståelse (se Billede 90 eller Bilag 26).

Under det primære designarbejde på computeren inddeles arbejdsopgaverne i tre arbejds-modes, som er: mode til virtuelle objekter og omgivelser, mode til generering af interfaces og mode til simulering af interaktion. I alle tre modes er der mulighed for at designeren kan vælge niveauet af detaljer og fidelity, således den enkelte prototype kan designes med henblik på at være hurtige og grove eller mere raffinerede og fuldendt.

Under det eksternaliserende arbejde i VR inddeles arbejdsmulighederne i to, hvoraf den ene er justerende designarbejde med mulighed for at lave små ændringer og tilføjelser til designet, mens det opleves i et rumligt perspektiv. Den anden arbejdsmulighed er inddragelsen af eksterne interessenter til test og evaluering, hvor testpersonen kan opleve designet som det er tiltænkt og uden mulighed for at redigere i det.

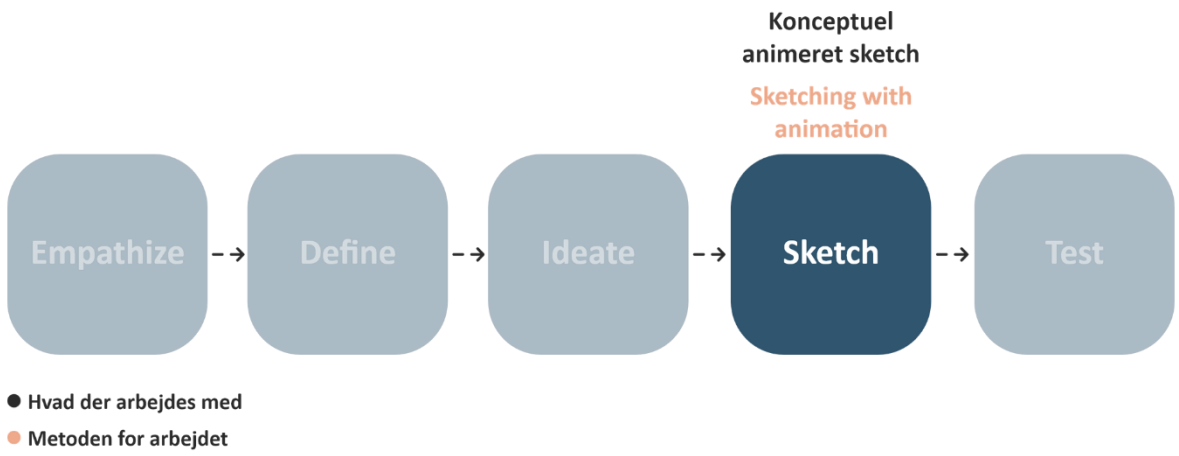
Under arbejdet med at fremme intern fælles forståelse og samarbejde inddeles mulighederne ligeledes i to, hvoraf den ene er muligheden for at samarbejde i realtid med generering af prototyper på computer. Den anden er muligheden for at fremvise prototypen til at skabe eller fremme intern fælles forståelse, hvilket enten kan gøres gennem 3D preview på computeren eller ved at filme og eksportere gennemgang af prototypen i VR. Begge dele med henblik på at kunne fremme intern fælles forståelse gennem fremvisning af prototypens design.

Med denne opsummering afsluttes konceptudviklingen i denne ideation-fase, hvortil næste afsnit vil omhandle arbejdet med at sketche konceptet med henblik på at visualisere de konceptuelle muligheder.

1. ITERATION

Sketch

5.4 Sketch



Billede 102 - Sketch

Som nævnt er formålet med Sketch-fasen at visualisere og illustrere det konceptuelle framework fra Ideate-fasen, hvilket derigennem vil illustrere hvordan de grundlæggende designprincipper kan komme til udtryk (jf. 2.2). Dette vil foregå via et skitseringsforløb med inspiration i den førnævnte metode for at skitsere med animation (Vistisen, 2016; Vistisen & Rosenstand, 2016), hvor der først vil blive dannet en række billedskitser, der bruges til intern diskussion og planlægning over visualiseringen af det konceptuelle framework. Disse billedskitser bruges derefter som storyboard til at strukturere en konceptuel animeret sketch, som har til formål at kunne formidle konceptet for designprincipperne til respondenter i den efterfølgende Test-fase.

Følgende afsnit vil derfor redegøre for de dannede billedskitser med henblik på at konvertere det konceptuelle framework til noget visuelt.

5.4.1 Sketching af koncepter

Dette afsnit har til formål at visualisere et koncept baseret på det konceptuelle framework gennem et sketching-forløb. Dette med henblik på at præsentere og visualisere de dannede centrale designprincipper og de tilknyttede funktioner, således det bliver muligt at evaluere

designprincipperne. Afsnittet tager udgangspunkt i bogen *Sketching with animation* af Peter Vistisen (2016), hvor vi vil tage inspiration fra de dele der vurderes som værende relevant for denne specialeafhandling. Eksempelvis præsenterer bogen flere mål ved sketching-fasen, som eksempelvis aktuelle eller forestillede brugsscenarier, hvor det der gøres brug af i denne afhandling dog har fokus på funktioner, frem for scenarier. Da relevansen af systemet allerede er blevet bekræftet gennem empiriske fund, findes det mere relevant at evaluere på de funktioner der er fundet ud fra behandlingen af empirien.

Intentionen med at skitsere konceptet er at tydeliggøre, hvordan disse funktioner kan fungere, samt visualisere brugen. Dette med henblik på at skabe intern forståelse for et koncept baseret på det konceptuelle framework, samt at få eksternaliseret gruppens idéer for hvordan funktionerne kan komme til udtryk. Skitserne blev lavet på baggrund af de centrale designprincipper, der blev dannet i Ideate-fasen, med det formål at fremvise og kommunikere systemets intentioner og funktioner i den efterfølgende Test-fase. For at gøre disse sketches så forståelige som mulige for inddragede respondenter er disse sketches først blevet visualiseret med inspiration i Peter Vistisen & Claus Rosenstands (2016) udlægning af at skitsere med animation og begrebet *high concept mockups*. Formålet med at skitsere på denne måde er, at animation kan bidrage til at skabe forståelse for et koncept. Ligeledes omhandler high concept mockups kun at vise det nødvendige for at forstå funktioner og konceptets brugbarhed på et højt konceptuelt niveau, med hvilket der menes at alle detaljerede visualiseringer af funktioner og det æstetiske udtryk (Vistisen & Rosenstand, 2016). Årsagen til dette er derfor, at en kompleks sketch kan distrahere eller vanskeliggøre respondenters forståelse for konceptet (Vistisen, 2016).

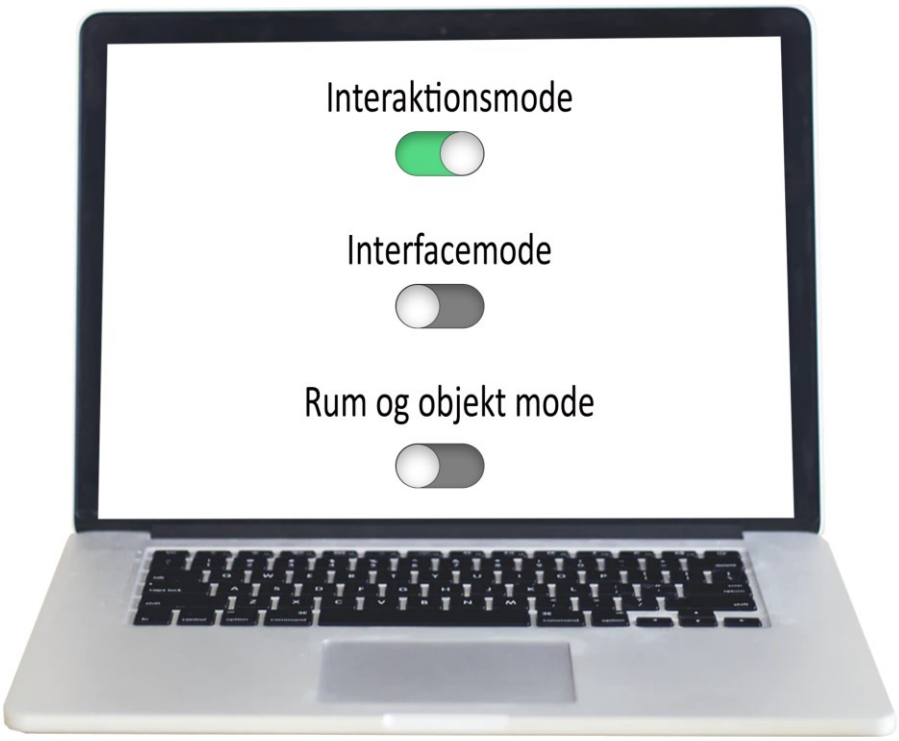
5.4.1.1 Dannelse af billedskitser

Inden arbejdet med den animerede video kunne påbegyndes, blev der først lavet en række digitale sketches i Photoshop i form af billeder, for at skabe en idé om hvordan den endelige animation burde se ud. Disse sketches blev lavet, og efterfølgende evalueret af gruppen, hvortil de foreslåede ændringer blev implementeret. Ydermere bør det nævnes at disse sketches hovedsageligt illustrerer funktioner eller muligheder i systemet,med henblik på at

eksternalisere idéer og skabe intern forståelse for, hvad der bør illustreres i en animeret sketch. Disse blev derfor brugt til internt arbejde og de vil derfor ikke nødvendigvis blive repræsenteret på samme måde i den senere animerede sketch, som skulle vises til eksterne respondenter.Disse sketches vil blive gennemgået herunder, og kan findes i bilag 27.

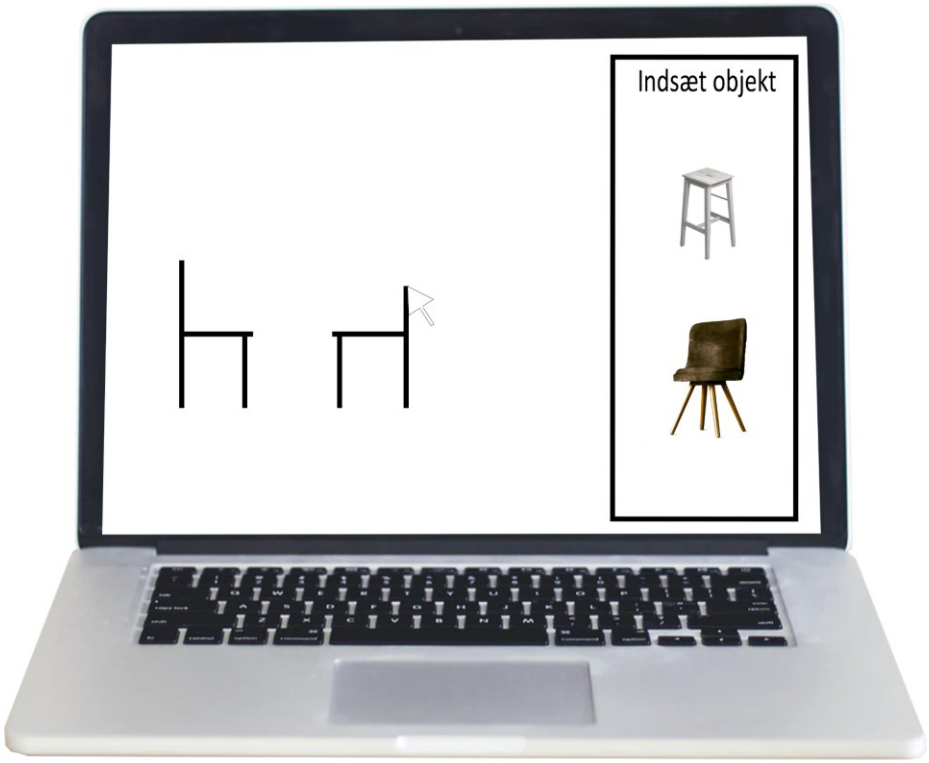
Billede 103 - Billedskitse 1

Denne første billedeskitse illustrerer muligheden for at kunne designe prototypen på PC (Billede 103). Denne skitse tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks blå cirkler, der, som nævnt, omhandler at designeren kan arbejde med at designe på PC.



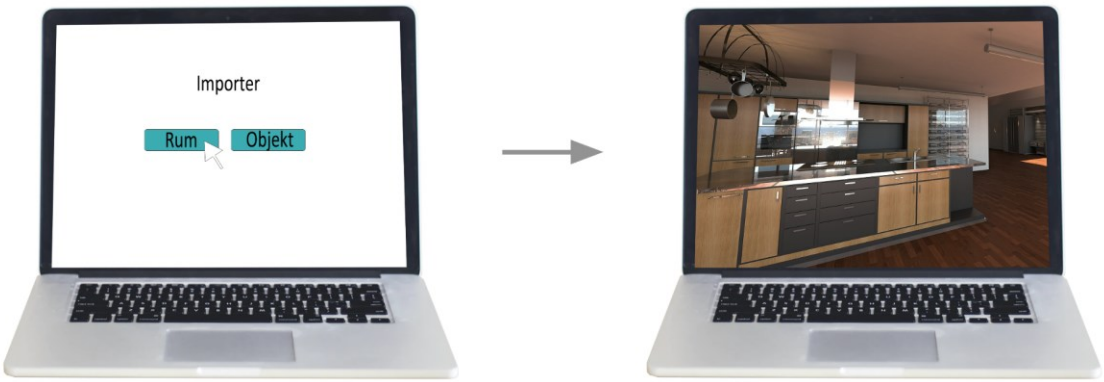
Billede 104 - Billedskitse 2

Næste billedskitse omhandler de forskellige modes der skal være tilgængelige i systemet (Billede 104). Intentionen med at dele det op i forskellige modes, var for at simplificere systemet, som illustreret i det konceptuelle framework (jf. 5.3.2) og designprincip 7 'Effektiviser og simplificer designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes'. På denne måde er det forskellige funktioner delt ud over flere forskellige interfaces, frem for at præsentere brugere for alle tilgængelige muligheder på første skærm, hvilket vi vurderer kan gøre det uoverskueligt og dermed vanskeligt at bruge.



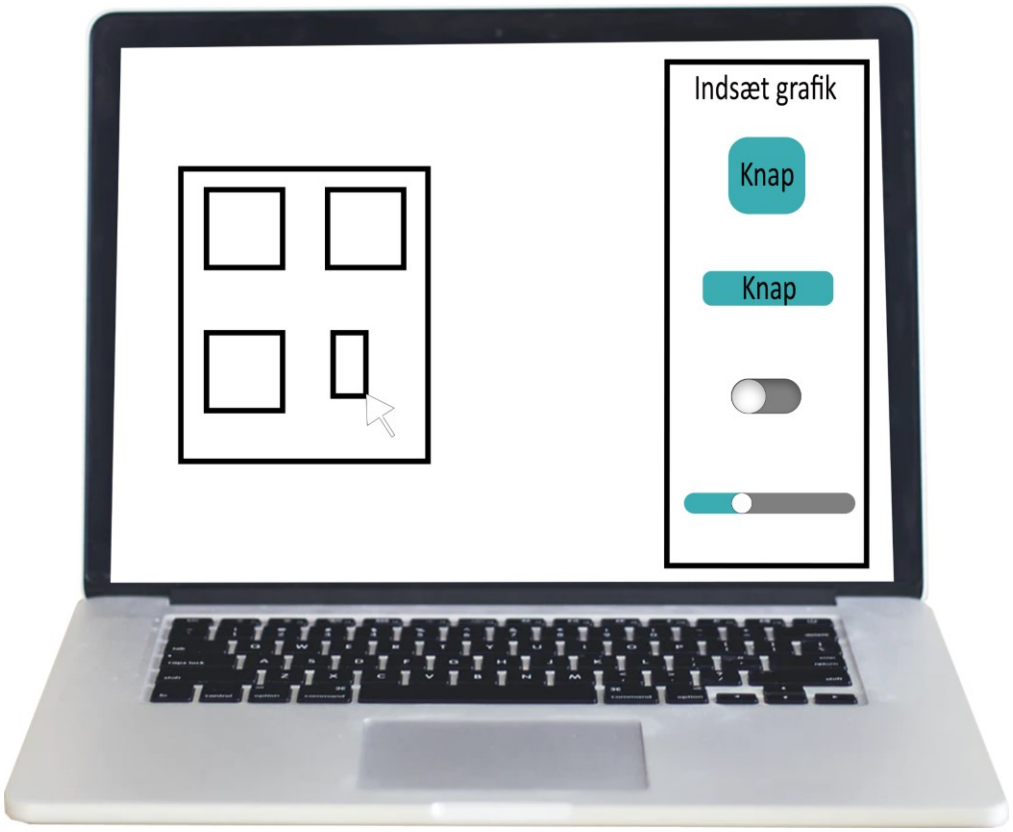
Billede 105 - Billedskitse 3

Her visualiseres funktionen 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser' (Billede 105) fra det konceptuelle framework (jf. 5.3.2). Denne fokuserer på genereringen af rum og objekter til VR-systemet, hvortil der ses to muligheder, wireframing og objekter. Wireframing indebærer designerens mulighed for at tegne simple versioner af objekter til VR-softwaren, hvortil objekter er eksempler som designeren kan hive ind og indsætte i miljøet.



Billede 106 - Billedskitse 4

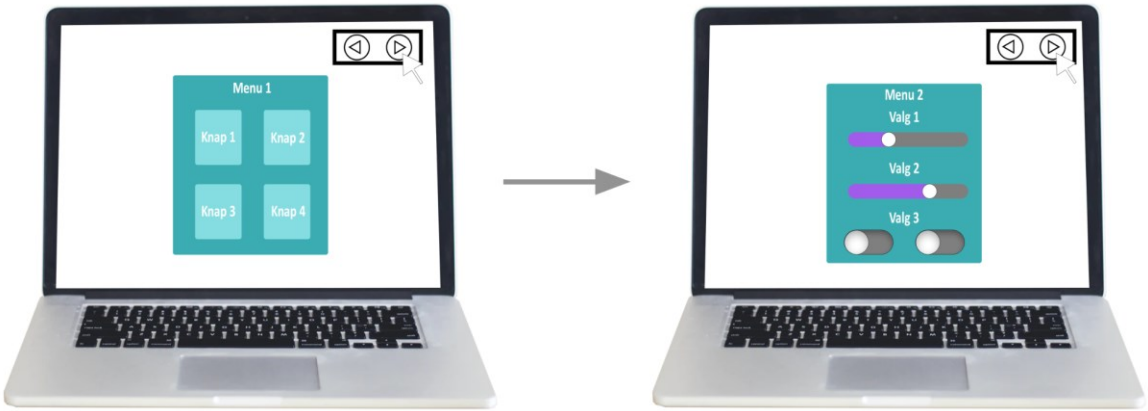
Denne billedskitse illustrerer muligheden for at kunne importere objekter eller rum (Billede 106). Denne funktion tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks mulighed for at importere digitale objekter og miljøer, og derfor også designprincip 8 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer' (jf. 5.3.1.2.3.). Denne import-funktion tillader designeren at arbejde videre på andre prototyper, eller inkludere assets, fra andre systemet. Ydermere giver det designeren mulighed for at specificere konteksten til VR-prototypen. Hvis der eksempelvis, skal laves en prototype til en hospitalskontekst, kan de importere allerede eksisterende filer frem for at skulle lave nye.



Billede 107 - Billedskitse 5

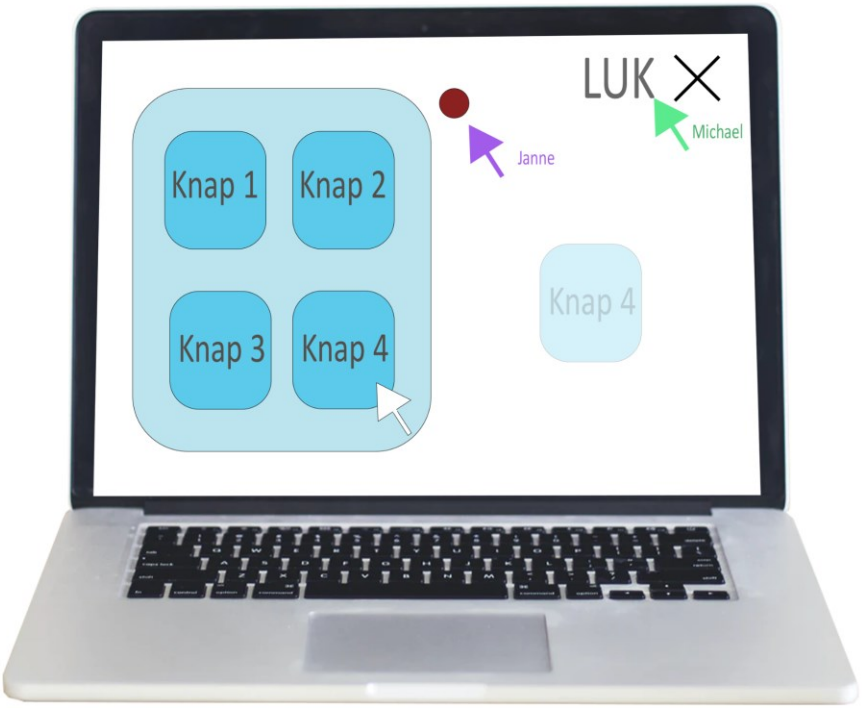
Denne billedskitse (Billede 107) omhandler 'Interface-mode' og tager udgangspunkt i de funktioner i de konceptuelle framework, der omhandler muligheden for at generere interfaces (jf. 5.3.2). Sammen med visualiseringen af 'Mode til virtuelle objekter og omgivelser', er det en visualisering der understøtter designprincip 7 'Effektiviser og simplificer designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes'. Det tilbyder mulighed for at lave interfaces med wireframes, og kan også

understøttes med prædefinerede knapper, sliders eller switches. Dette for at gøre designprocessen lettere for designere.



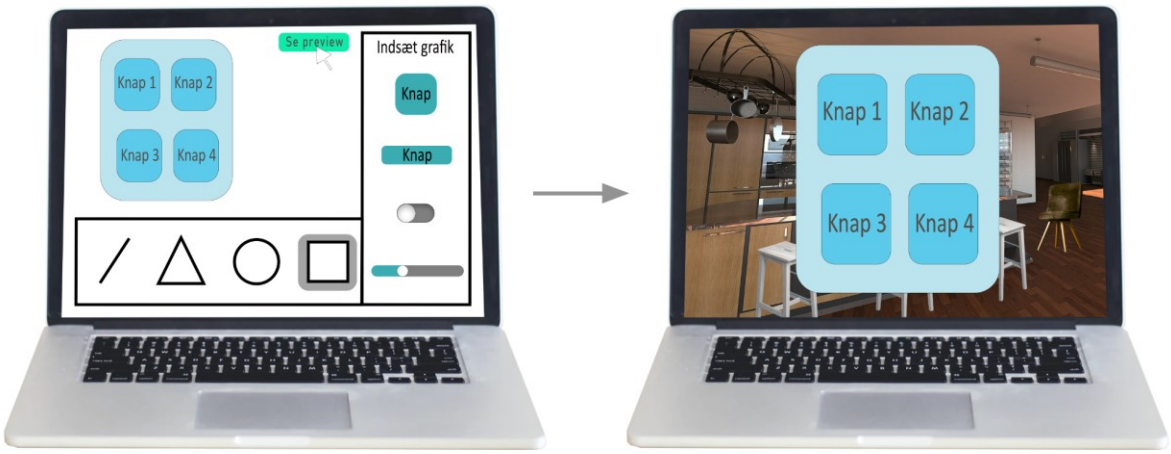
Billede 108 - Billedskitse 6

Denne billedskitse (billede 108) visualiserer det konceptuelle frameworks mode for interaktioner, og muliggør at gøre interfaces og objekter interaktive gennem en sceneskift funktion. Her har designeren mulighed for at lave flere scener med forskellige udseender hvortil der kan skiftes mellem disse scener, ved at klikke på pilene i øverste hjørne. Designeren har ligeledes mulighed for at simulere interaktion, ved at knytte dette sceneskift til et objekt. Derved kan sceneskiftet blive aktiveret når en bruger trykker på en knap eller et objekt og således simulere den interaktion der findes i VR. Årsagen bag at simulere interaktion på denne måde, var for ikke at gøre systemet for komplekst.



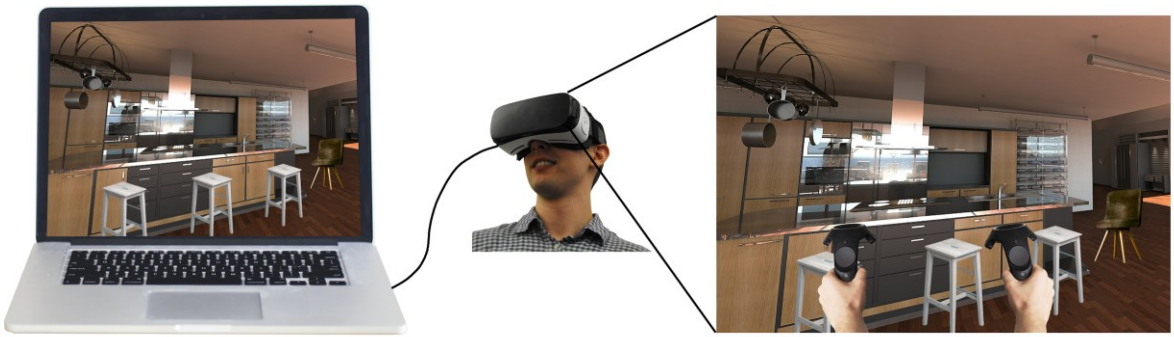
Billede 109 - Billedskitse 7

Denne billedskitse (Billede 109) omhandler muligheden for at kunne samarbejde i værktøjet og tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks grønne cirkler og specifikt designprincip 9 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid'. Billedskitsen visualiserer flere designere, der samarbejder simultant og kan se hinandens cursor, der agerer digital embodiment (jf. 4.1), således samarbejde i realtid muliggøres.



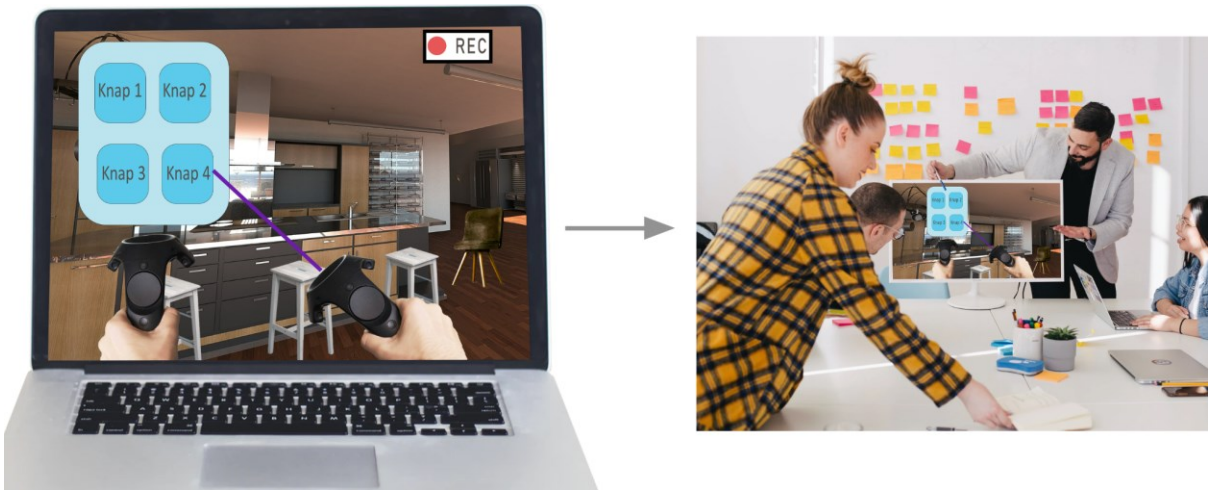
Billede 110 - Billedskitse 8

Denne billedskitse (Billede 110), illustrerer muligheden for at kunne se hvad der er blevet lavet i systemet i et 3D preview på en 2D skærm og tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks blå cirkel '3D preview på PC'. Selvom dette ikke ville kunne kommunikere det samme som at se produktet i VR, vurderede vi, at det kunne være brugbart, at designeren kunne evaluere sit visuelle arbejde, eller tjekke hvorvidt interaktionerne fungerede som intenderet, uden at skulle tage et VR headset på.



Billede 111 - Billedskitse 9

Som denne billedskitse (Billede 111) viser samt med udgangspunkt i det konceptuelle frameworks gule cirkel 'Test-mode' i VR, skal det dog stadig være muligt for designeren at teste sit produkt i VR.



Billede 112 - Billedskitse 10

Hertil skal det også være muligt for designeren at optage sin session i VR, og dele denne (Billede 112). Denne tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks grønne cirkel om 'Filme prototyper og eksportering til fremvisning'.

Billede 113 - Billedskitse 11

Inde i VR, er der også mulighed for at justere og tilføje bestemte elementer (Billede 113). Det kan ses at der er en menu der tillader designeren at placere objekter eller omgivelser i rummet. Ydermere er det her muligt at rykke på objekter der allerede er blevet placeret.

Dette tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks blå cirkel ‘Import af digitaler objekter og miljøer’.

Billede 114 - Billedskitse 12

Som det ses er det også muligt at optegne wireframes i VR, samt indsætte eksisterende knapper og menuer (Billede 114). Igen er det også mulig at justere eksisterede interfaces, samt lave rettelser. Dette tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks blå cirkel ‘Wireframe skitsering’.

Billede 115 - Billedskitse 13

Ydermere, som det ses på denne billedskitse, er det muligt at teste den VR-prototype der er blevet lavet (Billede 115). Som det kan ses på illustrationen fjerner dette muligheden for at editere. Derved er det muligt at teste funktioner, eller udseende, uden at designeren eller testpersonen rykker rundt på ting. Dette tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks gule cirkel 'Test-mode'.

Billede 116 - Billedskitse 14

Slutteligt, som det kan ses på denne billedskitse, er der mulighed for at optage disse testsessioner (Billede 116). Dette tager udgangspunkt i det konceptuelle frameworks grønne cirkel 'Filme prototype og eksportering til fremvisning'.

5.4.1.2 Konceptuel animeret sketch

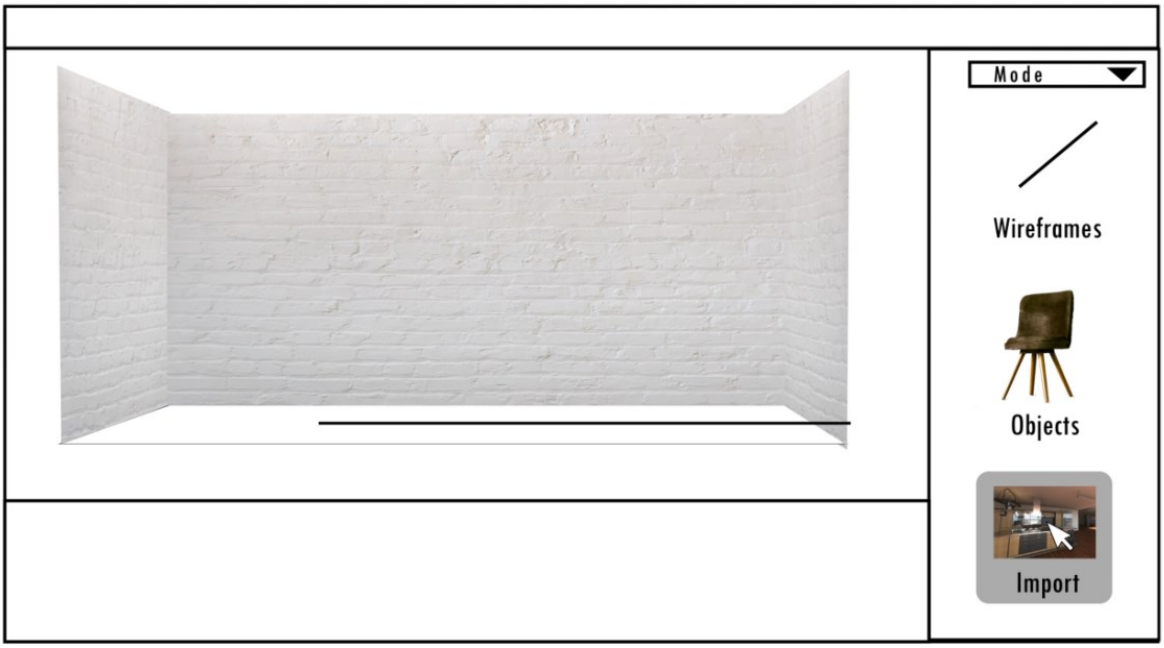
Efter disse billedskitser var blevet godkendt internt i gruppen, skulle disse agere storyboard for dannelsen af den konceptuelle animerede sketch. Formålet med den animerede sketch er at give brugeren en bedre forståelse af samspillet mellem funktionerne, samt at vi vurderer at en video er nemmere at forstå end et billede. Videoen kan findes på bilag 28, og forløbet for den konceptuelle animerede sketch vil ligeledes blive beskrevet i dette afsnit.

Billede 117 - Introskærm

Det første (Billede 117) der ses er en introskærm, der tager udgangspunkt i billedskitse 1. Æstetisk er der forskel på de to, men funktionelt tjener de begge at være et startsted for brugerens designprocess i systemet. Den første bevægelse i den animerede sketch sker så, da cursoren klikker, på drop-down menuen i højre hjørne.

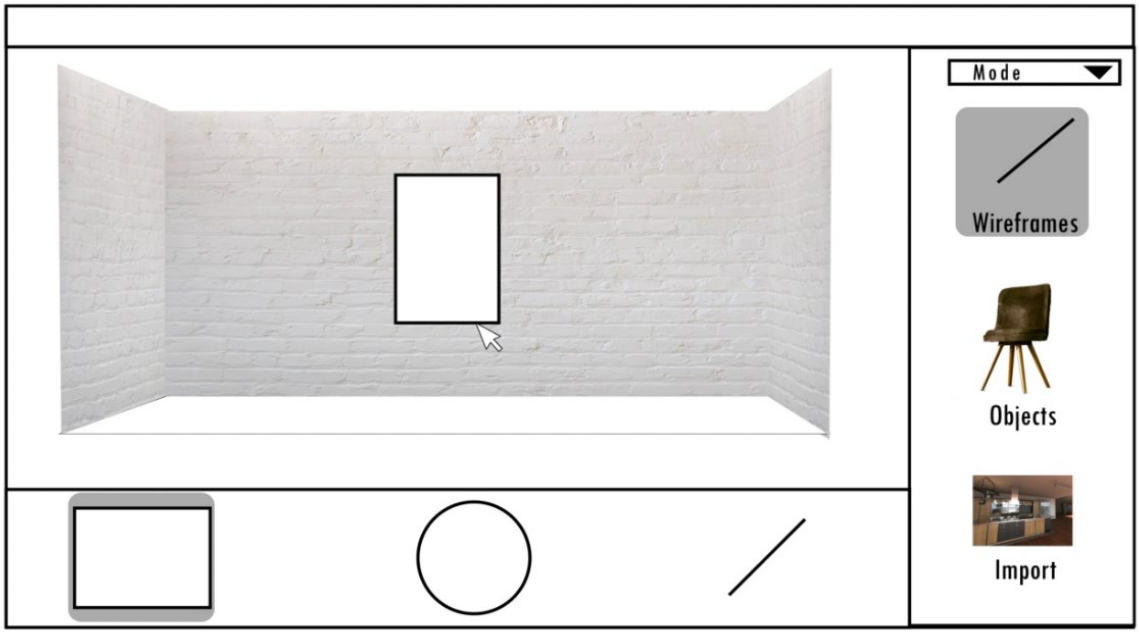
Billede 118 - 3 forskellige modes

Et klik på denne menu, viser de tre forskellige modes, som illustreret på billede 118. Denne dropdown menu, tager udgangspunkt i billedskitse 2, og illustrerer muligheden for at vælge mellem tre forskellige 'modes'; 'Room', 'Interface' og 'Interaction'. Dette valg mellem modes, er blevet gjort til en drop down menu, således det hele tiden er muligt for brugeren at skifte mode i systemet, frem for det singulære valg der var i den originale sketch.



Billede 119 - Import

Cursoren klikker herefter på 'room-mode', hvilket kan ses på billede 119. Denne tager udgangspunkt i billedskitse 4, som omhandler import, og den konceptuelle animerede sketch indeholder mange af de samme elementer som billedskitsen. I billedskitsen var 'Wireframes', 'Objects' og 'Import alle adskilt', men det er blevet samlet i denne for at visualisere muligheden for at skifte mellem de forskellige grafiske elementer. Herefter klikker cursoren på import, hvortil der importeres et rum til skitsen.

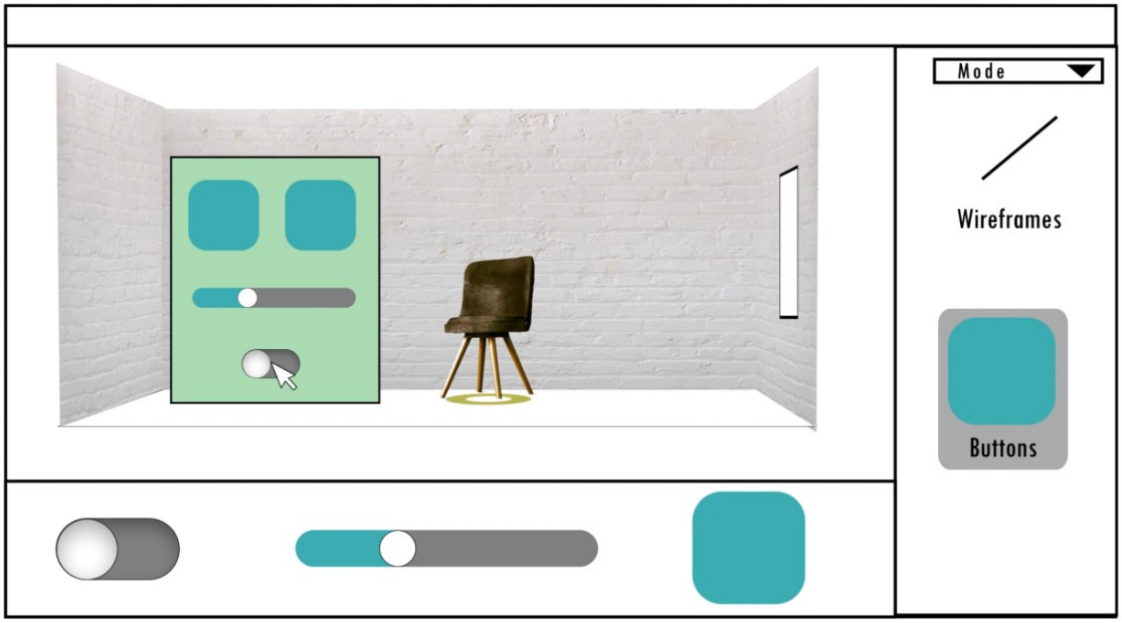


Billede 120 - Wireframes

Efter import af rummet klikkes der på wireframes (billede 120). Denne kommer af billedskitse 5, og har visse forskelle. Hertil ses det blandt andet at det er i bunden af billedet, at det er muligt at vælge mellem forskellige typer af wireframes, som brugeren kan indsætte i rummet, modsat den højre bjælke som vist på billedskitsen. Cursoren laver en firkant, som herefter sættes på væggen for at repræsentere et vindue.

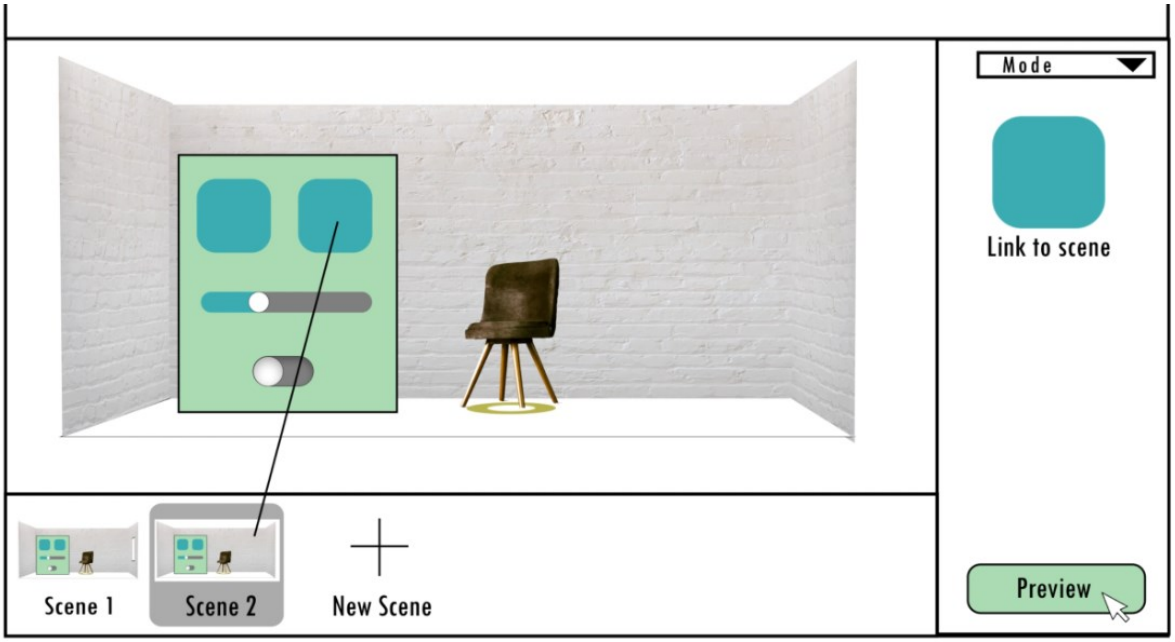
Billede 121 - Objekter

Efter et wireframe er blevet dannet, klikker cursoren på 'objects' (billede 121), hvortil der nede i bunden fremkommer forskellige objekter der kan indsættes i miljøet. Denne tager udgangspunkt i billedskitse 3, og forskellen her er, lig wireframes, at valgmulighederne for, hvad der skal indsættes i miljøet er blevet flyttet til en bjælke i bunden frem for højre side. Efter cursoren vælger stolen, optræder denne i miljøet med en cirkel under, så det er muligt at se denne i forhold til gulvet, hvorefter stolen placeres i lokalet.



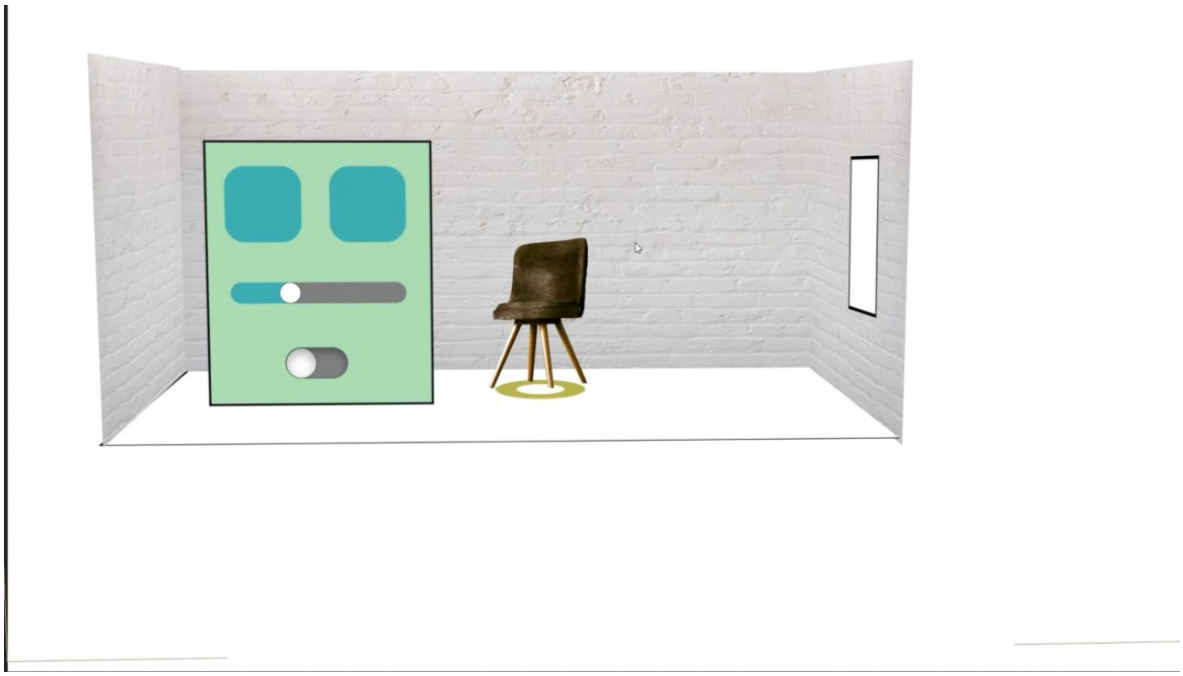
Billede 122 - Interface mode

Efter 'room-mode' er blevet udforsket vælges her 'interface-mode' (billede 122) som stammer fra billedskitse 2, 3 & 5. Hertil er det muligt at lave interfaces med lignende værktøjer som i 'room-mode', heriblandt 'wireframes' og 'buttons'. Cursoren danner et interface via Wireframes, og herefter placerer denne flere forskellige prædefinerede knapper og sliders, som kan findes under 'Buttons'.



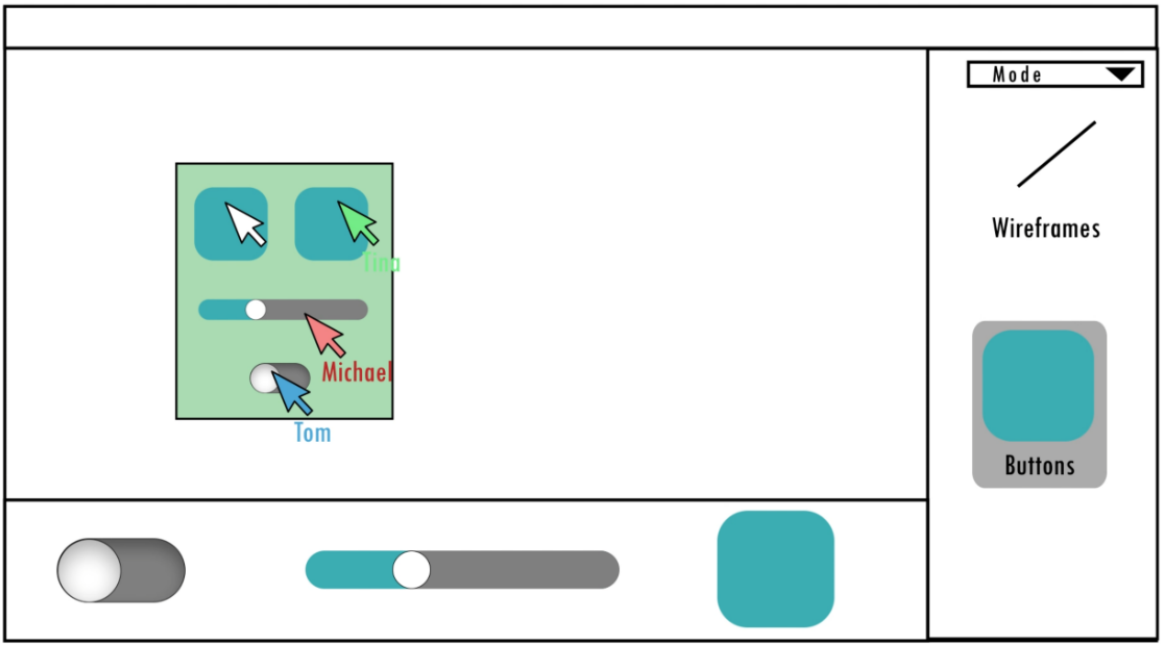
Billede 123 - Interaktions mode

Efter ‘interface-mode’ skiftes der til ‘interaction-mode’ (billede 123), som tager udgangspunkt i billedskitse 6. En af forskellene ved den konceptuelle animerede sketch og billedskitsen er, at brugeren her har et overblik over samtlige scener, der er lavet i systemet. Ydermere er sceneskift her ikke en pil der klikkes på, men sceneskift er derimod forbundet til objekter i miljøet via funktionen ‘Link to Scene‘. Hertil klikker cursoren på ‘New Scene’, hvorefter den inde i denne scene fjerner det vindue der blev lavet tidligere. Herefter klikker cursoren på ‘Link to Scene’, hvorefter cursoren laver en streg fra knappen i øverste højre hjørne af interfacen, ned til ‘Scene 2’.



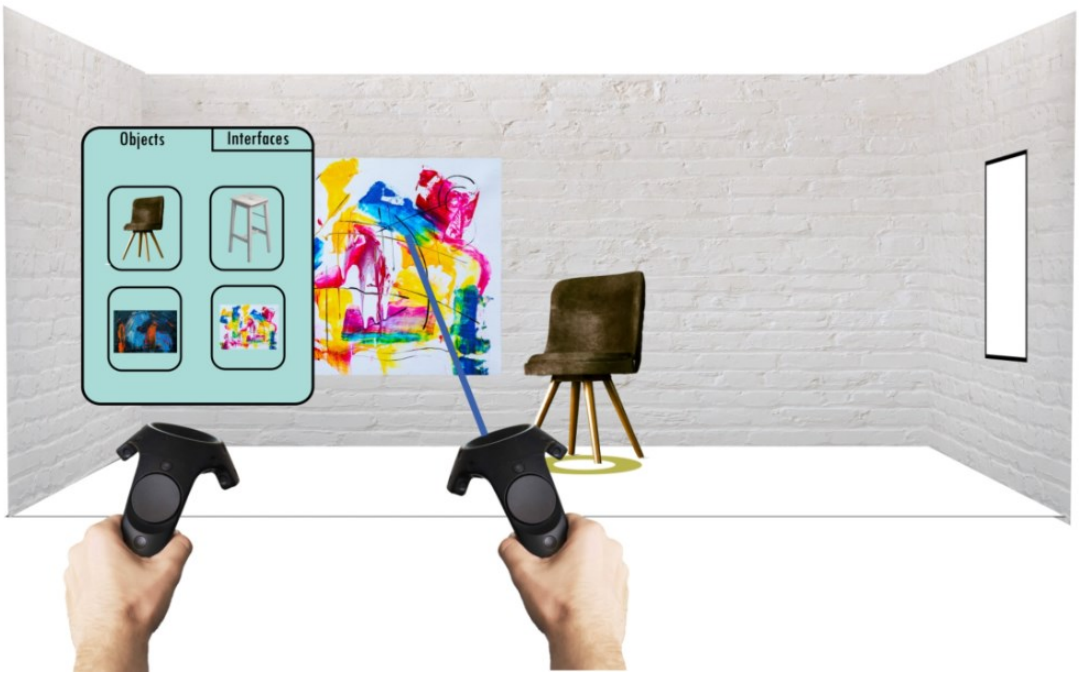
Billede 124 - 3D preview

Efter scenerne er blevet defineret, klikker cursoren på ‘preview’ funktionen (billede 124), som tager udgangspunkt i billedskitse 8. I denne er det muligt at se designet i 3D på en PC-skærm. Inde i denne preview-funktion, klikker og drejer cursoren på objektet, således det kan ses fra flere vinkler. Ydermere klikker cursoren også på knappen i øverste højre hjørne på interfacen, hvortil vinduet forsvinder. Således simulerer systemet derved interaktion gennem sceneskift.



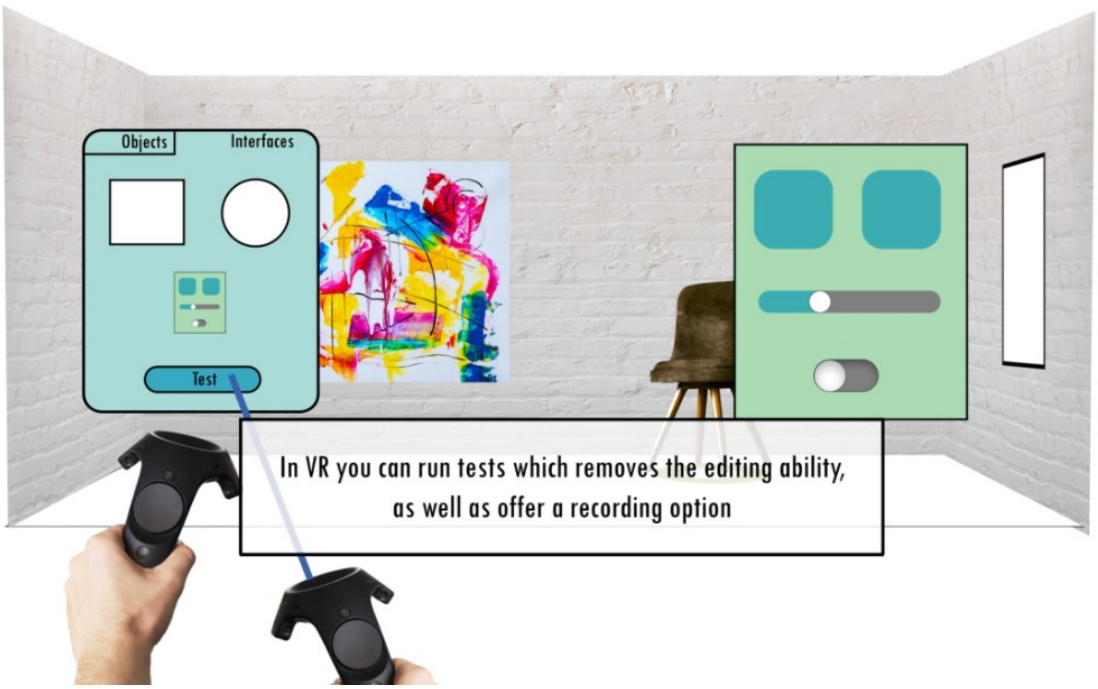
Billede 125 - Samarbejde

Efter visualiseringen af de tre forskellige 'arbejds-modes', vises muligheden for at kunne samarbejde (billede 125), som stammer fra billedskitse 7. Hertil viser den animerede video fire cursors i forskellige farver med tilhørende navne. Hertil bevæger disse cursorer sig samtidig ned og henter forskellige prædefinerede knapper i den nederste bjælke, og indsætter disse på interfacen simultant.



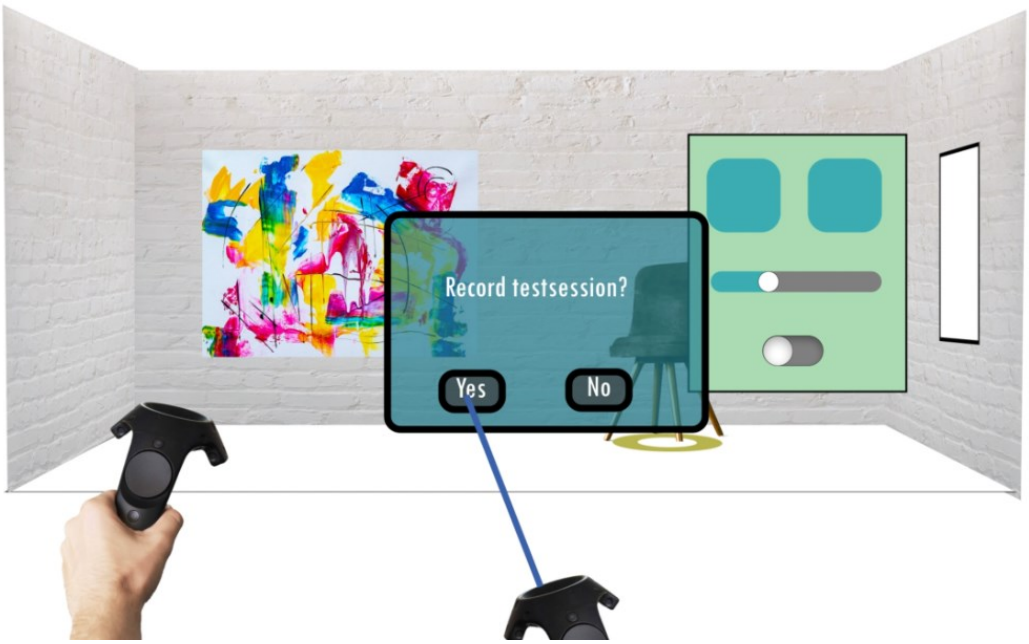
Billede 126 - VR objekter

Med designarbejdet på PC gennemgået, skifter den konceptuelle animerede sketch til, at visualisere designarbejdet i VR (Billede 126). Det første der ses her er muligheden for at placere objekter og wireframes i VR, hvilket tager udgangspunkt i billedskitse 11. Lig denne billedskitste finder interaktionen sted ved en håndmenu placeret på brugerens venstre hånd. I animationen ses det, at brugeren trækker et billede ud af håndmenuen og placerer denne på væggen. Dette for at illustrere muligheden for at anvende prædefinerede objekter. Herefter griber brugeren fat i stolen, og rykker denne til højre, hvilket repræsenterer muligheden for at justere i et eksisterende design.



Billede 127 - VR test

Næste del af animationen tager udgangspunkt i billedskitse 13 og viser muligheden for at udføre test (Billed 127). Hertil klikker brugeren på denne knap, for at igangsætte denne test.



Billede 128 - VR optagelse

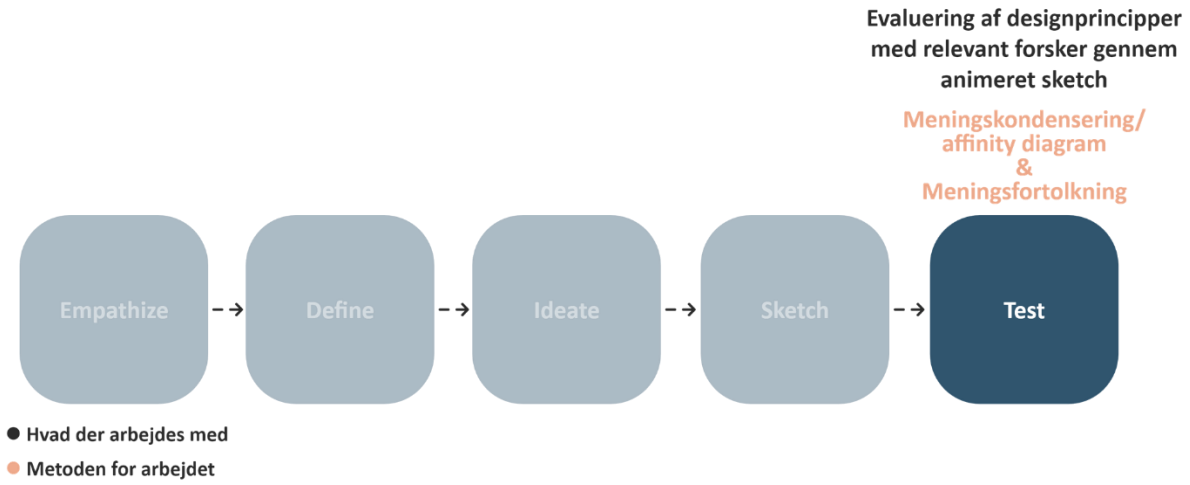
Efter brugeren klikker på testknappen, gives der mulighed for at optage denne test-session (Billede 128). Denne tager udgangspunkt i billedskitse 14 og har tilføjet et pop-up vindue til at lade brugeren afgøre, hvorvidt de vil optage sessionen eller ej. Herefter igangsættes testen, hvortil muligheden for at editere i lokalet forsvinder. Slutteligt ses det, at videoen er eksporteret til en computer.

Denne konceptuelle animerede sketch har, som tidligere nævnt, til formål at formidle konceptet for det digitale VR-designværktøj og de centrale designprincipper, der ligger til grund for det, til inddragede respondenter. Denne animerede sketch vil derfor blive brugt i den følgende Test-fase til at evaluere konceptet og derigennem designprincipperne.

1. ITERATION

Test

5.5 Test



Billede 129 - Test

Som nævnt er formålet med Test-fasen at evaluere på den konceptuelle animerede sketch fra Sketch-fasen med henblik på at evaluere de centrale designprincipper. Intentionen med evalueringen i denne fase var oprindeligt at kombinere semistrukturerede interviews med et kvantitativt spørgeskema, da det var vores overbevisning, at dette kunne have givet os et bredere indblik i, om andre var enige eller uenige i de designprincipper der blev opstillet eller om der var forslag til helt andre tilføjelser gennem ny behov. Det kvantitative spørgeskema har netop til formål at kunne give et bredt perspektiv på et emne, hvilket kunne have bidraget til at give et mere kvantificeret indtryk af brugbarheden for de enkelte designprincipper (Bryman, 2012; Møller, 2016).

Grundet manglende respons på de udsendte spørgeskemaer, valgte vi i stedet at foretage et semistruktureret interview med forskeren Jeffrey Ho efterfulgt af en meningsdannelse og meningsfortolkning (Kvale, 2014) visualiseret med inspiration fra affinity diagrammer (Kolko, 2011). Dette har til formål at kondensere indsigterne fra evalueringen til fortolkninger, der kan bruges som data til revidering af de centrale designprincipper i endnu en Ideate-fase i anden iteration.

Som start vil følgende afsnit derfor redegøre for det semistrukturerede interview med den tidligere respondent, Jeffrey Ho.

5.5.1 Semistruktureret interview med forsker

I dette afsnit vil vi redegøre for det semistrukturerede interview med den tidligere respondent Jeffrey Ho, som udgør denne iterations evaluering (Brinkmann & Tanggaard, 2015; Bryman, 2012). Vi vil derfor gennemgå hvordan vi opstillede interviewet og hvordan det blev udført. Som udgangspunkt i interviewet præsenterede vi vores konceptuelle animerede sketch for Jeffrey Ho med henblik på at få hans feedback på vores koncept samt de enkelte funktioner deri. Her fik han mulighed for først at se videoen i sin fulde længde og herefter at give sine indledende tanker omkring det. Dette var med formålet om først at få feedback fra ham som ikke var farvet af vores interesser. Efterfølgende stillede vi ham mere specifikke spørgsmål om konceptet. Spørgsmålene omhandlede blandt andet om værktøjet kunne promovere specifikke dele af designprocessen, eksempelvis visualisering, fælles forståelse og evaluering med brugere og stakeholdere. De omhandlede også hvorvidt de enkelte funktioner i værktøjet kunne være brugbare og hvorfor. Dette var med formålet om at få bekræftet om vores koncept støtter op om de designprincipper vi har opstillet og for at gøre os i stand til at kunne identificere hvilke dele af konceptet der skal itereres på. Interviewguiden kan findes i bilag 29, og interviewet kan findes i bilag 30.

5.5.2 Meningsdannelse

I dette afsnit vil vi præsentere vores centrale pointer fra evalueringen med Jeffrey Ho. Til forskel fra det tidligere empiri er denne evaluering kun foretaget med en enkelt interviewperson. Derfor vil vi argumentere for, at den tidligere anvendte empiribehandlingsmetode, affinity diagram, ikke er ideel for denne proces, da det centrale for denne er at identificere mønstre på tværs af forskellige idéer (Kolko, 2011). I stedet har vi valgt at følge Steinar Kvales (2014) tilgang til meningskondensering. I en meningskondensering er det centralt at søge efter naturlige betydningsenheder og udlægge deres hovedtemaer. Der søges at kondensere de udtrykte udtalelser i større tekstsegmenter til mindre men mere betydningsbærende meningsenheder (Kvale, 2014; Brinkmann & Tanggaard, 2015). Vi vil dog stadig tage inspiration fra måden at opstille og visualisere et affinity diagram på, da vi således er i stand til at kategorisere vores kondenserede udtalelser.

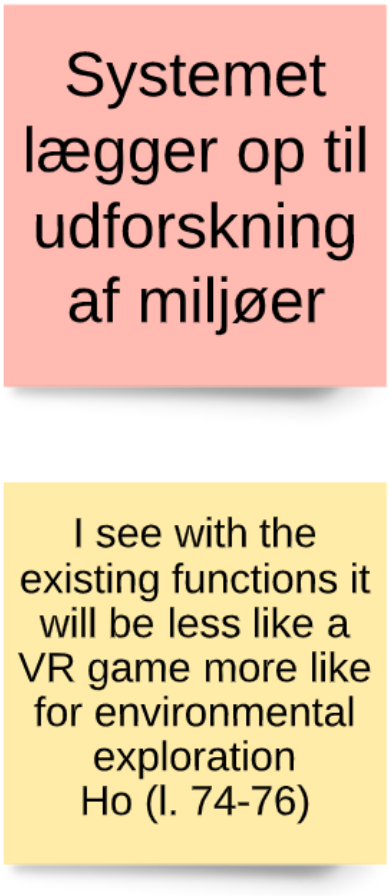
Dette gør vi først og fremmest for at skabe et transparent overblik over de udvalgte udtalelser, men også med henblik på at foretage en meningsfortolkning på de udarbejdede kategorier som præsenteres efter dette afsnit, hvor vi ligeledes vil beskrive hvad meningsfortolkning er. Formålet med dette er i sidste ende at identificere hvilke dele af det nuværende koncept der er nødvendig at iterere på.

Vi vil derfor nedenfor præsentere vores samlede meningskondensering og -kategorisering opsat visuelt med inspiration fra affinity diagram (Kolko, 2011). De samlede indsigter er opdelt i temaerne 'Generelt om systemet', 'Interaktioner', 'Intern designforståelse' og 'Samspillet mellem PC og VR' med henblik på at skabe struktur for denne redegørelse. Denne meningskondensering kan også findes i bilag 31.

5.5.2.1 Generelt om systemet

De første kategorier omhandler generel feedback til systemet. Dette indebærer Jeffrey Ho's generelle feedback og forståelse af systemet samt enkeltstående funktionalitetsforslag. Hertil ses den første kategori:

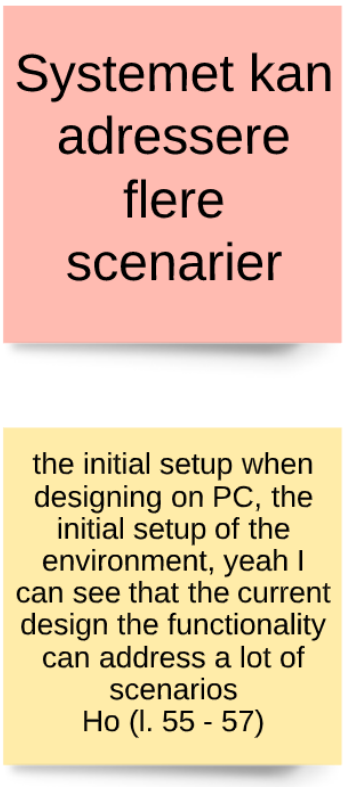
Systemet lægger op til udforskning af miljøer



Billede 130 - Test forsker, systemet lægger op til udforskning af niljøer

Denne omhandler at Jeffrey Ho mente, at det koncept vi fremviste, lægger op til at kunne skabe og udforske rum (Billede 130). Dette baseres på de funktioner der var inkluderet i systemet.

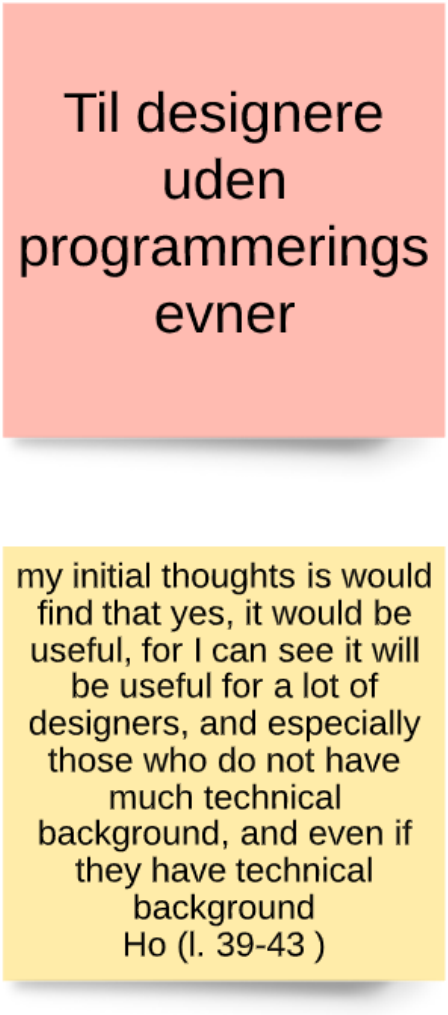
Systemet kan adressere flere scenarier



Billede 131 - Test forsker, Systemet kan adressere flere scenarier

Denne kategori omhandler at brugere af konceptet i sin nuværende tilstand, ville være i stand til at adressere mange forskellige typer af udfordringer ved hjælp af dette produkt (Billede 131). Dette kommer sig af, som før nævnt, at det er muligt at manipulere med omgivelserne, sådan at konteksten for produktet kan ændres.

Til designere uden programmeringsevner



Billede 132 - Test forsker, til designere uden programmeringsevner

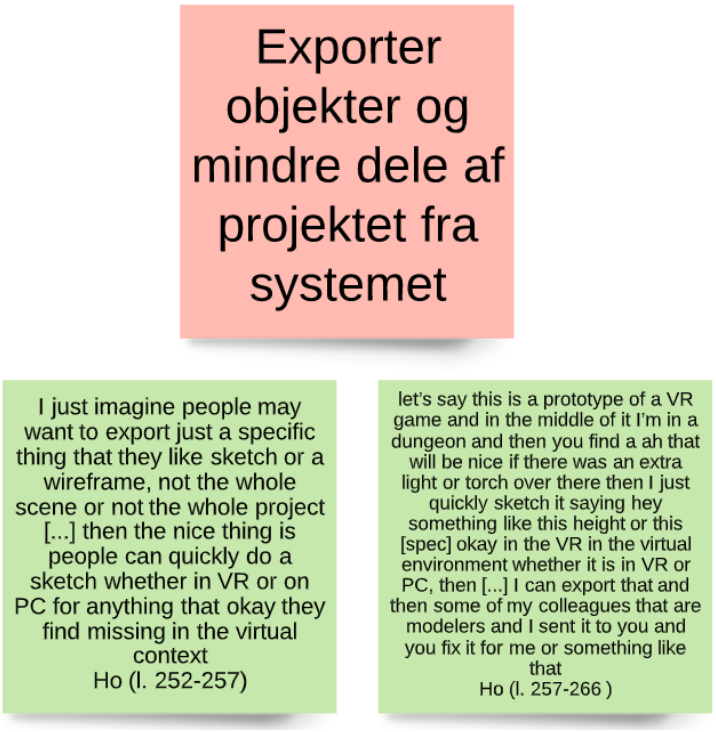
Næste kategori stammer fra et citat, hvor Jeffrey Ho siger, at denne type værktøj især ville kunne hjælpe designere der ikke er i stand til at programmere (Billede 132). Dette er også en af de designværdier vi har haft fokus på under designprocessen.

Det er vigtigt at kunne importere

Billede 133 - Test forsker, Det er vigtigt at kunne importere

Denne kategori relaterer sig til at Jeffrey Ho mener importfunktionen i systemet er vigtig (Billede 133). Dette grundet at Jeffrey Ho ikke selv er grafiker, eller har grafiske kompetencer, så for ham kunne det være brugbart at kunne importere eksisterende objekter og miljøer, således han ikke selv skulle lave disse.

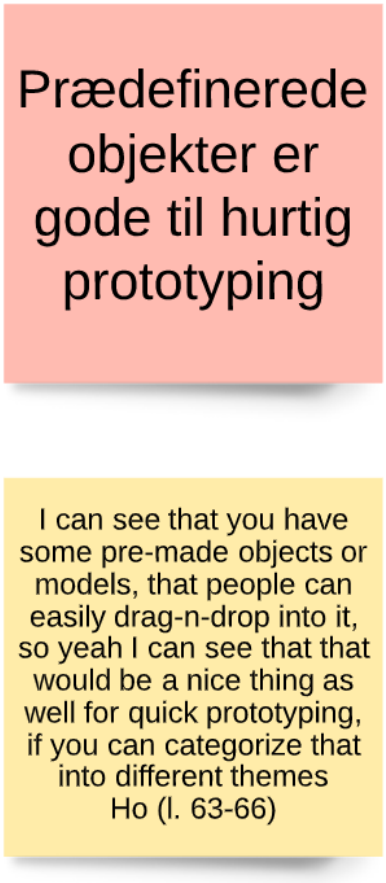
Exporter objekter og mindre dele af projektet fra systemet



Billede 134 - Test forsker, eksporter objekter og mindre dele af projektet fra systemet

Denne kategori omhandler en tilføjet funktion, hvortil det er muligt at eksportere dele af et koncept. Ifølge Jeffrey Ho kunne denne funktion optimere samarbejdet mellem designere og udviklere (Billede 134). Dertil ville et eksporteret objekt kunne være gavnligt for udviklere til at agere guidelines til, hvordan enkelte objekter eller dele af scenerne skal se ud. Derfor mener Jeffrey Ho, at dette kunne være en brugbar funktion at inddrage i produktet.

Prædefinerede objekter er gode til hurtig prototyping



Billede 135 - Test forsker, prædefinerede objekter er gode til hurtig prototyping

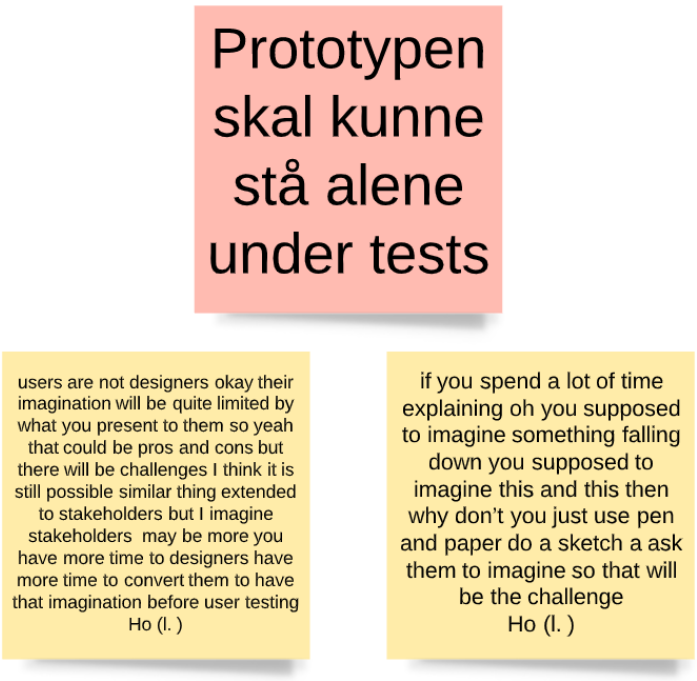
Næste kategori omhandler Jeffrey Ho's positive respons på inkluderingen af prædefinerede objekter til prototyping af scener (Billede 135). Dog uddyber Jeffrey Ho, at denne kunne gøres endnu mere brugbar, ved at disse objekter var mere varierede og inddelt i tematikker. Med tematikker forstås, at objekterne kunne sorteres i en tematik der hedder kontor, hvortil det så var objekter der var relevant for et kontor der kunne findes heri.

Mangel på avatar customization

Billede 136 - Test forsker, mangel på avatar customization

Denne kategori indebærer, at det kunne være brugbart hvis det var muligt at vælge hvordan brugerens avatar, altså den digitale repræsentation af brugeren, skulle se ud (Billede 136). Dette kunne være med til at understøtte de scenarier der udspilles i VR. Eksempelvis, hvis konteksten for VR designet var en operationsstue, kunne det understøttes hvis brugerens avatar i VR har plastikhandsker på VR-hænderne.

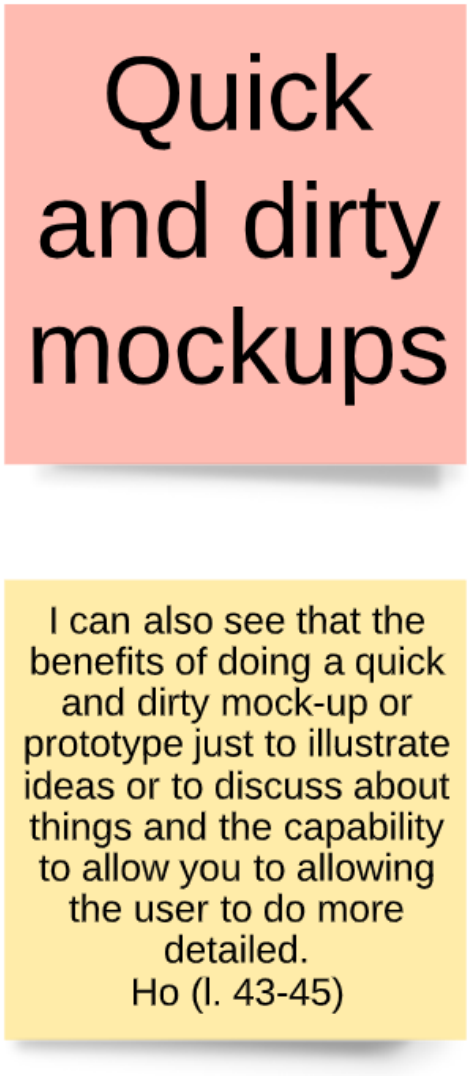
Prototypen skal kunne stå alene under tests



Billede 137 - Test forsker, prototypen skal kunn stå alene under tests

Denne kategori omhandler, at den prototype der laves i systemet skal kunne præsenteres uden megen forklaring (Billede 137). Dette fordi folk udenfor designindustrien ikke har samme fantasi som designere, og det kan derfor være vanskeligt at kommunikere ideer til disse. Derfor skal systemet kunne understøtte mange funktionaliteter, så dette ikke er nødvendigt.

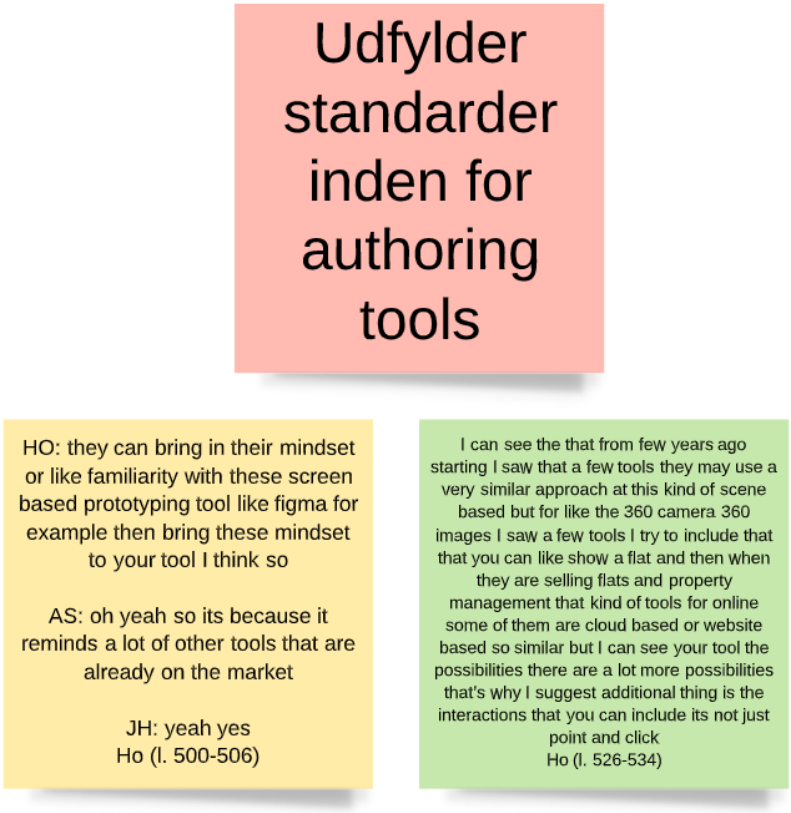
Quick and dirty mockups



Billede 138 - Test forsker, quick and dirty mockups

Denne kategori kommer fra en indsigt, hvortil Jeffrey Ho siger, at disse protoyper, er hurtige, og sparsommelige, og dette er noget han ser værdi i da dette kan bruges til at illustrere og diskutere ideer (Billede 138).

Udfylder standarder indenfor authoring tools



Billede 139 - Test forsker, udfylder standarder indenfor authoring tools

Denne handler om, at systemet kan virke nemt for brugere at lære, grundet at systemet minder om andre lignende værktøjer der kan findes på markedet (Billede 139).

Brugskontekst og målgruppe

Billede 140 - Test forsker, brugskontekst og målgruppe

Denne kategori omhandler, i hvilke kontekster Jeffrey Ho ser dette værktøj være brugbart, samt hvilke personer der vil finde det relevant (Billede 140). Han mener, at designvirksomheder ville kunne bruge den tidligt i deres designproces til at prøve nogle umiddelbare ideer af. Mere specifikt mener Jeffrey Ho, at det kommer til at være designere der bruger systemet, da det, modsat eksisterende digitale VR-designværktøjer, er et mere tilgængeligt værktøj for designere, da det ikke kræver programmeringskompetencer.

Disse kategorier beskrev generel feedback til systemet. Det følgende tema vil omhandle Jeffrey Ho's holdning og forslag til interaktionen i systemet.

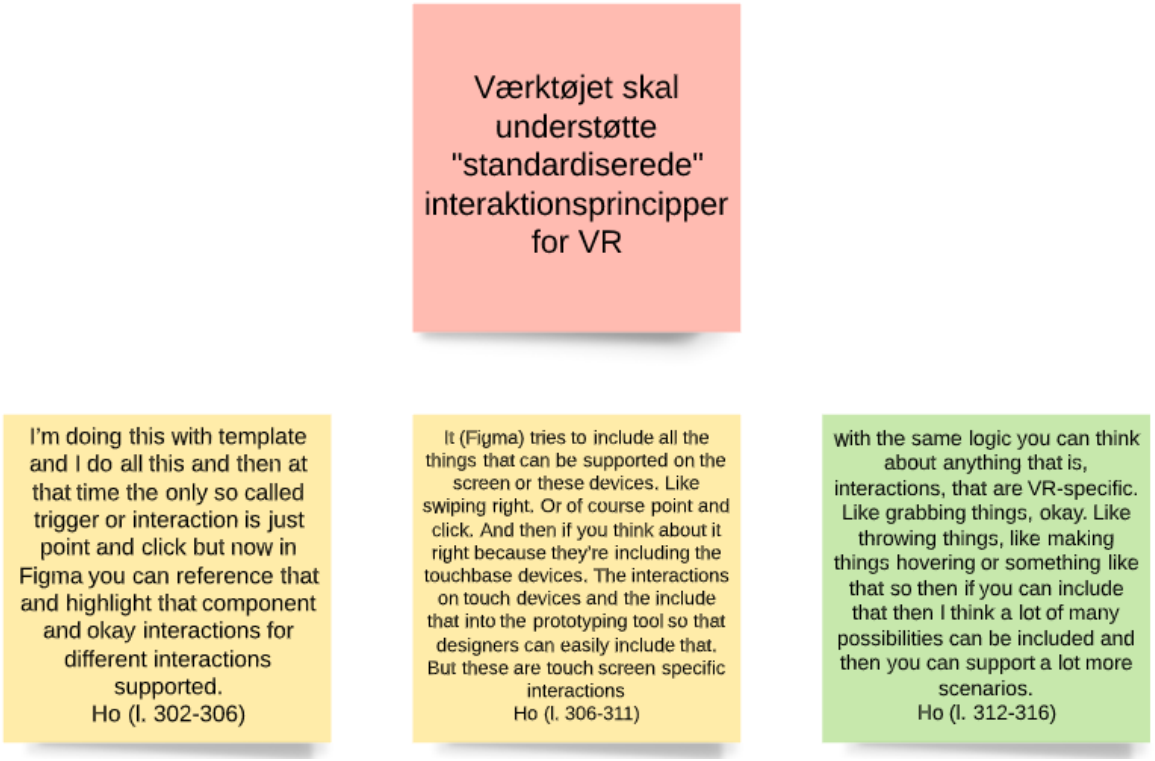
5.5.2.2 Interaktion

Interaktioner mellem bruger og objekter

Billede 141 - Test forsker, interaktioner mellem bruger og objekt

Denne kategori omhandler mulighederne for interaktioner i det nuværende system. Selve muligheden for interaktion er Jeffrey Ho positiv overfor (Billede 141). Muligheden for at kunne lade objekter gøres interaktive, som i det nuværende system, synes han også er brugbar. Dog vurderer Jeffrey Ho at den nuværende sceneskiftfunktion, har visse begrænsninger, og at systemet og interaktionerne bliver statiske. Hertil lægges der særlig vægt på manglen af en 'grab-' interaktion med hvilket der menes, at brugeren er i stand til at tage fat i objekter, og holde dem i det virtuelle rum. En sådan funktion mener Jeffrey Ho, kunne være med til at gøre systemet mere dynamisk samt muliggøre at systemet kan adressere flere scenarier.

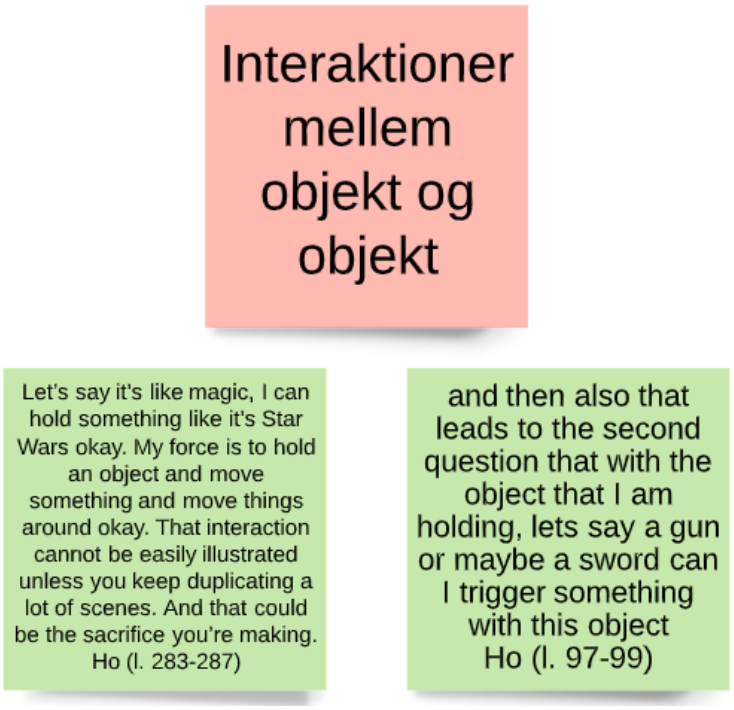
Værktøjet skal understøtte ”standardiserede” interaktionsprincipper for VR



Billede 142 - Test forsker, værktøjet skal understøtte 'standardiserede' interaktionsprincipper

Denne er en uddybelse af forrige kategori og omhandler de forskellige interaktionstyper systemet bør kunne understøtte (Billede 142). Hertil drager Jeffrey Ho paralleller mellem vores system og Figma. Figma, understøtter flere forskellige muligheder for interaktion, som eksempel, ’on click’ og ’on hover’. Disse mener Jeffrey Ho er standard interaktionsprincipper indenfor 2D-skærmbaseret interaktion. Hertil mener han at det kunne være brugbart for dette system, hvis der blev implementeret flere standardiserede interaktioner for VR. Som tidligere gennemgået kunne en af disse være at det er muligt at gribe fat i ting. Intentionen med dette er igen for at systemet kan understøtte flere forskellige scenarier, end det kan nu.

Interaktioner mellem objekt og objekt



Billede 143 - Test forsker, interaktioner melle objekt og objekt

Af empirien fremgår det yderligere, at dette kunne være brugbart at kunne simulere interaktion mellem to objekter (Billede 143). Dette kunne eksempelvis være, at designeren ville kunne gribe fat i en nøgle, og indsætte denne i en dør, hvorefter dette ville få døren til at åbne sig. Som Jeffrey Ho siger, kan det tænkes, at disse objekter til objekt interaktioner kan simuleres gennem det nuværende system, dette vil dog kræve en del kopier af den samme scene. For at blive ved eksemplet med nøglen, kan designeren interagere med nøglen, hvortil den automatisk hopper over i låsen, denne kan her interageres med, hvortil nøglen drejes. Herefter kan dørens håndtag så interageres med, hvorefter døren så ville åbnes. Det er derfor muligt at simulere denne interaktion, det kræver blot mange scener.

Det skal være muligt at lave master templates

Billede 144 - Test forsker, det skal være muligt at lave master templates

Denne kategori omhandler den konkrete funktion at kunne lave master templates i systemet. Et master template forstås her som en scene designeren er i stand til at definere som en skabelon, altså nogle faste gennemgående elementer (Billede 144). Intentionen med denne master template er, at hvis designeren vurderer, at der er ting ved designet der skal laves om, så kan det blot gøres i master templaten, hvorefter det vil påvirke alle andre scener der er forbundet til denne. Dette kommer af, at Jeffrey Ho selv har erfaret at, hvis en designbeslutning revurderes senere i processen, og den er bygget op efter denne type sceneskift, så kan det blive et stort arbejde at skulle justere alle disse sketches. Derfor kunne det gøre designprocessen lettere ved at have nogle generelle templates som designeren kunne justere i. Ydermere vil dette gøre selve processen med at evaluere og iterere på en prototype nemmere, da det ville være hurtigere at lave ændringer i systemet, da det potentielt kun er få objekter eller scener der skulle justeres for at kunne imødekomme feedbacken.

Interaktioner skal være mere dynamiske

Billede 145 - Test forsker, interaktioner skal være mere dynamiske

Denne kategori er blevet adresseret i nogle af de andre kategorier, men vil blive ekspanderet mere her (Billede 145). Denne omhandler, at interaktioner i det nuværende system er statiske, frem for dynamiske. Med dette menes der, at systemet ikke tilbyder mulighed for at simulere VR-specifik interaktion for specifikke elementer, men derimod kun øjeblikkelige ændringer fra en scene til en anden. Jeffrey Ho siger dog at det er muligt at illustrere disse VR-specifikke interaktioner gennem sceneskift, men at dette dog kræver at designeren kopierer flere scener og ændrer de ønskede objekter fra scene til scene, hvilket Jeffrey Ho mener kan være både godt og skidt. På den ene side er det nemt for uerfarne designere at sætte sig ind i værktøjet, på den anden side kan det også begrænse designerens muligheder for at simulere den ønskede VR-specifik interaktion.

Mens disse kategorier omhandlede Jeffrey Ho's holdning til konceptets interaktion, vil følgende tema omhandle Jeffrey Ho's holdning og forslag konceptets muligheder for at samarbejde og bidrage til intern fælles forståelse.

5.5.2.3 Fælles forståelse

Systemet promoverer intern fælles forståelse

Billede 146 - Test forsker, systemet promoverer intern fælles forståelse

Denne kategori er en bekræftelse på et af de dannede designprincipper, som omhandler at systemet skal kunne promovere fælles forståelse (Billede 146). Dette mener Jeffrey Ho, at systemet gør, grundet evnerne til hurtigt at inddrage og tegne objekter. Jeffrey Ho mener, at dét at kunne gøre dette i VR frem for på papir eller med andre fysiske objekter gør, at designeren er bedre i stand til at kommunikere med resten af sit team, hvad intentionen med designet er. Ydermere mener Jeffrey Ho, at et sådant designværktøj gør det nemmere at

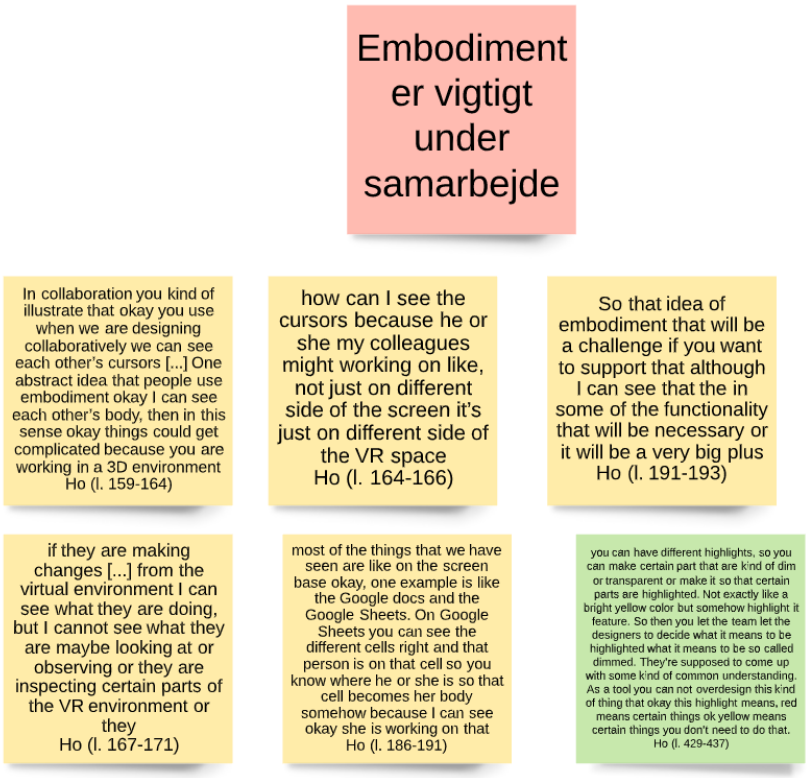
overdrage designarbejdet til programmørerne, da de så ville kunne have en bedre ide om hvad det endelige produkt skal kunne ligne.

Det er vigtigt at kunne arbejde sammen i realtid

Billede 147 - Test forsker, det er vigtigt at kunne arbejde sammen i realtid

Denne kategori omhandler vigtigheden i at kunne arbejde sammen på et koncept, fra hver sin computer (Billede 147). Jeffrey Ho mener, at hvis der kun er en person der kan sidde med konceptet, kan det skabe problemer internt i designteamet, og det er derfor en vigtig funktion.

Embodiment er vigtigt under samarbejde



Billede 148 - Test forsker, embodiment er vigtigt under samarbejde

En funktion til intern fælles forståelse, som Jeffrey Ho dog mener der kan udbedres, er måden hvorpå andre personer der arbejder på det samme koncept visualiseres i systemet (Billede 148). I konceptvideoen blev det illustreret ved fire forskellige cursorer der arbejder om det samme. Dette er noget Jeffrey Ho mener er vanskeligt at inkorporere, da det ikke foregår på en 2D flade men et 3D objekt. Dog, selvom dette er vanskeligt, mener Jeffrey Ho, at det kunne være brugbart for systemet at inkorporere en sådan funktion. Ydermere, mener han, at for at flere kan samarbejde om et objekt, som vist i vores konceptvideo, så bør objekter blive highlighted med en bestemt farve, så det er tydeligt, at der er en anden person der arbejder på en bestemt del af objektet.

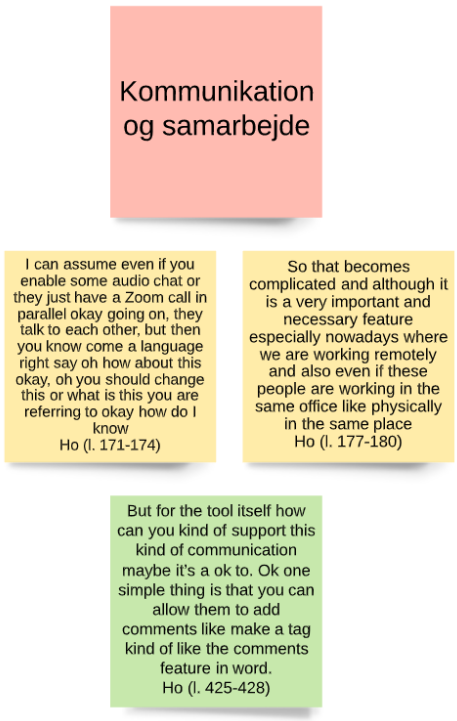
For højt fidelity-niveau kan give et 'for' færdigt indtryk

Billede 149 - Test forsker, for højt fidelity niveau kan give et 'for' færdigt udtryk

Denne omhandler, at det er muligt at prototypens fidelity-niveau kan blive for højt og dermed kan risikere at give et 'for' færdigt indtryk internt i design-teamet, hvilket kan resultere i forvirring (Billede 149). Dette fordi øget fidelity-niveau kan give et indtryk af, at prototypen nærmer sig et færdigt produkt. Dette kan eksempelvis resultere i, at interne og eksterne personer misforstår hvor færdigt et design er og antager at objekter, miljøer og interfaces er færdige. Eksempelvis, hvis der er lavet en høj-fidelity interface for at teste funktionaliteter, kan programmørerne muligvis også tro at selve dimensionerne og det æstetiske på interfacen

også bør medtages, hvilket ikke nødvendigvis er intentionen. Løsningen på dette er ifølge Jeffrey Ho, en bedre intern kommunikation, for at sikre sig at denne type fejl ikke sker, dog kan det også optimeres ved, at det er muligt at lave simple wireframes, som i vores system.

Kommunikation og samarbejde



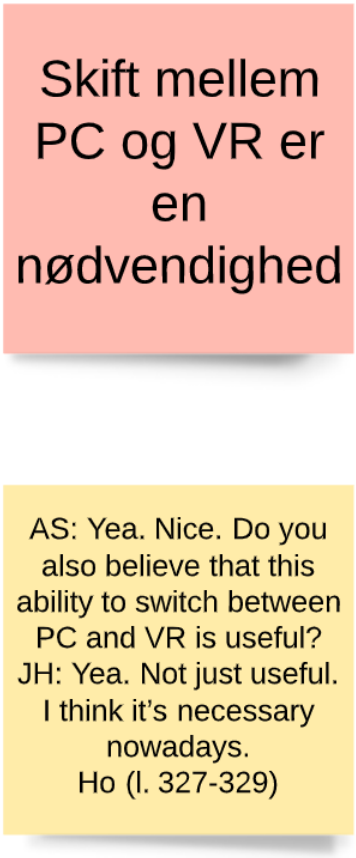
Billede 150 - Test forsker, kommunikation og samarbejde

Denne kategori omhandler, at værktøjet også kan tilbyde en mulighed for at kunne kommunikere og samarbejde i systemet (Billede 150). Jeffrey Ho giver flere eksempler på hvad dette kan være. Det kan være en voice chat, hvilket han selv er skeptisk overfor, da mange bruger Zoom, eller sidder på kontor sammen. Det andet forslag er en kommentarfunktion til systemet, således det tillader folk at efterlade kommentarer til en bestemt del af designet.

Dette tema omhandlede Jeffrey Ho's holdninger og forslag, til mulighederne for samarbejde i systemet. Hernæst vil der fokuseres på det sidste tema, som omhandler samspillet mellem PC og VR.

5.5.2.4 Samspillet mellem PC og VR

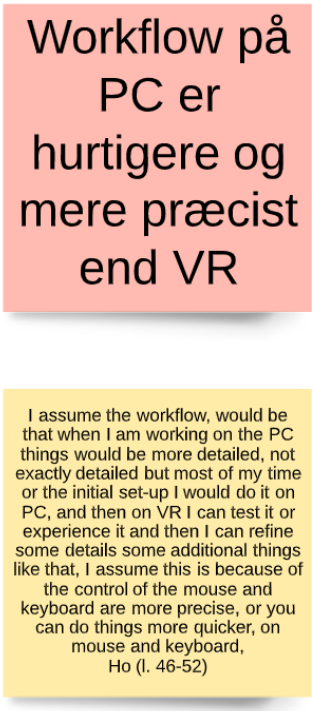
Skift mellem PC og VR er en nødvendighed



Billede 151 - Test forsker, skift mellem PC og VR er en nøvendighed

Denne omhandler, at Jeffrey Ho vurderer, at det, i det nuværende marked, er et krav at et værktøj som vores understøtter muligheden for at arbejde og evaluere, både på PC og i VR (Billede 151).

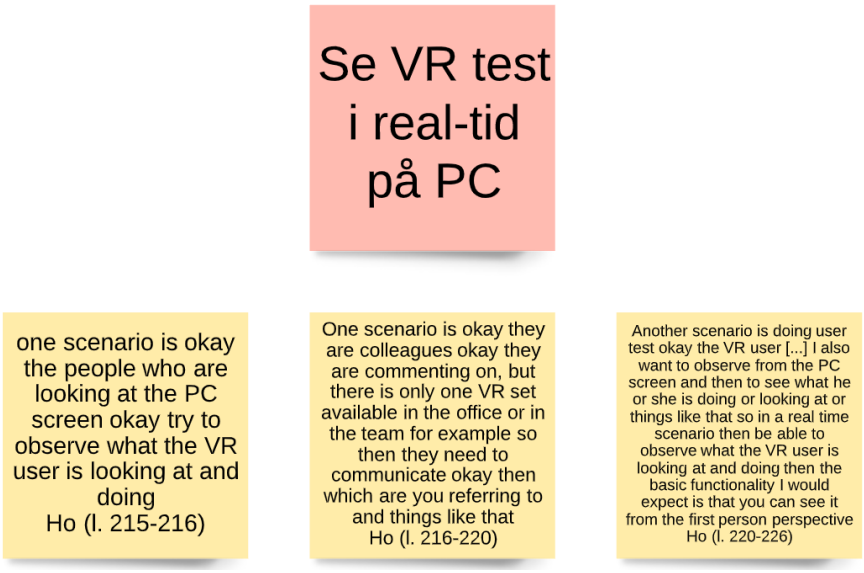
Workflow på PC er hurtigere og mere præcist end VR



Billede 152 - Test forsker, workflow på PC er hurtigere og mere præcist end VR

Denne omhandler, at Jeffrey Ho mener, at workflowet bør være baseret på at få lavet størstedelen af designet på PC, og herefter foretage små rettelser i VR, da han vurderer, at man er mere præcis med mus og tastatur, end man er i VR (Billede 152).

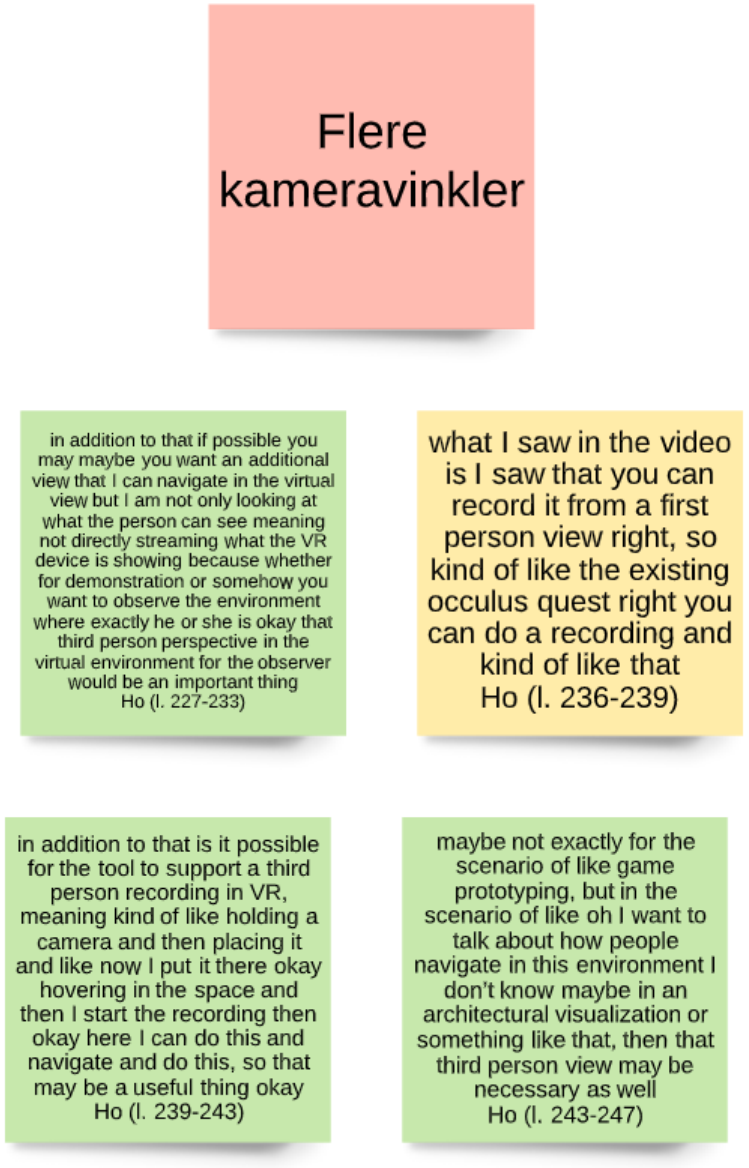
Se VR test i realtid på PC



Billede 153 - Test forsker, Se VR test i real-tid på PC

Endnu en mulighed der var i systemet var at teste. Jeffrey Ho mener, at noget der kunne være brugbart ved denne test er, at kunne se den i realtid, på en PC skærm mens testen bliver udført (Billede 153). Ifølge Jeffrey Ho kan dette lede til bedre intern forståelse, og bedre brugerforståelse af designet. Evalueres der internt er det muligt at se og diskutere dét der foregår i VR, hvilket ellers kan være problematisk hvis virksomheden kun ejer ét VR-HMD, og ved brugertest kunne det være brugbart at kunne observere testpersonernes adfærd i VR under testens udførsel. Dette promoverer altså dialog mellem designeren og testpersonen.

Flere kameravinkler



Billede 154 - Test forsker, flere kameravinkler

Til at vise brugerevalueringer på PC, mener Jeffrey Ho yderligere, at det kunne være brugbart at tilføje ekstra kameravinkler (Billede 154). Altså at VR-designerne er i stand til at placere kameraer rundt omkring i miljøet som så både optager og streamer, for på den måde at muliggøre at skifte kameravinkler under testen. Jeffrey Ho mener, at dette kan være brugbart, hvis testen omhandler at udforske brugerens opførsel og bevægelsesmønstre i relation til miljøet.

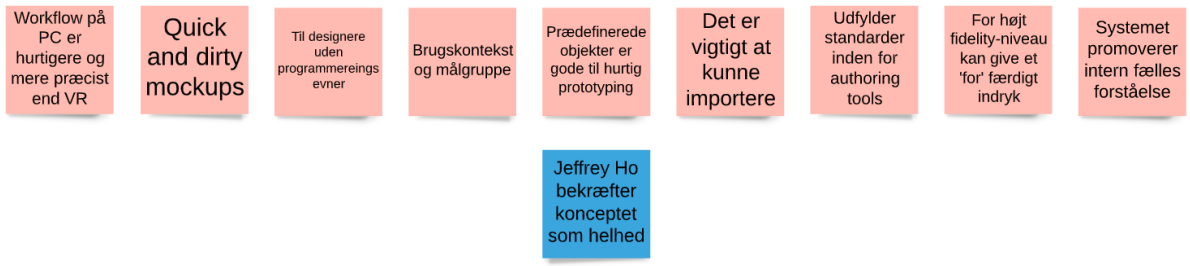
Med udgangspunkt i denne meningskondensering, er det nu muligt at undersøge mere generelle tendenser, der er blevet observeret på tværs af kategorier, med henblik på at anvende disse til designprincipper. Dette vil vi gøre i det efterfølgende afsnit vedrørende meningsfortolkning.

5.5.3 Meningsfortolkning

Efter denne præsentation af vores meningskondensering og -kategorisering, sættes disse nu i relation til hinanden gennem en meningsfortolkning. En meningsfortolkning har til formål at strukturere tekstens manifeste betydninger, det vil sige i vores tilfælde de kondenserede udtalelser fra Jeffrey Ho, med mere eller mindre spekulative fortolkninger af disse (Kvale, 2014). En meningsfortolkning rekontekstualiserer udsagnene inden for en bredere referenceramme, der betyder, at der søges at identificere betydningsstrukturer og -relationer, der ikke umiddelbart fremtræder i en given tekst (Kvale, 2014). Dette afsnit har derfor til formål at præsentere vores tolkninger af nogle generelle indsigter vi identificerede i interviewet. Dette for at sikre transparens, så det er muligt for læseren at se hvilke kategorier der har påbudt en bestemt forståelse af problematikkerne. Disse er af natur subjektive, og vi vil derfor stadig stille os kritiske overfor samt reflektere over tolkningernes anvendelighed for den videre designproces. Ydermere er det også muligt, at en kategori påbyder flere forskellige tolkninger, eller forståelser af empirien. Målet med dette afsnit er derfor først og fremmest at præsentere hvad vi anskuer som de mest centrale indsigter fra dette interview, og efterfølgende designe designprincipper baseret på disse indsigter.

I søgen om fortsat at danne visuelt overblik over denne proces, vil vi ligeledes for meningsfortolkningen tage inspiration fra Affinity diagrammets (Kolko, 2011) visuelle fremgangsmåde med post-its. Meningsfortolkningen vil derfor fortsætte meningsdannelsens arbejde med post-its i Lucidchart. De nye tolkninger vil blive repræsenteres gennem de blå post-its, mens de røde post-its er de kategorier, der har inspireret tolkningen. Disse kan ydermere findes i bilag 32.

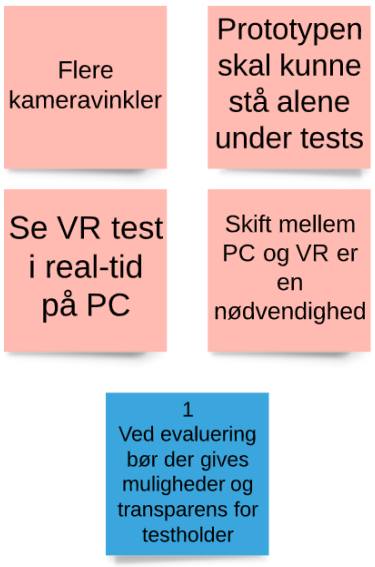
Bekræftelse af designværktøjet som helhed



Billede 155 Bekræftelse af designværktøjet som helhed

Med udgangspunkt i kategorierne på Billede 155, dannes tolkningen 'Jeffrey Ho bekræfter konceptet som helhed' (Billede 155). Denne første tolkning omhandler at flere steder i evalueringen bekræftede Jeffrey Ho vores eksisterende designprincipper eller kriterier. Jeffrey Ho nævner blandt andet, at værktøjet er velegnet til designere uden programmeringsevner, hvilket er en bekræftelse af at designværktøjet kan understøtte ikke-tekniske designeres designproces. Ydermere udtrykker han, at de prædefinerede elementer er brugbare til selve visualiseringen af et VR-system, da det er hurtigt, hvilket bekræfter designværktøjets mulighed for at designere kan arbejde udforskende med at designe VR. Dette understreges yderligere ved, at han udtrykker, at designværktøjet er velegnet til at lave hurtige lav-fidelty mockups. Jeffrey Ho bekræfter også, at det er hurtigere at designe på PC end VR, og at det er på PC den primære arbejdsbyrde skal ligge. Ydermere vurderer han, at import-funktionen er vigtig for designere, da han blandt andet selv ikke er kunstnerisk anlagt. Slutteligt mener han, at værktøjet er med til at skabe fælles forståelse blandt designteamet. Alle disse indsigter kan samles til en tolkning om, at Jeffrey Ho bekræfter designværktøjet som helhed og dets mulighed for at understøtte designerens arbejde med at designe VR. De efterfølgende tolkninger vil derfor uddybe de dele af designværktøjet, hvor Jeffrey Ho havde forslag til forbedring.

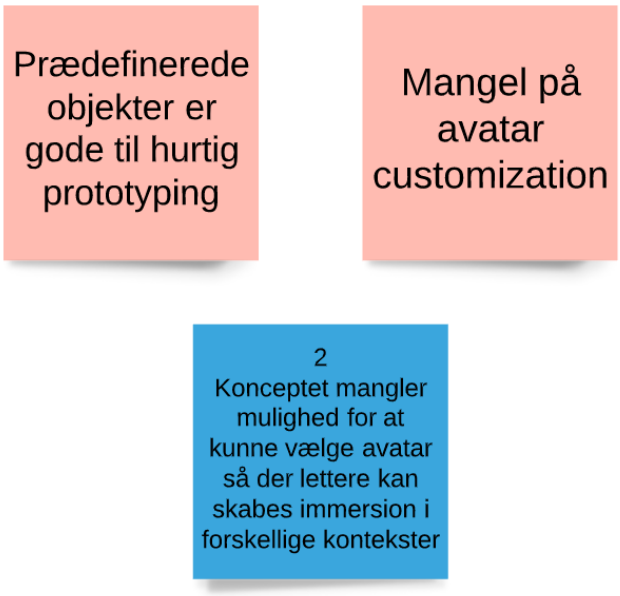
Transparens under evaluering



Billede 156 - Tolkning 1

Med udgangspunkt i kategorierne set i Billede 156, dannes tolkningen 'Ved evaluering bør der gives muligheder for transparens for testholder'. Denne første generelle tolkning omhandler linket mellem PC og VR ved evaluering. Jeffrey Ho udtaler blandt andet at han vurderer at kunne se hvad tespersonene laver i VR, mens testen står på, kunne være mere brugbart, end blot at modtage en video efterfølgende. Ydermere mente Jeffrey Ho, at flere kameravinkler kunne være brugbare under selve testen, til at give et indblik i personens udforskning af rummet. Fra disse sedler kan det tolkes, at Jeffrey Ho vurderer, at der generelt skal gives mere transparens og kontrol til testholderen, så de er i bedre stand til at indsamle den ønskede empiri. Det tydeliggøres, at test og evaluering af denne typer prototyper skal kunne udføres uden at designeren behøver at forklare alt om testen til testpersonen. Altså skal disse funktioner understøtte muligheden for at testholderen selv kan definere hvad der skal filmes og dermed undersøges, såsom hvilke interaktioner med objekter eller grænseflader, der er relevante at kunne filme for testen.

Mulighed for at vælge avatar



Billede 157 - Tolkning 2

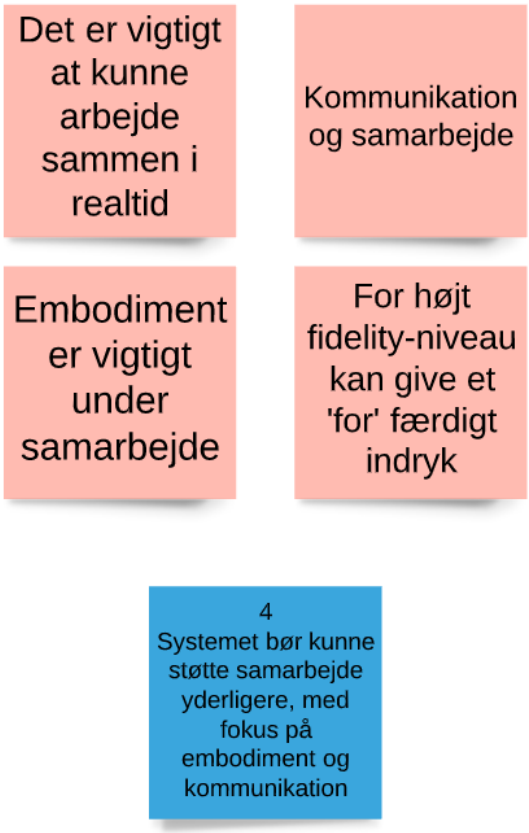
Med udgangspunkt i kategorien 'Prædefinerede objekter er gode til hurtig prototyping' og 'Mangel på avatar customization', dannes tolkningen 'Konceptet mangler mulighed for at kunne vælge avatar så der lettere kan skabes immersion i forskellige kontekster' (Billede 157). Denne tolkning omhandler, at det kunne være brugbart at give designeren mulighed for at vælge brugerens avatar samt at tematisere disse avatars. Dette tolker vi som værende med henblik på at give designeren flere muligheder for at understøtte forskellige scenarier og kontekster med systemet. Derved vil dette system kunne være brugbart for flere designere, samt understøtte hurtigere prototyping, ved allerede at have et stort udvalg af prædefinerede avatars.

Øget mulighed for kommunikation mellem designer og programmør

Billede 158 - Tolkning 3

Med udgangspunkt i kategorien 'Eksporter objekter og mindre dele af projektet fra systemet', dannes tolkningen 'Øget mulighed for dialog mellem designer og programmør' (Billede 158). Denne tolkning omhandler et behov for at kunne eksportere dele af et koncept. Vi tolker at dette system skal kunne videre understøtte dialog og internt samarbejde, mellem designer og programmør. Dette gennem eksport af dele af designet, som kan agere inspiration til eksempelvis programmører eller grafikere, for hvordan endelige objekter skal designes.

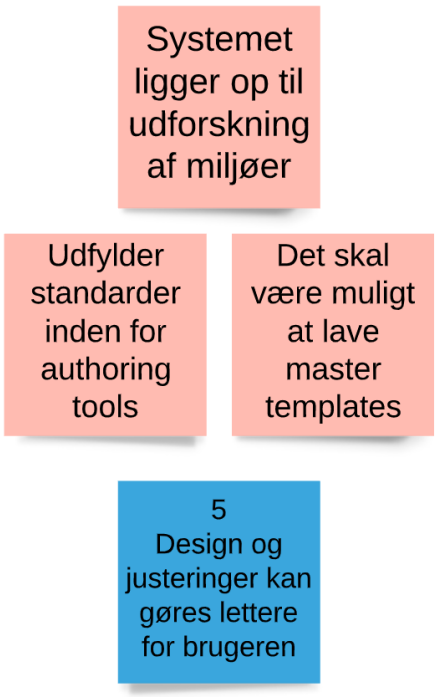
Støtte samarbejde yderligere med kommunikation og embodiment



Billede 159 - Tolkning 4

Med udgangspunkt i kategorierne set på Billede 159, dannes tolkningen 'Systemet bør kunne støtte samarbejde yderligere, med fokus på embodiment og kommunikation'. Denne tolkning omhandler, at Jeffrey Ho var positivt stemt overfor muligheden for at kunne samarbejde i real-tid. Han havde dog visse bekymringer, hvoraf en af disse var, at vores måde at vise dette på, med forskellige computermus på en skærm, ikke virkede realistisk for ham. Hans forslag var i stedet at give de komponenter personen arbejder på, et farveskær unikt til dem. Ydermere vurderede han at en kommentarfunktion, til eksempelvis at markere hvilke komponenter der er færdige, og en eventuel voice-chat kunne være brugbare. Baseret på disse udleder vi, at systemet som helhed, bedre skal inkorporere brugeres embodiment til samarbejde på forskellige projekter. Ydermere skal systemet også understøtte en form for kommunikation i designværktøjet, til at hjælpe med forskellige designbeslutninger.

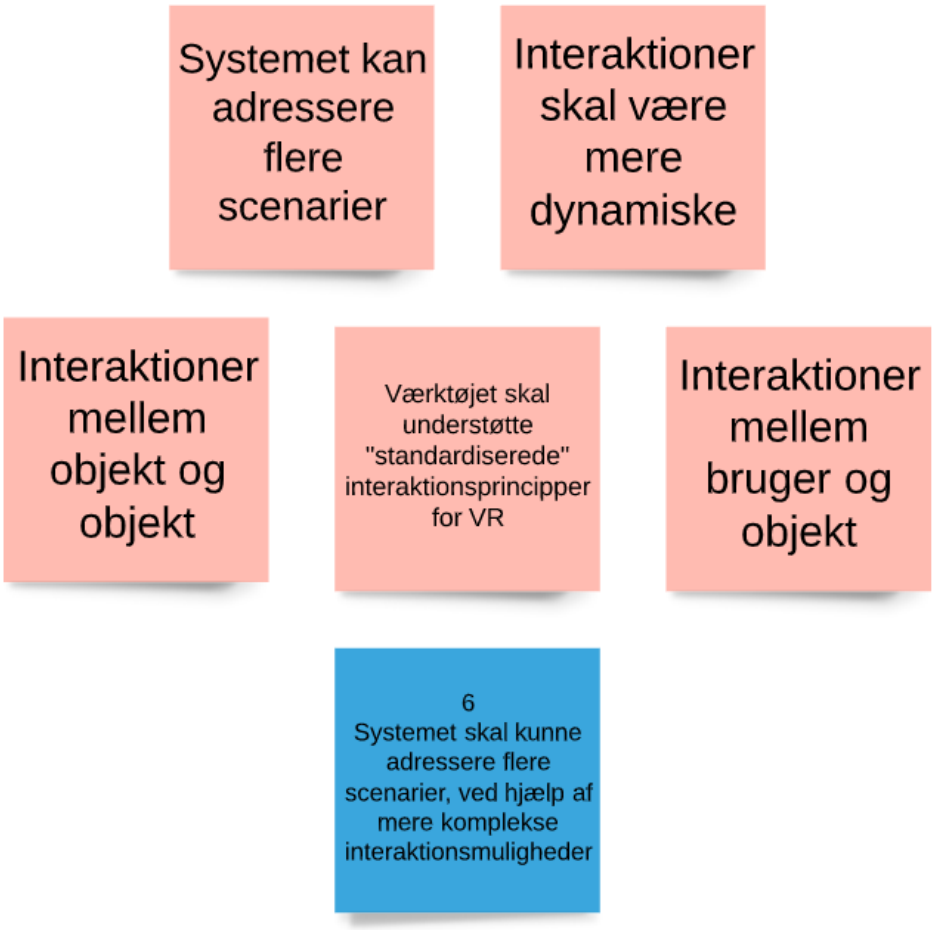
Design og justeringer kan gøres lettere for brugeren



Billede 160 - Tolkning 5

Med udgangspunkt i kategorierne set på Billede 160, dannes tolkningen 'Design og justeringer kan gøres lettere for brugeren'. Denne tolkning omhandler, at Jeffrey Ho mener, at der stadig eksisterer visse problemer i relation til systemets fleksibilitet, da den nuværende scenefunktion gør, at det kan være vanskeligt at ændre noget æstetisk, når først interaktionerne er lavet. Mulighederne for at redigere i allerede udarbejdet design skal derfor simplificeres, således det er muligt at arbejde effektivt og struktureret med design af miljøer, objekter og interaktioner. Jeffrey Ho foreslår til dette en template-funktion, som giver designeren mulighed for at ændre et objekt et sted, hvortil de ændres alle steder dette objekt optræder.

Dynamisk interaktion



Billede 161 - Tolkning 6

Med udgangspunkt i kategorierne set på Billede 161, dannes tolkningen 'Systemet skal kunne adressere flere scenarier ved hjælp af mere komplekse interaktionsmuligheder'. Som adresseret tidligere, var det særligt interaktionsfunktionen, hvor Jeffrey Ho havde generelle forslag til ændringer. Helt konkret mener han at der mangler muligheder for at skabe interaktioner mellem objekter samt at kunne definere objekters opførsel ved interaktion. Han refererer til nogle standardiserede interaktionsprincipper, såsom at kunne gribe fat i objekter, hvilket han mener der er en mangel på i det nuværende koncept. Som effekt af dette mener Jeffrey Ho også, at det nuværende design leder til statiske prototyper, med begrænset mulighed for at adressere forskellige scenarier. Af denne årsag tolker vi dette som, at designværktøjet har brug for mere kompleksitet med hensyn til typer af interaktion, således

at det er muligt at lave dynamiske prototyper til at adressere flere forskellige scenarier og simulere mere VR-specifik interaktion.

Hermed har vi fået nye og vigtige indsigter i vores konceptet. Disse udgør derfor evalueringens resultater og vil blive taget med videre i anden iteration, som udgangspunkt for en revidering af vores centrale designprincipper. Den første tolkning 'Bekræftelse af designværktøjet som helhed' er, som nævnt, udelukkende bekræftende for VR-designværktøjet som helhed. Af denne årsag vil denne kategori blive betragtet som en bekræftelse af, at de centrale designprincipper kan understøtte arbejdet med at designe VR i spilrummet mellem ideation og usability. I sammenhæng med dette anses de andre tolkninger som undtagelser for denne bekræftelse, hvortil disse vil agere grundlag for revideringen af designprincipperne i anden iterations Ideate-fase. Nedenfor kan der derfor ses en liste over de indsigter, der vil blive brugt til revidering af designprincipperne i anden iteration:

Medtaget til revidering af designprincipper

1. Ved evaluering bør der gives muligheder og transparens for testholder
2. Konceptet mangler mulighed for at kunne vælge avatar så der lettere kan skabes immersion i forskellige kontekster
3. Øget mulighed for dialog mellem designer og programmør
4. Systemet bør kunne støtte samarbejde yderligere, med fokus på embodiment og kommunikation
5. Design og justeringer kan gøres lettere for brugeren
6. Systemet skal kunne adressere flere scenarier, ved hjælp af mere komplekse interaktionsmuligheder

Disse agerer ligeledes resultaterne fra første iteration, som skal agere grundlag for det videre arbejde i anden iteration. For at opsamle på første iteration, vil følgende afsnit omhandle en opsummering og delkonklusion af processen og resultaterne fra denne iteration.

5.6 Opsummering og delkonklusion

Som nævnt har dette afsnit til formål at opsamle på den første iteration. Dette med henblik på at belyse og tydeliggøre de vigtigste indsigter, ideer og koncepter, som vi har dannet igennem iterationen, samt hvordan resultaterne herfra vil blive anvendt videre i designprocessen.

For at besvare vores problemformulering udførte vi først, i vores Empathize-fase, et litteraturreview, hvor en af de mest centrale indsigter som vi kunne konkludere fra litteraturreviewet var, at der ses en mangel på et værktøj, som gør det muligt at samle flere centrale funktioner som sketching og interaktion i ét værktøj, der ikke kræver programmeringskompetencer. Dette grundet, at der var enighed om, at det ikke burde være nødvendigt at have programmeringskompetencer for iterativt at designe VR, da der burde være fokus på at lave hurtige visualiseringer, som kan testes og itereres på. Disse indsigter bekræftede specialeafhandlingens indledende fokus, hvilket resulterede i en fortsat undersøgelse af behov for et digitalt designværktøj blandt forskere og praktikere. Med udgangspunkt i dette udførte vi empiriindsamling i form af semistrukturerede interviews med henholdsvis forskere og praktikere indenfor design af VR, hvor formålet var at undersøge deres perspektiv på vores problemfelt og deres erfaringer indenfor sketching og prototyping af VR. Vi brugte her igen affinity diagramming til at uddrage indsigter herfra. Fra interviews med forskerne var en af de mest centrale indsigter, at det mest udbredte værktøj til at designe VR er Unity, som kræver at designere har kompetencer indenfor programmering. Dette kan derfor være for komplekst for designere, som ofte ikke har programmeringskompetencer, samt flytte designerens fokus fra iterativt at udforme et optimalt design til, hvordan specifikke funktioner kan programmeres. Hertil kunne der blandt praktikerne ses et behov for et designværktøj til at visualisere, formidle og teste VR-koncepter og -systemer, i form af hurtige

interaktive prototyper. Flere respondenter fandt design af VR udfordrende, samt at selv de erfarne indenfor VR-design oplever, at eksisterende designværktøjer kommer til kort.

Vi påbegyndte herefter Define-fasen hvor vi med udgangspunkt i dennes resultater identificerede og konkluderede at det er i spilrummet mellem ideation og usability, at praktikkerne udtrykker et behov for et designværktøj til at understøtte deres proces.

Med afsæt i ovenstående blev der opstillet et endeligt problemfelt, der var afgrænset til at fokusere på hvad et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer skal kunne for bedst at understøtte designprocessens overgang fra arbejdet med ideation til at arbejde med usability. Til at konkretisere arbejdet med dette fokus, blev der opstillet en endelig og konkret problemformulering:

Hvilke designprincipper skal lægge til grund for et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer til professionelle kontekster, som understøtter designarbejdet i overgangen fra ideation til usability?

På baggrund af denne problemformulering, omdannede vi de indsamlede empatiske indsigter til ti designkriterier, som havde til formål at danne nogle overordnede kriterier, der skulle imødekommes gennem udarbejdelsen af de centrale designprincipper (jf. 5.3.1.2.3). Disse designkriterier kan ses i skemaet herunder:

Nr.	**Kriterie**
1	Skal kunne benyttes uden programmeringskompetencer
2	Visualisering og eksternalisering for refleksion både via PC og VR
3	Fra udforskning til raffinering
4	Fokus på interaktion og prototyping specifikt til VR

5	Samarbejde og planlægning for fælles forståelse
6	Effektivisere og simplificere prototypeprocessen
7	Cross-device med fokus på rumlighed
8	Samspil med andre værktøjer og metoder
9	Test, evaluering og forventningsafstemning
10	Målrettes efter værktøjer som designere normalt bruger

I Ideate-fasen blev disse ti identificerede designkriterier, ved hjælp af Insight combinations, kombineret med relevante designmønstre som resulterede i 13 essentielle designideer som tilsammen udgjorde et konceptuelt framework. Disse ideer blev transformeret til 11 generiske designprincipper som agerede målet for denne designiteration. En samlet liste med designprincipperne kan ses i nedenstående tabel:

Nr.	**Designprincip**
1	Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer
2	Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer
3	Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR
4	Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualiseringer på PC
5	Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau
6	Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel

	interaktion
7	Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes
8	Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype
9	Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid
10	Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer
11	Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests

Med udgangspunkt i disse designprincipper dannede vi med inspiration i concept mapping, et konceptuelt framework, der agerede konceptudvikling for de 11 designprincipper, som resulterede i et endeligt koncept opdelt i tre arbejdsmodes: mode til virtuelle objekter og omgivelser, mode til generering af interfaces og mode til simulering af interaktion. Derudover er der mulighed for at eksternalisere designarbejdet på PC og i et VR-HMD med henblik på at lave små justeringer til designet samt at kunne inddrage eksterne interessenter til test og evaluering. Der er også mulighed for at arbejde sammen i værktøjet i realtid samt at fremvise prototyper enten gennem 3D preview eller ved hjælp af eksportering af optagede filer (jf. 5.3.2). Det samlede konceptuelle framework kan ses på Bilag 26.

Efter udviklingen af vores konceptuelle framework, dannede vi i Sketch-fasen, med udgangspunkt i Sketching with Animation af Vistisen (2016), billedskitser af konceptet og de enkelte muligheder heri. Med udgangspunkt i disse sketches, lavede vi en konceptuel animeret sketch med henblik på, at kunne kommunikere konceptet på forståelig vis til eksterne respondenter i den efterfølgende fase, hvor der blev evalueret på konceptet.

I Test-fasen evaluerede vi vores koncept ved at interviewe forskeren Jeffrey Ho via et semistruktureret interview som blev efterfulgt af en meningskondensering visualiseret med inspiration i et affinity diagram. Ud fra denne evaluering kunne vi konkludere, at nogle af de ting der fungerede godt ved konceptet var blandt andet, at systemet kan adressere flere scenarier, og at det ikke kræver programmeringsevner. På den anden side fandt vi også ud af,

at konceptet har nogle mangler i form af avatar customization, mulighed for at lave master templates, samt en funktion der gør det muligt at tage fat i objekter og holde dem og flytte dem i det virtuelle rum.

Udforskning af resultaterne fra evalueringen med Jeffrey Ho vil blive foretaget i følgende kapitel omhandlende specialeafhandlingens anden iteration. Denne anden iteration vil blive opstartet fra en ny Ideate-fase med henblik på at benytte resultaterne fra denne iterations Test-fase til at revidere de centrale designprincipper.

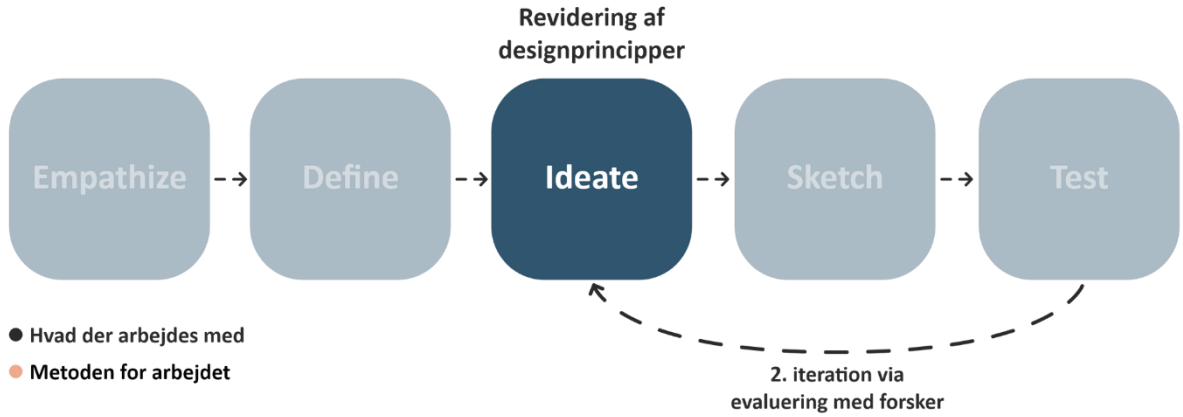
2. ITERATION

6 Anden iteration

Dette kapitel udgør specialeafhandlingens anden iteration, som tager udgangspunkt i arbejdet fra første iteration og specifikt resultaterne fra evalueringen. Denne iteration har til formål at arbejde videre med udformningen af de centrale designprincipper, hvortil iterationen ikke gennemgår en hel design thinking-cyklus. Iterationen starter derfor, som illustreret i vores model for design thinking (jf. 2.2.5), fra fasen Ideate med henblik på at revidere de centrale designprincipper baseret på de nye indsigter fra første iterations evaluering med Jeffrey Ho. Efterfølgende revideres det konceptuelle framework fra første iteration med henblik på at konkretisere de abstrakte designprincipper, således de igen kan konceptualiseres med henblik på at gøre designprincipperne konkrete og forståelige. I den efterfølgende Sketch-fase dannes der nye billedskitser af de nye designprincipper og funktioner med henblik på internt at afstemme hvordan de skal komme til udtryk, hvorefter den konceptuelle animerede sketch opdateres med de nye designprincipper og funktioner. Den konceptuelle animerede sketch vil efterfølgende blive evalueret med to praktikere i Test-fasen, hvilket bidrager med ny feedback til designprincipperne. Denne feedback vil efterfølgende blive behandlet med Affinity diagram og meningsfortolkning, hvortil designprincipperne efterfølgende vil blive revideret for sidste gang med henblik på at danne de 'endelige' designprincipper i en afsluttende Ideate-fase. Disse endelige designprincipper afslutter derefter designprocessen for denne specialeafhandling, hvorefter processen og resultaterne vil blive diskuteret, konkluderet og perspektiveret.

2. ITERATION
Ideate

6.1 Ideate (anden iteration)



Billede 162 - ideate 2. iteration

Formålet med første Ideate-fase i anden iteration er, at revidere de centrale designprincipper, hvilket vil blive gjort med udgangspunkt i resultaterne fra evalueringen med Jeffrey Ho i første iteration (jf. 5.5). Efter denne revidering vil der blive dannet nye konkrete funktioner til designprincipperne med henblik på at konkretisere designprincipperne så de kan formidles på en måde, så respondenter kan forholde sig til dem. Efterfølgende vil de nye designprincipper og funktioner blive integreret i det konceptuelle framework, således det kan bruges som udgangspunkt for skitser i den efterfølgende Sketch-fase.

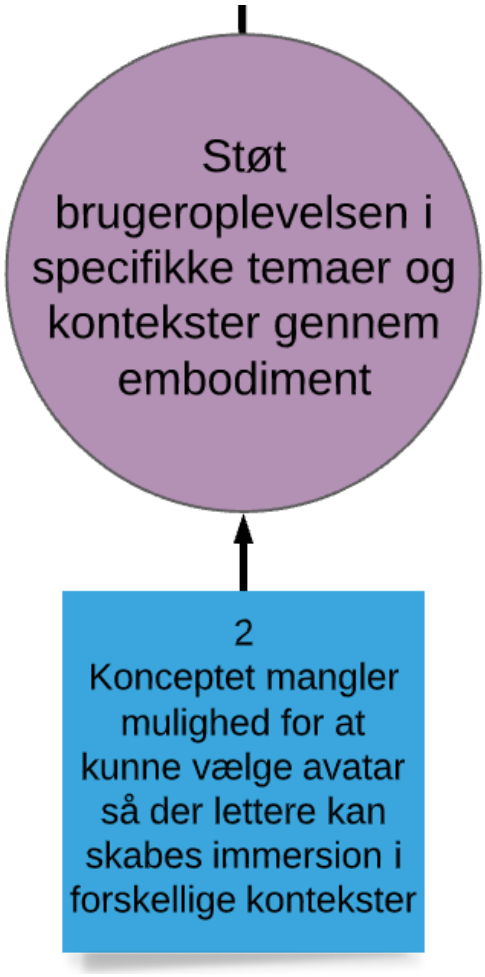
Som start på første iteration og Ideate-fasen, vil der i det følgende blive redegjort for revideringen af de centrale designprincipper med udgangspunkt i resultaterne fra evalueringen i første iteration (jf. 5.6).

6.1.1 Revidering af designprincipper

Fremgangsmåden for denne revidering af de centrale designprincipper, tager udgangspunkt i den forrige måde, hvorpå principperne blev lavet (jf. 5.3). De reviderede designprincipper opbygges ligeledes gennem Kumars (2013) metode for at lave designprincipper, der udformes med henblik på at være handlingsrettede (jf. 2.2.3). Dette foregik ved, på baggrund af tolkningerne fra Test-fasen, at danne helt nye designprincipper, samt at revidere designprincipper ved at omformulere dem for at imødekomme forslag fra tolkningerne fra første iterations meningsfortolkning (jf. 5.5.3). Dette med henblik på at revidere designprincipperne, så de imødekommer forslag og feedback fra evalueringen med Jeffrey

Ho. Dette betyder derfor, at der eksempelvis er tolkninger, der informerer og ekspanderer på eksisterende designprincipper, men at der også er dannet nye designprincipper. Revideringen af de enkelte designprincipper vil blive gennemgået i det følgende. Et samlet overblik over de reviderede designprincipper kan ses i bilag 33.

Den første der vil blive gennemgået, er et nyt designprincip vi tolkede ud fra Jeffrey Ho's feedback (Billede 163).

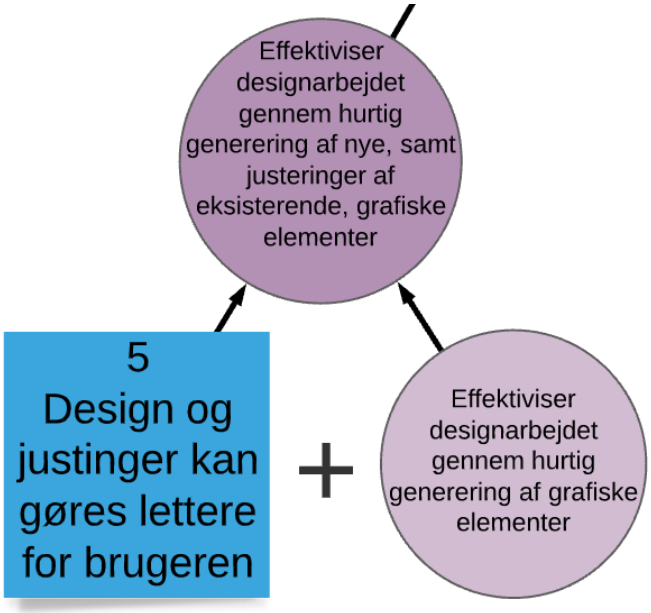


Billede 163 - Designprincip fra tolkning 2

Dette nye designprincip hedder 'Støt brugeroplevelsen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment' og kommer fra meningsfortolkningen 'Konceptet mangler mulighed for at kunne vælge avatar så der lettere kan skabes immersion i forskellige kontekster'. Dette nye princip omhandler at kunne adressere flere forskellige scenarier fra et tematisk perspektiv ved at kunne tilpasse brugerens embodiment. Systemet skal derfor kunne give brugeren en

mere optimal oplevelse af immersion i forskellige tematiske kontekster, såsom at have arbejdshandsker på i en simulering af en byggeplads. Dette skal derfor bidrage til brugerens immersion i systemet, og gennem mulighed for at tilpasse brugerens embodiment, effektiviserer det ligeledes brugerens mulighed for oplevelse af presence (Schultze, 2010) (jf. 4.1).

Næste designprincip er en revidering af et tidligere designprincip og ser således ud (Billede 164):

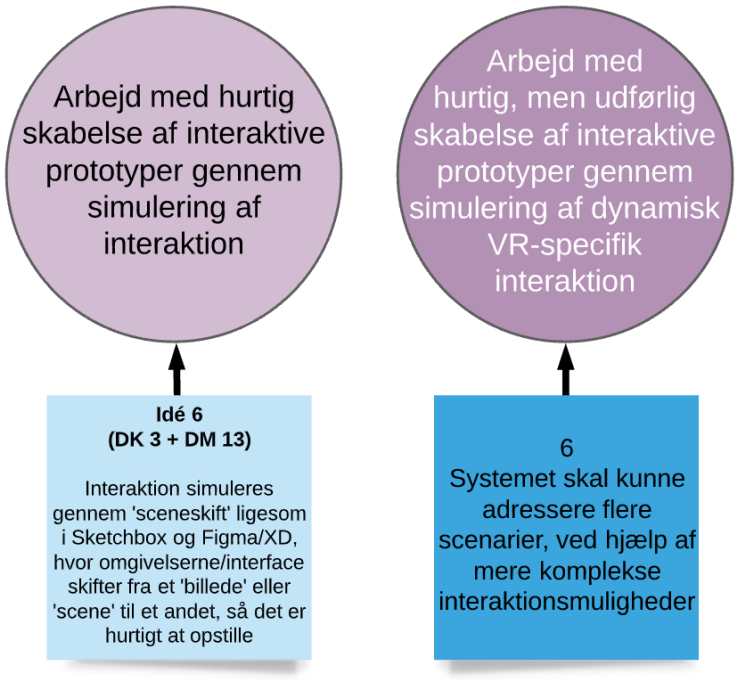


Billede 164 - Designprincip fra tolkning 5

Dette nye designprincip hedder 'Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende grafiske elementer' og er en kombination af tolkningen 'Design og justering kan gøres lettere for brugeren' og det forrige designprincip 'effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af grafiske elementer'. Under evalueringen med Jeffrey Ho tydeliggjorde han, at han savnede nogle funktionaliteter, der kunne gøre arbejdet nemmere for designeren gennem blandt andet øget struktur som nævnt i tolkningen. Da fokus førhen i princippet var på blot at sikre, at prototypeprocessen var hurtig, tilføjede vi, i det reviderede designprincip, et fokus på at kunne justere eksisterende grafiske elementer nemmere end før. Nogle af de problematikker Jeffrey Ho adresserede, omhandlede at

designeren, ved flere lejligheder, kunne risikere at skulle lave den samme ændring på flere scener. Derfor mente han, at det ville være brugbart, hvis der var mulighed for at kunne gøre denne justerings- og ændringsproces mere effektiv.

Næste designprincip er også et nyt princip fra Jeffrey Ho's evaluering (Billede 165).

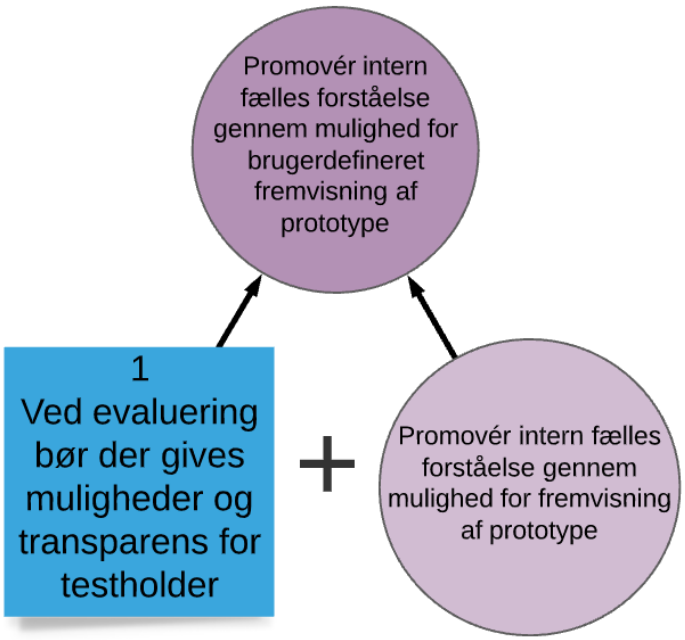


Billede 165 - Designprincip, sceneskift mod dynamisk interaktion

Dette princip hedder 'Arbejd med hurtig, me udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af dynamisk VR-specifik interaktion', og er dannet ud fra tolkningen 'Systemet skal kunne adressere flere scenarier, ved hjælp af mere komplekse interaktionsmuligheder' og vi har valgt at sidestille denne med 'Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af interaktion'. Dette fordi, dette princip omhandler at udbygge de eksisterende muligheder systemet har for interaktion. Dette kan betyde at være i stand til at gribe ting eller lignende VR-specifikke interaktionsmuligheder. Ved at skulle inkludere dette i det nuværende koncept, vurderer vi, at der er en risiko for at interaktionsmulighederne kan blive for komplekse, når der også er mulighed for at lave sceneskift. Vi ser derfor ikke disse principper som aktivt modstridende, men at inkluderingen af begge principper vil stride imod ønsket fra respondenterne om at holde værktøjet simpelt

(jf. 5.1). Vi vurderer derfor, at på nuværende tidspunkt, er det optimalt at bibeholde disse to eksisterende principper, og via yderligere evaluering give muligheden for, at andre praktikere kan komme med deres input om, hvilken interaktionstype de foretrækker, eller eventuelt om de kan se en mellemgrund hvor disse to metoder kan mødes. Disse vil derfor begge blive medtaget til yderligere evaluering.

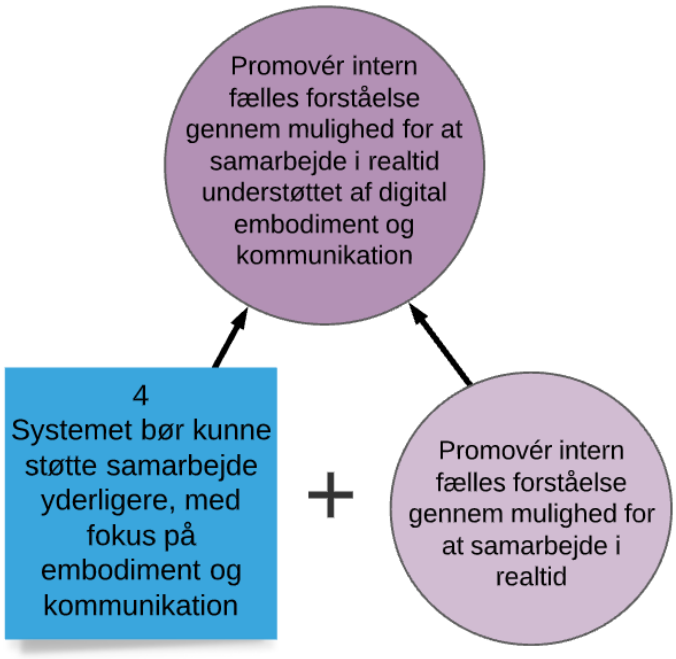
Næste designprincip er en videreudvikling af et tidligere princip (Billede 166).



Billede 166 - Designprincip fra tolkning 1

Dette designprincip hedder 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype', og er en kombination af tolkningen 'Ved evaluering bør der gives muligheder og transparens for testholder' og det tidligere designprincip 'Promover intern fælles forståelse gennem mulighed for fremvisning af prototype'. Dette nye designprincip tilføjer, at designeren skal have større kontrol over sine muligheder for at optage evalueringer, således designeren bedre kan foretage beslutninger om hvilke dele af prototypen der skal fremvises. Derved ville systemet tilbyde designeren bedre mulighed for at kunne indsamle den information, som de har brug for.

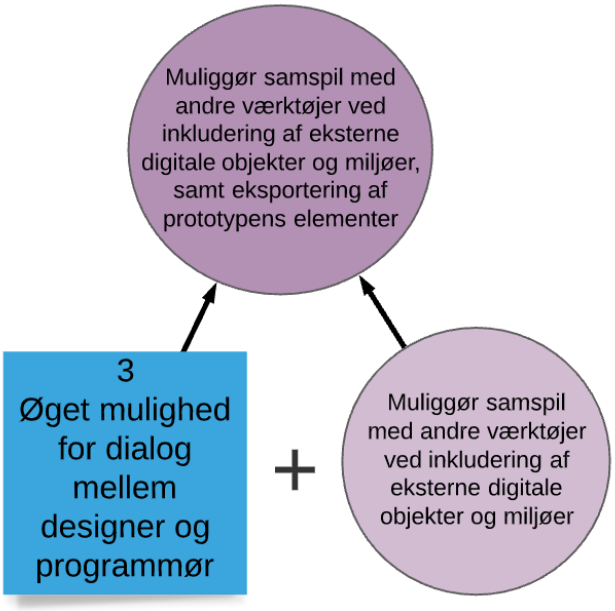
Næste princip er også dannet ud fra et eksisterende princip (Billede 167).



Billede 167 - Designprincip fra tolkning 4

Dette princip hedder 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation', og er dannet ud fra tolkningen 'Systemet bør kunne støtte samarbejde yderligere med fokus på embodiment og kommunikation' og det forrige princip 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid'. Denne omhandler en videreudvikling af, hvordan samarbejde i det nuværende koncept fungerer. Som pointeret af Jeffrey Ho, kunne den nuværende måde potentielt ikke lade sig gøre i et 3D miljø, men samtidig var det vigtigt, at kollegaer kunne se hinanden under samarbejde. Derved kombineres denne tolkning med det forrige princip til stadig at have fokus på muligheden for at kunne samarbejde i systemet, men med ekstra mulighed for at denne fælles forståelse kan understøttes af en form for digital embodiment samt implementerede muligheder for at kommunikere internt om en prototype.

Det sidste reviderede designprincip er også dannet på baggrund af et eksisterende designprincip, og ser således ud (Billede 168):



Billede 168 - Designprincip fra tolkning 3

Designprincippet hedder 'muliggør samspil med andre værktøjet ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer samt eksportering af prototypens elementer', og stammer af tolkningen 'øget mulighed for dialog mellem designer og programmør' og det forrige designprincip 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer'. Intentionen med denne revidering er at give øget mulighed for dialog mellem designer og programmør ved at ekspandere mulighederne for at kunne eksportere prototypens elementer. Dette kommer af, at Jeffrey Ho vurderer, at muligheden for at kunne eksportere dele af et helt koncept ville kunne præcisere, hvad det er programmøren bør fokusere på. Derved ville muligheden for at eksportere dele af et koncept bidrage til den interne kommunikation mellem designer og andre interne samarbejdspartnere.

For at give et overblik over de nye designprincipper, der er blevet dannet på baggrund af evalueringen af den konceptuelle animerede sketch, vil vi her præsentere et skema med de reviderede designprincipper. Det viser både designprincipperne og deres oprindelse (version med mere detaljeret ophav kan findes på Bilag 34).

Designprincip 1:

Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer

---

Ophav (nyeste først):

Idé 1, Designkriterie 1, Designmønster 11, Designmønster 10

Billede 169 - Designprincip 1

Designprincip 2:

Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye, samt justeringer af eksisterende, grafiske elementer

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 4 + Designprincip 2, Idé 2, Designkriterie 2, Designmønster 13, Designmønster 14, Designmønster 20, Idé 10, Designkriterie 6, Designmønster 14, Idé 11, Designkriterie 7, Designmønster 5

Billede 170 - Designprincip 2

Designprincip 3:

Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR

Ophav (nyeste først):

Idé 3, Designkriterie 2, Designkriterie 7, Designmønster 13

Billede 171 - Designprincip 3

Designprincip 4:

Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualisering på PC

Ophav (nyeste først):

Idé 4, Designkriterie 2, Designmønster 13

Billede 172 - Designprincip 4

Designprincip 5:

Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau

---

Ophav (nyeste først):

Idé 5, Designkriterie 3, Designkriterie 9, Designmønster 16

Billede 173 - Designprincip 5

Designprincip 6:

Arbejd med hurtig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af simpel interaktion

---

Ophav (nyeste først):

Idé 6, Designkriterie 1, Designkriterie 3, Designkriterie 4, Designmønster 32, Designmønster 33

Billede 174 - Designprincip 6

Designprincip 7:

Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes

---

Ophav (nyeste først):

Idé 7, Designkriterie 6, Designmønster 7

Billede 175 - Designprincip 7

Designprincip 8:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 1 + Designprincip 8, Idé 8, Designkriterie 5, Designmønster 4

Billede 176 - Designprincip 8

Designprincip 9:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 4 + Designprincip 9, Idé 9, Designkriterie 5, Designmønster 6

Billede 177 - Designprincip 9

Designprincip 10:

Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer, samt eksportering af prototypens elementer

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 3 + Designprincip 10, Idé 12, Designkriterie 8, Designmønster 23

Billede 178 - Designprincip 10

Designprincip 11:

Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests

---

Ophav (nyeste først):

Idé 13, Designkriterie 9, Designmønster 2

Billede 179 - Designprincip 11

Designprincip 12:

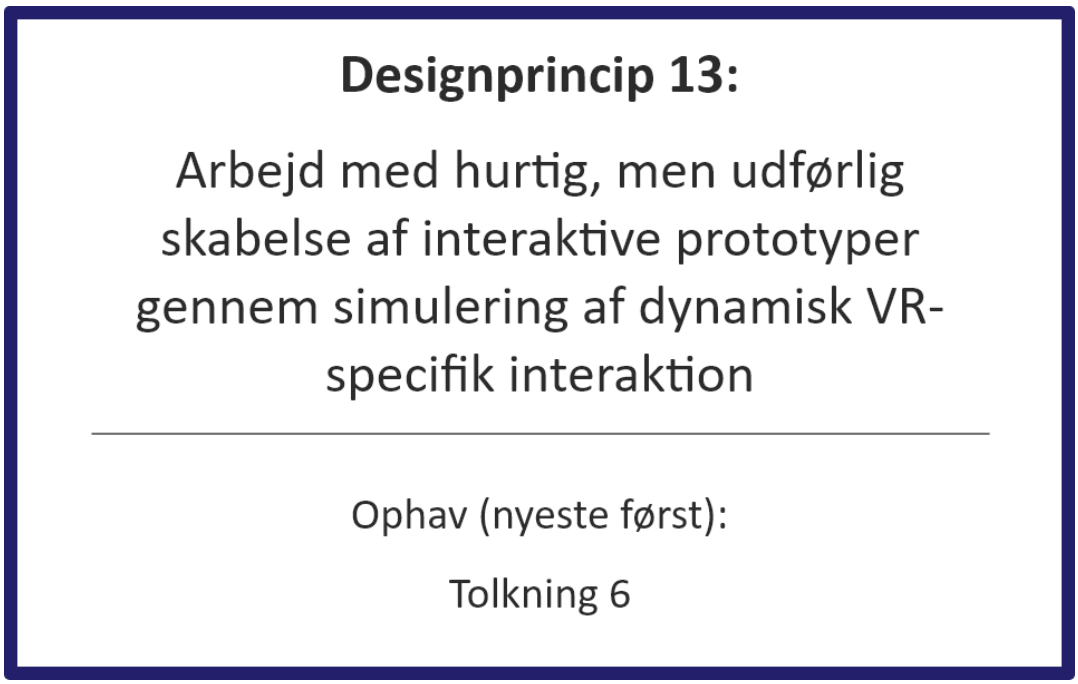
Støt brugeroplevelsen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 2

Billede 180 - Designprincip 12



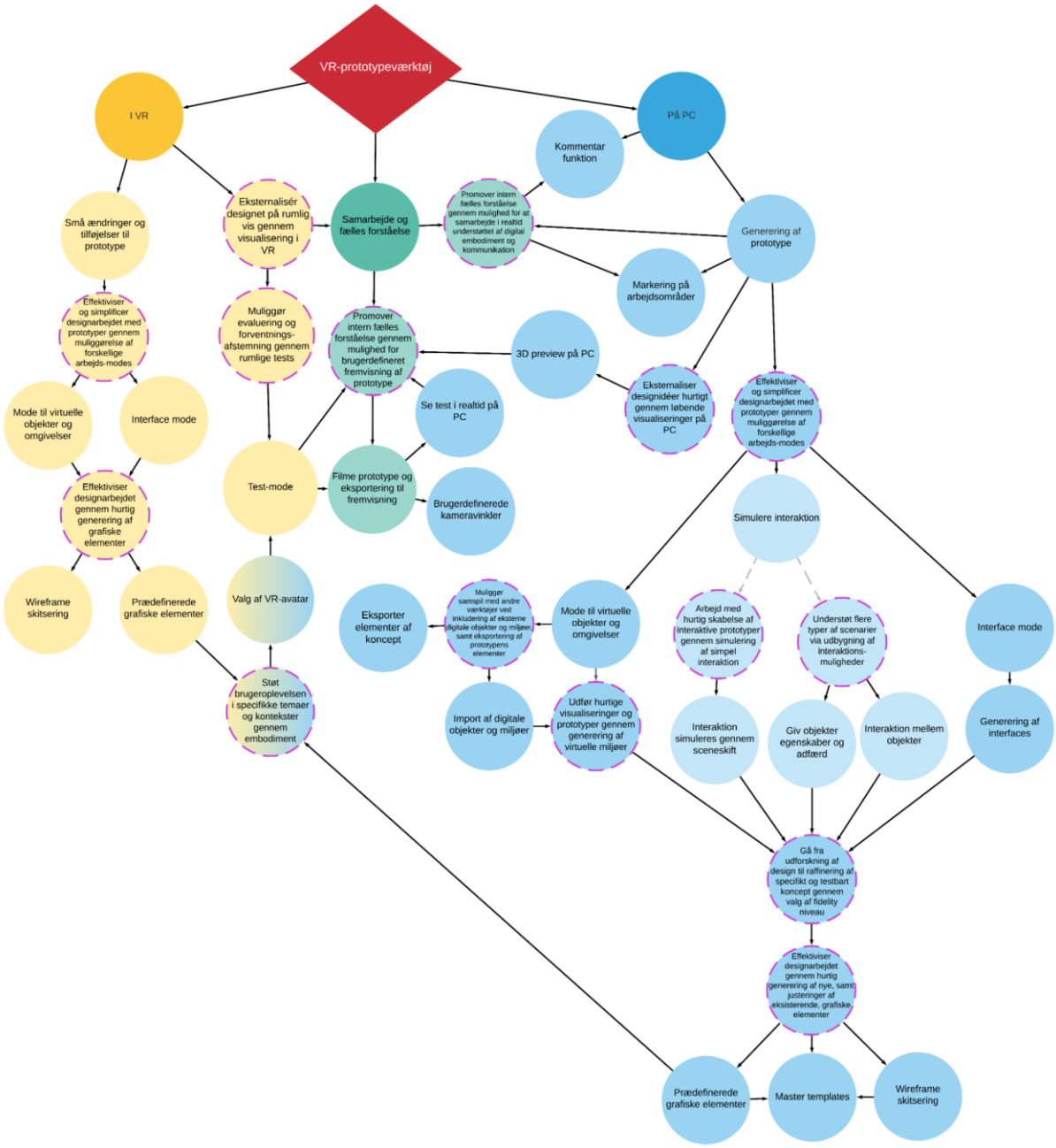
Billede 181 - Designprincip 13

For at kunne evaluere disse reviderede designprincipper undergik vi et redesign af det tidligere opstillede konceptuelle framework (jf. 5.3.2) med henblik på igen at kunne konkretisere, hvordan designprincipperne kunne komme til udtryk som konceptuelle funktioner. Følgende afsnit vil derfor omhandle processen med at redesigne det konceptuelle framework.

6.1.2 Redesign af konceptuelt framework

Et redesignet koncept havde til formål at bidrage til at konkretisere de nye designprincipper og de revurderede designprincipper, så de blev forståelige for eksterne interessenter, således det igen ville kunne visualiseres og evalueres med henblik på endnu en revidering af designprincipperne. Der vil derfor blive redegjort for arbejdet med at indsætte det nye designprincip i det konceptuelle framework (jf. 5.3.2), ændringen af de reviderede designprincipper og tilføjelsen af nye konkrete funktioner til at konkretisere, hvordan de nye og reviderede designprincipper skal komme til udtryk. Der vil derfor kun blive redegjort for de steder i det konceptuelle framework, hvor der er sket ændringer, da resten forbliver

uændret for denne iteration. Det samlede nye konceptuelle framework kan ses på Billede 182.



Billede 182 - konceptuelt framework

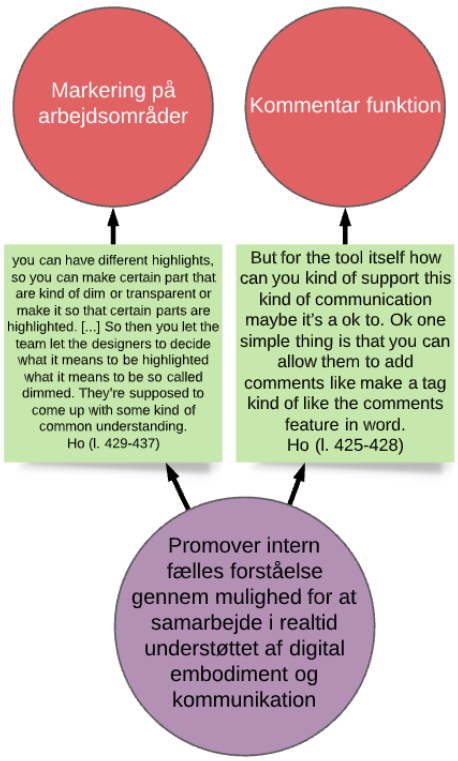
Forstørret udgave kan ses på Bilag 35.

De nye konkrete funktioner til de nye eller reviderede designprincipper blev dannet ud fra forslag fra de nye data fra evalueringen med Jeffrey Ho, hvilket var med henblik på at imødekomme designprincipperne gennem empirisk funderede forslag. Processen tog derfor

udgangspunkt i det enkelte designprincip kombineret med udtalelser om forslag fra Jeffrey Ho til konkrete funktioner, som ville kunne bidrage til at imødekomme designprincippet. De enkelte nye funktioner og deres oprindelse vil blive gennemgået i det følgende sammen med indsættelsen af funktionerne og de nye og reviderede designprincipper i det konceptuelle framework.

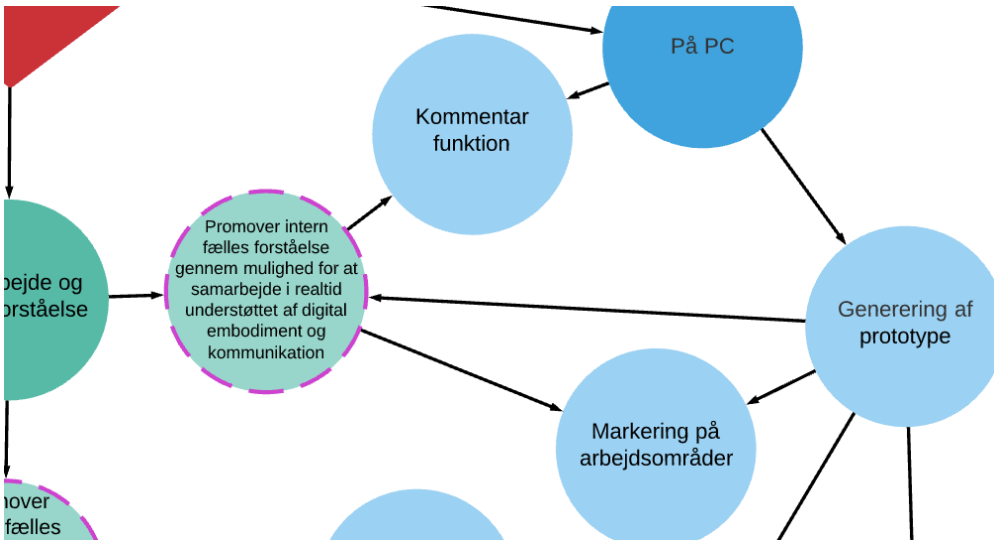
Kommunikation og embodiment

En af de første ændrede designprincipper, der optræder tidligt i det konceptuelle framework er det reviderede designprincip 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation'. Ud fra dette reviderede designprincip dannede vi to konkrete funktioner, som set i de røde cirkler på Billede 183.



Billede 183 - Kommunikation og embodiment, funktion

Disse funktioner blev dannet på baggrund af to udtalelser om forslag fra Jeffrey Ho til konkret at kommunikere og blive repræsenteret gennem embodiment, hvilket ses på de grønne post-its. Disse er direkte citater fra Jeffrey Ho og fremgår af det tidligere beskrevne affinity (jf. 184). Dette reviderede designprincip og de to konkrete funktioner blev derfor indsat i det konceptuelle framework som vist på Billede 184.

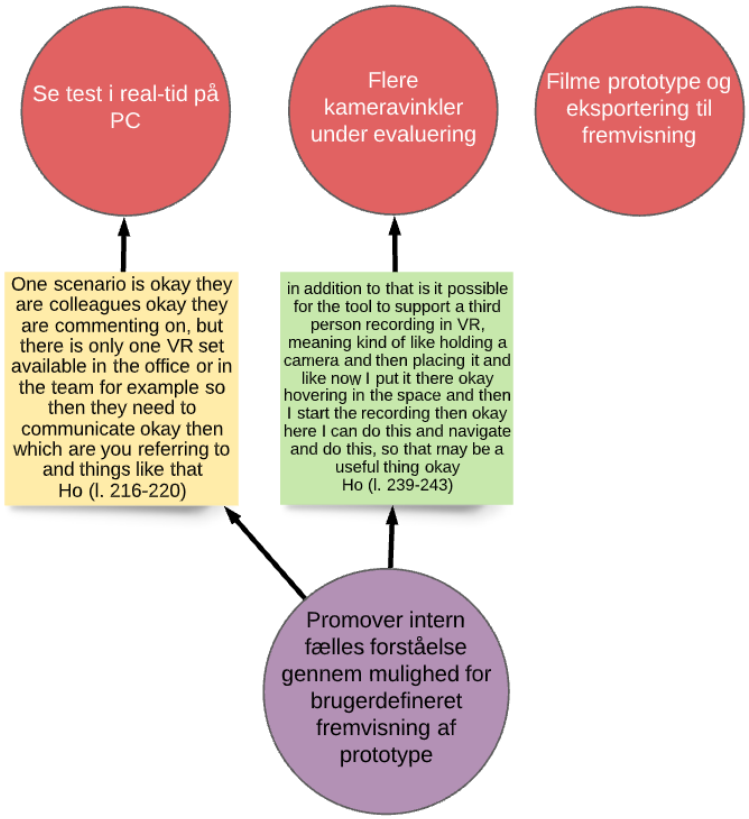


Billede 184 - kommunikation og embodiment, framework

Som det ses er designprincippet blevet opdateret i frameworket til det reviderede designprincip og funktionerne 'Kommentar funktion' og 'Markering på arbejdsområder' er sat i relation til designprincippet og til henholdsvist 'På PC' og 'Generering af prototype'.

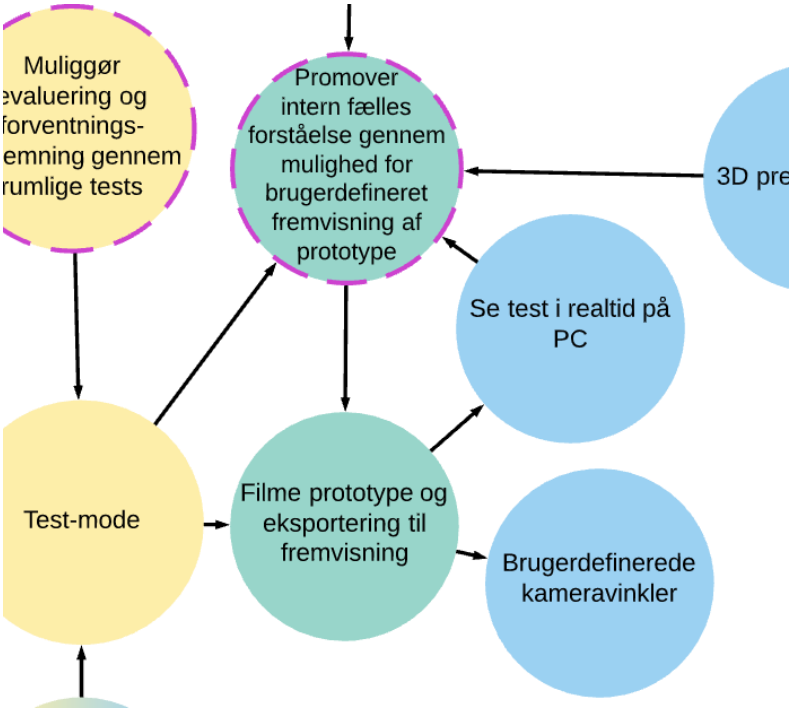
Brugerdefineret fremvisning

Til det reviderede designprincip 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype' dannede vi de to konkrete funktioner 'Se test i realtid på PC' og 'Brugerdefinerede kameravinkler' (Billede 185).



Billede 185 - brugerdefineret fremvisning, funktion

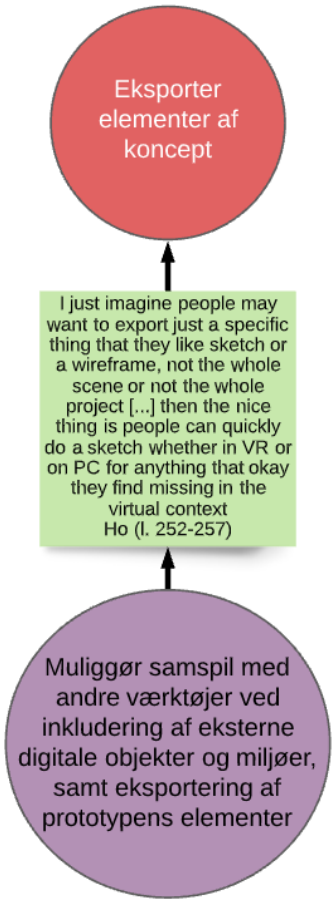
Disse funktioner blev dannet på baggrund af de to udtalelser fra Jeffrey Ho vedrørende fordelen ved at kunne se en test af en prototype på computeren i realtid og muligheden for at opstille virtuelle kameraer i det virtuelle miljø med henblik på at brugerdefinere forskellige kameravinkler til at filme en test. Dette reviderede designprincip og dets konkrete funktioner blev placeret i det konceptuelle framework som set på Billede 186.



Billede 186 - Brugerdefineret fremvisning, framework

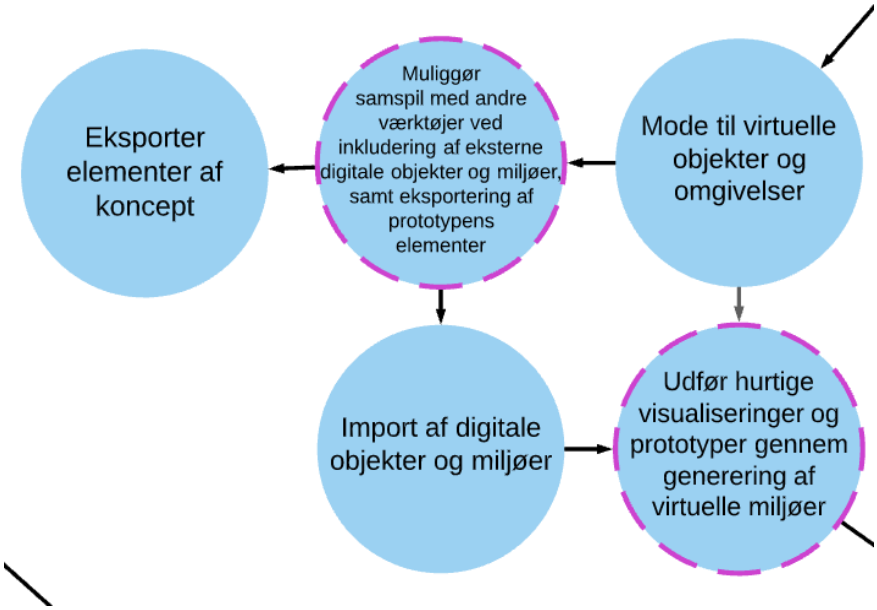
Eksport af elementer

Det næste reviderede designprincip er 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer samt eksportering af prototypens elementer', som blev tilknyttet den konkrete funktion 'Eksportér elementer af koncept' (Billede 187).



Billede 187 - eksport af elementer funktion

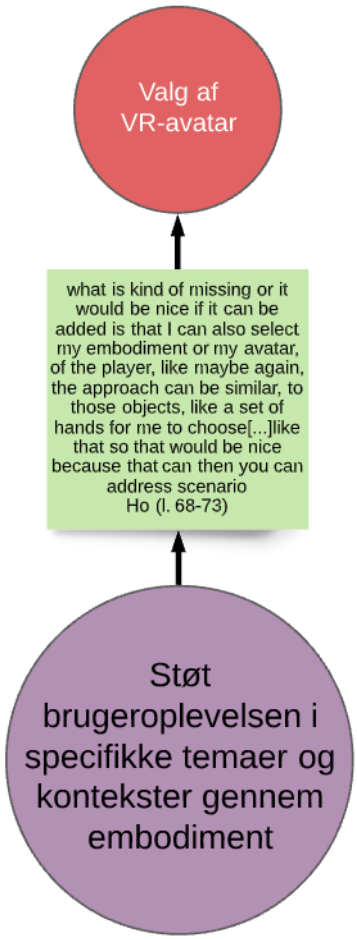
Denne konkrete funktion blev udledt af Jeffrey Ho's udtalelse om et muligt behov for at kunne eksportere dele af et koncept uden nødvendigvis at eksportere hele konceptet. Denne konkrete funktion blev placeret i det konceptuelle som set på Billede 188:



Billede 188 - eksport af elementer, framework

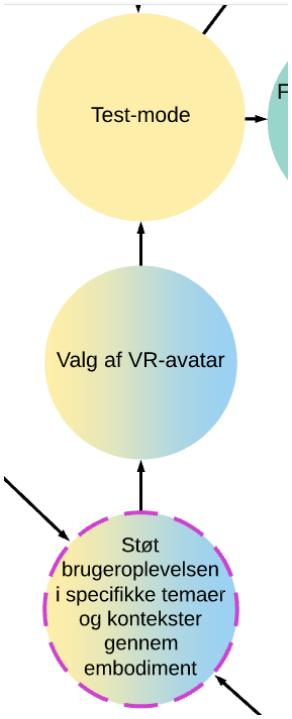
VR-embodiment

Det næste designprincip er det nye designprincip 'Støt brugeroplevelsen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment', som har til formål at informere konceptet om at brugeroplevelsen af specifikke temaer og kontekster skal kunne støttes gennem inkluderingen af VR-specifik embodiment. Til dette designprincip knyttede vi funktionen 'Valg af VR-avatar' (Billede 189).



Billede 189 - VR-embodiment, funktion

Funktionen 'Valg af VR-avatar' blev udledt af udtalelsen fra Jeffrey Ho om, at det ville skabe værdi, hvis brugeren havde mulighed for at vælge en avatar og forskellige typer VR-hænder. Det nye designprincip og den konkrete funktion blev placeret i det konceptuelle framework således (Billede 190):



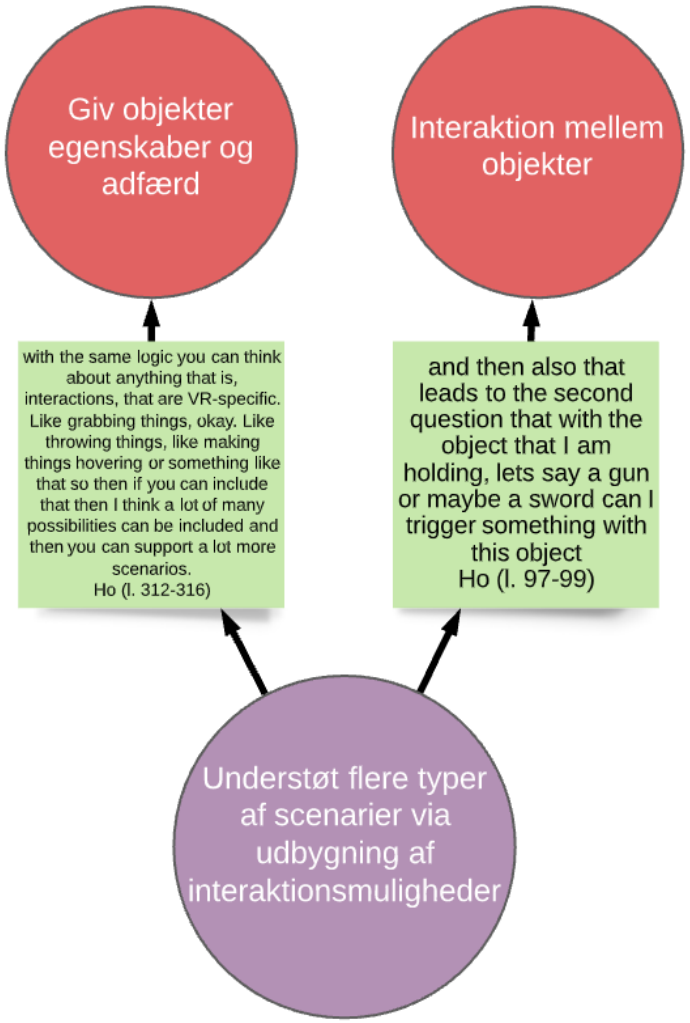
Billede 190 - VR-embodiment, framework

Som det ses er både designprincippet og den konkrete funktion farvet med en blanding af gul og blå, hvilket er med henblik på at vise, at arbejdet med at vælge embodiment og VR-avatar skal kunne fungere både på computeren, og mens brugeren befinder sig inde i VR. Dette med henblik på at kunne bestemme VR-avatar og VR-hænder på computeren, men eksempelvis ombestemme sig efter at være indtrådt i VR grundet bedre immersion gennem en anden avatar eller et par andre VR-hænder. Funktionen 'Valg af VR-avatar' er ligeledes forbundet med 'Test-mode', hvilket har til formål at vise, at valget af avatar og arbejdet med embodiment kan have direkte effekt på immersionen under tests (jf. 4.1).

To variationer af simulering af interaktion

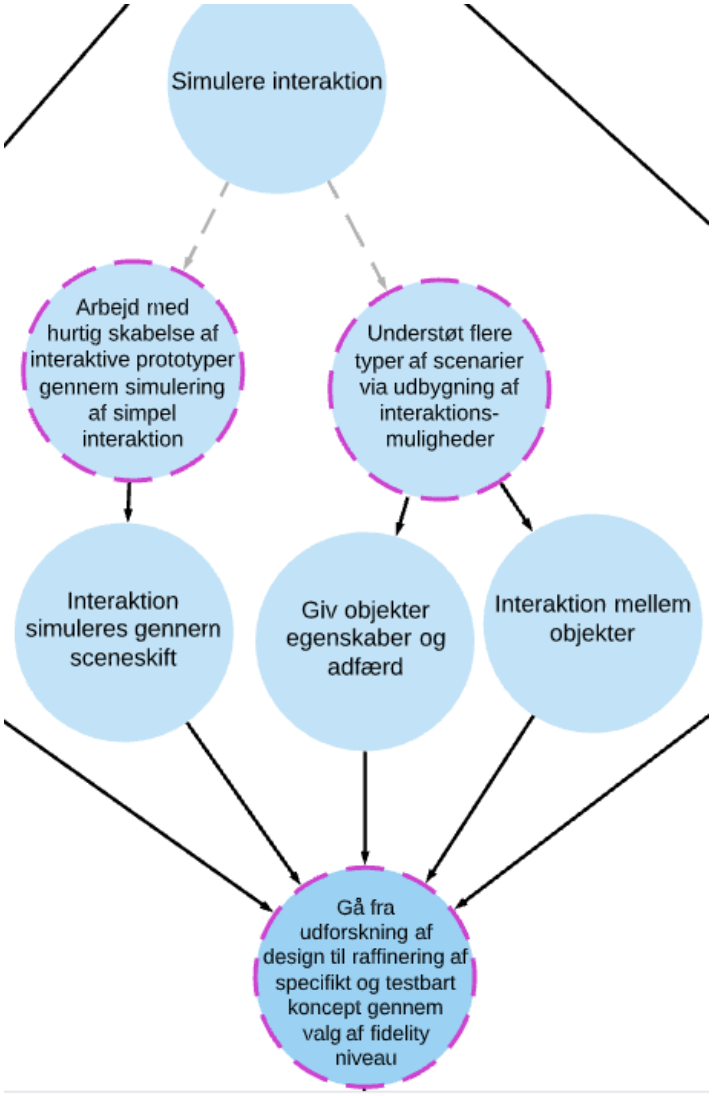
I det konceptuelle framework (Bilag 182) ses seks cirkler af en lidt lysere blå farve. Disse viser inkluderingen af to variationer af muligheden for at simulere interaktion, hvilket kommer af udtalelser fra Jeffrey Ho vedrørende behovet for at kunne simulere mere VR-specifik og dynamisk interaktion, hvilket, som tidligere nævnt, dannede designprincippet 'Arbejd med hurtig, med udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af dynamisk VR-

specifik interaktion' (jf. 5.5). For at undersøge hvorvidt der er behov for enten den simple simulering af interaktion gennem sceneskift fra første koncept eller en mere dynamisk simulering af interaktion, vil begge typer være inkluderet i det konceptuelle framework. Som konkrete funktioner til det nye alternative designprincip er der tilknyttet 'Giv objekter egenskaber og adfærd' og 'Interaktion mellem objekter' (Billede 191).



Billede 191 To variationer af simulering af interaktion, funktion

Disse funktioner er udledt af udtalelser fra Jeffrey Ho om, at muligheden for at kunne tildele objekter forskellige egenskaber og adfærd samt at have mulighed for at skabe interaktion mellem to objekter, ville give mulighed for at understøtte VR-specifik interaktion på bedre vis. Dette designprincip og de tilkoblede funktioner er placeret i det konceptuelle framework som set på Billede 192:

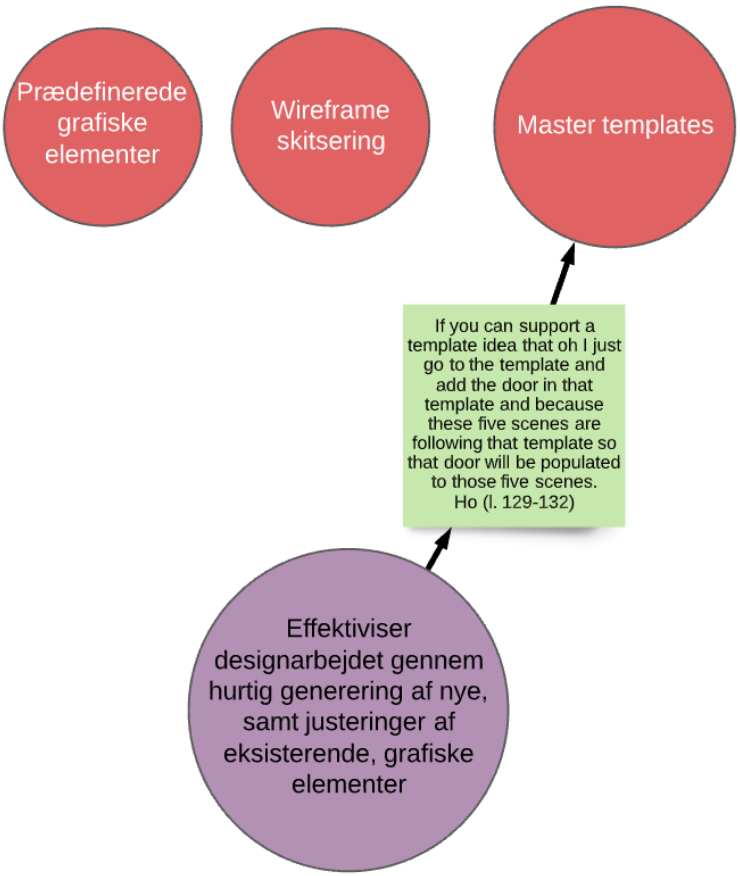


Billede 192 - To variationer af simulering af interaktion, framework

Som det ses er de to variationer af simulering af interaktion begge integreret i frameworket. De er forbundet til cirklen 'Simulere interaktion', hvilken er til for at indkapsle de to alternativer på lige fod med henblik på videre at undersøge, hvilken variation der ville give mest værdi. Cirklen 'Simulere interaktion' er ligeledes forbundet til de to alternativer gennem stiplede grå pile, hvilket har til formål at tydeliggøre, at det ikke er sikkert, hvilken variation der giver mest værdi. Yderligere evaluering af konceptet og designprincipperne skal derfor bidrage til at præcisere, hvilken type simulering af interaktion der skal integreres i designprincippet om simulering af interaktion.

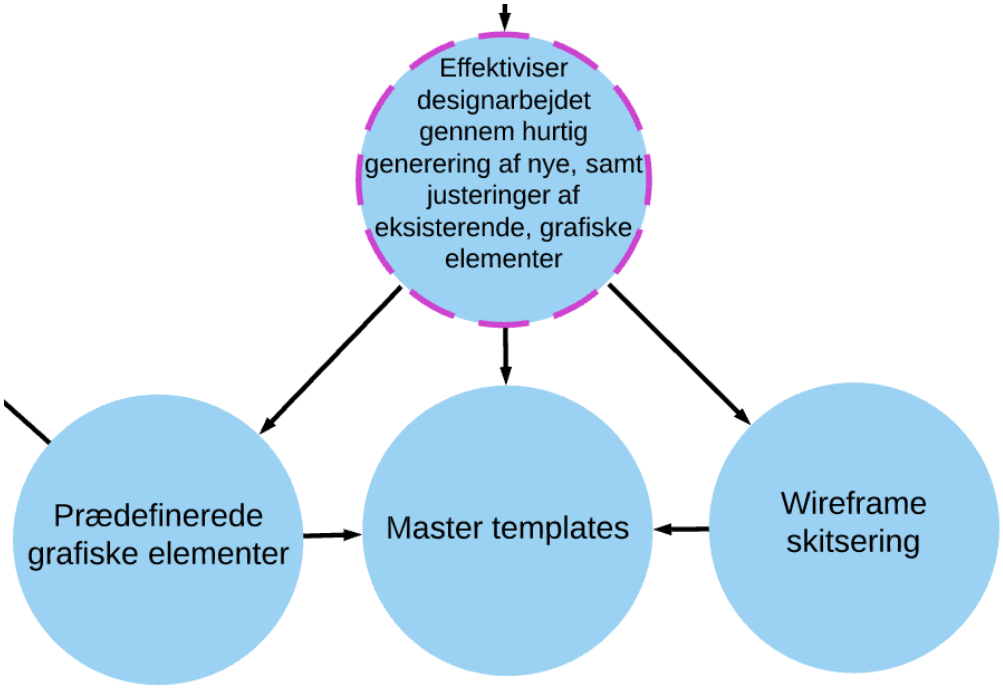
Master templates

Det sidste reviderede designprincip var 'Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende, grafiske elementer', hvortil vi koblede funktionen 'Master templates' (Billede 193).



Billede 193 - Master tamplate, funktion

Denne funktion var udledt af en udtalelse fra Jeffrey Ho om, at muligheden for at kunne lave hurtige og nemme justeringer på objekter og scener gennem templates, ville kunne effektivisere designerens arbejde. Dette bidrog derfor med en funktion om at kunne oprette og redigere i master templates, som ville medføre ændringer på template-objektet eller -scenen alle de steder de optrådte i en prototype. Dette reviderede designprincip og den tilknyttede funktion blev placeret i frameworket som set på Billede 194:



Billede 194 - Master template, framework

Denne position skal derfor forstås som, at alle typer grafiske elementer kan laves til templates.

6.1.2.1 Opsummering af redesignet konceptuelt framework

For kort at opsummere de nye muligheder i konceptet, er der nu tilføjet funktioner til at understøtte samarbejde i realtid gennem mulighed for at sætte kommentarer og gennem digital embodiment, for at vise hvilket objekt den enkelte designer arbejder på under kollaboration. Ligeledes gives der mulighed for bedre at brugerdefinere fremvisning af prototypen gennem muligheden for at opsætte flere virtuelle kameraer i det virtuelle miljø samt mulighed for at se tests i realtid på computeren. Derudover giver konceptet nu mulighed for at eksportere mindre dele og elementer af en prototype samt mulighed for at vælge VR-avatar og VR-hænder med henblik på at understøtte immersion.

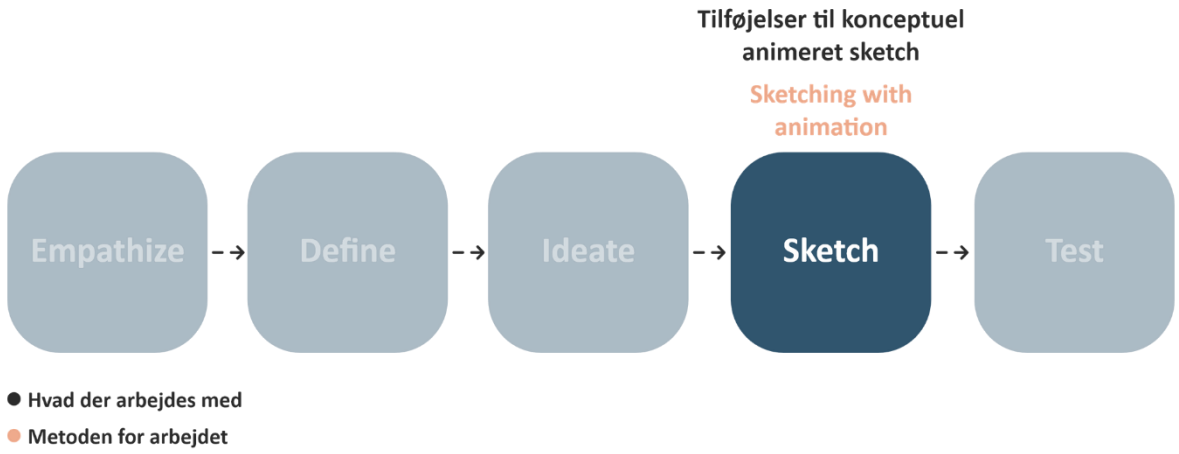
Konceptet indeholder nu også to mulige variationer af at simulere interaktion; en simpel gennem sceneskift og en dynamisk med mulighed for at tildele objekter egenskaber og adfærd samt mulighed for at skabe interaktion mellem objekter. Disse er dog begge

inkluderet med henblik på at evaluere på, hvilken variation der bringer mest værdi. Slutteligt inkluderer konceptet også mulighed for at skabe og justere i master templates som en måde at effektivisere arbejdet med at lave ændringer af eksisterende objekter og scener. Det samlede koncept kan ses på Billede 182 og Bilag 35.

For at kunne evaluere på dette nye konceptuelle framework vil vi i følgende Sketch-fase indgå i et arbejde med at skitsere nye high concept mockups efterfulgt af endnu en animeret sketch med henblik på at foretage endnu en evaluering af konceptet og designprincipperne.

2. ITERATION
Sketch

6.2 Sketch (anden iteration)



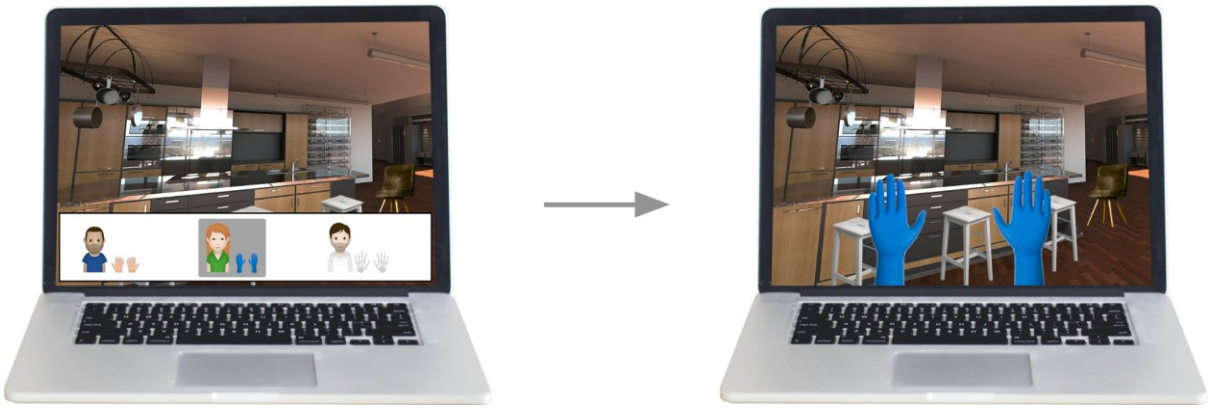
Billede 195 - sketch 2. iteration

Formålet med Sketch-fasen i anden iteration er, som i første iteration, at visualisere og illustrere det konceptuelle framework fra iterationens Ideate-fasen, hvilket derigennem vil illustrere, hvordan de grundlæggende designprincipper kan komme til udtryk (jf. 2.2.5). Dette vil igen foregå ved revidering af billedskitserne fra første iteration og dannelse af nye med henblik på nye interne diskussioner og planlægning over ny visualisering af det konceptuelle framework. Disse nye billedskitser vil derefter blive transformeret til nye dele af den konceptuelle animerede sketch, således en samlet video over konceptet og de nye designprincipper og funktioner kan formidles til nye respondenter i den efterfølgende Test-fase.

Følgende afsnit vil derfor redegøre for de nye billedskitser med henblik på at konvertere nye designprincipper og funktioner fra det konceptuelle framework til noget visuelt.

6.2.1 Nye billedskitser

Efter designprincipperne blev specificeret og omdannet til konkrete funktioner, indgik vi igen i et arbejde med at generere billedskitser med henblik på at lave en konceptuel animeret sketch med intentionen om at udføre endnu en revidering af designprincipperne. Lig forrige sketching-fase, tages der her udgangspunkt i at skitsere med animation (Vistisen, 2016; Vistisen & Rosenstand, 2016) (jf. 5.4). En samlet liste over alle billedskitser med større udgaver af billedskitserne - både dem fra første iteration og de reviderede, kan ses på Bilag 36.



Billede 196 - Billedskitse 15

Den første funktion tager udgangspunkt i designprincippet 'Støt brugeroplevelsen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment' og funktionen 'Valg af VR-avatar' og omhandler muligheden for at vælge avatars (Billede 196). Her er disse visualiseret som prædefinerede figurer på en bjælke nederst på den venstre computer. Ydermere er det tydeliggjort, at disse figurer har VR-hænder, fordi brugeren sjældent ser sin egen avatar i et VR-system, men mest kigger på sine VR-hænder. Derfor vurderede vi, at det var vigtigt at illustrere, hvilken type VR-hænder det er brugeren vælger ved den enkelte avatar. Et eksempel på dette kan også ses på skærmen til højre i billedet, hvor VR-hænderne ses i den virtuelle verden (Billede 196).

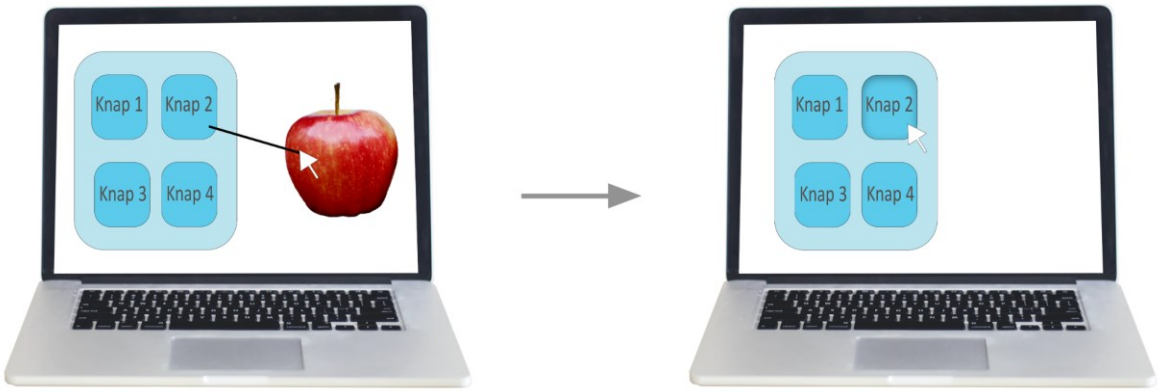
Billede 197 - Billedskitse 16

Denne billedskitse tager udgangspunkt i designprincippet 'Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende grafiske elementer' og funktionen 'Master templates' fra det konceptuelle framework og omhandler genereringen

af templates (Billede 197). Som det kan ses bliver templates genereret ud fra eksisterende miljøer, hvortil disse kan defineres af brugeren selv og kan derefter bruges til videre design af konceptet i designværktøjet. Dette fremstår på billedet ved, at designeren i det første billede har genereret et miljø, som vedkommende definerer som værende en template, hvorefter denne template bliver kopieret til flere scener i det midterste billede. Fortryder brugeren et designvalg, kan der redigeres i templaten, der er illustreret på den sidste skærm, hvor alle stole er blevet fjernet.

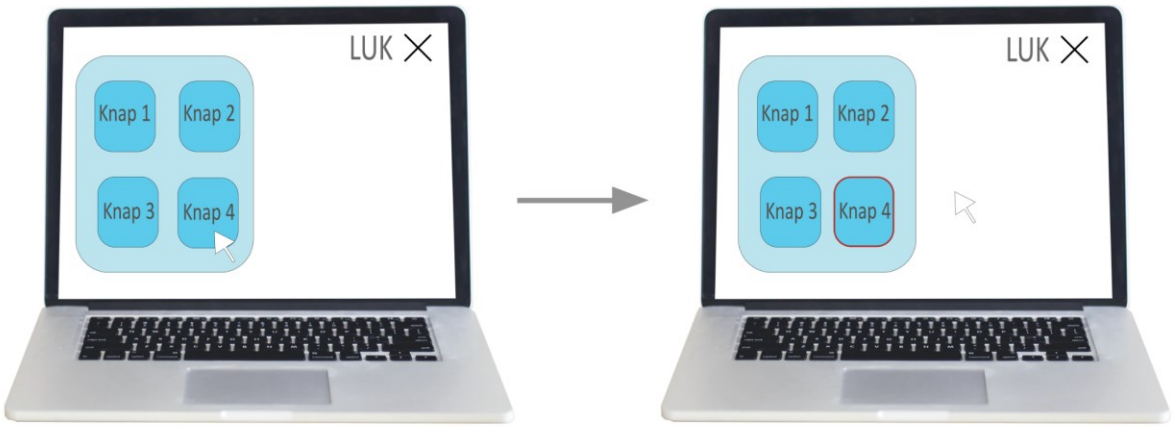
Billede 198 - Billedskitse 17

Denne billedskitse tager udgangspunkt i designprincippet 'Understøt flere typer af scenarier via udbygning af interaktionsmulighed' samt funktionen 'Giv objekter egenskaber og adfærd' og omhandler den nye type interaktion, hvor designeren har mulighed for at tildele objekter VR-specifik interaktion, som egenskaber og adfærd (Billede 198). Som nævnt tidligere, så Jeffrey Ho nogle problematikker ved interaktion simuleret gennem sceneskift (jf. 5.5.2), hvortil muligheden for at tildele et objekt egenskaber og adfærd bidrager til mere VR-specifik interaktion. Dette kunne eksempelvis være muligheden for, som illustreret på Billede 198, at tildele et æble en egenskab med, at det bliver muligt at tage fat i æblet samt en adfærd, der giver æblet 'tyngdekraft'. Dette kan derfor simulere, at æblet opfører sig som det ville være forventet af et æble, hvilket muliggør VR-specifik interaktion med æblet i form af at kunne interagere med det på samme vis som i virkeligheden.



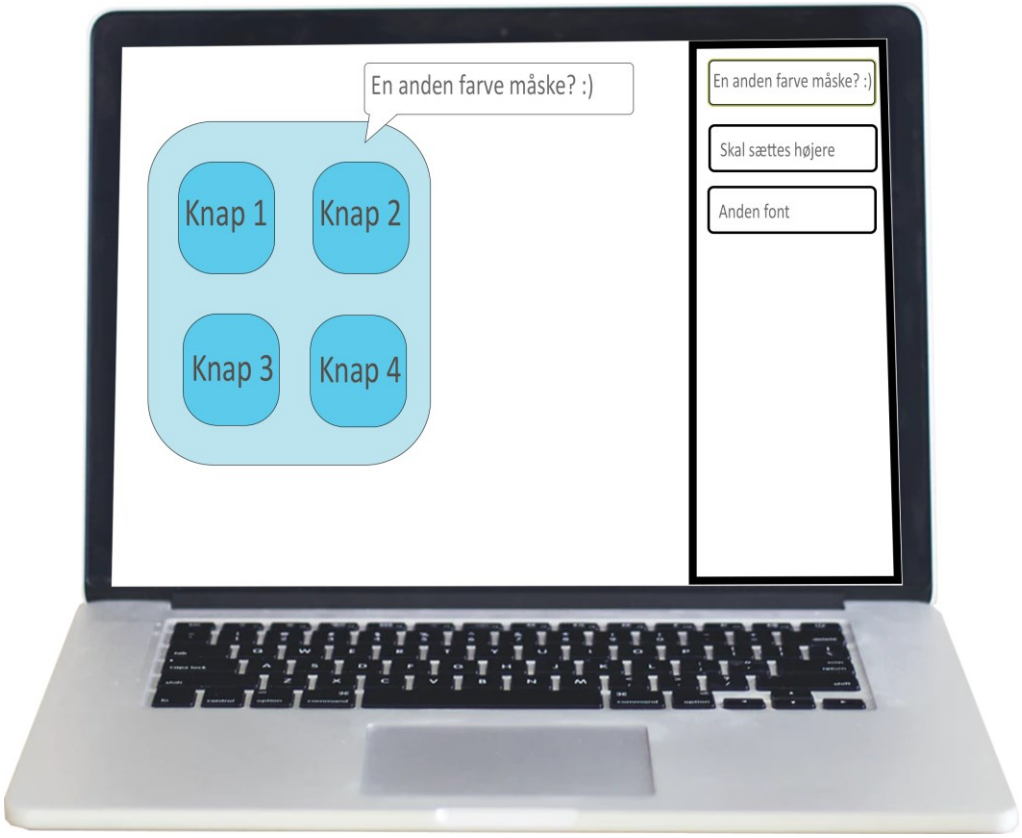
Billede 199 - Billedskitse 18

Næste billedskitse tager udgangspunkt i designprincippet 'Arbejd med hurtig, me udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af dynamisk VR-specifik interaktion' og 'Interaktion mellem objekter', og omhandler at kunne skabe interaktion mellem objekter (Billede 199). Hertil er det vist, at objekter kan kobles op på knapper, hvortil det er muligt at skabe interaktion mellem elementer, såsom muligheden for at få et æble til at forsvinde ved at trykke på en knap som illustreret i billedet. Det er dog ikke kun muligt at lave interaktion mellem interface og objekt, men ligeledes mellem to eller flere objekter. Set i sammenhæng med den tidligere billedskitse om at tildele objekter egenskaber og adfærd (Billede 199), bliver det muligt for designeren at designe dynamisk VR-specifik interaktion, hvor brugeren eksempelvis kan samle en nøgle op og indsætte den i en dør, hvilket åbner døren.



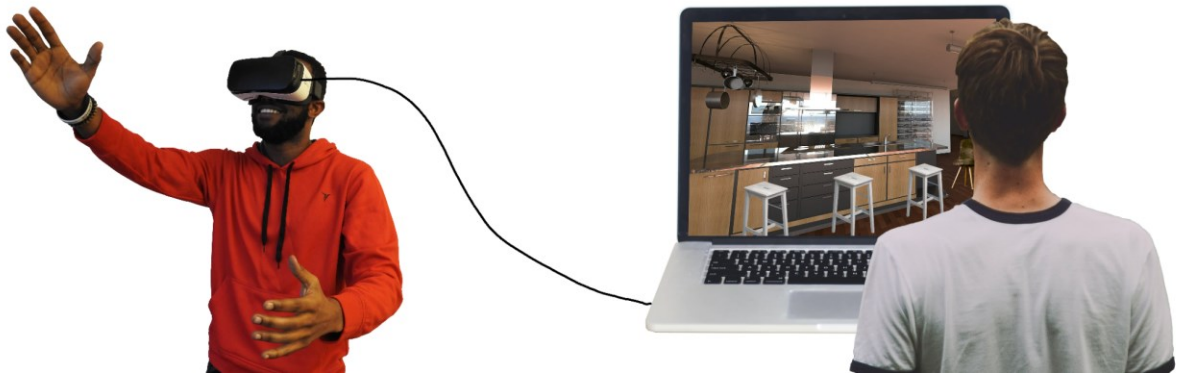
Billede 200 - Billedskitse 19

Denne billedskitse tager udgangspunkt i 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation' og funktionen 'Markering på arbejdsområder' (Billede 200). Den omhandler en forbedret mulighed for at samarbejde i realtid i designværktøjet. Som Jeffrey Ho beskrev, kan det være svært at vise andres cursor i et 3D miljø (jf. 5.5.2). Derfor, som det kan ses på billedet, har vi valgt et alternativ, hvor det der interageres med bliver tildelt et farvet omrids, der er unikt for den specifikke designer, frem for at visualisere hver designer via deres cursor (jf. 5.5.2). Det er derfor stadig muligt at samarbejde i systemet, men dette er blot visualiseret anderledes.



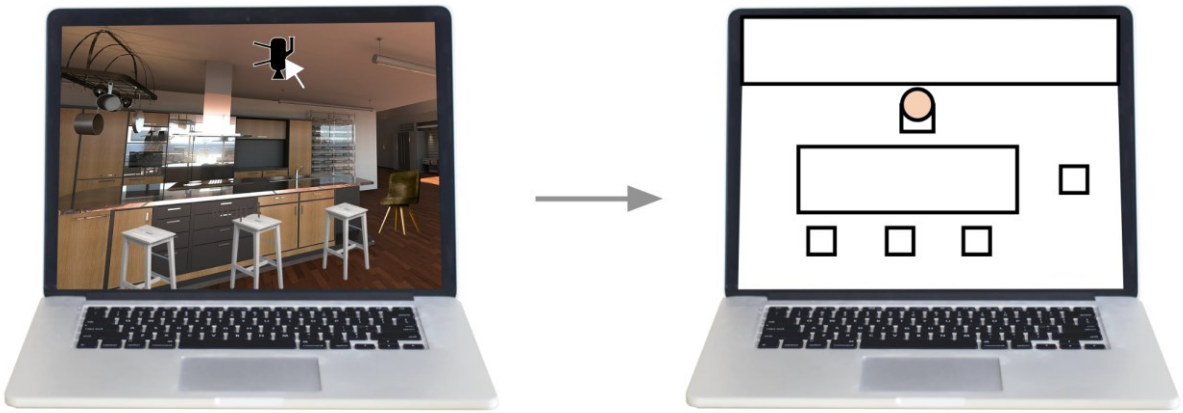
Billede 201 - Billedskitse 20

Endnu en funktion der blev tilføjet er muligheden for at sætte kommentarer (Billede 201). Denne tager udgangspunkt i designprincippet 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation' samt funktionsforslaget 'kommentarfunktion' fra det konceptuelle framework. Billedet illustrerer muligheden for at kunne sætte kommentarer til eget og andre designeres arbejde i designværktøjet med henblik på at fremme samarbejde og intern fælles forståelse. Disse kommentarer er i billedskitsen visualiseret gennem en bjælke i skærmens højre side, og ved interaktion vises det, hvad kommentaren omhandler.



Billede 202 - Billedskitse 21

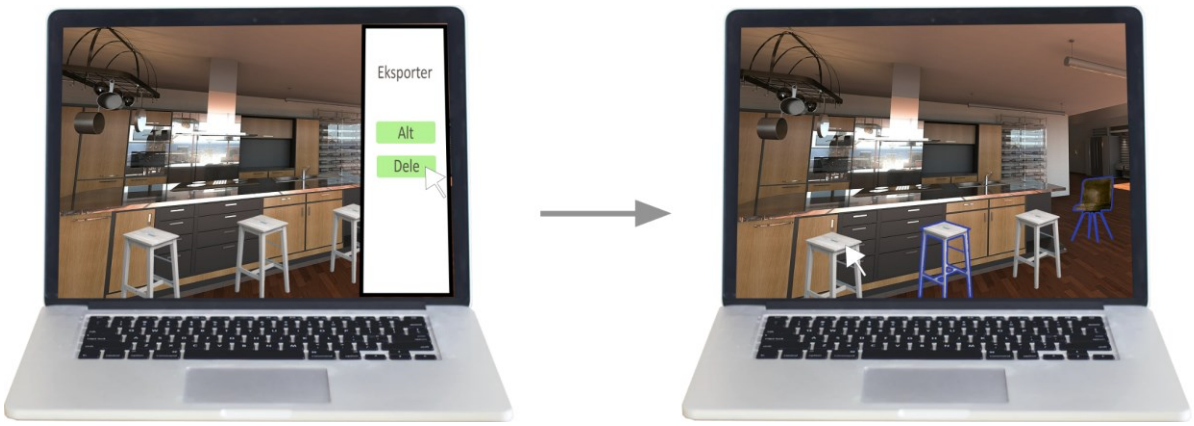
Denne billedskitse kommer fra designprincippet 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype' og funktionaliteten 'Se test i realtid på PC' og illustrerer muligheden for at se test på PC'en, når en test udføres i VR (Billede 202). Til venstre ses computeren, der kører designværktøjet og viser testsessionen, hvortil designerne observerer testen. Til højre ses testpersonen iført et VR-HMD og som er i gang med en brugertest, hvortil dét testpersonen ser i VR bliver vist på designernes PC skærm.



Billede 203 - Billedskitse 22

Udover at se tests i realtid skal det også være muligt at sætte flere kameraer op, således det også er muligt at observere brugerens adfærd, hvilket illustreres på Billede 203. Denne billedskitse tager udgangspunkt i designprincippet 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype' og funktionen 'Flere kameraer under

evaluering' fra det konceptuelle framework. Til venstre i billedet er det illustreret at en designer indsætter et virtuelt kamera i konceptet, mens kameraets perspektiv ses til højre i billedet. Den farvede cirkel i højre billede repræsenterer brugeren, hvor den store firkant i midten er køkkenøen, og firkanterne er stolene. Dette illustrerer derfor, at designeren har mulighed for at indsætte disse virtuelle kameraer i konceptet med henblik på at kunne optage brugerdefinerede kameravinkler til test og fremvisning.



Billede 204 - Billedskitse 23

Slutteligt ses her en billedskitse af muligheden for at eksportere designet (Billede 204). Denne kommer af designprincippet 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer samt eksportering af prototypens elementer' og funktionen 'Eksportér elementer af koncept' fra det konceptuelle framework. Her illustreres det, at brugeren har muligheden mellem at eksportere alt eller dele af designet. Hertil vælges dele, hvor brugeren til højre i billedet markerer de aspekter, som brugeren er interesseret i at eksportere. Dette kan ses ved det blå omrids visse objekter har fået i billedet til højre.

Som nævnt bidrog dannelsen af disse billedskitser til intern diskussion om, hvordan konceptet skulle visualiseres, hvortil de efterfølgende blev brugt til at tilføje de nye elementer til den konceptuelle animerede sketch med henblik på at kunne formidle konceptet til flere

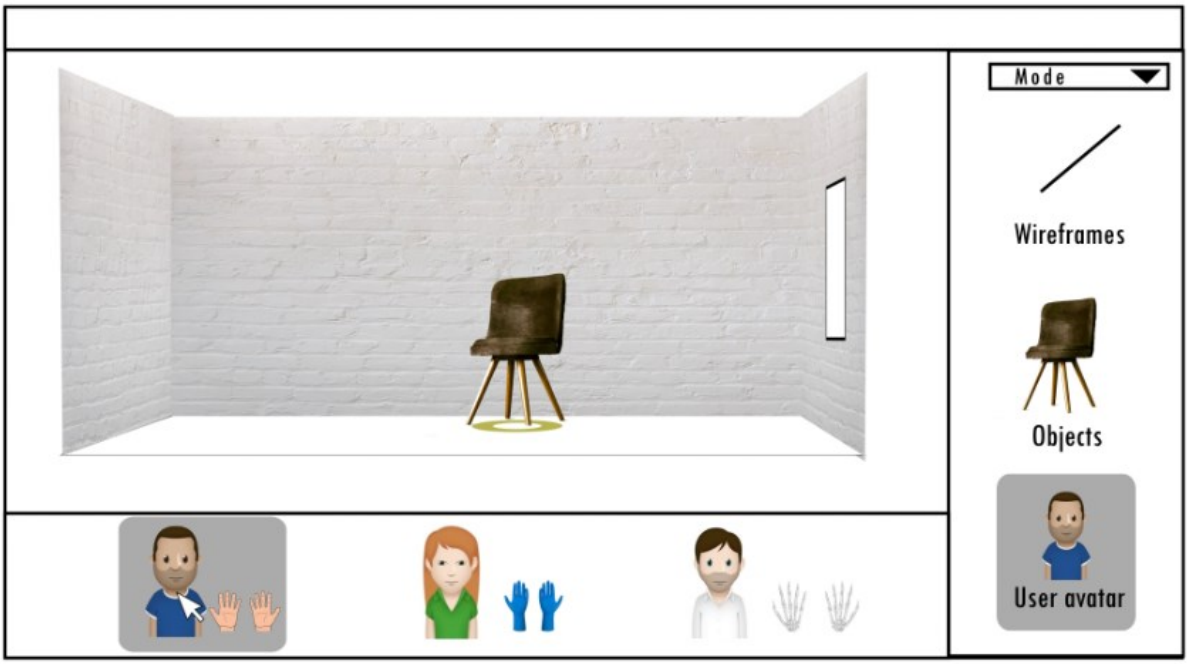
respondenter. Den reviderede konceptuelle animerede sketch vil derfor blive gennemgået i følgende afsnit.

6.2.2 Redesignet konceptuel animeret sketch

I dette afsnit vil vi beskrive hvordan vi har redesignet den animerede sketch over konceptet med udgangspunkt i de nyerfarede elementer ud fra billedskitserne. Da den animerede sketch er udarbejdet som en video, vil vi i det følgende afsnit gennemgå animationerne med en dybdegående beskrivelse af dem, således det ikke er et krav at se videoen. Denne vil dog stadig blive vedlagt i Bilag 37.

Efter dannelsen af de nye billedskitser, blev de endnu engang brugt som storyboard til nye dele af den konceptuelle animerede sketch. Der blev derfor udformet en række nye animationer over funktionerne visualiseret i billedskitserne, som efterfølgende blev klippet ind i den forrige video. Dette havde til formål at vise de nye funktioner som en del af det samlede koncept, således alle designprincipperne og deres tilknyttede funktioner blev formidlet, for at respondenter, der ikke var bekendt med vores forrige resultater stadig ville kunne forstå det samlede koncept. De nye tilføjelser til den konceptuelle animerede sketch vil blive gennemgået enkeltvis i det følgende med henblik på at give en indsigt i, hvad de viser. Den samlede video kan ses på Bilag 37.

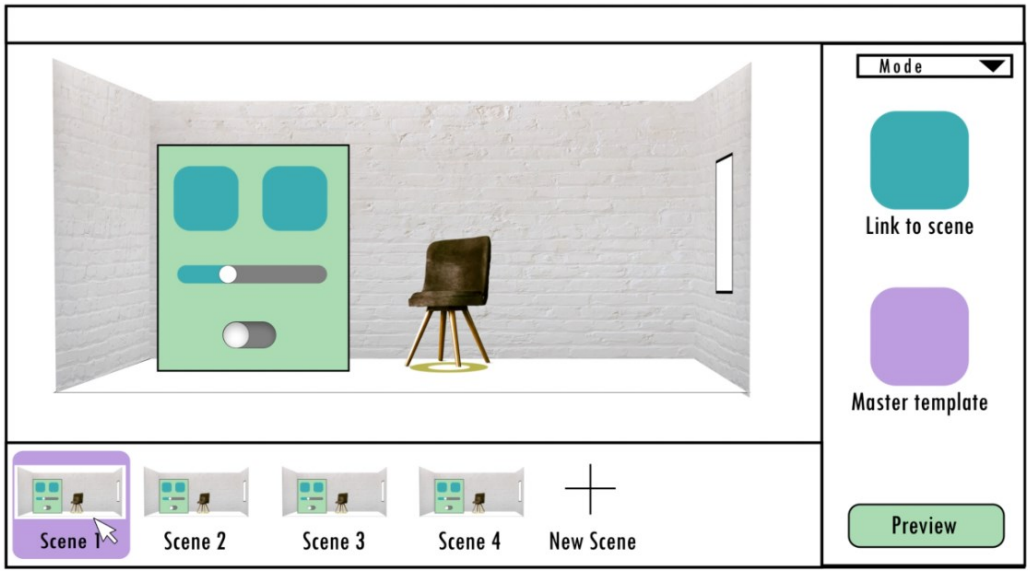
Valg af avatar



Billede 205 - valg af avatar

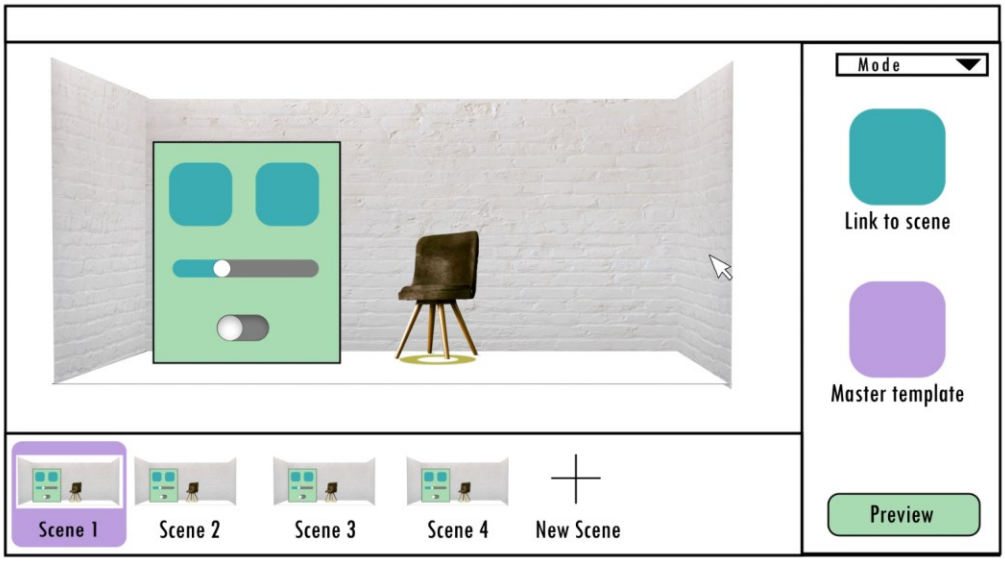
Første nye del viser implementeringen af avatar funktionen (Billede 205). Denne ligner billedskitse 15 (jf. 6.2.1), dog med en knap ude i siden for at illustrere muligheden for at kunne vælge det som en funktion. Animationen illustrerer muligheden for at vælge avatar ved at klikke på manden til venstre, hvor det er muligt at se både den avatar, brugeren bliver repræsenteret igennem i konceptet, men også de VR-hænder, som er tilknyttet avataren. Denne visualisering har på denne måde til formål at informere respondenter om muligheden for at kunne arbejde med brugerens embodiment (jf. 4.1).

Templates



Billede 206 - Template sketch

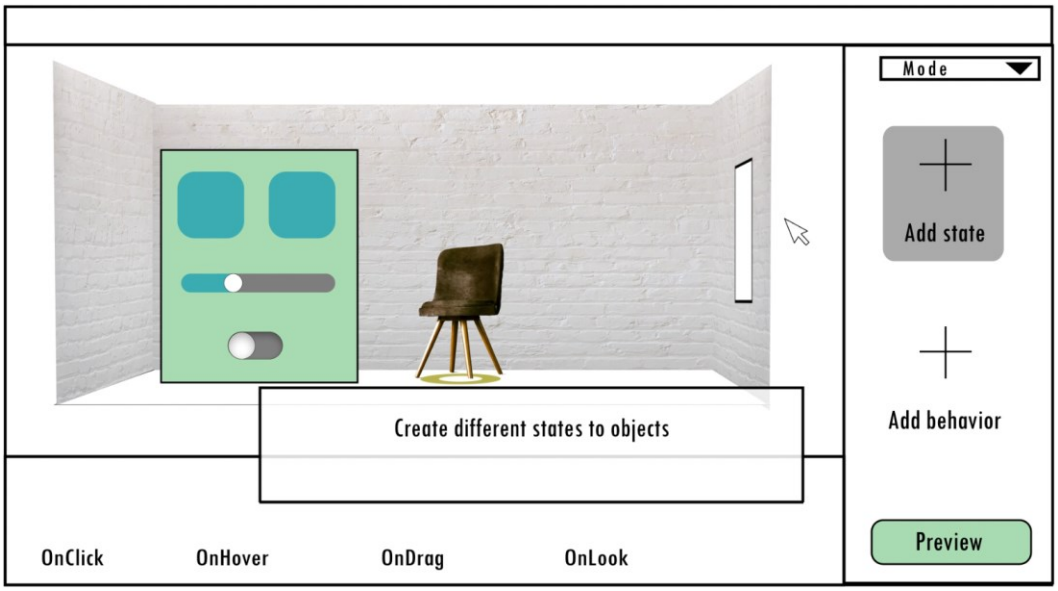
Den næste nye del af videoen omhandler muligheden for brug af templates (Billede 206; Billedskitse 16). Der illustreres her muligheden for at vælge hvilken scene der skal konverteres til en template, hvilket illustreres ved den lilla markering. Animationen viser efterfølgende, at cursoren fjerner vinduet til højre i det virtuelle miljø på templaten, hvortil det ligeledes bliver fjernet på de andre scener der tager udgangspunkt i templaten (Billede 207).



Billede 207 - Fjernelse af vinduer

Tilstand

Under arbejdet med at animere billedskitserne mødte vi problematikker ved at visualisere den effekt interaktion havde på objekter, såsom at udføre interaktion med en knap, hvilket fører til ændringer af et andet objekt. Dette igangsatte derfor en dialog mellem os som designere og den animerede sketch (jf. 4.2), hvilket resulterede i en funktion til at tildele objekter forskellige tilstande. Billede 208 viser derfor muligheden for at tilføje forskellige tilstande til et objekt i sin egen skærm, hvilket er med henblik på at kommunikere den nye type af interaktion på forståelig vis.

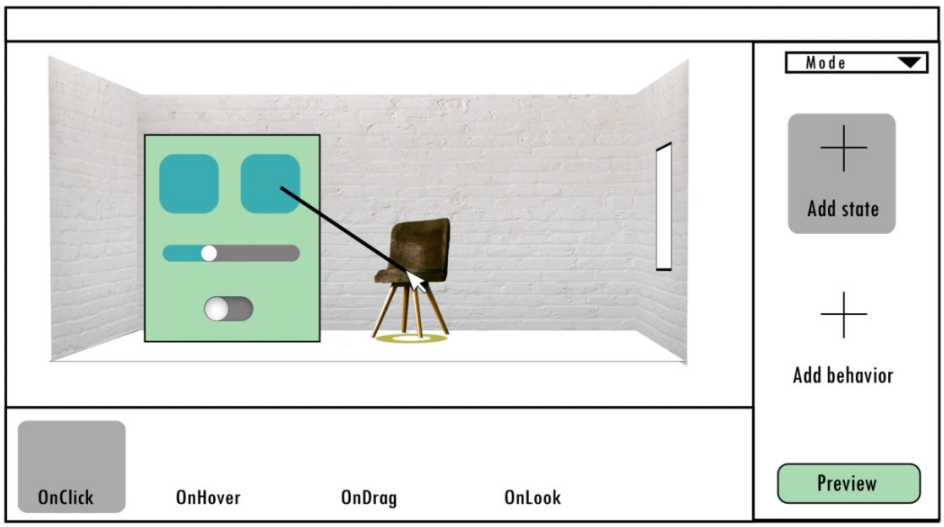


Billede 208 - tilføj adfærd

Ved at tildele objekter tilstande giver det designeren mulighed for at ændre objekter og dets udseende, hvortil designeren i dette eksempel vælger en ny farve til stolen som set på Billede 209. Til venstre ses stolen fra det virtuelle miljø, hvortil designeren skifter farven til lilla (Billedskitse 18).

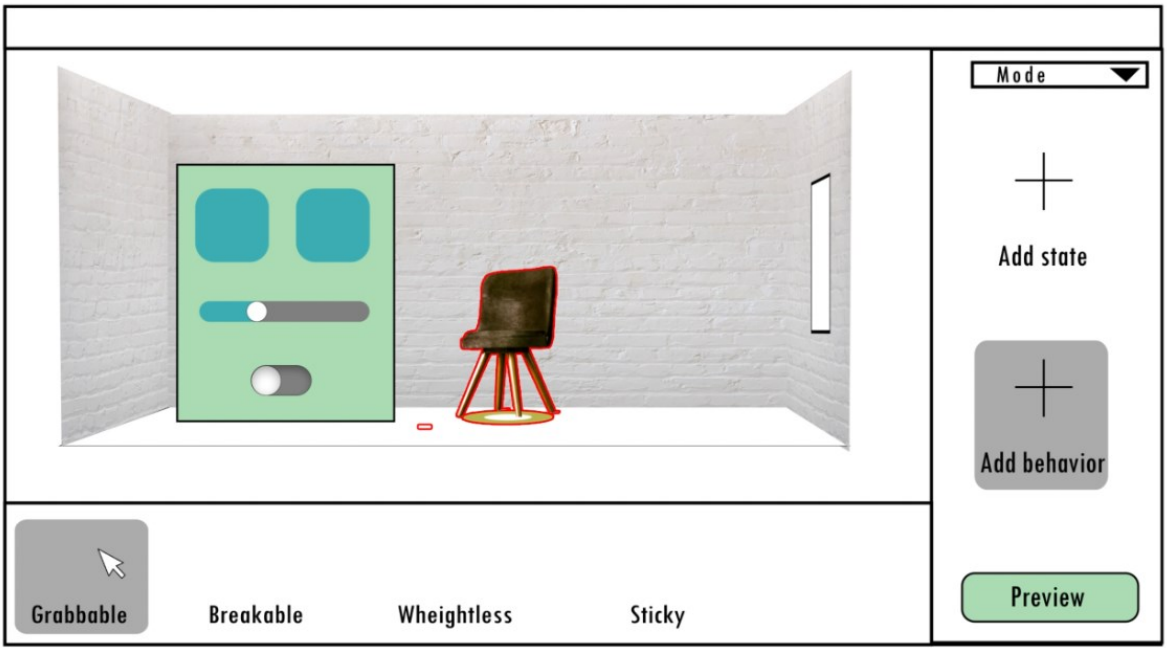
Billede 209 - stadier

Designeren har derefter mulighed for at vælge den interaktion der ændrer stolens tilstand som set på Billede 210.



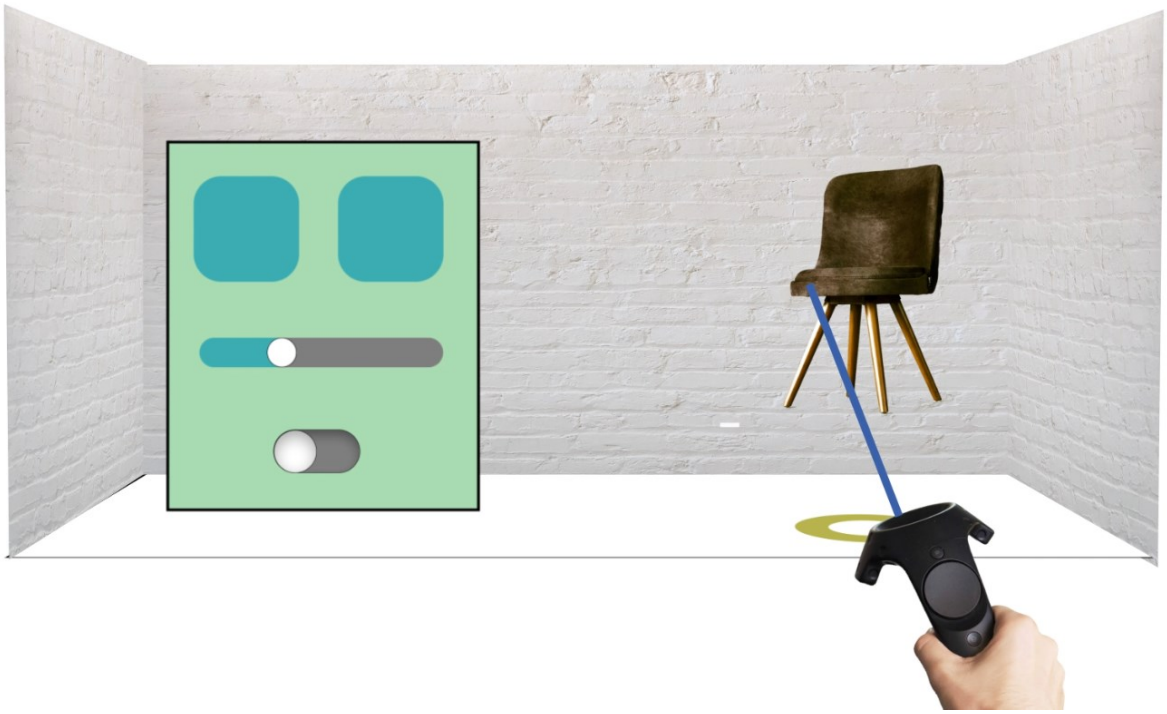
Billede 210 - interaktion

Giv objekter egenskaber og adfærd



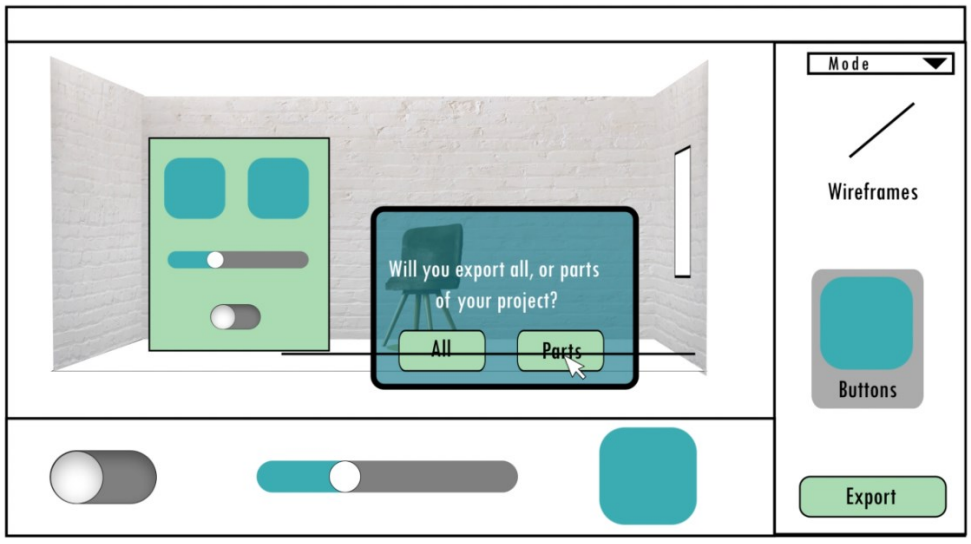
Billede 211 - Samarbejde i real-tid

Den næste nye del af videoen omhandler muligheden for at tildele objekter egenskaber og adfærd (Billede 211; Billedskitse 17). Denne illustrerer måden hvorpå designeren tilføjer de førnævnte egenskaber og adfærd til objekter, såsom at kunne tage fat i objekter og give dem tyngdekraft (jf. 6.2.2). Der vises i videoen, at designeren vælger stolen og trykker på 'Add behaviour' og derefter tildeler stolen egenskaben 'Grabbable', hvorefter det efterfølgende bliver illustreret, at det på denne måde er muligt at tage fat i stolen og flytte den (Billede 212).



Billede 212 - Interaktion med objekt

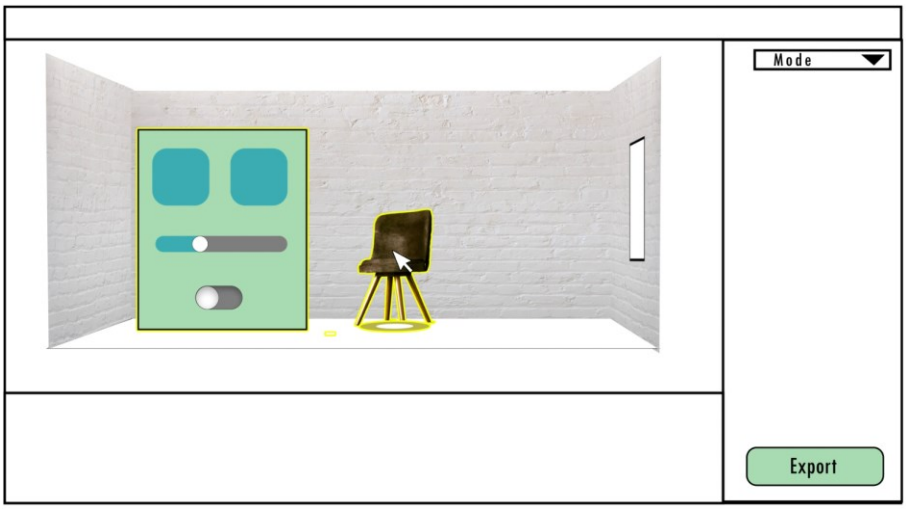
Eksport af elementer



Billede 213 - Eksport dele af koncept

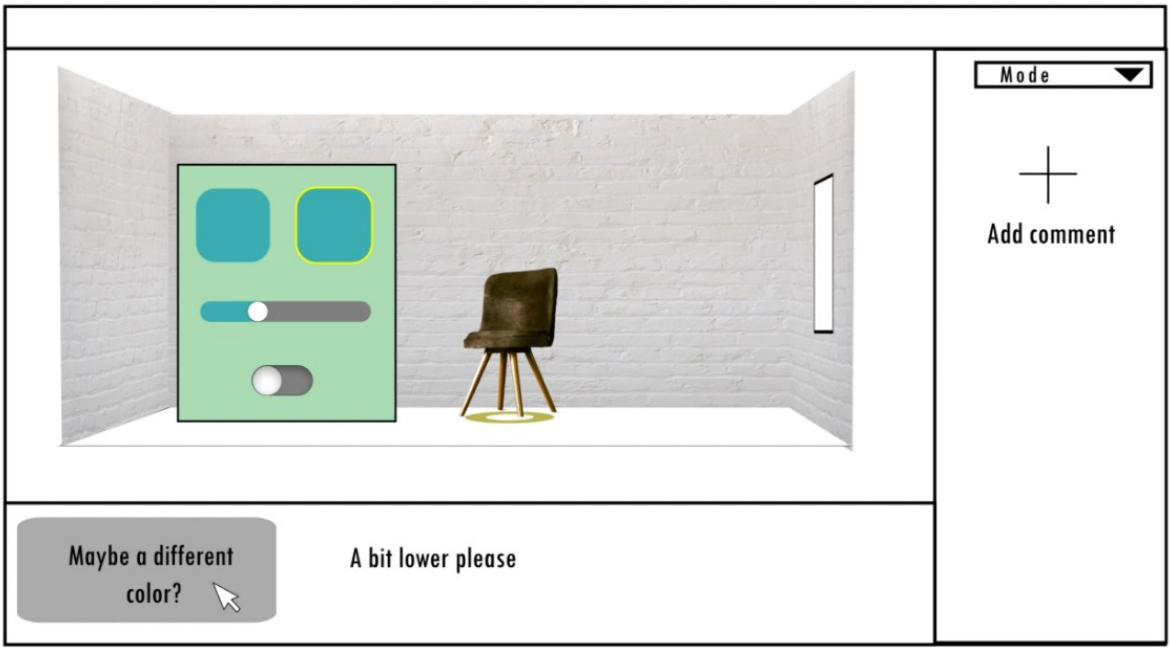
Den næste nye del af videoen er funktionen til at eksportere elementer (Billede 213; Billedskitse 23). Dette illustreres gennem knappen 'Export', hvortil der præsenteres en mulighed for at vælge mellem dele eller hele konceptet. Det illustreres derefter, at designeren

vælger ‘Parts’, hvortil der gives mulighed for at vælge de elementer der skal eksporteres (Billede 214).



Billede 214 - vælg dele til eksport

Kommentarfunktion



Billede 215 - Kommentar funktion

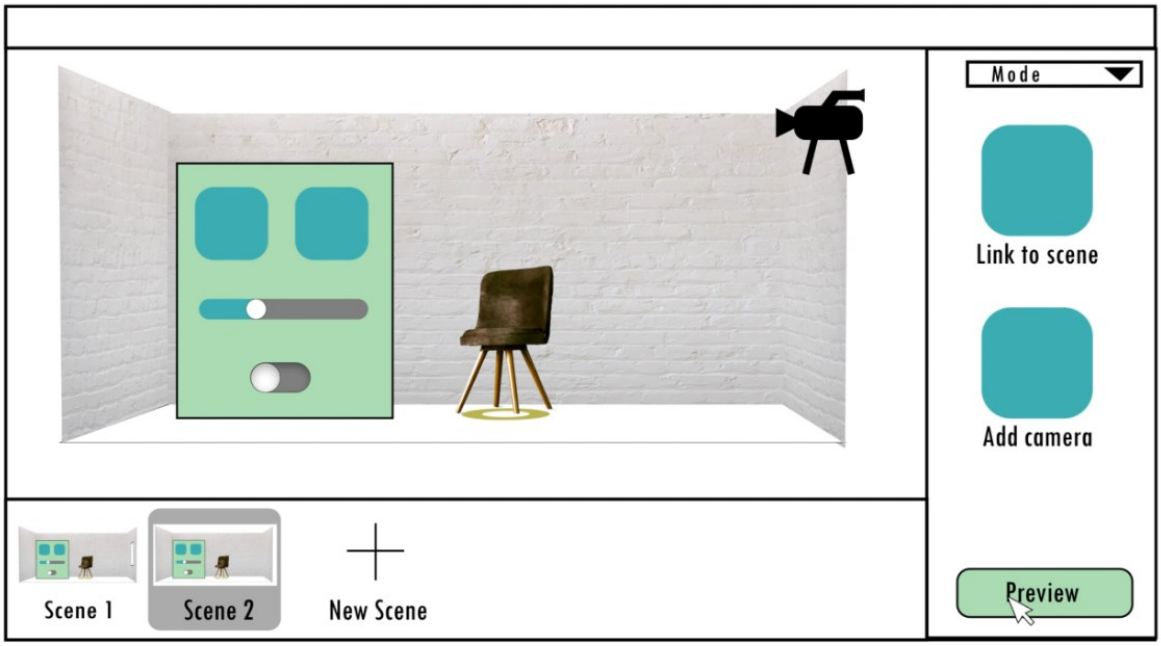
Den næste nye del af videoen er muligheden for, at designeren kan sætte kommentarer i designværktøjet (Billede 215; Billedskitse 20). I videoens illustrering af denne funktion er der mulighed for at se eksisterende kommentarer og for at tilføje kommentarer. Holdes der med musen over en kommentar markeres det objekt kommentaren omhandler, som set på Billede 215.

Test i realtid

Billede 216 - Test i realtid

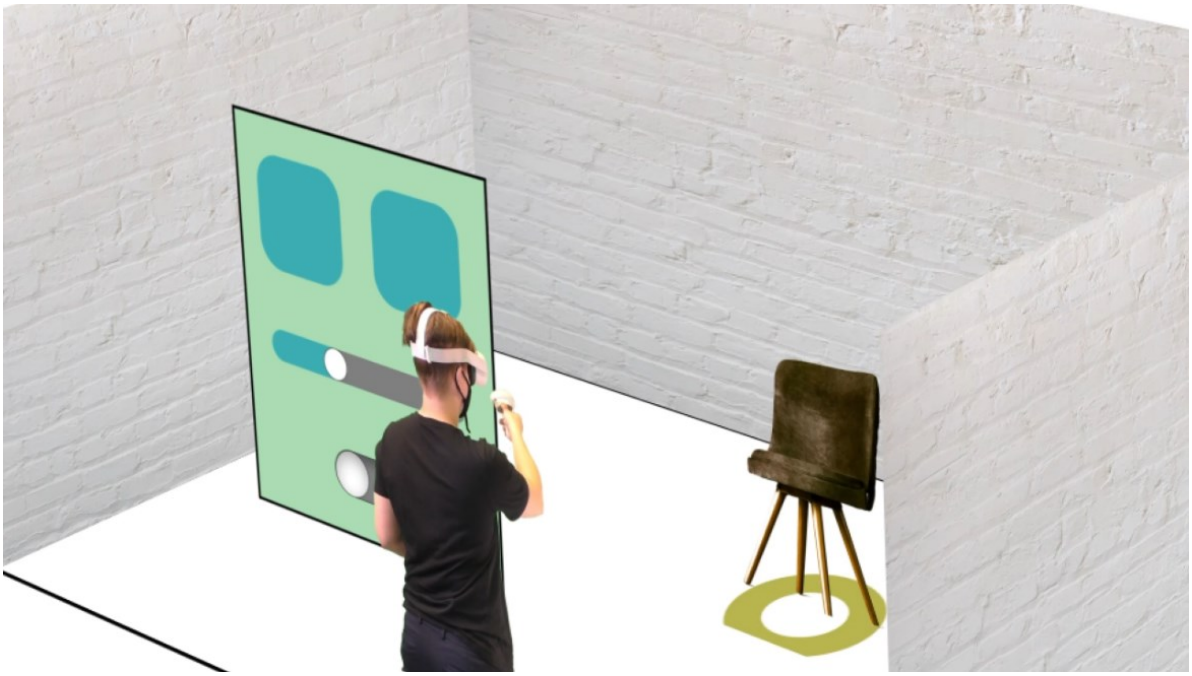
Den næste nye del af videoen illustrerer muligheden for at se tests af et koncept i realtid på computeren (Billede 216; Billedskitse 21). Dette illustreres ved at vise, at dét som testpersonen med VR-HMD'et på ser i VR, også vises på computeren på bordet i realtid.

Placering af flere virtuelle kameraer



Billede 217 - placer kameraer

Slutteligt illustreres muligheden for at placere virtuelle kameraer (Billede 217; Billedskitse 22). Dette vises i animationen ved, at designeren trykker 'Add camera' og placerer det sorte kamera oppe i højre hjørne. Derefter illustrerer animationen, at det er muligt at se hvad en testperson laver fra dette kameras perspektiv ved at vise testpersonen interagere med de virtuelle objekter fra kameraets vinkel (Billede 218).



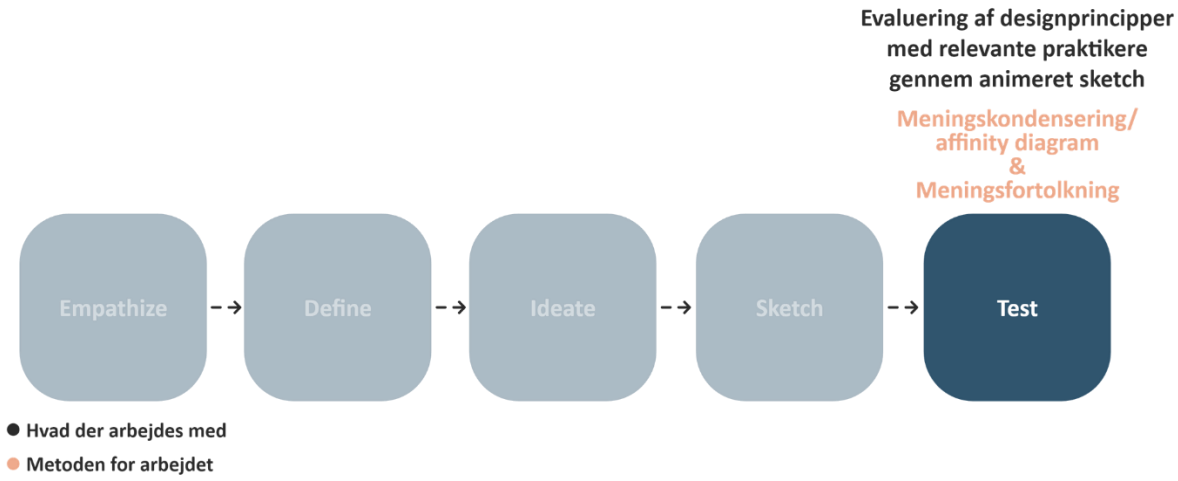
Billede 218 - Ændret kameravinkel

Disse illustrationer af de nye tilføjede og reviderede designprincipper og deres funktioner giver et indblik i, hvordan den nye konceptuelle video kommunikerer de nye funktionsforslag fra evalueringen med Jeffrey Ho (jf. 5.5). Som nævnt kan den samlede video for denne nye konceptuelle animerede sketch findes på Bilag 37. Den nye konceptuelle animerede sketch vil i den følgende Test-fase blive brugt til at formidle konceptet for det digitale VR-designværktøj og dets grundlæggende designprincipper, hvilket vi vil redegøre for i følgende afsnit.

2. ITERATION

Test

6.3 Test (anden iteration)



Billede 219 - test 2. iteration

Formålet med Test-fasen i anden iteration er, som i første iteration, at evaluere på den konceptuelle animerede sketch fra Sketch-fasen med henblik på at evaluere de centrale designprincipper. Dette vil igen foregå gennem semistrukturerede interviews, men denne gang med to praktikere, hvoraf den ene er den tidligere inddragede CEO fra en mindre virksomhed og den anden er en UX Designer som ikke har været inddraget tidligere. Disse interviews vil efterfølgende, som i første iteration, blive behandlet via et affinity diagram (Kolko, 2011), efterfulgt af en meningsfortolkning (Kvale, 2009) med henblik på at skabe mønstre og indsigter i den indsamlede data, som kan bruges til en endelig revidering af de centrale designprincipper i en ny Ideate-fase.

Som start vil følgende afsnit derfor redegøre for de semistrukturerede interviews med de to praktikere.

6.3.1 Evaluering med praktikere

Med udgangspunkt i de revurderede designprincipper og redesignet af det samlede koncept efter interviewet med forskeren Jeffrey Ho og det efterfølgende affinity diagram, var det planen, at vi ville udføre et fokusgruppeinterview med tre praktikere med tre forskellige profiler indenfor design af VR. Vi havde kontakt til den tidligere inddragede CEO fra en lille virksomhed, en UX designer og en VR-udvikler med designerfaring. Formålet med dette

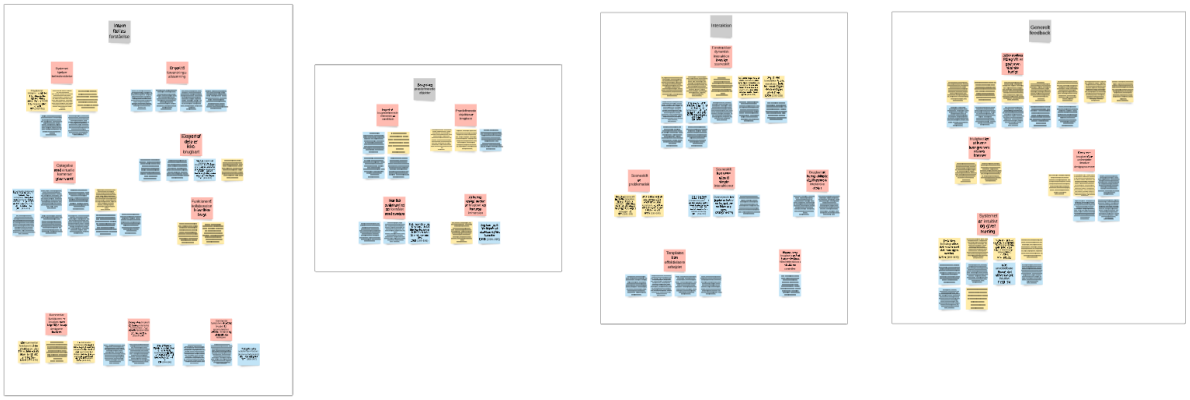
fokusgruppeinterview var derfor at igangsætte diskussion mellem disse fagligt forskellige respondenter om den konceptuelle animerede sketch og de præsenterede funktioner og muligheder. Dette var med formålet om, at de kunne udfordre hinanden og udfolde et samlet perspektiv på det fremstillede digitale VR-designværktøj (Bryman, 2012). Dette blev dog forhindret grundet afbud og forhindringer i at planlægge fælles tid hvor alle tre respondenter kunne deltage, hvilket resulterede i en beslutning om at foretage semistrukturerede interviews. Ligeledes endte det med, at VR-udvikleren med designerfaring ikke kunne deltage alligevel, hvilket derfor reducerede respondenterne til CEO'en fra en lille virksomhed og UX designeren. Vi opstillede derfor to semistrukturerede interviews for disse respondenter med fokus på feedback til det generelle system, og de muligheder det tilbyder samt feedback til de nye funktioner og designprincipper. Strukturen for de to semistrukturerede interviews fulgte skabelonen for interviewet med Jeffrey Ho, men med tilføjede konkrete spørgsmål til de nye designprincipper og funktioner. Interviewguiden kan ses på Bilag 38.

Efter disse semistrukturerede interviews blev afholdt, indgik vi i en proces med meningsdannelse og meningsfortolkning (Kvale, 2014), hvilket var med henblik på, ligesom i første iteration, at kondensere den indsamlede viden fra de to semistrukturerede interviews. Følgende afsnit vil derfor redegøre for denne proces (Bilag 39 & 40).

6.3.2 Affinity diagram over evaluering med praktikere

Til behandling af indsamlede data fra de to semistrukturerede interviews med den tidligere inddrage CEO fra en mindre virksomhed og UX designeren, vil vi benytte Kolkos (2011) metode affinity diagrammer. Dette vil, på samme måde som de tidligere udførte affinity diagrammer (jf. 5.1.2.2), blive gjort ved at inddele relevant data i grupper, som efterfølgende defineres som kategorier for på den måde at danne mønstre. Dette vil efterfølgende blive brugt til at udføre en meningsfortolkning for på den måde at danne relevante indsigter.

Det endelige affinity diagram ser således ud (Billede 220):



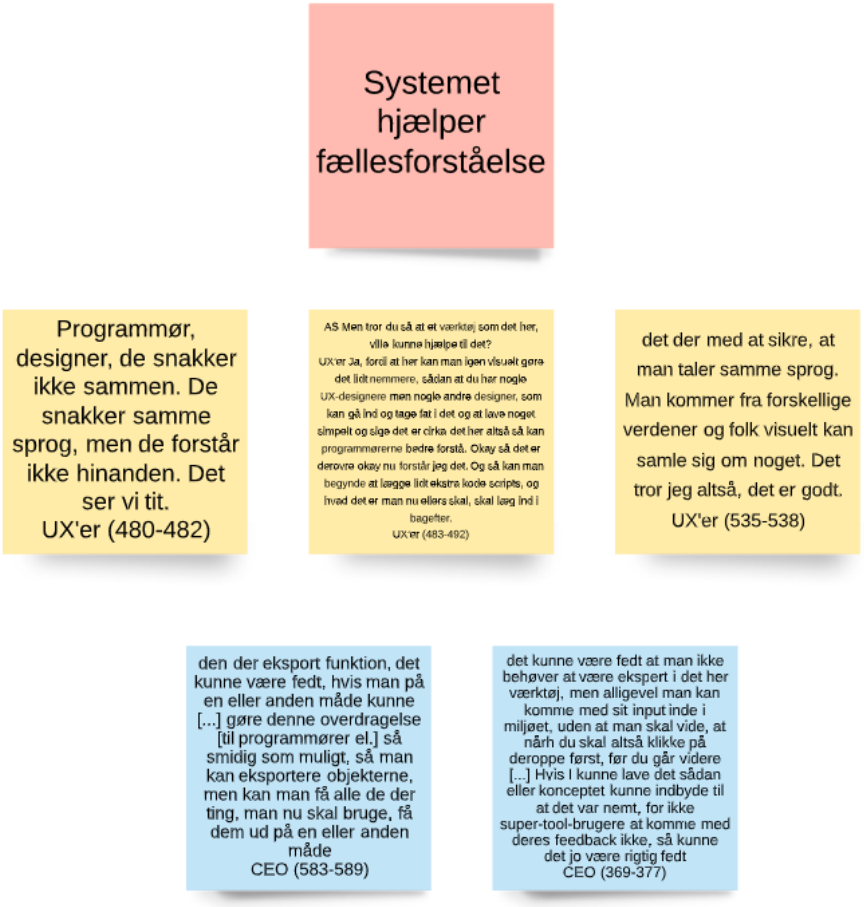
Billede 220 - Fuldt praktiker affinity

Større billede kan findes på Bilag 41.

De enkelte kategorier vil ligeledes blive og præsenteret efter disse overordnede temaer: Intern fælles forståelse, Bruger- og prædefinerede objekter, Interaktion, Generelt feedback. Temaerne er lavet med henblik på en struktureret redegørelse for de kondenserede data og de tildelte kategorier.

6.3.2.1 Intern fælles forståelse

Systemet hjælper til fællesforståelse



Billede 221 - test praktiker, systemet hjælper til fælles forståelse

Denne kategori omhandler, at systemet kan assistere i at skabe intern fælles forståelse for et VR-design (Billede 221). Der anerkendes også i dette affinity, at intern kommunikation mellem designere og programmører kan være problematisk, da disse kan snakke forbi hinanden. Hertil udtaler begge praktikere, at dette digitale VR-designværktøj ville kunne understøtte denne kommunikation. Dette fordi begge parter muligvis ser forskelligt på design, men at visualiseringer giver et fælles udgangspunkt, som både designere, programmører og andre internt i design teamet, ville kunne diskutere ud fra. Derved vil disse kunne nå frem til mere betydningsfulde diskussioner om designet, og derved også opnå højere fælles forståelse for designkonceptet.

Optagelse med virtuelle kameraer giver værdi

Billede 222 - test praktiker, optagelse med virtuelle kameraer giver værdi

Denne kategori omhandler, at funktionen, der tillader brugeren at placere forskellige kameraer i rummet til evaluering af konceptet er anset som værende brugbar af begge respondenter (Billede 222). Hertil er argumentet, at flere kameraer vil illustrere rumligheden og dermed give bedre indsigt i tests samt bidrage til bedre mulighed for fremvisning af et design. Ligeledes udtales der, at det kan understøtte det interne samarbejde og bidrage til intern fælles forståelse.

Eksport af dele er ikke brugbart

Billede 223 - test praktiker, eksport af dele er ikke brugbart

Denne kategori omhandler funktionen med at eksportere dele af et koncept (Billede 223). Holdningerne til funktionen varierer mellem respondenterne, men er overvejende kritisk overfor funktionen. CEO'en fra en mindre virksomhed udtaler en vanskelighed ved at se brugbarheden for funktionen, men anerkender selv, at dette kan være grundet hans rolle, og at en designer muligvis ville kunne se brugbarheden i det. Hertil udtaler UX-designeren, at han ikke ser den store værdi i at eksportere elementer isoleret, da han vurderer, at det er bedre at vurdere et VR-system som helhed og dermed være kritisk overfor et samlet koncept. Han mener derfor, at det kan være vanskeligt at vurdere brugbarheden af assets alene, og at det derfor ville være mere brugbart at se disse i kontekst af et samlet koncept. Disse udtalelser strider imod, hvad vi lærte fra forrige evaluering med Jeffrey Ho (jf. 5.5), der selv foreslog denne ændring. Dette vil der også blive diskuteret senere i specialeafhandlingen (jf. 8).

Er godt til forventningsafstemning

Billede 224 - test praktiker, er godt til forventningsafstemning

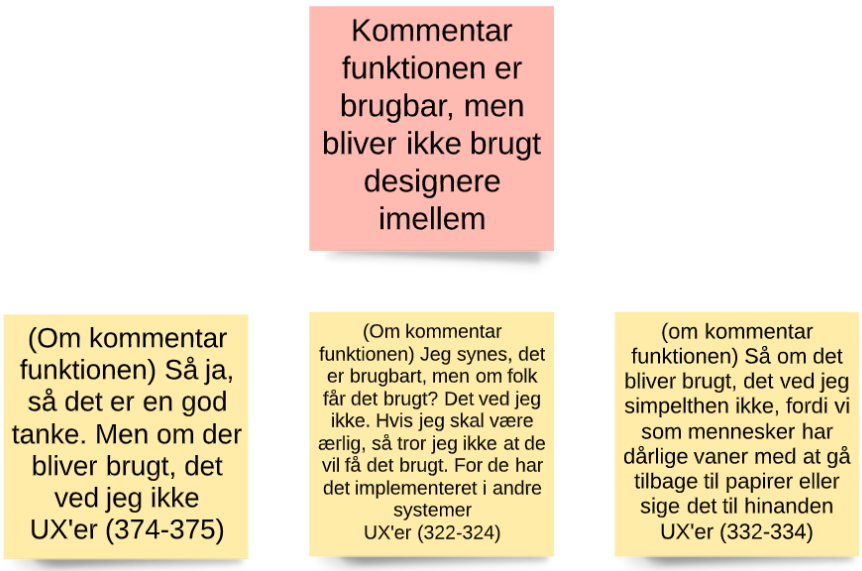
Denne kategori omhandler, at dette digitale VR-designværktøj ville bidrage til eksterne forventningsafstemning med kunder og brugere (Billede 224). CEO'en fra en mindre virksomhed udtaler, at han ser værdi i at kunne designe et koncept, der kommer til at ligne det endelige produkt, således han er i stand til at vise hans nuværende kunde det produkt de kan få. Ydermere ser han værdi i at bruge designværktøjets mulighed for at visualisere VR-systemer, som en salgsteknik til hurtigt at vise forskellige kunder, hvad det er, de ville kunne få ud af købe specifikke VR-systemer.

Funktioner til kollaboration bliver ikke brugt

Billede 225 - test praktiker, funktioner til kollaboration bliver ikke brugt

Denne kategori omhandler udtalelser fra UX-designeren om, at han har erfaring med at kollaborations-funktioner ikke bliver brugt (Billede 225). Han synes selv at kunne samarbejde i et designværktøj er brugbart, men baseret på hans erfaring bliver det ikke brugt. Dertil tilføjer han, at det er en funktion andre designværktøjer inkluderer, men at han vurderer, at det ikke er en funktion der bør være en prioritet, men derimod burde tilføjes på et senere tidspunkt i processen.

Kommentarfunktionen er brugbar, men bliver ikke brugt designere imellem



Billede 226 - test praktiker, kommentar funktionen er brugbar men bliver ikke brugt designere imellem

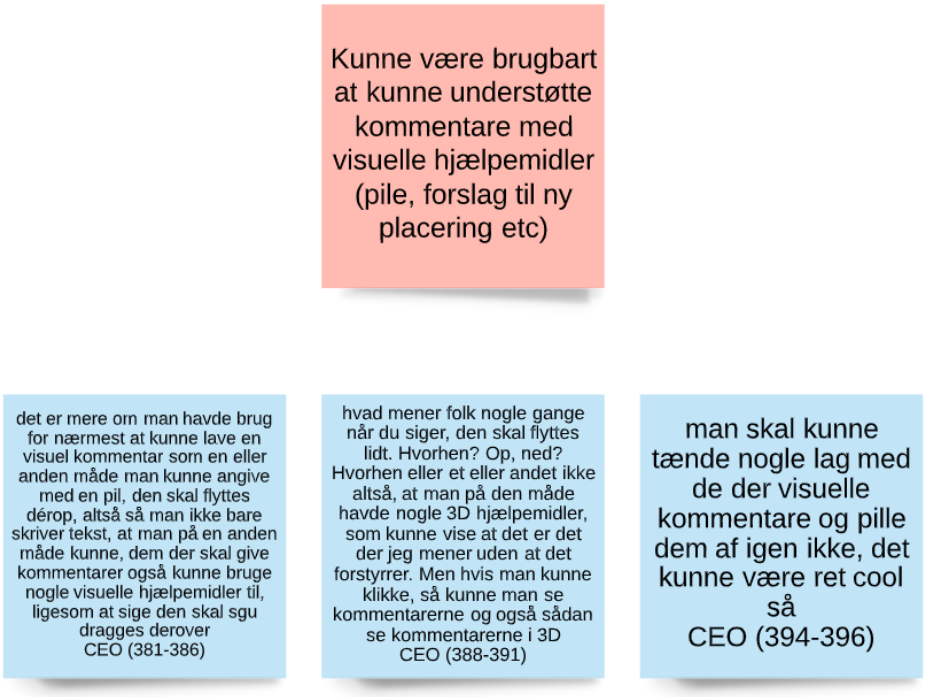
Denne kategori omhandler, at UX-designeren vurderer, at der er en god idé bag kommentarfunktionen, men ud fra hans erfaring bruger folk ikke denne type funktion (Billede 226). Det er hans personlige vurdering, at det ligger mere vanligt for mennesker, ved evalueringer, at tage noter på papir eller at tale overlevere feedback og forslag ansigt til ansigt. Derfor mener han, at det ikke er en dårlig idé, men at den er overflødig.

Kommentarfunktionen er meget brugbar for kommunikation mellem designer og andre interne kollegaer

Billede 227 - kommentarfunktionen er meget brugbar for kommunikation mellem designer og andre interne kollegaer

Modsat UX-designeren udtalelser fra forrige kategori, udtaler CEO'en fra en mindre virksomhed i denne kategori, at han vurderer, at en kommentarfunktion kunne være brugbar til deres interne samarbejde (Billede 227). Dette fordi han mener, at der er mange funktionaliteter i en kommentarfunktion, der ville kunne være med til at understøtte deres samarbejdsprocess mellem designer, programmør og leder.

Kunne være brugbart at kunne understøtte kommentarer med visuelle hjælpemidler (pile foreslag til ny placering etc.)



Billede 228 - test praktiker, kunne være brugbar at kunne understøtte kommentarer med visuelle hjælpemidler

Den sidste kategori i temaet Intern fælles forståelse omhandler udtalelser om at muligheden for at kunne tilføje visuelle elementer til kommentare (Billede 228). CEO'en fra en mindre virksomhed udtrykker et ønske om at kunne vise de ændringer han ønsker på visuel vis frem for udelukkende at kunne skrive om det i kommentarer. Han giver et eksempel med at kunne tegne pile for at vise hvor han ønsker at et element skal rykkes hen. På denne måde mener han, at visuelle værktøjer kunne bidrage til kommentarfunktionen, for på den måde at kunne være mere præcis og effektiv med kommunikationen til kollegaer og samarbejdspartnere.

6.3.2.2 Bruger- og prædefinerede objekter

Import af brugerdefinerede elementer er værdifuldt

Billede 229 - test praktiker, import af brugerdefinerede elementer er værdifuldt

Denne kategori omhandler værdien i den eksisterende import-funktion. Hertil nævner CEO'en fra en mindre virksomhed, at flere af deres kunder vil være interesseret i at se deres egne modeller af deres produkter i VR-prototyper (Billede 229). Han udtrykker derfor, at en import-funktion vil kunne tillade dem at importere de eksisterende modeller og dermed give kunder mulighed for bedre at forstå intentionen med et VR-system. Ydermere bekræfter UX-designeren også, at flere designere nok er interesseret i at inddrage assets, som de selv har designet til disse prototyper. Derved vurderer begge, at denne funktion kunne være brugbar.

Prædefinerede objekter er brugbare

Billede 230 - test praktiker, prædefinerede objekter er brugbare

Denne kategori omhandler at begge respondenter er positive overfor muligheden for at kunne indsætte prædefinerede objekter, da de mener at inkluderingen af prædefinerede objekter vil kunne lette designprocessen og effektivisere den (Billede 230). UX-designeren udtrykker at han ikke er interesseret i det præcise objekt når han designer VR, eksempelvis hvorvidt en lampe er mærkevarere eller ej, da det bare er for at illustrere at designet inkluderer en lampe. Her tilføjer CEO' en fra en mindre virksomhed, at prædefinerede objekter ville kunne hjælpe med at give designet rumlighed og at muligheden for at gøre dem interaktive bidrager til at kunne illustrere et VR-koncept. Der er derfor enighed om at prædefinerede objekter er brugbare for design af VR.

Har lidt svært ved at se formålet med avatars

Billede 231 - test praktiker, har lidt svært ved at se formålet med avatars

Denne kategori omhandler, at CEO'en fra en mindre virksomhed har ikke kan se formålet med at kunne vælge sin egen avatar (Billede 231). Han udtrykker at muligheden for at kunne vælge forskellige VR-hænder er brugbar, og nævner at muligheden for at kunne se andres avatar hvis systemet supporterede at flere personer kunne indtræde i samme VR-design på samme tid, ville være brugbar. Udover disse eksempler udtrykker han dog, at han ikke ser muligheden for at vælge specifik avatar som en brugbar funktion.

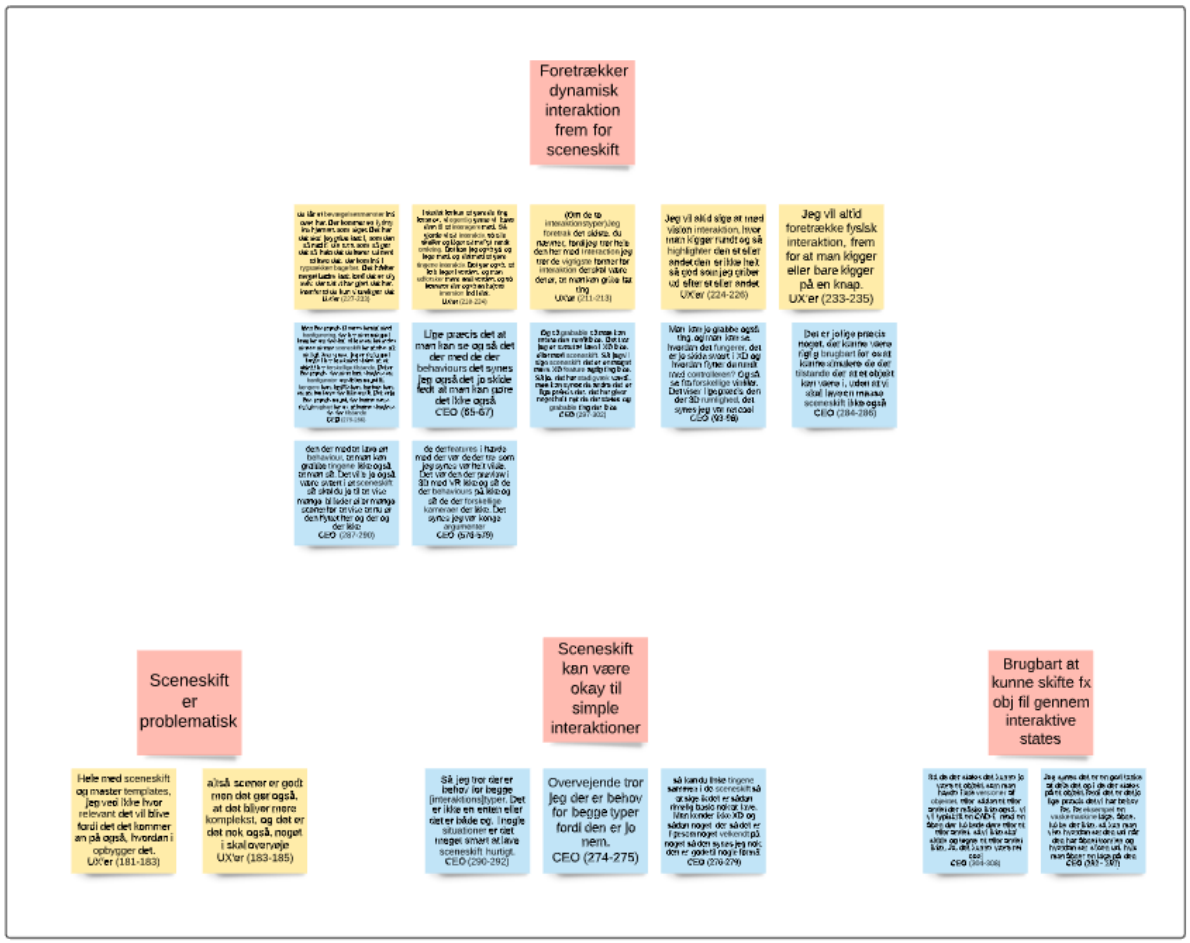
At kunne vælge avatar er brugbart og kan øge immersion

Billede 232 - test praktiker, at kunne vælge avatar er brugbart og kan øge immersion

Denne kategori står i modsætning til forrige, hvor der her præsenteres argumenter for, hvorfor at kunne vælge avatars kan være brugbart (Billede 232). Hertil er argumentet, at muligheden for at kunne vælge avatars kan være brugbart i forhold til at skabe immersion. Her mener UX-designeren, at folk knytter et bånd til avatars der ligner dem, hvorfor at muligheden for at kunne vælge avatar vil kunne øge immersion.

6.3.2.3 Interaktion

Foretrækker dynamisk interaktion frem for sceneskift



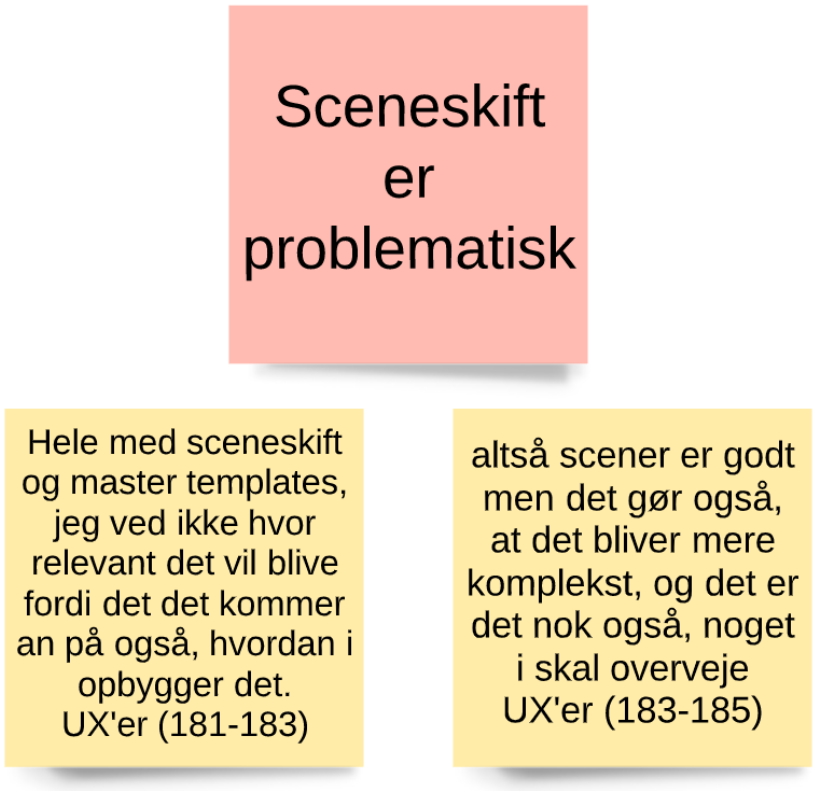
Billede 233 - test praktiker, foretrækker dynamisk interaktion frem for sceneskift

Denne kategori er en familiekategori, der omhandler det valg der blev præsenteret i videoen mellem at simulere interaktioner gennem scenenskift, sat overfor muligheden for at kunne simulere objektbaserede dynamiske interaktioner (Billede 233). I forhold til valget mellem de to måder at simulere interaktion på, gjorde begge respondenter det klart, at de foretrak simulering af dynamiske interaktioner frem for sceneskift. Argumentet bag dette er, at den dynamiske interaktion lægger mere op til objekt interaktion end sceneskift gør. Hertil vurderer begge respondenter, at dét at kunne interagere med miljøet er centralt for VR, og derfor mener de, at den dynamiske interaktionsform er mere optimal til at simulere VR-specifik interaktion end simulering gennem sceneskift. Især funktionen at kunne gribe fat i objekter, er noget begge respondenter vurderer højt, da muligheden for at kunne manipulere

objekter er med til at understøtte VRs rumlighed og muligheden for at skabe immersion. Dette er nogle af årsagerne til, at respondenterne foretrækker denne type interaktion.

For at præcisere underkategorierne i denne familiekategori, vil disse ligeledes blive redegjort for.

Sceneskift er problematisk



Billede 234 - test praktiker, sceneskift er problematisk

Denne er den første underkategori til 'Foretrækker dynamisk interaktion frem for sceneskift' og omhandler, at sceneskift som funktion kan være problematisk, da det gør designet komplekst at arbejde med. På denne måde udtrykker UX designeren, at sceneskift er okay, men at det resulterer i kompleks simulering af interaktion (Billede 234).

Sceneskift kan være okay til simple interaktioner

Billede 235 - test praktiker, sceneskift kan være okay til simple interaktioner

Denne kategori er anden underkategori i familiekategorien 'Foretrækker dynamisk interaktion frem for sceneskift' og omhandler, at CEO'en fra en mindre viriksomhed mener, at simulering af interaktion gennem sceneskift kan være brugbart til simple interaktioner (Billede 235). Han udtrykker at det er en simpel måde at simulere interaktion på til simple design med få interaktioner, da det er en nem og effektiv måde at simulere interaktion.

Brugbar at kunne skifte fx obj fil gennem interaktive states

Billede 236 - test praktiker, brugbar at kunne skifte fx obj fil gennem interaktive states

Den sidste underkategori fra familiekategorien 'Foretrækker dynamisk interaktion frem for sceneskift' omhandler muligheden for at kunne skifte objekt igennem den illustrerede tilstandsfunktion (jf. 6.2) (Billede 236). Som nævnt gør denne tilstandsfunktion det muligt at tildele objekter forskellige tilstande, såsom at skifte farve eller størrelse. Hertil vurderer CEO'en fra en mindre virksomhed, at det kunne være brugbart, hvis det var muligt også at skifte selve objektet gennem tilstandsfunktionen. Han udtrykker at dette kunne bidrage til at simulere ændringer af selve objektet, såsom muligheden for at skifte mellem et billede af en bil med lukkede døre til et billede af en bil med en åben dør for på den måde at kunne simulere at åbne en bildør.

Templates kan effektivisere arbejdet

Billede 237 - test praktiker, templates kan effektivisere arbejdet

Denne kategori omhandler, at CEO'en fra en lille virksomhed vurderer, at templates er en brugbar funktion, da det gør designeren i stand til at ændre samme objekt flere steder i designet på samme tid (Billede 237). Han vurderer, at dét at kunne definere et objekt som en template, så det derefter kan anvendes og editeres på tværs af scener, er effektiviserende for designprocessen. Dog udtrykker han, at det kunne være brugbart at kunne vælge bestemte steder i designet, hvor ændringer på en template kan fravælges, for at give designeren frihed over hvor ændringer på en template træder i kraft.

Kunne også være brugbart at kunne simulere hånd-interaktion i stedet for controller

Billede 238 - test praktiker, kunne også være brugbart at kunne simulere hånd-interaktion i stedet for controllere

Denne kategori omhandler muligheden for at kunne erstatte VR controllere med direkte registrering brugerens hænder. Visse VR-headsets, såsom Oculus Quest 2 (*Oculus*, u.å.), kan detektere brugerens hænder og tilbyder muligheden for at kunne navigere i systemer via håndbevægelser frem for brug af controllere, hvilket CEO'en fra en mindre virksomhed udtrykker ville være brugbart til at fremvise VR-systemer (Billede 238).

6.3.2.4 Generelt feedback

Billede 239 - test praktiker, generelt feedback

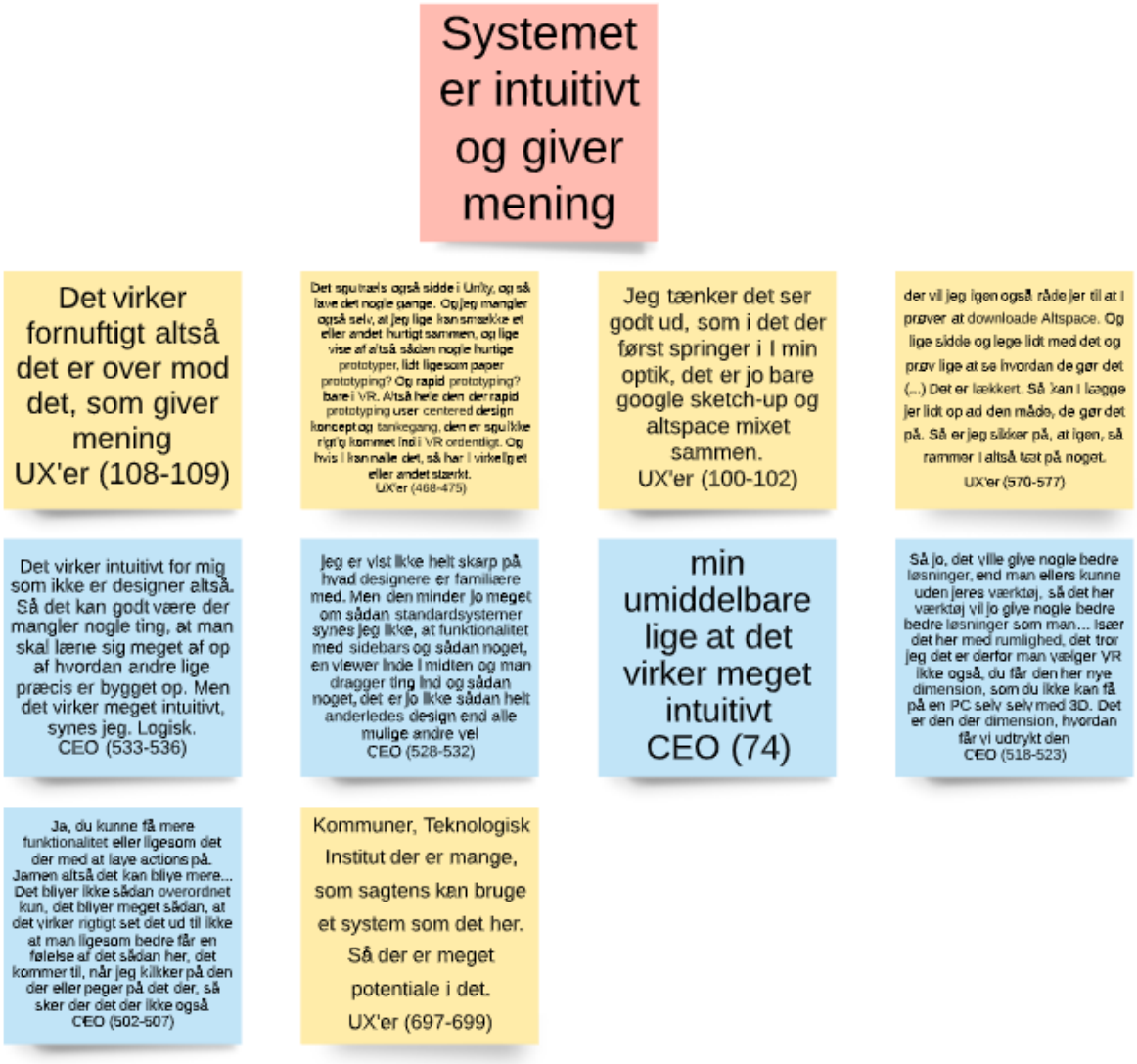
Kan være brugbart til at understøtte iterative designprocesser

Billede 240- test praktiker, kan være brugbart til at understøtte iterative designprocesser

Denne kategori omhandler, at respondenterne har en generel positiv holdning til, hvordan det digitale VR-designværktøj ville kunne understøtte deres nuværende designprocesser (Billede 240). Her fokuserer begge respondenter på, at designværktøjet ville kunne gøre deres iterative designprocess hurtigere, hvilket de udtrykker er fordi respondenterne en designer er i stand til hurtigt at kunne lave og evaluere en prototype med designværktøjet. Derfor ville designværktøjet kunne understøtte den iterative designproces, da det tillader designere at arbejde hurtigere med færre ressourcer, samt at det ville kunne bidrage til at skabe fælles forståelse for intentionen med designet, hvilket kan mindske fejl. Ydermere uddyber en af respondenterne, at det også ville kunne gøre processen hurtigere i den forstand, at designere er i stand til at kunne fremvise et VR-system for eksterne kunder, som de ville kunne forstå.

Derved ville kunderne kunne give deres feedback tidligt i processen, hvilket også bidrager til at understøtte den iterative brugerorienterede designproces.

Systemet er intuitivt og giver mening



Billede 241- test praktiker, systemet er intuitivt og giver mening

Denne affinity diagram kan ses som en bekræftelse af konceptet. Respondenterne udtrykker blandt andet, at konceptet virker intuitivt og at selve systemet som helhed giver mening i kontekst af deres arbejde og erfaring med at designe VR-systemer (Billede 241). I denne kategori bliver det eksempelvis bekræftet, at respondenterne ser et reelt behov for et digitalt VR-designværktøj, der giver mulighed for at sketche og prototype VR som illustreret i den

konceptuelle animerede sketch. Ydermere udtrykker respondenterne også, at konceptet for VR-designværktøjet minder om eksisterende designværktøjer som designere allerede har kendskab til, hvilket gør at det virker velkendt og intuitivt.

Mulighed for at kunne køre gennem en webbrowser

Billede 242- test praktiker, mulighed for at kunne køre gennem en web browser

Denne kategori omhandler et funktionsforslag fra UX-designeren vedrørende muligheden for at VR-designværktøjet kunne fungere gennem en web browser (Billede 242). Der udtrykkes, at nogle designere med behov for et nyt digitalt VR-designværktøj muligvis ikke har adgang til computere der er kraftfulde nok til at kunne designe og vise VR. Derfor kunne det være en mulighed at designe designværktøjet som et browser-baseret system, således den store hardware-mæssige arbejdsbyrde kunne eksternaliseres til en række servere, frem for hos

designeren selv. Der ustrykkes ligeledes, at dette kunne gøre VR-designværktøjet lettere tilgængeligt og at det derfor kunne nå ud til en bredere målgruppe.

Skifte mellem PC og VR er godt men skal ske hurtigt

Billede 243 - test praktiker, skifte mellem PC og VR er godt men skal ske hurtigt

Denne kategori omhandler workflowet i at skulle skifte mellem PC og VR, hvilket begge respondenter er positivt stemt overfor. Begge respondenter udtrykker, at det er mest værdifuldt at lave det primære designarbejde på PC (Billede 243). Det beskrives, at dét at skulle designe noget i VR i lang tid kan blive trættende for en designer, og at det derfor er mere oplagt på en PC, hvortil de mener det er godt at det primære designarbejde foregår på PC. Ydermere udtrykker de, at dette skifte mellem PC og VR er godt til evaluering. At skulle vurdere et design udelukkende på en PC skærm kan være vanskeligt, hvortil det er brugbart, at det er muligt at se designet i VR. Dette tillader designeren at arbejde iterativt med at se designet i VR, og hurtigt bagefter kunne lave nogle ændringer baseret på den hurtige visualisering i VR. Ydermere udtrykker UX-designeren, at det ligeledes kunne tilbyde en brugbar måde at samarbejde om at designe VR-systemer gennem, at der sidder en designer ved en PC samtidig med, at en anden designer er iført et tilkoblet VR-HMD, således det er muligt at give øjeblikkelig feedback. Dette tillader designeren at lave justeringer på PC, mens en kollega øjeblikkeligt kan se nye ændringer på rumlig vis, for på den måde at samarbejde effektivt og iterativt med at designe VR-systemer.

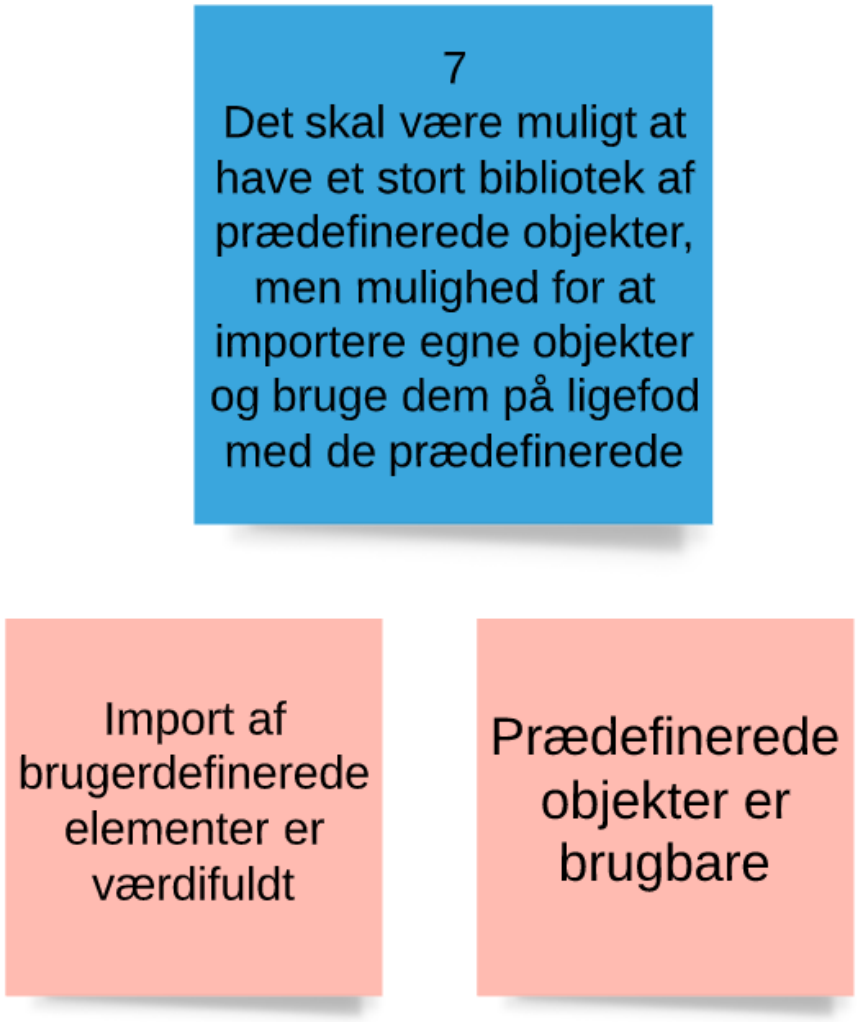
Begge respondenter udtrykker dog ligeledes, at det er centralt at overførslen af et design til et tilkoblet VR-HMD, at det skal fungere hurtigt. De udtrykker begge, at hvis det tager lang tid for computeren at overføre designet til VR, vil dette hæmme designprocessen, da det medfører irritation over arbejdet med designværktøjet. Derved er der enighed om, at funktionen er brugbar, dog kræver det, at den praktiske implementering gør, at det er hurtigt at se ændringerne i VR.

For at transformere disse kategorier til brugbare indsigter, som kan informere en revidering af de centrale designprincippper, vil næste afsnit, lig evalueringen med Jeffrey Ho (jf. 5.5), omhandle en meningsfortolkning (Kvale, 2014) med formålet om at danne tolkninger ud fra kategorierne fra dette affinity diagram.

6.3.3 Meningsfortolkning

Denne meningsfortolkning er blevet udført på samme måde, som ved forrige fra første iterations Test-fase (jf. 5.5). Fremgangsmåden tager udgangspunkt i at omdanne kategorierne fra affinity diagrammet til tolkninger for at kontekstualisere udsagnene i en bredere referenceramme, hvilket gøres med henblik på at indsigterne gøres direkte brugbare til at revidere de centrale designprincipper. Disse tolkninger vil blive gennemgået i dette afsnit og kan yderligere findes i samlet og forstørret version på Bilag 43.

Større fokus på bruger- og prædefinerede objekter



Billede 244 - Tolkning 7

Med udgangspunkt i kategorierne 'Import af brugerdefinerede elementer er værdifuldt' og 'Prædefinerede objekter er brugbare', dannes tolkningen 'Det skal være muligt at have et stort bibliotek af prædefinerede objekter, men mulighed for at importere egne objekter og bruge dem på lige fod med de prædefinerede' (Billede 244). Dette tolkes på baggrund af, at begge respondenter fandt både prædefinerede og importering af brugerdefinerede objekter brugbare, og det kan dertil tolkes, at et større fokus på disse ville kunne hjælpe designere med hurtigt at lave en prototype. Vi forstår ligeledes denne indsigt som et ønske om, at der i designværktøjet er adgang til et bibliotek af prædefinerede elementer, såvel som mulighed for at importere egne elementer til dette bibliotek. Tolkningen bidrager derfor til en indsigt i, at muligheden for at opstille hurtige visualiseringer gennem prædefinerede og

brugerdefinerede objekter anses til at bidrage til at udforske koncepter. Ligeledes tolkes det også, at de brugerdefinerede objekter bidrager til at forventningsafstemme med kunder, og at disse derfor også understøtter designerens raffinerende arbejde med brugerens oplevelse.

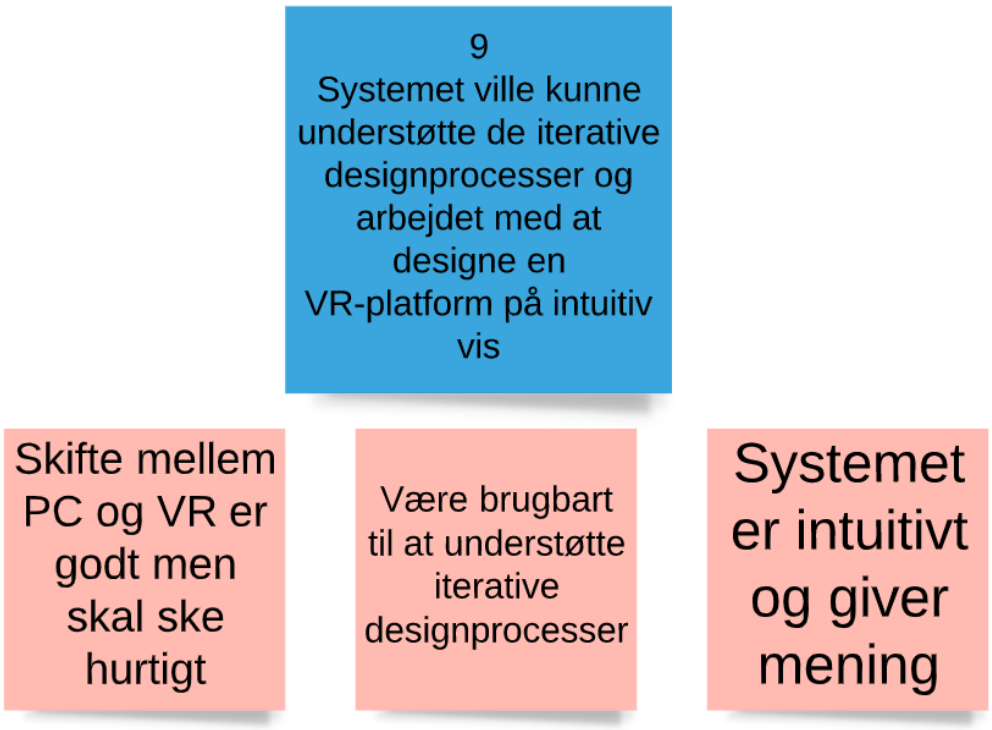
VR-avatars øger immersion

Billede 245 - Tolkning 8

På baggrund af kategorierne 'Har lidt svært ved at se formålet med avatars' og 'At kunne vælge avatar er brugbart og kan øge immersion', dannes tolkningen 'Avatars og forskellige typer VR-hænder er brugbart og kan øge immersion, men de skal have et klart formål' (Billede 245). Tolkningen dannes baseret på, at CEO'en havde svært ved at se formålet med at vælge

avatar, mens UX-designeren mente at valg af avatar kan øge immersion. På baggrund af dette tolkes det, at der er blandede holdninger til relevansen af at kunne arbejde med brugerens embodiment i designværktøjet. Til denne tolkning vurderes det dog ligeledes, at grunden til de forskellige holdninger kan være baseret på de to forskellige faglige profiler, hvoraf UX-designerens perspektiv er fokuseret på hvad designværktøjet skal kunne for at kunne give en bruger en immersiv oplevelse af en prototype af et design. CEO'en har derimod ikke en designorienteret profil, og har måske derfor ikke det samme brugerorienterede perspektiv og erfaringen med at designe brugeroplevelser. Dette lægger derfor et grundlag for, at UX-designerens perspektiv på avatars vægter højere end CEO'ens, hvortil det tolkes, at muligheden for at vælge brugerens avatar og type af VR-hænder er brugbart og kan øge immersion. Det tages dog med i tolkningen, at CEO'en mener, at formålet med disse avatars skal være klart, så de bidrager til noget bestemt i designværktøjet. Denne tolkning bidrager derfor med en indsigt i, at arbejdet med avatars er relevant og kan øge immersionen, hvilket kan bidrage til at raffinere brugeroplevelsen.

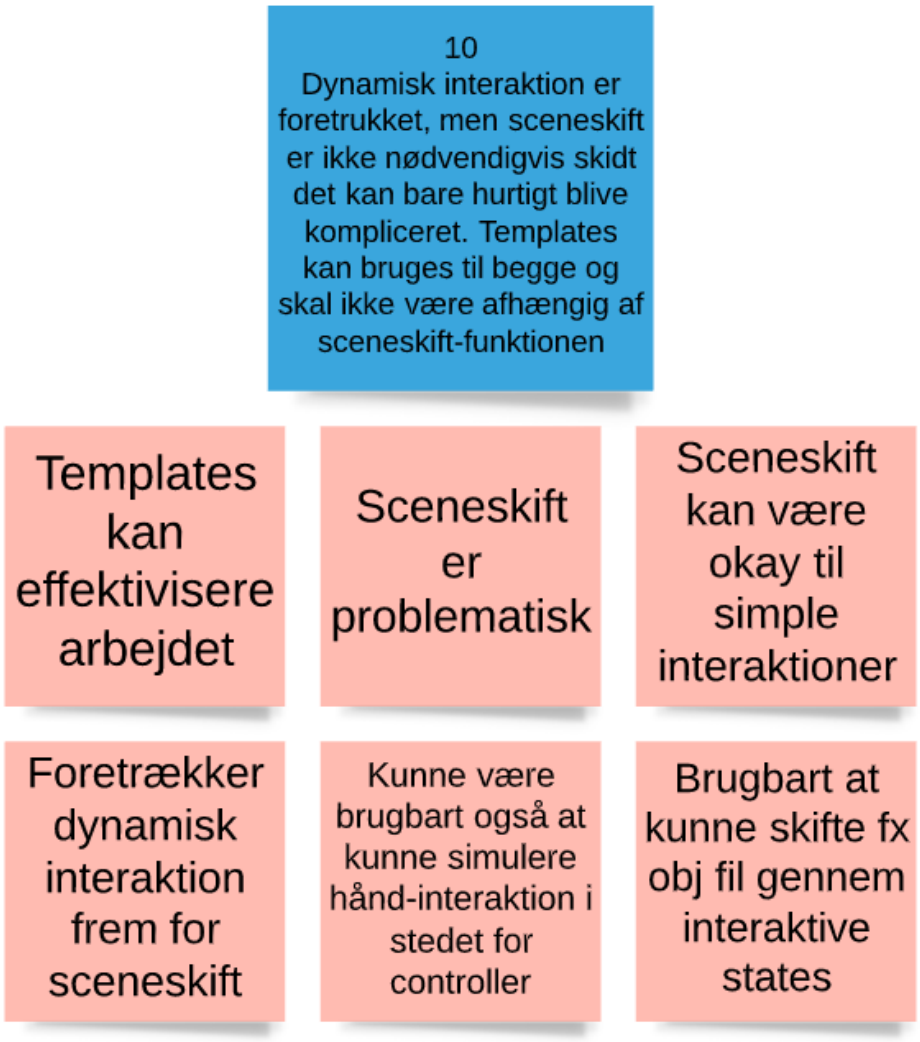
VR-designværktøj understøtter iterative processer



Billede 246 - Tolkning 9

Med udgangspunkt i kategorierne 'Skifte mellem PC og VR er godt men skal ske hurtigt', 'Være brugbart til at understøtte iterative designprocesser' og 'Systemet er intuitivt og giver mening', dannes tolkningen 'Systemet ville kunne understøtte de iterative designprocesser og arbejdet med at designe en VR-platform på intuitiv vis' (Billede 246). Denne tolkning er en generel bekræftelse på, at konceptet kan understøtte de iterative designprocesser med gennem designarbejdet med hurtige visualiseringer.Hertil er muligheden for at skifte mellem PC og VR under designprocessen central, for at kunne understøtte denne iterative designproces og de hurtige visualiseringer. Denne tolkning bekræfter derfor, at et værktøj, designet efter de opstillede designprincipper, kan understøtte de hurtige iterationer med at visualisere VR, hvilket bidrager til udforskende designarbejde..

Dynamisk interaktion frem for sceneskift

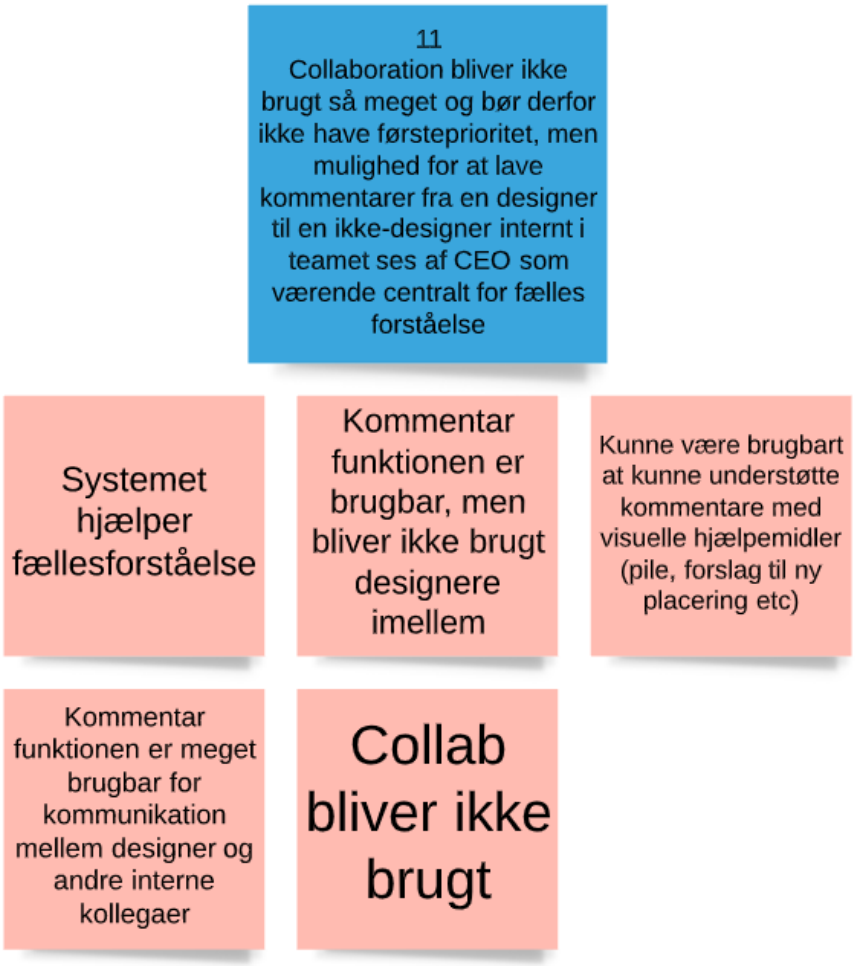


Billede 247 - Tolkning 10

Med udgangspunkt i kategorierne set på Billede 247, dannes tolkningen 'Dynamisk interaktioner foretrukket, men sceneskift er ikke nødvendigvis skidt det kan bare hurtigt blive kompliceret. Templates kan bruges til begge og skal ikke være afhængig af sceneskift-funktionen' (Billede 247). Denne tolkning er orienteret mod de to forskellige måder at simulere interaktion på, som blev fremvist i den konceptuelle animerede sketch (jf. 6.2): interaktion simuleret gennem sceneskift og dynamisk simulering af interaktion. Gennem fremvisning af begge måder at simulere interaktion på, gav vi respondenterne mulighed for at stille dem op mod hinanden og tale om hvad de ville foretrække, hvortil de konkluderede, at de foretrak dynamisk simulering af interaktion, da den tilbyder bedre mulighed for at simulere VR-specifikke interaktioner. Det bør dog nævnes, at respondenterne ikke vurderede,

at simulering af interaktion gennem sceneskift ikke ville kunne fungere, men at det ville blive for kompliceret for designarbejdet med mere komplekse VR-systemer. Det tolkes ligeledes, at der er værdi i at kunne lave master templates, men at disse skal være uafhængige af sceneskiftsfunktionen, således master templates relaterer sig til objekter i stedet for scener og derfor også kan bruges i arbejdet med dynamisk simuleret interaktion. At respondenterne foretrækker den dynamiske interaktion giver derfor et indblik i, at arbejdet med simulering af interaktion både bør kunne laves simpelt for hurtige iterative og udforskende visualiseringer, såvel som til det mere raffinerende arbejde med komplekse brugeroplevelser. Det forstås derfor som et udtryk for, at denne type interaktion bidrager til et bredere spænd i spilrummet mellem ideation og usability, end simulering gennem sceneskift.

Kommentarfunktion frem for kollaboration



Billede 248 - Tolkning 11

Med udgangspunkt i kategorierne set på Billede 248, dannes tolkningen 'Collaboration bliver ikke brugt så meget og bør derfor ikke have førsteprioritet, men mulighed for at lave kommentarer fra en designer til en ikke-designer internt i teamet ses af CEO som værende centralt for fælles forståelse' (Billede 248). Denne tolkning laves på baggrund af, at muligheden for at samarbejde i realtid ifølge UX-designeren er en brugbart funktion, men at den ikke bliver ikke af designere. Dette inkluderer både muligheden for at samarbejde i realtid samt muligheden for at sætte kommentarer. Derfor vurderer han ikke kollaboration som værende centralt for VR-designværktøjet. Dog vurderes det af CEO'en fra en mindre virksomhed, at kommentarfunktionen er central for at kunne skabe fælles forståelse internt i deres design-teamet, hvorfor denne funktion er vigtig for ham. Der er derfor uenighed om muligheden for at samarbejde i realtid og muligheden for at kommunikere gennem

kommentarer. Dog kan det tolkes, at designværktøjet gennem kommentarfunktionen bidrager til intern fælles forståelse.

Browser-baseret

Billede 249 - Tolkning 12

Med udgangspunkt i kategorien 'Mulighed for at kunne køre gennem en web browser', dannes tolkningen 'Det ville være brugbart at designværktøjet ikke var afhængigt af hardware-tunge computere' (Billede 249). Denne omhandler, at et VR-designværktøj vil kræve kraftfulde computere for at kunne fungere optimalt, hvortil der foreslås en web-baseret løsning, da det kræver mindre af designerens computer, hvortil designværktøjet ville kunne bruges af designere uanset hvor kraftfulde deres computer er. Dette løsningsforslag vurderer vi dog er praktisk orienteret med henblik på hvordan VR-designværktøjet bør implementeres, hvorfor det ikke vil blive relevant for arbejdet med at opstille centrale designprincipper for et digitalt VR-designværktøj.

Brugerdefinerede kameravinkler er centralt for fremvisning

Billede 250 - Tolkning 13

Med udgangspunkt i kategorierne 'Er godt til forventningsafstemning' og 'Optagelse med virtuelle kameraer er meget værdifuldt', dannes tolkningen 'Muligheden for at opstille virtuelle kameraer til at filme brugerdefinerede vinkler er centralt og giver nye muligheder for at filme og fremvise til fx forventningsafstemning' (Billede 250). Denne tolkning omhandler, at muligheden for at kunne placere brugerdefinerede virtuelle kameraer er centralt for evaluering og forventningsafstemning. Det er derfor en bekræftelse af, at muligheden for at brugerdefinere fremvisningen af visualiseringen af et VR-system bidrager til det iterative designarbejde, da det giver bedre mulighed for at specificere hvilke dele af et VR-design, som designeren ønsker at iagttage under tests.

Eksport af mindre dele er ikke brugbart

Billede 251 - Tolkning 14

Med udgangspunkt i kategorien 'Eksport af dele er ikke brugbart', dannes tolkningen 'Eksport som funktion er brugbar, men at kunne eksportere dele er ikke brugbart' (Billede 251). Denne tolkning omhandler, at det generelt er anset som værende brugbart at kunne eksportere VR-design og -koncepter, men at ingen af respondenterne kan se værdien i at kunne eksportere mindre dele af et VR-design. Det er derfor en afkræftelse af at muligheden for at eksportere mindre dele af et design bidrager til at understøtte designarbejdet med at designe VR.

Disse tolkninger bidrager med indsigter, som vil blive anvendt til den endelige revidering af designprincipper. For kort at opsummere samles disse indsigter her:

7. Det skal være muligt at have et stort bibliotek af prædefinerede objekter, men mulighed for at importere egne objekter og bruge dem på lige fod med de prædefinerede
8. Avatars og forskellige typer VR-hænder er brugbart og kan øge immersion, men de skal have et klart formål

9. Systemet ville kunne understøtte de iterative designprocesser og arbejdet med at designe en VR-platform på intuitiv vis

10. Dynamisk interaktioner foretrukket, men sceneskift er ikke nødvendigvis skidt det kan bare hurtigt blive kompliceret. Templates kan bruges til begge og skal ikke være afhængig af sceneskift-funktionen

11. Collaboration bliver ikke brugt så meget og bør derfor ikke have førsteprioritet, men mulighed for at lave kommentarer fra en designer til en ikke-designer internt i teamet ses af CEO som værende centralt for fælles forståelse

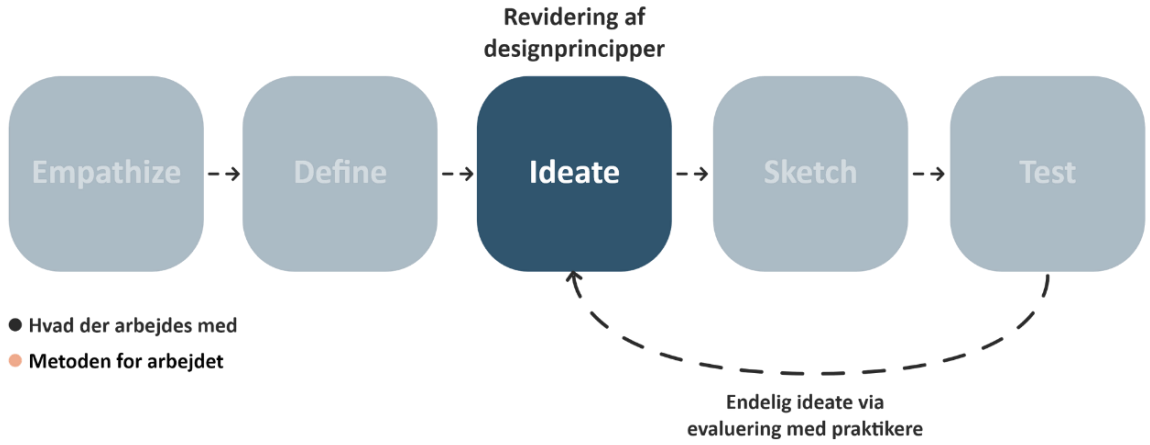
12. Muligheden for at opstille virtuelle kameraer til at filme brugerdefinerede vinkler er centralt og giver nye muligheder for at filme og fremvise til fx forventningsafstemning

13. Eksport som funktion er brugbar, men at kunne eksportere dele er ikke brugbart

Denne meningsfortolkning har bidraget med nye indsigter fra evalueringen med CEO'en fra en mindre virksomhed og UX-designeren. Disse tolkninger udgør derfor resultaterne fra evalueringen med de to praktikere og vil derfor agere grundlag for revideringen af de 'endelige' designprincipper, hvilket vil blive foretaget i følgende Ideate-fase.

2. ITERATION
Ideate

6.4 Ideate 2 (anden iteration)



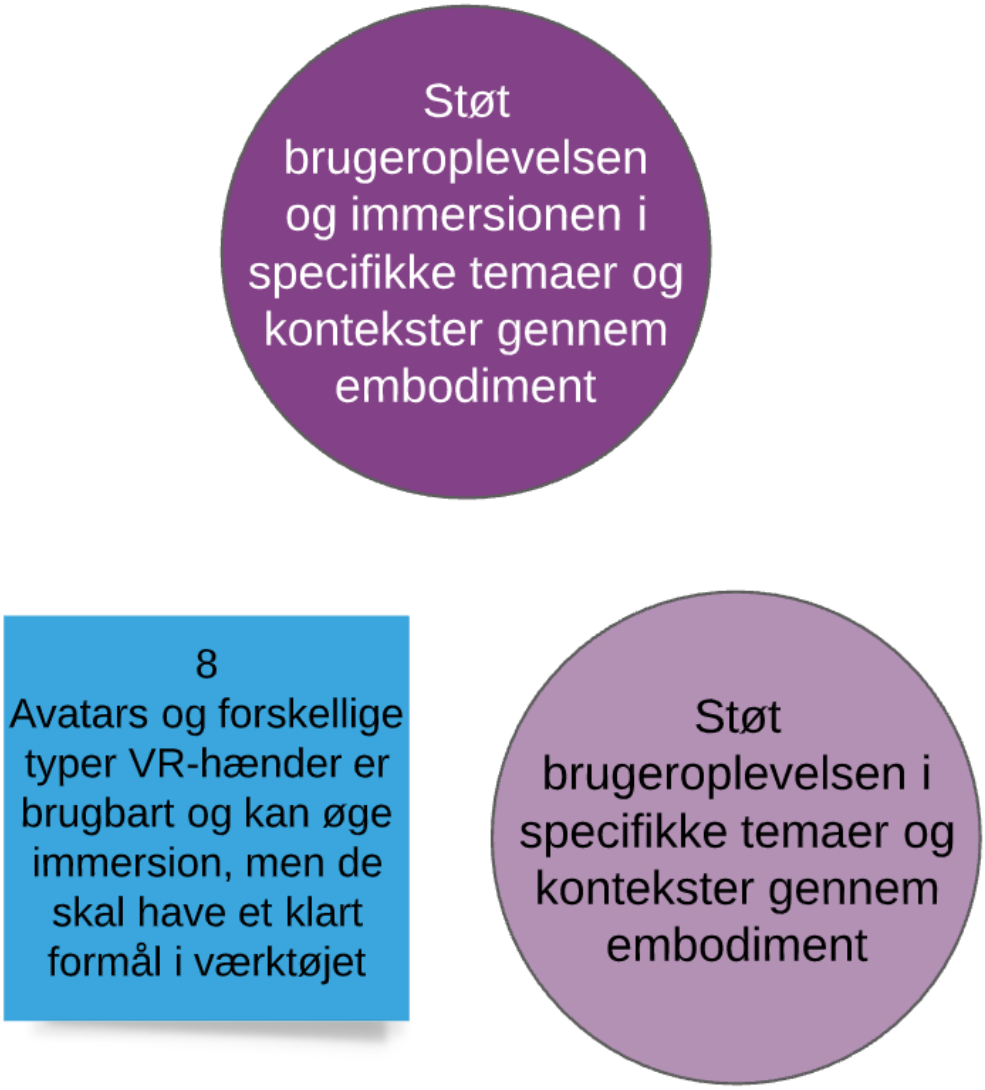
Billede 252 - ideate 2, 2. iteration

Formålet med denne sidste Ideate-fase i anden iteration er, at revidere de centrale designprincipper med udgangspunkt i resultaterne fra evalueringen med praktikerne (jf. 6.3). Denne revidering har til formål at resultere i de 'endelige' designprincipper for denne specialeafhandling, hvortil der derfor arbejdes med at konkludere, diskutere og perspektivere specialeafhandlingens proces og resultater. Der påbegyndes derfor ikke en tredje iteration og anden iteration afsluttes efter den endelige revidering af de centrale designprincipper.

Der vil derfor i det følgende blive redegjort for den endelige revidering af de centrale designprincipper med udgangspunkt i indsigterne fra meningstolkningen over evalueringen med praktikerne (jf. 6.3.3).

6.4.1 Endelig revidering af designprincipper

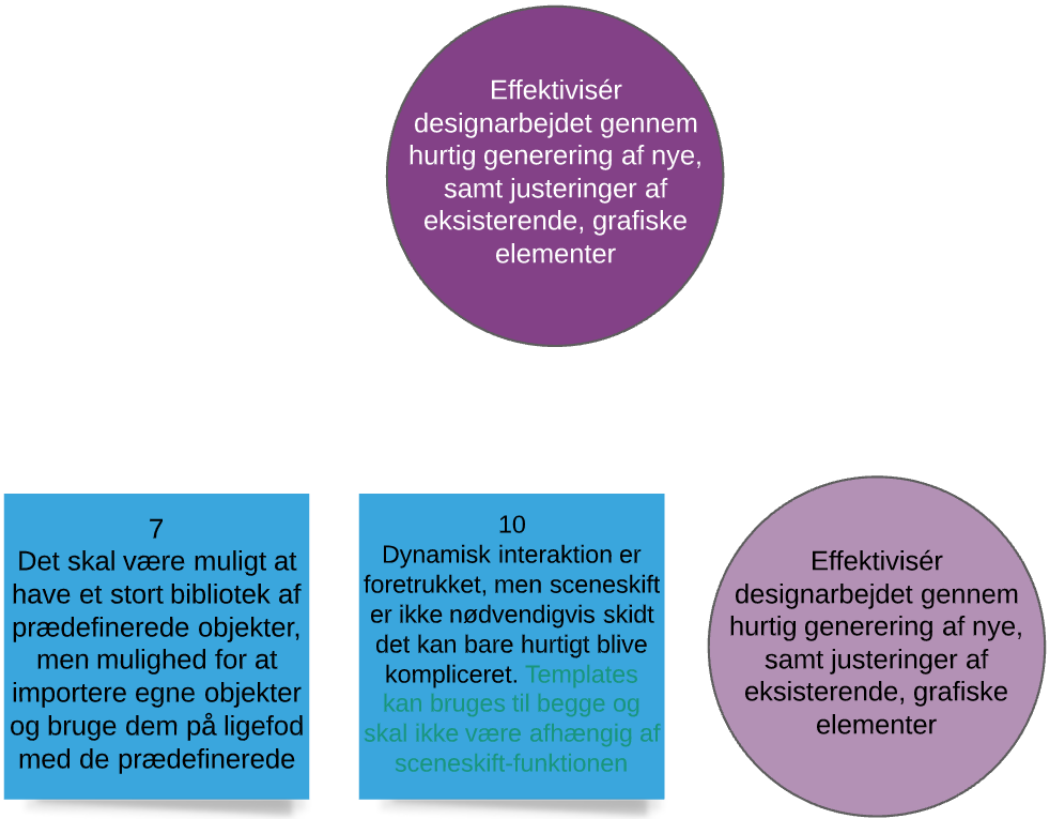
Som nævnt tager den endelige revidering af de centrale designprincipper udgangspunkt i indsigterne fra meningsfortolkningen fra forrige afsnit. Fremgangsmåden for denne revidering vil forløbe på samme måde, som forrige revidering af designprincipper (jf. 6.1.1) og har til formål at danne de 'endelige' designprincipper for undersøgelsen i denne specialeafhandling.



Billede 253 - designprincip fra tolkning 8

Dette princip 'Støt brugeroplevelsen of immersionen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment' kommer af tolkningen 'Avatars og forskellige typer VR-hænder er brugbar og kan øge immersion, men de skal have et klart formål i værktøjet' og det tidligere designprincip 'Støt brugeroplevelsen i specifikke kontekster dennem embodiment' (Billede 253). Dette nye designprincip bevarer forståelsen for, at dette system bør kunne adressere flere forskellige scenarier, samt gøre dette lettere for brugeren. Dog bør et øget fokus i dette værktøj også være brugerens immersion, hvortil disse temaer og embodiment kan være brugbare til at fremme dette. Designprincippet baseres altså på, at immersionen er central for brugeroplevelsen, og at eksempelvis avatars, der er repræsenteret i sammenhæng med den kontekst, som de fungerer i, kan være med til at øge immersionen. Der skal derfor være

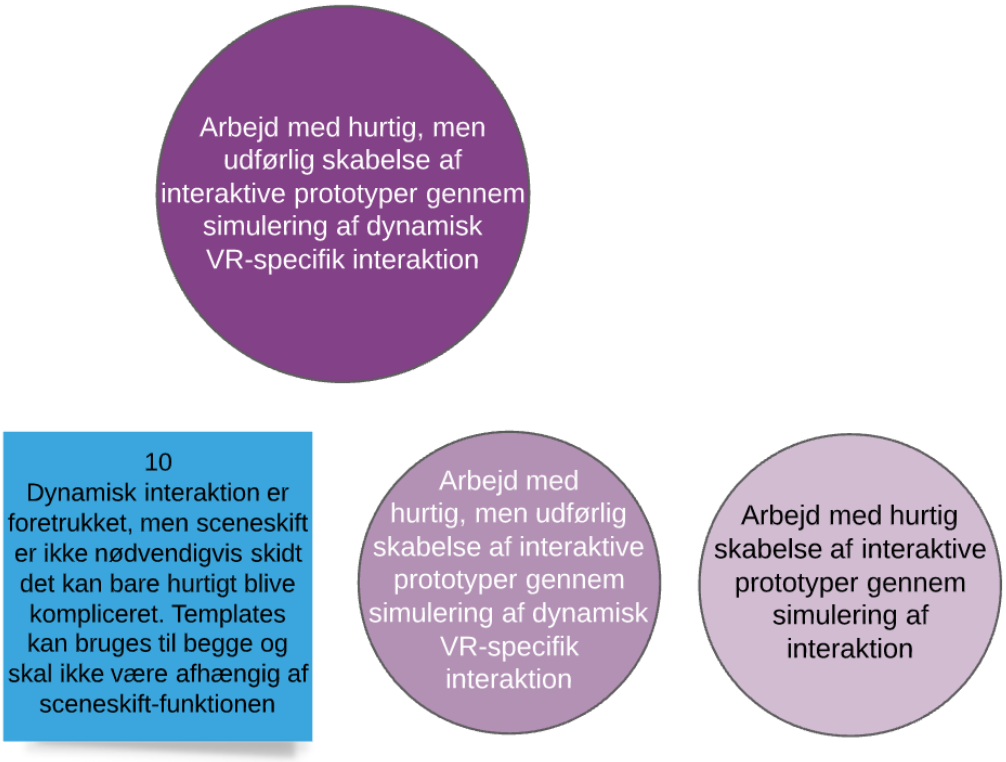
fokus på, at designeren får mulighed for at tilføje elementer til sit design der har fokus på at øge immersion for brugere.



Billede 254 - designprincip fra tolkning 7 & 10

Dette designprincip lyder 'Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende grafiske elementer', og kommer af tolkningerne 'Det skal være muligt at have et stort bibliotek af prædefinerede objekter, men med mulighed for at importere egne objekter og bruge dem på lige fod med de prædefinerede' og 'Templates kan bruges til begge og skal ikke være afhængig af sceneskift funktionen'. Der er ikke ændret i formuleringen af dette princip, men betydningen er blevet ekspanderet. Dette indebærer, at fortsat er mulighed for brug af prædefinerede objekter, samt mulighed for også at justere koncepter hurtigt via templates og ikke udelukkende scener. Designprincippet støtter nu mere op om tolkningen, der omhandler dynamisk interaktion, da det var dette der gennem empirien blev givet udtryk for var mere brugbar end sceneskiftsfunktionen. Ligeledes understøtter det også dét at kunne lave skabeloner, der muliggør hurtigt arbejde, som netop er brugbart i faserne mellem ideation og usability. Selvom selve designprincippet ikke er

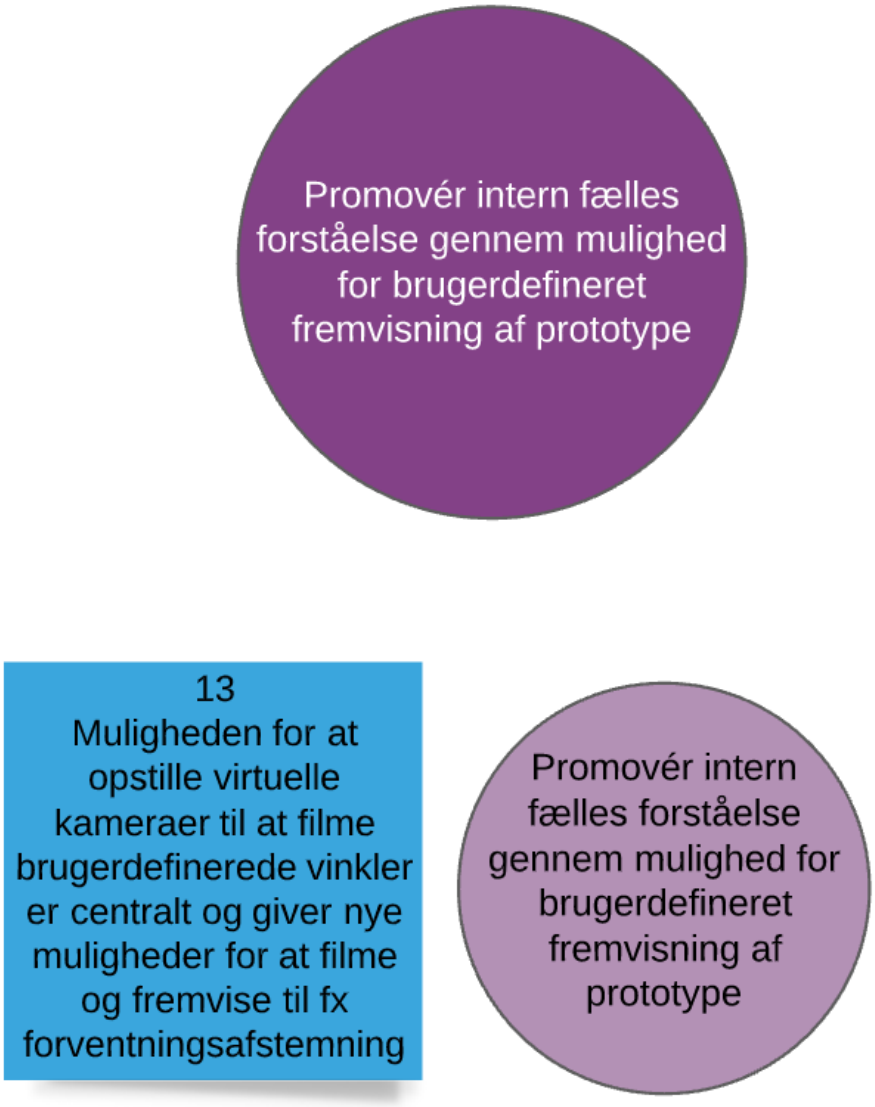
blevet ændret på, bliver dette dog stadig medtaget, for at sikre transparens og vise konkret, hvilke tolkninger der har resulteret i en ny forståelse af et tidligere princip.



Billede 255 - designprincip fra tolkning 10

Dette designprincip lyder 'Arbejd med hurtig, men udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af VR-specifik interaktion' og stammer fra tolkningen 'Dynamisk interaktion er foretrukket, men sceneskift er ikke nødvendigvis skidt det kan bare hurtigt blive kompliceret. Templates kan bruges til begge og skal ikke være afhængig af sceneskift-funktionen' og designprincippet 'Arbejd med hurtig, me udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af dynamisk VR-specifik interaktion'. Dette designprincip kan ses som et svar på refleksionen vedrørende hvilken type af interaktion systemet burde understøtte. Som beskrevet ovenfor blev det klart via dialog med praktikerne, at de foretrak dynamisk interaktion frem for sceneskiftfunktionen, og hertil er dette designprincip lavet, for at kunne udfolde de fordele der blev identificeret ved at skifte til denne type interaktion, som at den er hurtigere, og lægger mere op til VR-specifik interaktion end sceneskiftfunktionen. Især sidstnævnte er relevant for dette designprincip, da der findes aspekter ved VR-design der kun er specifikt for dette. Dette er eksempelvis dét at interagere med objekter, som det

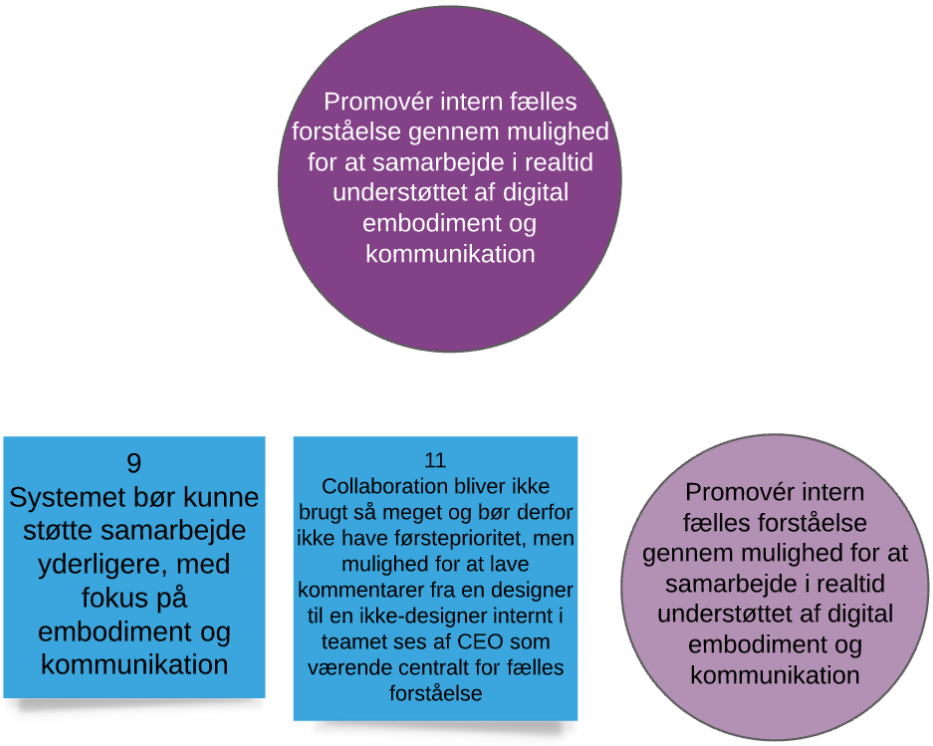
gøres i den virkelige verden; eksempelvis at gribe fat i og slippe objekter eller kaste med objekter. Ligeledes blev der også givet udtryk for, at der kan være mange komplicerede interaktioner, når det gælder VR. Det kan for eksempel være først at gribe fat i en nøgle, hvorefter det er muligt at interagere med en lukket dør for at låse den op. Det vurderes derfor, at denne dynamiske interaktion er optimal både til udforskende og raffinerende designarbejde, hvortil denne type interaktion vælges over den simple simulering af interaktion gennem sceneskift.



Billede 256 - designprincip fra tolkning 13

Dette næste designprincip hedder 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret' og bliver underbygget af tolkningen 'Muligheden for at opstille virtuelle kameraer til at filme brugerdefinerede vinkler er centralt og giver nye muligheder for at filme

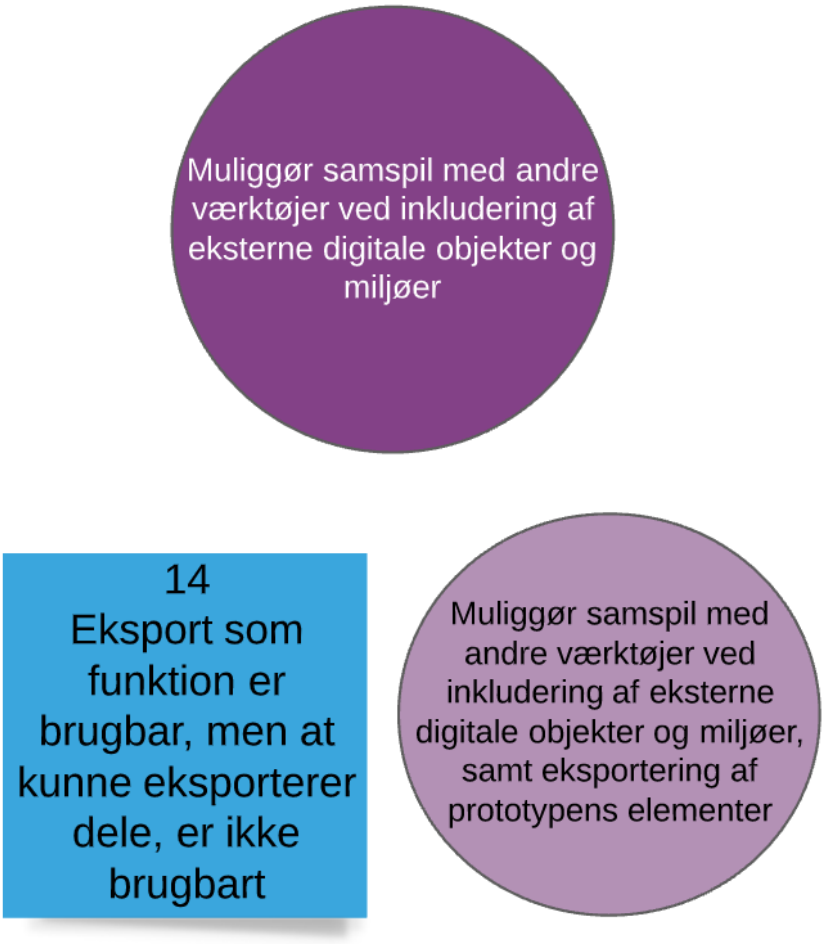
og fremvise til fx forventningsafstemning'. Dette princip er der heller ikke ændret ved, men bliver tildelt yderligere betydning ved, at praktikerne har understreget vigtigheden i muligheden for at brugerdefinere fremvisningen. Der vil derfor lægges større fokus på denne mulighed end tidligere. At kunne brugerdefinere fremvisningen gør, at designeren selv kan bestemme hvilke dele af et design der ønskes at være fokus på. Dette lægger også op til dialog mellem designeren og andre fagligheder i designteamet, idet alle personer kan vælge hvad og hvordan bestemte dele af designet skal vises. På den måde kan der internt i designteamet oparbejdes en fælles forståelse for, hvad der snakkes om ved designet, og eventuelle misforståelser kan imødekommes.



Billede 257 - designprincip fra tolkning 9 & 11

Dette designprincip er heller ikke blevet lavet om. Det lyder 'Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation'. De to tolkninger tilknyttet er 'Systemet bør kunne støtte samarbejde yderligere, med fokus på embodiment og kommunikation' og 'Collaboration bliver ikke brugt så meget og bør derfor ikke have førsteprioritet, men mulighed for at lave kommentarer fra en designer til en ikke-designer internt i teamet ses af CEO som værende centralt for fælles forståelse'. Som det kan ses, er disse principper modstridende. Dette fordi, nogle af de

generelle indsigter, som vi har fået fra evalueringen med Jeffrey Ho, og evalueringen med praktikkerne modstrider hinanden. Dette betyder, at dette princip endnu ikke bør itereres på, men bør undersøges yderligere. Dette med fokus på at finde ud af, hvor brugbart forskellige praktikere finder muligheden for at kunne samarbejde i systemet.



Billede 258 - designprincip fra tolkning 14

Dette reviderede designprincip hedder nu 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer' og kommer af tolkningen 'Eksport som funktion er brugbar, men at kunne eksportere dele, er ikke brugbart' og det forrige princip 'Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer samt eksportering af prototypens elementer'. Som det kan ses, er delen der specificerer muligheden for at eksportere dele af prototypen blevet fjernet. Det fordi praktikerne havde svært ved at se brugen af funktionen.

Efter revideringen af disse designprincipper, baseret på evalueringen med praktikerne, vil vi i det følgende præsentere en samlet liste af alle de endelige designprincipper.

7 Endelige designprincipper

Designprincip 1:

Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer

---

Ophav (nyeste først):

Idé 1, Designkriterie 1, Designmønster 11, Designmønster 10

Billede 259 - Designprincip 1

Designprincip 2:

Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende, grafiske elementer

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 10, Tolkning 7, Tolkning 6 + Tolkning 4 + Designprincip 2, Idé 2, Designkriterie 2, Designmønster 13, Designmønster 14, Designmønster 20, Idé 10, Designkriterie 6, Designmønster 14, Idé 11, Designkriterie 7, Designmønster 5

Billede 260 - Designprincip 2

Designprincip 3:

Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR

Ophav (nyeste først):

Idé 3, Designkriterie 2, Designkriterie 7, Designmønster 13

Billede 261 - Designprincip 3

Designprincip 4:

Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualisering på PC

Ophav (nyeste først):

Idé 4, Designkriterie 2, Designmønster 13

Billede 262 - Designprincip 4

Designprincip 5:

Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau

---

Ophav (nyeste først):

Idé 5, Designkriterie 3, Designkriterie 9, Designmønster 16

Billede 263 - Designprincip 5

Designprincip 6:

Arbejd med hurtig, men udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af dynamisk VR-specifik interaktion

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 6 + Designprincip 13, Idé 6, Designkriterie 1, Designkriterie 3, Designkriterie 4, Designmønster 32, Designmønster 33

Billede 264 - Designprincip 6

Designprincip 7:

Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes

---

Ophav (nyeste først):

Idé 7, Designkriterie 6, Designmønster 7

Billede 265 - Designprincip 7

Designprincip 8:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 13, Tolkning 1 + Designprincip 8, Idé 8, Designkriterie 5, Designmønster 4

Billede 266 - Designprincip 8

Designprincip 9:

Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 11, Tolkning 4 + Designprincip 9, Idé 9, Designkriterie 5, Designmønster 6

Billede 267 - Designprincip 9

Designprincip 10:

Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 14 + Tolkning 3 + Designprincip 10, Idé 12, Designkriterie 8, Designmønster 23

Billede 268 - Designprincip 10

Designprincip 11:

Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests

---

Ophav (nyeste først):

Idé 13, Designkriterie 9, Designmønster 2

Billede 269 - Designprincip 11

Designprincip 12:

Støt brugeroplevelsen og immersionen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment

---

Ophav (nyeste først):

Tolkning 8 + Designprincip 12, Tolkning 2

Billede 270 - Designprincip 12

8 Diskussion og Refleksion

Som tidligere nævnt var det planen ved konceptudviklingens start at anvende Core Design metoden præsenteret af Rosenstand og Vistisen (2017). Vi valgte dog ikke at anvende den da vi vurderede, at vi med denne fremgangsmåde ville risikere at fokusset ville ligge på at lave flere mindre koncepter frem for et samlet koncept, som indeholdt alle vores ti kriterier. Core design tager udgangspunkt i, at der fokuseres på kernen i det fremtidige digitale mediesystem, der udvikles. Dette gøres ved at få systemet til at fungere med så få features og assets som muligt og herefter danne det fulde system rundt om disse (Rosenstand & Vistisen, 2017; Vistisen & Rosenstand, 2016).

Vi vurderede, at hvis vi var fortsat med at anvende Core design, kunne vi først og fremmest risikere, at vi blev for konkrete, resultatorienterede og for funktionsspecifikke for tidligt i

processen. Dette fordi Core design arbejder med fokus på at konkretisere flere mindre koncepter tidligt i designprocessen for på den måde at arbejde udforskende med relevante koncepter baseret på forskellige grupperinger af kvalitetskriterier (Vistisen & Rosenstand, 2017). I modsætning til dette søger insight combinations (Kolko, 2011) at opstille ét samlet koncept baseret på alle identificerede indsigter, hvilket derfor indbyder til et iterativt arbejde med revideringer af det enkelte koncept. Der kan derfor argumenteres for, at insight combination bidragede til at igangsætte et arbejde med opstilling af en række sammenhængende designprincipper. Derimod kan der ligeledes argumenteres for, at havde vi anvendt Core design, kunne vi have arbejdet med fokus på udarbejdelsen af de enkelte designprincipper, hvor der kunne opstilles en række forskellige mindre koncepter med et enkelt designprincip i fokus for hvert koncept. Dette arbejde kunne muligvis have bidraget til at fokusere på de enkelte designprincipper som individuelle principper. Dog kan der derimod argumenteres for, at adskillelsen af designprincipperne kan fjerne deres relevans for en samlet række designkriterier, da koncepter med et enkelt designprincip i centrum muligvis ville indbyde til kritik af at koncepterne ikke var fyldestgørende for en sammenhængende designproces. Dette ville ikke være optimalt for os, da vi igennem vores empiri fandt ud af, at der ikke ønskes at skiftes mellem forskellige værktøjer under arbejdet med at designe VR, men at der ønskes at have ét værktøj til mange designopgaver.

Havde vi valgt at arbejde med Core design og følge denne metode, kunne vi dog muligvis stadig have udarbejdet abstrakte, sammenhængende designprincipper gennem et iterativt arbejde med de adskilte konkrete koncepter. En designproces kunne eventuelt have taget udgangspunkt i, at designprincipper skulle dannes på baggrund af at designe små konkrete koncepter baseret på de behovsorienterede designkriterier. Hvert mindre koncept ville så kunne gennemgå flere iterationer med henblik på at revidere og præcisere det enkelte koncept, således konceptet til sidst ville blive godkendt til at kunne udføre en bestemt type designarbejde. Efter et fyldestgørende antal iterationer og revideringer af de enkelte koncepter, ville det være muligt at kunne føre koncepterne op på et mere abstrakt niveau for på den måde først at præcisere de enkelte konkrete koncepter, før de blev omdannet til abstrakte designprincipper. På denne måde kunne vi have indgået i en designproces, der var mere fokuseret på mindre men hurtigere iterationer, frem for større og mere komplekse iterationer, hvilket muligvis kunne have præciseret noget af designarbejdet. På denne måde

kunne vi også have arbejdet konkret med koncepter det meste af processen, hvilket der kan argumenteres for, kan være mere effektivt end konstant at skifte mellem at arbejde konkret og abstrakt med designprincipper og koncepter.

Dog kan der også argumenteres for, at arbejdet med konstant at skifte mellem at arbejde konkret og abstrakt har bidraget til at forstå hvordan de abstrakte designprincipper informerer konkrete funktioner og vice versa. Det er derfor muligt, at vores designproces har bidraget til at forstå både hvordan konkrete koncepter og funktioner kan forstås på et abstrakt niveau, men ligeledes hvordan der, på baggrund af abstrakte designprincipper, kan udledes konkrete funktioner og koncepter. Ligeledes har det tvunget os til konstant at forholde os til både det abstrakte niveau og hvordan designprincipperne kan formidles på konkret vis, så det var muligt at evaluere designprincipperne. Der kan derfor argumenteres for, at denne proces har bidraget til at forstå relationen mellem det konkrete og det abstrakte. Ligeledes har vi gennem processen også været bevidste om, at vores vidensbidrag ikke ligger i det konkrete VR-designværktøj, men nærmere i de designprincipper der ligger til grund for konceptualiseringen af dette, hvorfor vi valgte at forholde os på et højere abstraktionsniveau end at fokusere på at visualisere bestemte funktioner i konceptet. Vi anser derfor vores VR-designværktøj som et middel til at demonstrere de definerede designprincipper igennem, og en måde hvorpå vi kan teste og iterere på dem.

Det kan dog yderligere diskuteres, hvorvidt Core design muligvis kunne have fungeret simultant med vores fremgangsmåde. Der kan argumenteres for, at muligheden for ikke kun at iterere på den samlede række af designprincipper, men også for at iterere på de enkelte designprincipper og de konkrete funktioner, der bidrager til at imødekomme designprincipperne, kunne være relevant for dannelsen af designprincipper, der fungerer både individuelt og i sammenhæng. Skulle denne undersøgelse foretages igen, kunne det derfor være muligt at kombinere de to fremgangsmåder med henblik på at sætte fokus på designprincipperne både som enkeltstående principper og som samlet enhed.

9 Konklusion

Denne specialeafhandling er et resultat af et pragmatisk arbejde med at danne designprincipper for et digitalt VR-designværktøj. Undersøgelsen tager afsæt i personlige oplevelser af en mangel på et digitalt designværktøj til at designe VR, som ikke kræver kompetencer indenfor programmering. Dertil søges der at svare på, hvilke behov der er for et digitalt VR-designværktøj til ikke-programmører, samt hvilke designprincipper der skal ligge til grund for et sådant værktøj. Til udarbejdelsen af denne undersøgelse arbejdes der med problemformuleringen:

Hvilke designprincipper skal ligge til grund for et digitalt designværktøj til at designe VR-systemer til professionelle kontekster, som understøtter designarbejdet i overgangen fra ideation til usability?

Til at undersøge dette opstillede vi en iterativ pragmatisk undersøgelse, der, igennem undersøgelser af litteratur og interviews med forskere og praktikere, dannede en empatisk forståelse for kriterierne for digitalt VR-designværktøj. Det konkluderes her, at der er behov for et digitalt VR-designværktøj, som skal kunne benyttes af designere uden programmeringskompetencer til at kunne arbejde med design af VR i spilrummet fra midten af designprocessens ideation-fase til midten af usability-fasen. Dette VR-designværktøj skal derfor kunne muliggøre, at designeren gennem en vekslen mellem at arbejde på PC og i VR, kan arbejde både udforskende og raffinerende på simpel og effektiv vis med mulighed for eksternalisering og visualisering af VR-elementer samt simulering af interaktion. Ligeledes skal VR-designværktøjet kunne understøtte samarbejde og bidrage til fælles forståelse samt muliggøre immersive tests, alt sammen med henblik på at prioritere designerens arbejde med, på iterativ vis, at optimere designet til konteksten frem for at fokusere på, programmeringsmæssigt, at muliggøre funktioner.

Til at undersøge hvilke designprincipper et digitalt VR-designværktøj skal understøttes af for at kunne imødekomme disse kriterier, indgik vi i et iterativt arbejde med at veksle mellem at arbejde med abstrakte designprincipper og på et konceptuelt niveau med konkrete funktioner. Dette vekslende arbejde havde til formål at formidle de abstrakte

designprincipper på forståelig måde, således de kunne evalueres og revideres. Under dette iterative arbejde opstillede og reviderede vi centrale designprincipper for et digitalt designværktøj til at designe VR, der tog udgangspunkt i indsigter fra forskere og praktikere. Dette arbejde resulterede i disse designprincipper:

- Udfør hurtige visualiseringer og prototyper gennem generering af virtuelle miljøer
- Effektivisér designarbejdet gennem hurtig generering af nye samt justeringer af eksisterende, grafiske elementer
- Eksternalisér designet på rumlig vis gennem visualisering i VR
- Eksternalisér designidéer hurtigt gennem løbende visualiseringer på PC
- Gå fra udforskning af design til raffinering af specifikt og testbart koncept gennem valg af fidelity niveau
- Arbejd med hurtig, men udførlig skabelse af interaktive prototyper gennem simulering af VR-specifik interaktion
- Effektivisér og simplificér designarbejdet med prototyper gennem muliggørelse af forskellige arbejds-modes
- Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for brugerdefineret fremvisning af prototype
- Promovér intern fælles forståelse gennem mulighed for at samarbejde i realtid understøttet af digital embodiment og kommunikation
- Muliggør samspil med andre værktøjer ved inkludering af eksterne digitale objekter og miljøer
- Muliggør evaluering og forventningsafstemning gennem rumlige tests
- Støt brugeroplevelsen og immersionen i specifikke temaer og kontekster gennem embodiment

Disse designprincipper fordrer derfor, at et digitalt VR-designværktøj kan understøtte designeren i at kunne skabe interaktive visualiseringer via genererede og importerede virtuelle miljøer og grafiske elementer på hurtig og effektiv vis, hvilket skal kunne eksternaliseres løbende både på PC og immersivt i VR. Det er centralt, at de interaktive visualiseringer kan designes med henblik på immersion gennem arbejdet med VR-specifik interaktion og embodiment, således det er muligt at arbejde iterativt med immersive brugertests. Det skal for designeren ligeledes være muligt at kunne arbejde med forskellige niveauer af fidelity for at kunne bevæge sig fra udforskende til raffinerende designarbejde. På denne måde har designeren mulighed for både at udforske forskellige visuelle koncepter samt mulighed for iterere på og finjustere brugeroplevelsen.

Ligeledes skal designeren kunne fremvise visualiseringer og samarbejde i realtid med henblik på at promovere intern fælles forståelse for det enkelte design. Dette skal designeren ydermere kunne arbejde effektivt med via en opdeling af forskellige modes i designværktøjet, som opdeler designarbejdet. Med muligheder for fremvisning og samarbejde kan et VR-designværktøj understøtte designerens arbejde med at formidle design og koncepter både internt og eksternt. Dette bidrager derfor til at kunne præcisere visualiseringer og VR-koncepter, således det er muligt at arbejde iterativt og målrettet med både et udforskende og raffinerende perspektiv.

På denne måde kan et VR-designværktøj understøtte designarbejdet mellem ideation og usability. Det kan derfor konkluderes, at disse designprincipper, ud fra de indsamlede empiriske og litterære indsigter, ses som værende centrale for et designværktøj til at designe VR, der har til formål at understøtte designarbejdet i spilrummet mellem det udforskende arbejde med ideation og til det raffinerende arbejde med usability. Dette kan dog kun konkluderes på baggrund af denne undersøgelse og indenfor design af VR-systemer til professionelle kontekster, hvortil designprincipperne skal ses som denne specialeafhandlings funderede bud på design af abstrakte designprincipper for et digitalt VR-designværktøj.

Afslutningsvist ses det også nødvendigt at udføre yderligere iterationer af denne undersøgelse, da der udvises uenighed om designprincipperne omhandlende samarbejde og embodiment. Derfor ses resultaterne som blot et bedste bud på centrale designprincipper baseret på den indsamlede viden.

10 Perspektivering

Efter vi nu har konkluderet på vores problemformulering, vil vi i dette afsnit perspektivere på vores udarbejdede konklusioner, og sætte disse i relation til en bredere og mere samfundsfaglig kontekst. Vi vil derfor beskrive hvilken betydning vores koncept og de implikationer det kan have for forskningsfeltet at udarbejde designprincipper der beskriver hvordan et VR-designværktøj kan konceptualiseres.

Gennem denne specialeafhandling, hvor vi gør brug af en research through design-tilgang bidrager vi til forskningsfeltet gennem de designprincipper der er præsenteret ovenfor. Dette giver et indblik i, hvad der skal til og hvilke overvejelser der kræver at designe VR, hvad enten det er til et designværktøj eller de aspekter der indgår i selve designet af VR, som også er aspekter vi har måtte tage stilling til for at kunne vurdere hvilke designprincipper der skal udarbejdes for at imødekomme de behov designere har, når de designer VR.

I specialeafhandlingen har vi identificeret et behov for et VR-designværktøj til spilrummet mellem ideation- og usability-faserne i designprocessen. Intentionen med værktøjet er derfor, at det skal anvendes som en del af en designproces. Her vil vi argumentere for, at der, i qua af teknologiens umodenhed (jf. 5.1.1.5), endnu ikke findes en standardiseret designproces for at designe til VR. Dette er derfor vores forslag til, hvordan der kan forskes yderligere i relation til dette emne. I og med VR er så anderledes et medie i forhold til andre medier, kan det være relevant at opstille en VR-specifik designproces, der tager udgangspunkt i netop de aspekter, der er specifik for VR. Eksempelvis har vi gennem specialeafhandlingen argumenteret for, at elementer, som immersion og embodiment, er hvad der gør VR specielt. Det ses derfor som relevant at integrere disse elementer i designprocessen, således designeren har dem med i sine overvejelser, når vedkommende skal udarbejde et design. På denne måde tages der højde for alle de VR-specifikke aspekter, der er vigtige for at give en optimal VR-oplevelse. Det er også essentielt, at designprocessens fokus holdes på at være iterativ, således er der fokus på at påtage sig forskellige mindsets alt efter, hvor man befinder sig i designprocessen. Eksempelvis et mindset i den udforskende fase som ideation, hvor der gives plads til at

udforske idéer uden at skulle have programmeringskompetencer. Ligeledes bør der være fokus på at være interessent- eller brugerinddragende på disse stadier, således der forventningsafstemmes og dermed undgås misforståelser. Hvis det foregår på dette sted i designprocessen undgås der ligeledes, at der er udviklet for meget, således det er for krævende at ændre i de dele af designet som brugerne italesætter. Løbende gennem designprocessen bør det være muligt at arbejde sig op i fidelity-niveau, således der sidst kan programmeres et komplet VR-system. Det er derfor vigtigt understrege, at et VR-designværktøj baseret på vores definerede designprincipper ikke skal anses som en erstatning for Unity, der er det standardiserede værktøj til at designe VR på nuværende tidspunkt, men skal blot anses som et supplement som designere kan anvende tidligere i deres designproces, således det gøres nemmere at udforske idéer og reflektere over dem, hvad enten det er med sig selv eller ved at gå i dialog med interessenter, brugere eller kolleger. Et VR-designværktøj, der baseres på vores definerede designprincipper, skal derfor anses som værende et bud på et middel, der kan hjælpe designere med at arbejde med de tidligere beskrevne mindsets og faser, men samtidig vurderer vi også, at det er nødvendigt, at der forskes mere i at standardisere en designproces for VR, da dette vil bidrage yderligere til vores designprincippers tilblivelse og eksistens.

Udover en mere standardiseret designproces har vi også identificeret nogle mere praktiske udfordringer, der bør udforskes mere. Dette drejer sig om brugen af VR-HMD'et og de tilhørende controllere. Under brugertests kan det være problematisk, at teknologien ikke er særlig velkendt endnu, da det skaber problemer at brugere ikke kender til brugen af controllerne. I og med VR kræver et HMD, hvor brugeren er komplet omsluttet, kan det blive problematisk at blive introduceret for controllerne. Hvis brugeren eksempelvis starter med at tage HMD'et på, kan de ikke se controllerne, mens hvis de starter med at blive introduceret til controllerne, kan de ikke sætte controllernes funktioner i relation til det de ser i HMD'et. Ligeledes kan det være svært at føre dialog mellem testholderen og brugeren, da brugeren eksempelvis ikke kan se hvis testholderen peger på noget bestemt. Dette stiller krav til testholderen, da vedkommende skal forsøge at være så verbal som muligt om dét der skal testes eller interageres med. Af denne årsag kan det derfor ligeledes være relevant at forske mere i, mulighederne for at gøre brug af hænder i stedet for controllere, da vi vil argumentere for, at det vil være nemmere for brugeren at gøre brug af dem, da de er en naturlig del af

kroppen som brugere er vant til at bevæge, og derfor vil det føles mere intuitivt for dem at navigere på denne måde. I forhold til at navigere ved brug af hænderne i VR, handler det derfor i høj grad om at undersøge, hvilke bevægelsesprincipper der findes naturligt for brugeren at gøre brug af i sin interageren med VR-systemet. Eksempelvis når det gælder introduktionen og dialogen mellem testholder og brugeren, kan det være fordelagtigt for testholderen at henvise til genkendelsesfaktorer, som brugeren i forvejen kender til. Det kan være mere relaterbart og nemmere at forholde sig til, at testholderen siger til brugeren 'Prøv at peg på x objekt' eller 'Prøv at lav en thumbs up' frem for 'Prøv at hold Y-knappen inde'. At gøre mere brug af hænderne er derfor også mere universelt, men problematikken ved dette er, at der gås på kompromis med haptisk feedback, som Jerald (2016) argumenterer for er med til at gøre en VR-oplevelse mere immersiv. Dette findes i controllerne i form af vibrationer der sender feedback til en bruger. Denne form for haptisk feedback kalder Jerald for Self-grounded haptics (Jerald, 2016). Vi ser derfor relevans i, at foretage mere forskning inden for dette felt og eventuelt, at nye teknologier bør udforskes mere. Jerald (2016) præsenterer eksempelvis en exoskelet-handske, der giver brugeren haptisk feedback, mens vedkommende bruger sine hænder. Herunder er det relevant at udforske aspekter som modstand. Det kan være, at brugeren skal samle en flaske op, og I og med en flaske ikke er særlig tung, møder brugeren kun en del modstand, mens hvis objektet i stedet var eksempelvis et bord, ville brugeren mærke i hænderne, at modstanden blev større alt efter hvor tungt objektet var.

Ud fra denne perspektivering har vi, med udgangspunkt i vores egne fund fra denne specialeafhandling, foreslået, hvilke steder i forskningen der er brug for mere viden, og opsummeret kan der argumenteres for, at mediet bør gøres mere brugervenligt for nye brugere, der ikke, eller knapt, kender til det. Eksempelvis er en mulighed at slå dette sammen med ovenstående forslag til en standardiseret designproces specifik for VR, således den brugerinddragende designproces også introducerer brugeren for mediet alt efter, hvor kendt vedkommende er med det. Det kan være med guidede videoer, eller egne demonstrationer fra testholderen.

11 Litteraturliste

Adão, T., Pádua, L., Fonseca, M., Agrellos, L., Sousa, J. J., Magalhães, L., & Peres, E. (2018). A rapid prototyping tool to produce 360° video-based immersive experiences enhanced with virtual/multimedia elements. *Procedia Computer Science*, *138*, 441–453. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.062

Adobe XD. (2021). Adobe. https://www.adobe.com/products/xd.html

Affinity – Professional Creative Software. (u.å.). Affinity. Hentet 31. maj 2021, fra https://affinity.serif.com/en-us/

Aguinis, H., Ramani, R. S., & Alabduljader, N. (2018). What You See Is What You Get? Enhancing Methodological Transparency in Management Research. *Academy of Management Annals*, *12*(1), 83–110. https://doi.org/10.5465/annals.2016.0011

Andersen, M., Jørgensen, L., & Davidsen, S. (2016). LITTERATUR- OG INFORMATIONSSØG NING I SAMFUNDSVIDENSKABERNE. I C. J. Kristensen & M. A. Hussain (Red.), *Metoder i Samfundsvidenskaberne* (1. udgave, s. 57–71). Samfundslitteratur.

AnimVR. (u.å.). NVRMIND. Hentet 31. maj 2021, fra https://nvrmind.io

Axure RP - UX Prototypes, Specifications, and Diagrams in One Tool. (u.å.). Axure. Hentet 31. maj 2021, fra https://www.axure.com/

Balsamiq. Rapid, Effective and Fun Wireframing Software | Balsamiq. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://balsamiq.com/

Berning, M., Yonezawa, T., Riedel, T., Nakazawa, J., Beigl, M., & Tokuda, H. (2013). pARnorama: 360 degree interactive video for augmented reality prototyping. *Proceedings of the 2013 ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing Adjunct Publication*, (s. 1471–1474). https://doi.org/10.1145/2494091.2499570

Bertilsson, T. M. (2004). The Elementary Forms of Pragmatism: On Different Types of Abduction. *European Journal of Social Theory*, *7*(3), 371–389. https://doi.org/10.1177/1368431004044199

Billinghurst, M. (2020). Rapid Prototyping for AR/VR Experiences. *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–4. https://doi.org/10.1145/3334480.3375065

Blender.org—Home of the Blender project—Free and Open 3D Creation Software. (u.å.). *Blender.Org*. Hentet 31. maj 2021, fra https://www.blender.org/

Brinkmann, Svend, & Tanggaard, L. (2015). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I Svend Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* (s. 29–54). Hans Reitzel.

Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed). Oxford University Press. (s. 231-244, 468-499, 500-520)

Buxton, B. (2011). *Sketching user experiences: Getting the design right and the right design* (Nachdr.). Morgan Kaufmann. (s. 73-166)

Chiu, M.-L. (2002). An organizational view of design communication in design collaboration. *Design Studies*, *23*(2), 187–210. https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00019-9

Chow, K. K. N. (2013). *Animation, embodiment, and digital media: Human experience of technological liveliness*. http://site.ebrary.com/id/10775912 (s. 1-40)

Cobb, C. G. (2011). *Making sense of agile project management: Balancing control and agility*. (s. 3-56) Wiley.

de Sá, M., Antin, J., Shamma, D., & Churchill, E. F. (2011). Mobile augmented reality: Video prototyping. *Proceedings of the 2011 Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '11*, 1897. https://doi.org/10.1145/1979742.1979927

de Sá, M., & Churchill, E. F. (2013). Mobile Augmented Reality: A Design Perspective. I W. Huang, L. Alem, & M. A. Livingston (Red.), *Human Factors in Augmented Reality Environments* (s. 139–164). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4205-9_6

Dew, N. (2007). Abduction: A pre-condition for the intelligent design of strategy. *Journal of Business Strategy*, *28*(4), 38–45. https://doi.org/10.1108/02756660710760935

Diderich, C. (2020). *Design Thinking for Strategy: Innovating Towards Competitive Advantage*. (s. 1-48) Springer. https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5915696

Discord. (u.å.). Discord. Hentet 31. maj 2021, fra https://discord.com/brand-new

Dreamson, N. (2017). Online Collaboration in Design Education: An Experiment in Real-Time Manipulation of Prototypes and Communication. *International Journal of Art & Design Education*, *36*(2), 188–199. https://doi.org/10.1111/jade.12079

Figma. (2021). Figma. https://www.figma.com/

Forlizzi, J., Zimmerman, J., & Stolterman, E. (2009). *From Design Research to Theory: Evidence of a Maturing Field*. 2889–2898.

Gasques, D., Johnson, J. G., Sharkey, T., & Weibel, N. (2019). What You Sketch Is What You Get: Quick and Easy Augmented Reality Prototyping with PintAR. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–6. https://doi.org/10.1145/3290607.3312847

Gravity Sketch | 3D design and modelling software. (u.å.). Gravity Sketch. Hentet 31. maj 2021, fra https://www.gravitysketch.com/

Halkier, B. (2015). Fokusgrupper. I S Brinkmann & L. Tanggaard, *Kvalitative Metoder: En Grundbog* (2. udg., s. 137–151). Samfundslitteratur.

Hammond, M. (2017). Online collaboration and cooperation: The recurring importance of evidence, rationale and viability. *Education and Information Technologies*, *22*(3), 1005–1024. http://dx.doi.org.zorac.aub.aau.dk/10.1007/s10639-016-9469-x

Hauke, G., & Kritikos, A. (Red.). (2018). *Embodiment in Psychotherapy: A Practitioner's Guide* (1st ed. 2018). (s. 1-12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92889-0

Heidegger, M., & Stambaugh, J. (1996). *Being and time: A translation of Sein und Zeit*. (s. 1-36). State University of New York Press.

Henrikson, R., Araujo, B., Chevalier, F., Singh, K., & Balakrishnan, R. (2016). Multi-Device Storyboards for Cinematic Narratives in VR. *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*, 787–796. https://doi.org/10.1145/2984511.2984539

Hillis, K. (1999). *Digital sensations: Space, identity, and embodiment in virtual reality*. (s. 205-240). University of Minnesota Press.

Ho, J. C. F. (2017). Training Virtual Reality and Augmented Reality Prototyping without Coding. *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2646–2651. https://doi.org/10.1145/3027063.3053191

Holmquist, L. E. (2005). Prototyping: Generating ideas or cargo cult designs? *Interactions*, *12*(2), 48–54. https://doi.org/10.1145/1052438.1052465

Hunsucker, A. J., McClinton, K., Wang, J., & Stolterman, E. (2017). Augmented Reality Prototyping For Interaction Design Students. *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1018–1023. https://doi.org/10.1145/3027063.3053684

Jerald, J. (2016). *The VR book: Human-centered design for virtual reality* (First edition). (xix-xxvi, 1-6, 7-30, 45-52, 159-222, 275-369) acm, Association for Computing Machinery.

Kaimaris, D., Stylianidis, E., & Karanikolas, N. (2014). Virtual Reality: Developing a VR space for Academic activities. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, *II–5*, 197–201. https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-5-197-2014

Kauhanen, O., Väätäjä, H., Turunen, M., Keskinen, T., Sirkkunen, E., Uskali, T., Lindqvist, V., Kelling, C., & Karhu, J. (2017). Assisting immersive virtual reality development with user experience design approach. *Proceedings of the 21st International Academic Mindtrek Conference*, 127–136. https://doi.org/10.1145/3131085.3131126

Keary, E., Byrne, M., & Lawton, A. (2012). How to Conduct a Literature Review. *The Irish Phsychologist*, *Volume 38*(9–10), 239–245.

Kelly, A., Shapiro, R. B., de Halleux, J., & Ball, T. (2018). ARcadia: A Rapid Prototyping Platform for Real-time Tangible Interfaces. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–8. https://doi.org/10.1145/3173574.3173983

Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented reality an emerging technologies guide to AR*. (s. 1-27). Elsevier, Syngress.

Kockelmans, J. J., & Husserl, E. (1994). *Edmund Husserl's phenomenology*. (s. 1-27). Purdue University Press. http://books.google.com/books?id=U-_WAAAAMAAJ

Kolko, J. (2010). Abductive Thinking and Sensemaking: The Drivers of Design Synthesis. *Design Issues*, *26*(1), 15–28. https://doi.org/10.1162/desi.2010.26.1.15

Kolko, J. (2011). *Exposing the magic of design: A practitioner's guide to the methods and theory of synthesis*. Oxford University Press.

Kruse, L. C., Seidel, S., & Purao, S. (2016). Making Use of Design Principles. I J. Parsons, T. Tuunanen, J. Venable, B. Donnellan, M. Helfert, & J. Kenneally (Red.), *Tackling Society's Grand Challenges with Design Science* (Bd. 9661, s. 37–51). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39294-3_3

Kumar, V. (2013). *101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization*. (s. 326). Wiley.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Interview: Det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. (s. 267-282). Hans Reitzel.

Luchs, M. G., Swan, K. S., Griffin, A., & Product Development & Management Association (Red.). (2016). *Design thinking: New product development essentials from the PDMA*. (s. xxi-xxxi). Wiley.

Lucidchart. (u.å.). Lucidchart. Hentet 31. maj 2021, fra https://www.lucidchart.com

MacIntyre, B., Gandy, M., Dow, S., & Bolter, J. D. (2004). DART: A toolkit for rapid design exploration of augmented reality experiences. *Proceedings of the 17th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology - UIST '04*, 197–206. https://doi.org/10.1145/1029632.1029669

McKinley, J., & Rose, H. (2019). *The Routledge Handbook of Research Methods in Applied Linguistics*. (s. 15-26). Routledge.

Meinert, M., Riemer, K., & Schellhammer, S. (Red.). (2019). *Collaboration in the Digital Age: How Technology Enables Individuals, Teams and Businesses* (1st ed. 2019). (s. 1-12, 207-225). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94487-6

Metsis, V., Lawrence, G., Trahan, M., Smith, K. S., Tamir, D., & Selber, K. (2019). 360 Video: A prototyping process for developing virtual reality interventions. *Journal of Technology in Human Services*, *37*(1), 32–50. https://doi.org/10.1080/15228835.2019.1604291

Møller, J. (u.å.). Spørgeskemaet som metode til indsamling af egne data. I C. J. Kristensen & M. A. Hussain (Red.), *Metoder i Samfundsvidenskaberne* (1. udgave, s. 187–204). Samfundslitteratur.

Nebeling, M. (2019). Rapid Prototyping of Augmented Reality & Virtual Reality Interfaces. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–6. https://doi.org/10.1145/3290607.3298813

Nebeling, M., & Madier, K. (2019). 360proto: Making Interactive Virtual Reality & Augmented Reality Prototypes from Paper. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–13. https://doi.org/10.1145/3290605.3300826

Nebeling, M., Nebeling, J., Yu, A., & Rumble, R. (2018). ProtoAR: Rapid Physical-Digital Prototyping of Mobile Augmented Reality Applications. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12. https://doi.org/10.1145/3173574.3173927

Nebeling, M., & Speicher, M. (2018). The Trouble with Augmented Reality/Virtual Reality Authoring Tools. *2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)*, 333–337. https://doi.org/10.1109/ISMAR-Adjunct.2018.00098

Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. (s. 93-101). Elsevier Science & Technology Books Ebrary, Incorporated [distributor. https://www.safaribooksonline.com/library/view/title/9780125184069/?ar?orpq&email=^u

Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). The Origins of the Concept Mapping Tool and the Continuing Evolution of the Tool. *Information Visualization*, *5*(3), 175–184. https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500126

Oculus Quest 2: Our Most Advanced New All-in-One VR Headset | Oculus. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://www.oculus.com/quest-2/

Ormerod, R. (2006). The history and ideas of pragmatism. *Journal of the Operational Research Society*, *57*(8), 892–909. https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602065

Pangilinan, E., Lukas, S., & Mohan, V. (Red.). (2019). *Creating augmented and virtual realities: Theory and practice for next-generation spatial computing* (First edition). (s. 167-193). O'Reilly Media.

Peddie, J. (2017). *Augmented Reality*. (s. 1-46). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54502-8

Peirce, C. S., & Turrisi, P. A. (1997). *Pragmatism as a principle and method of right thinking: The 1903 Harvard lectures on pragmatism*. (s. 1-27, 107-123). State University of New York Press.

Peirce, C. S. (1974). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Volumes V and VI: Pragmatism and Pragmaticism and Scientific Metaphysics* (C. Hartshorne & P. Weiss, Red.; 4th edition). (s. 77-127). Belknap Press of Harvard Univ. Press.

Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (Red.). (2018). *Design Thinking Research: Making Distinctions: Collaboration versus Cooperation*. (s. 1-12). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6

Proto.io—Prototyping for all. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://proto.io

Randolph, J. (2009). *A Guide to Writing the Dissertation Literature Review*. 1–14. https://doi.org/10.7275/B0AZ-8T74

Reiners, P. (2020). How to Prototype VR Designs Without Code | Adobe XD Ideas. *Ideas*. /ideas/principles/emerging-technology/vr-prototyping-without-code/

Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, *4*(2), 155–169. https://doi.org/10.1007/BF01405730

Rylander, A. (2012). *Pragmatism and Design Research—An Overview*. 1–42.

Scheimer, B. (2013). "Til tingene selv"—Om hermeneutisk fænomenologi. I B. Scheimer (Red.), *Fænomenologi—Teorier og Metoder* (2. udg., s. 15–44). Hans Reitzel.

Schieffer, L. (2016). The Benefits and Barriers of Virtual Collaboration among Online Adjuncts. *Journal of Instructional Research*, *5*, 109–125.

Schultze, U. (2010). Embodiment and presence in virtual worlds: A review. *Journal of Information Technology*, *25*(4), 434–449. https://doi.org/10.1057/jit.2010.25

Schön, D. A. (1992). Designing as reflective conversation with the materials of a design situation. *Knowledge-Based Systems*, *5*(1), 1–11. https://doi.org/10.1016/0950-7051(92)90020-G

Sein, Henfridsson, Purao, Rossi, & Lindgren. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, *35*(1), 37–56. https://doi.org/10.2307/23043488

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design* (Second edition). (s. 3-100). Morgan Kaufmann.

Sketchbox design. (u.å.). Hentet 30. marts 2021, fra https://www.sketchbox3d.com

Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, *42*(4), 73–93. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x

Storyboard VR | Download a free tool to prototype VR ideas | Artefact. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://www.artefactgroup.com/case-studies/storyboard-vr/

Trello. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://trello.com/

Tvori – Design and Collaboration Platform to Prototype Interfaces, Products, and Experiences. (u.å.). Hentet 31. maj 2021, fra https://tvori.co/

ɯləsu∀, ʞooH. (2019, april 11). *Laundry list of UX Patterns in VR/AR*. Medium. https://arvrjourney.com/laundry-list-of-ux-patterns-in-vr-ar-24dae1e56c0a

Vistisen, P. (2016). *Sketching with animation*. https://openresearchlibrary.org/content/bedb8f73-8eb6-41e5-a617-f67fd4e43cbc (s. 3-73, 83-95, 141-167).

Vistisen, P., & Rosenstand, C. A. F. (2016). *Facilitating Consensus in Cooperative Design Processes using animation-based sketching*. 1–26.

Vistisen, P., & Rosenstand, C. A. F. (2017). Core Design Introduction. *User-Driven Creative Academy*. http://ucrac.dk/core-design-introduction/

Wallgrün, J. O., Huang, J., Zhao, J., Masrur, A., Oprean, D., & Klippel, A. (2017). A FRAMEWORK FOR LOW-COST MULTI-PLATFORMVR AND AR SITE EXPERIENCES. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, *XLII-2/W8*, 263–270. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W8-263-2017

Waltemate, T., Gall, D., Roth, D., Botsch, M., & Latoschik, M. E. (2018). The Impact of Avatar Personalization and Immersion on Virtual Body Ownership, Presence, and Emotional Response. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, *24*(4), 1643–1652. https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2794629

Wasser, L. (2020). *The Basics of LiDAR - Light Detection and Ranging—Remote Sensing | NSF NEON | Open Data to Understand our Ecosystems*. https://www.neonscience.org/resources/learning-hub/tutorials/lidar-basics

What is Design Thinking? (u.å.). The Interaction Design Foundation. Hentet 31. maj 2021, fra https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking

Zimmerman, J., & Forlizzi, J. (2014). Research Through Design in HCI. I J. S. Olson & W. A. Kellogg (Red.), *Ways of Knowing in HCI* (s. 167–189). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0378-8_8

Zimmerman, J., Stolterman, E., & Forlizzi, J. (2010). An analysis and critique of Research through Design: Towards a formalization of a research approach. *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems - DIS '10*, 310–319. https://doi.org/10.1145/1858171.1858228

Zoom. (u.å.). Zoom Video. Hentet 31. maj 2021, fra https://zoom.us/