

MASTER'S THESIS 2020

# Dynamisk upplevelse i Virtual Reality och dess effekt på cancerpatienter

Douglas Clifford



ISSN 1650-2884

LU-CS-EX 2020-XX

DEPARTMENT OF DESIGN SCIENCES

LTH | LUND UNIVERSITY



EXAMENSARBETE  
Interaktionsdesign

LU-CS-EX: 2020-XX

**Dynamisk upplevelse i Virtual Reality och  
dess effekt på cancerpatienter**

**Douglas Clifford**



---

# Dynamisk upplevelse i Virtual Reality och dess effekt på cancerpatienter

(Bränn upp din ångest)

---

Douglas Clifford  
dat13dcl@student.lu.se

21 mars 2020

Master's thesis work carried out at  
the Department of Design Sciences, Lund University.

Supervisors: Mattias Wallergård, [mattias.wallergard@design.lth.se](mailto:mattias.wallergard@design.lth.se)  
Ulrika Sandén, [ulrika.sanden@design.lth.se](mailto:ulrika.sanden@design.lth.se)

Examiner: Johanna Persson, [johanna.persson@design.lth.se](mailto:johanna.persson@design.lth.se)



## **Sammanfattning**

Modern cancer healthcare prevents deaths but living with the disease creates a need for mental healthcare. Virtual reality (VR) and its abilities to create and maintain convincing illusions has been used for several other purposes within therapy and healthcare. Would it be possible to engineer a virtual environment for therapy within a cancer context? This thesis follows the design process behind such an app called EldaVR developed by the author, it also describes a short test session held at a cancer rehab clinic and draws conclusions from the session regarding usability. The process is an iterative, user-driven design process which means that it is developed in cycles with assistance from cancer patients. The environment consists of a single scene where the user finds themselves in the forest under a bare night sky next to flammable objects which when thrown into the fire erupts in colors. Findings from the test at the cancer clinic was that new people have issues using VR for the first time due to the design of the system hand-controllers and that the environment is not very clear about tasks. Potential improvements will try and erase the issues new users might have.

**Keywords:** VR, Cancer rehab, Therapy, Design process





# Avtackande

---

Jag skulle vilja tacka följande personer för hjälp med det här projektet:  
Lillemor Groth med Lydiagårdens personal och deltagare för hjälp med testande.  
Åsa Moberg för tips, feedback och idéer under projektets utveckling.  
Pia Ganmark, kurator på lydiagården för uppslag och idéer.  
Min bror Wictor Clifford för testande.  
Johanna Persson för utformning av enkäten.

Sist men inte minst, mina handledare.

...

Ulrika Sandén och Mattias Wallergård.



# Innehåll

---

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>7</b>
1.1	Kontext . . . . .	7
1.2	Avgränsning och rapportens fokus . . . . .	8
1.3	Konventioner och förkortningar . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Teori, Metod och Verktyg</b>	<b>9</b>
2.1	Teoretisk bakgrund . . . . .	9
2.1.1	Virtual Reality . . . . .	9
2.1.2	Presence och Immersion . . . . .	10
2.1.3	Intermodalitet (när sinnena samverkar) . . . . .	11
2.1.4	Användarcentrerad design . . . . .	12
2.1.5	Symbolik inom ett cancersammanhang . . . . .	14
2.1.6	Krasrummet . . . . .	15
2.2	Arbetsmetodik . . . . .	16
2.3	Tekniska verktyg . . . . .	16
2.3.1	HTC Vive . . . . .	16
2.3.2	Unity . . . . .	18
2.3.3	SteamVR . . . . .	18
<b>3</b>	<b>Praktiskt utförande och resultat</b>	<b>19</b>
3.1	Inledning, En översikt av EldaVR . . . . .	19
3.2	Första iterationen. Konceptskapande . . . . .	21
3.3	Andra iterationen. Minimum Viable Product . . . . .	21
3.4	Tredje iterationen. Den virtuella skogen . . . . .	22
3.5	Fjärde iterationen. Nya kuber. . . . .	23
3.6	Femte iterationen. Det låter. . . . .	23
3.7	Elda VR, en summering . . . . .	24
3.8	Test på Lydiagården . . . . .	26
3.8.1	Syfte . . . . .	26
3.8.2	Utförande . . . . .	26

3.8.3	Testresultat . . . . .	27
3.8.4	Slutsatser av testet . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>29</b>
4.1	Metodval . . . . .	29
4.1.1	Etik, att arbeta med utsatta grupper . . . . .	29
4.1.2	Process, vikten av att lyssna . . . . .	29
4.1.3	Diskussion av testet . . . . .	30
4.2	Användbarhet och interaktion . . . . .	30
4.2.1	Svårigheter . . . . .	30
4.2.2	Beteenden . . . . .	31
4.3	Förbättringar . . . . .	32
4.4	Slutsatser . . . . .	33
<b>A</b>	<b>Enkät som användes på Lydiagården</b>	<b>35</b>
	<b>Bibliography</b>	<b>37</b>

# Kapitel 1

## Introduktion

---

### 1.1 Kontext

Cancer är en mycket vanlig sjukdom i Sverige, bara under 2016 diagnosticerades 60 000 fall [1], under 2018 rapporterades 63 000 insjuknade individer [2]. Men tack vare modern cancervård kan många drabbade klara sig med livet i behåll. Enligt siffror från socialstyrelsen så överlever 75,1 % av män och 74,1 % av kvinnor efter fem år [1]. Det har dock sitt pris, cancerbehandlingar inkluderar många psykiskt och fysiskt påfrestande moment som ofta leder till besvär både under och efter behandlingen [3].

Med hjälp av virtuella miljöer går det att framkalla olika reaktioner på användare. Ett exempel är en virtuell version av TSST (Trier Social Stress Test) som enligt en pilotstudie utförd 2011 lyckades framkalla stressreaktioner trots att miljön var virtuell [4]. VR kan också användas för att dämpa stress och lugna ner. En pilotstudie utförd i ämnet 2013 visade att så är fallet (under förutsättning att ljud också är med i simuleringen) [5]. Tidigare har försök gjorts med VR-simuleringar av naturmiljöer för att sänka den stress som en sjukhusvistelse innebär. Dessa försök ledde till reducerad stress hos patienterna [4].

Med det sagt går det att dra slutsatsen att VR har förmågan att manipulera användarens känslor och reaktioner. Men kan VR också aktivera människor, och går det att använda detta i terapeutiskt syfte? 2017 utvecklade jag ett VR-projekt där användare kunde slå sönder saker i en virtuell förstörelsesimulator (se mer under krasrummet). Idén till detta projekt kom från min handledare som under sin tid som cancersjuk kände att det saknades utlopp för frustration. Baserat på en idé från en annan cancersjuk så skulle en eldsimulator kunna utvecklas där användaren istället för att slå sönder saker bränner upp dem. Denna gången med en iterativ designprocess som utvecklingsmetod.

## 1.2 Avgränsning och rapportens fokus

Projektet består av två stora mål:

- Utveckla en interaktiv eldsimulator i VR.
- Testa eldsimulatorens och undersöka om den har något värde för cancerdrabbade.

Projektet bidrar med följande:

- En eldsimulator i VR öppen för framtida utveckling.
- Resultat från en undersökning där cancerpatienter reagerar på VR för terapeutiska syften inom ett cancersammanhang.
- Ideer för framtida förbättringar, understödda av teorier från designvetenskap och kognition.

## 1.3 Konventioner och förkortningar

I den här rapporten kommer jag att referera till VR-projektet genom att kalla det 'EldaVR'. Deltagarna refererar till de som prövade VR-projektet på lydiagården.

# Kapitel 2

## Teori, Metod och Verktyg

---

### 2.1 Teoretisk bakgrund

#### 2.1.1 Virtual Reality

Virtual reality (förkortat som VR) är ett sätt att för användaren substituera verkligheten med en alternativ verklighet, ofta konstruerad för ett visst syfte. Ett exempel är flygsimulatorer som låter framtida piloter flyga utan risk för att störta. Begreppet är i vardagligt bruk använt för att beskriva system där användaren har någon form av visir som visar upp en virtuell värld och spårar användaren i realtid [6].

VR-tekniken för konsumentbruk var på frammarsch under 90-talet men på grund av begränsad prestanda hos mjukvaran hade tekniken problem med kvaliteten på media som kunde användas. Två exempel på detta inkluderar "SegaVR" från 1993 för spelföretaget SEGAs spelkonsol Genesis som aldrig lämnade prototyp-stadiet och Nintendos "Virtual-boy" som (till skillnad från sin motsvarighet i SEGA) lanserades men blev en flopp på grund av sin otymplighet och bristfälliga grafik av låg kvalitet [7]. Under 2012 kom VR-tillbaka med "Oculus rift", en gräsrotsfinansierad kampanj skapad av Palmer Luckey. Kampanjens succé med nästan 2.5 miljoner dollar blev en klar makering gentemot 90-talets floppar [7]. Men under tiden som Oculus kickstarter höll på arbetade spelföretaget Valve med tidiga prototyper för ett VR kit, med Oculus succé valde Valve att försöka samarbeta med Oculus. Januari 2014 gick Valve ut med ett samarbete mellan dem och Oculus men samarbetet slutade kort därefter och senare under våren köptes Oculus upp av Facebook för cirka 2.4 miljarder dollar [8]. Ungefär samtidigt 2013 letade mobiltillverkaren HTC efter en ny gren av teknologi de kunde arbeta på och undersökte möjligheterna med att skapa ett VR-set. HTC fick tag i Valve strax efter brottet med Oculus och tillsammans började de arbeta med utvecklandet av det som skulle bli HTC Vive [8]. Idag så är hårdvaran som krävs för att köra krävande VR i princip standard för datorer. Detta kombinerat med att VR-system blir billigare skapar en ljus framtid för VR [7].

## 2.1.2 Presence och Immersion

Det finns två centrala begrepp kring upplevelsen av VR-applikationer som kallas "Presence" och "Immersion". Sammanfattningsvis kan de beskrivas på det här sättet:

- Presence, den subjektiva känslan av att vara närvarande i en virtuell miljö.
- Immersion, den grad av teknik för att skapa illusionen av att vara någon annanstans.

Tyvärr så är dessa begrepp svåridentifierade eftersom det inte finns konsensus på någon definition av begreppen [9].

Däremot i en metastudie utförd av James J. Cummings och Jeremy N. Bailenson [10] med syftet att utvärdera ifall mer avancerad hårdvara korrelerar med ökad känsla av närvaro tar de fram definitioner för dessa begrepp. Immersion är enligt deras rapport uppbyggt av flera olika tekniska faktorer. Faktorerna är som följer:

- Tracking level, hur många frihetsgrader har användaren
- Stereoskopi
- Bildkvalitet
- Ljudkvalitet
- Field of View, Storleken på användarens synfält.
- Update rate, systemets bildfrekvens.
- User perspective, det perspektiv som användaren har.
- High vs Low, då de i deras studie jämförde vanligt datoranvändande med visir fanns denna faktor med för att indikera nivån på immersion

Då många av dessa faktorer kan skrivas till det tekniska skulle immersion kunna ses som ett mått på hur tekniskt "ambitiös" en eventuell VR-upplevelse är d.v.s. ett mått på hur sofistikerad illusionen är.

Enligt Wallace Sadowski och Kay Stanney [11] i "Presence of virtual environments" definieras presence som att man psykologiskt uppfattar närvaro eller existens i en virtuell miljö, vidare så anger de att "Presence" i en VR-upplevelse är uppbyggd av flera faktorer, däribland:

- Interaktionsenkelhet, graden av hur svårt det är att interagera med en virtuell miljö bidrar till närvarokänslan.
- Användarkontroll, ju mer kontroll en användare har över sina gärningar i en virtuell miljö desto högre upplevs känslan.
- Grafik, en mer trovärdig grafik bidrar till en större upplevelse av närvaro.
- Exponeringstid, även om det kan verka rimligt att en lång exponeringstid skapar bättre närvaro så är fallet det motsatta. Detta eftersom med exponeringstiden ökar risken för besvär som tar fokuset från den virtuella upplevelsen.



- Sociala faktorer, närvarokänslan kan förstärkas när man på något sätt kommunicerar med andra människor via avatrar eftersom deras svar på dina interaktioner erkänner din existens i en virtuell miljö.
- Systemfaktorer är helt enkelt de tekniska faktorer som upprätthåller din närvaro. Dessa inkluderar stereoskopi, "head tracking", ljud, etc. värt att notera är att denna bok är från 2002 så konceptet med immersion är inbakat med presence. Modernare källor gör en mer tydlig gruppering av dessa.

Immersion kan vid första anblicken vara som en parallell till presence men så är inte fallet. Istället ses immersion som grunden till presence men precis som sitt syskonbegrepp finns det heller ingen klar definition.

Däremot skriver Sadowski och Stanney att flera perspektiv delar synsättet på immersion som det som bygger upp presence. Vissa perspektiv kopplar samman immersion med hårdvara och hävdar att det beskriver hur väl ett system ersätter verkligheten medan andra beskriver det med en mindre teknisk vinkel, den gemensamma nämnaren i perspektivet är att verkligheten substitueras. Således kan immersion sägas vara en form av grund för en stark presence i det avseendet att en hög grad av immersion ökar sannolikheten för en hög presence [11].

### 2.1.3 Intermodalitet (när sinnen samverkar)

En aspekt av VR är hur en upplevelse fysiskt upptas av en användare. Från grunden så vet vi att människan har fem sinnen, syn, hörsel, känsel, lukt och smak (fler än så om man frågar en neurobiolog). Från våra sinnen hämtar vi information om världen och för att få så mycket information som möjligt så kompletterar sinnen varandras intryck i ett fenomen som kallas intermodalitet [12]. Intermodalitet består enligt Mattias Wallergård et. al. och Russel L. Storms av 5 doktriner [12] [13].

1. Olika sinnen kan informera oss om samma egenskaper hos omgivningen
2. Många av våra sinnen delar egenskaper
3. Vissa av egenskaperna är generella för sensorsystem.
4. Var och en av de tre ovanstående doktrinerna har motsvarighet i vårt nervsystem.
5. Denna doktrin kombinerar tidigare nämnda doktriner och hävdar att våra sinnen kan vara en del av ett mer primitivt system.

I boksamlingen "Handbook of virtual Environments" skriver Russel L. Storms följande om just audio-visuell intermodalitet. VR och andra upplevelser syftar på att ersätta intrycken vi får från verkligheten med artificiella intryck därför är det bra att ha en uppfattning om hur våra sinnen samverkar för att uppnå bra virtuella upplevelser. Våra sinnen samarbetar för att kunna ge ett konsekvent intryck av ett objekt, när olika sinnesintryck ger sammanhängande information blir upplevelsen av virtuell värld genast mer meningsfull [13].

Vikten av att kunna påverka flera sinnen har använts väl men fokuset har under väldigt lång tid legat på syn och hörsel. Redan på stumfilmens tid ackompanjerades de rörliga bilderna av en pianist för att förstärka känslorna i en scen. Dock så är synen dominant när det kommer till att kombinera audiovisuella intryck i det avseendet att synintryck ses mer som sanning. Ett fenomen som visar detta är buktalareffekten (eng. Ventriloquism Effect) där åskådare upplever att dockan i en buktalares knä pratar. Effekten illustrerar den starka kopplingen mellan syn och hörsel men visar även att visuell stimulans påverkar intrycken mer än hörsel [13]. Ett annat exempel som Russel också nämner kommer ifrån utvecklingen av en stridsvagnssimulator för amerikanska försvaret där utvecklarna ville göra grafiken bättre men då de insåg att det skulle kosta för mycket så lade de istället fokus på haptisk och auditiv feedback. Detta förbättrade realismen till den grad att de trots sämre grafik kunde hålla en hög känsla av realism. Sammanfattningsvis går det därför att säga att bild förstärks av ljud men inte vice versa [13].

### 2.1.4 Användarcentrerad design

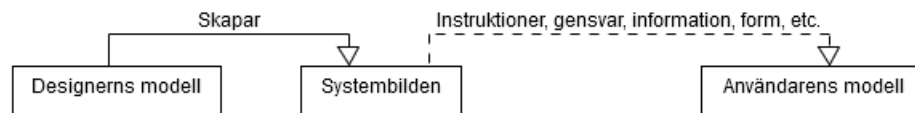
Användarcentrerad design är enligt Donald Norman ett tankesätt där användarens behov av en produkt sätts i fokus och blir det centrala i designprocessen [14]. Det innebär att en designer som anammar detta försöker till en så stor grad som möjligt följa riktlinjer för vad som är en bra och användarvänlig design. En design som:

- Visar vad som är möjligt vid godtyckligt tillfälle.
- Gör saker synliga i det avseendet att användaren vet konsekvenserna av sin gärning.
- Gör det lätt att läsa av ett system och vad som händer i det.
- För användaren verkar logisk eller uppenbar.

### Design utifrån behov

Ett annat perspektiv på användarcentrerad design från boken ”Design, process och metod” skriven av Åsa Wikberg Nilsson et. al. Detta lyder som följer: “Fokus för användarcentrerad design är att se till att all design, oavsett vilket system det avser, kompletterar människans styrkor och förmågor. Vi ska kort och gott se till att arbetsuppgifter, utrustning, apparater, processer, miljöer och organisationer utformas med människan som utgångspunkt i stället för att tvinga människan att anpassa sig med olika former av överbelastning som följd.” En kort men annan viktig sak som nämns är att användare lägger ofta märke till dålig design [15]. Bra design märks inte, den stör inte, stressar inte. Vidare så lyfts ett mer behovsriktat perspektiv med begreppet behov som ett sätt att formulera de olika krav som en användare har på en produkt [15]. Dessa behov är:

- Fysiska behov som funktionalitet och pålitlighet
- Kognitiva behov som användbarhet och begriplighet.
- Emotionella behov som meningsfullhet.



Figur 2.1: Visar hur designerns modell förs över till användaren.

## De tre konceptmodellerna

En design där användaren kan lista ut vad som händer och vad den ska göra för att uppnå sina mål med en produkt är en bra design men hur ska en designer ta fram en bra produkt? Ett tankesätt nämnt i Donald Normans bok är att anamma är de tre konceptmodellerna, skaparens modell, användarens modell och systembilden. Målet med en god design är för designern att skapa en modell för det system som den tror att användaren kommer att ha. Verktöget för designern blir då systembilden, med hjälp av den ska designern få användarens modell att matcha sin egen. Systembilden utgörs av all möjlig information om produkten, instruktioner, form, knappar, webbmaterial etc [16].

Som stöd för att kunna sätta sig in i hur användare tänker finns det enligt ett annat avsnitt av Norman två koncept som illustrerar problem inom design. Utförandeglapp (Gulf of execution) är skillnaden mellan användarens mål och vad systemet tillåter. Utvärderingsglapp (Gulf of evaluation) är ett mått på hur mycket användaren måste göra för att tolka systemet eller produkten för att avgöra om en gärning har haft önskad effekt [17].

## Begränsningar d.v.s. "constraints"

Ett annat verktyg är också enligt Donald Norman att arbeta med begränsningar av vad produkten kan användas till. Det finns flera olika typer av begränsningar [18].

- Fysiska begränsningar är när saker fysiskt bara fungerar på ett sätt. Till exempel nycklar och lås.
- Semantiska begränsningar, betyder att användaren använder sin kunskap för att lista ut en funktion.
- Kulturella begränsningar kommer från gemensamma konventioner skapade från kulturella sammanhang. Till exempel, stoppsignaler är alltid röda.
- Logiska begränsningar (även känt som natural mappings) är när det finns ett mönster i designen som hänvisar till dess funktion. Ett exempel är när ljusknappen närmast dig också tänds lampan närmast dig.

## Utforskande

En metod för att göra system användbara är att uppmana till utforskande av systemet. Donald Norman formulerar i sin bok tre krav på ett system för att det ska vara enkelt att utforska.

1. Användaren ska alltid veta vad som är möjligt och kunna göra det.
2. Varje gärning i systemet måste ha en synlig och tolkningsbar effekt.

3. Gärningar ska vara reversibla, om de inte är det ska de varna för det.

Med ett system som uppmanar till utforskande blir upplevelsen bättre när det kommer till att lära sig använda en virtuell miljö.

### Modern designprocess

I boken "Convival Toolbox" [19] beskriver författarna hur de senaste årens forskning påverkar designprojekt och hur processen strävat efter att bli mer kollaborativ. Mest genom att modifiera processen och inkludera användare mer och mer i processen. Detta genom att förändra rollerna i ett projekt men också att transformera processen genom att lägga till en förfas kallad "The fuzzy front end". Syftet med den här förfasen är enligt att spåna fram frågeställningar och få en klar bild av problemen som ska lösas [19]. Förfasen ska sen kulminera i underlag för en traditionell process. Istället för att låta användare vara passiva studieobjekt så inkluderas de istället som experter på sin erfarenhet av användare. "Researcher" alternativt de som är ansvariga för att undersöka användare får en roll som är mer inriktad på att bidra med sakkunskap [19].

### Signifiers och affordances

Två centrala begrepp inom interaktionsdesign som beskriver hur saker kommunicerar med användaren, de är beskrivna av Donald Norman i [20]. Affordance är den mer fysiska termen, exempel inkluderar saker såsom dörrhandtag som visar greppande, knappar som visar att man ska trycka, spakar som visar att de kan dras och muggar med öron som visar att man kan hålla dem där. En sammanfattande definition på en affordance skulle kunna vara följande; "En egenskap hos ett objekt som indikerar funktionen hos hela eller delar av objektet." [<- Osäker på detta, kolla källa]

Men på grund av mer abstrakta interaktioner med ikoner i datorer, surfplattor och telefoner så är affordance svårapplicerat på dessa. Därför finns termen signifier som är ett sätt att som termen antyder signalera vad som kan göras [20].

Exempel på signifiers är pilar (eller liknande visuella tips) som antyder vart du kan interagera (Norman poängterar detta genom att säga att signifier kommer från sign). Ett exempel på missförstånd (också nämnt av Norman) av dessa begrepp är när en utvecklare av en app sätter en cirkel på ett ställe för att indikera var användaren ska trycka och kallar det för en affordance. Vad utvecklaren vill är att få användaren att trycka i cirkeln, vilket inte är en affordance då en affordance är att skärmen visar att användaren kan röra vid den. Det som verkligen menas är en signifier eftersom den säger "här ska du trycka". Så för att få till en form av summering.

- Affordance säger VAD du kan göra.
- Signifiers säger HUR du gör det.

### 2.1.5 Symbolik inom ett cancersammanhang

Att använda symboler är vanligt bland människor och används för att skapa gemenskap och mening. Ulrika Sandén [21] beskriver hur cancersjuka ger symbolhandlingar ett uttrycksvär-



Figur 2.2: Bilder inifrån krasrummet

de, de blir ett sätt att hantera problem genererade av sjukdom. Dessa symboler (eller symbolhandlingar) blir en strävan efter att behålla sin självständighet, integritet eller hälsa. Med symboler kan den sjuke själv välja vilka betydelser som läggs ut och hur mycket denne vill tolka. Ett exempel som nämns i är en patient som bredde mackor på frukosten trots att denne inte kunde äta [21].

I en artikel i journalen "Journal of Pain and Symptom Management" skriver Peter Strang om patienters strategier för att hantera cancer. Deras metoder kan enligt artikeln beskrivas som en kognitiv pendel mellan liv och död, under svängarna försöker de använda allt de har i resursväg, anhöriga, djur, natur, övernaturliga krafter och fantasi. De strävar efter att hitta symboler som stöder deras konceptvärld och ger dem inre balans, allt för att hålla döden på avstånd och inge hopp om livet [22].

## 2.1.6 Krasrummet

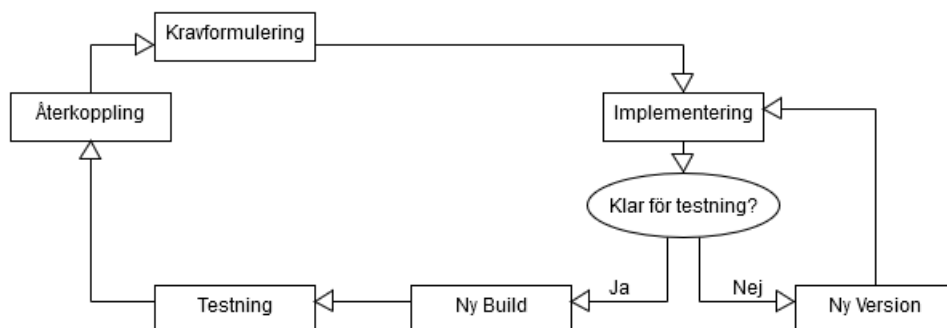
Smashroom (även mera känt som krasrummet) är ett VR projekt utvecklat av mig 2017 för kursen "Virtual Reality i teori och praktik". Projektet är en interaktiv förstörelsesimulator i VR där användaren kan slå sönder saker, främst porslin, glas och vaser. Det består av tre olika miljöer (rum) med olika teman. Ett middagsrum med ett dukat bord och två skåp fyllda med glas och porslin, ett "museum" med montrar av skört glas och sist en "fabrik" innehållandes bl.a. stora vaser och lådor som kräver lite mer kraft för att gå sönder. I varje rum kan användaren plocka upp och interagera med olika objekt; vaser, glas, porslin för att nämna ett par exempel. Användaren kan sedan plocka upp, kasta, stapla eller slå sönder objekten med hjälp av ett brännbollsträ, spikklubba, hammare eller kofot beroende på vilket rum de befinner sig i. Objekt som slås sönder exploderar i skärvor som sedan försvinner efter ett kort tag.

## 2.2 Arbetsmetodik

### Iterativ designprocess

Iterativ utveckling är när en mjukvaruprodukt byggs upp genom iterationer där varje iteration fungerar som ett litet projekt bestående av testning, feedback och implementering. [23]. I korta drag kan varje iteration beskrivas som att utvecklaren låter framtida användare pröva produkten och komma med återkoppling av någon form. Testprocessen är baserad på utforskande metoder och kan variera i storlek från väldigt stora ner till informella tester med några få eller enstaka deltagare [24]. Återkopplingen används sedan för att formulera nya krav på produkten.

I detta projektet tillämpades iterativ utveckling genom att låta projektet gradvis utökas varje iteration baserat på återkoppling (både muntlig och skriftlig) från testpersoner som hade prövat projektet under dess gång. Testpersonerna bestod under projektets gång av mina handledare, en person med cancersjukdom och två designstudenter. Återkopplingen användes sedan för att formulera nya krav på produkten enligt 2.3. Identifierade fel och buggar fungerade även som underlag för kommande versioner. Varje gång jag hade gjort någon form av signifikant framsteg så sparade jag projektet under en ny version. Om en version gav upphov till en markant annorlunda upplevelse kompilerade jag projektet till en exekverbar fil, i detta sammanhanget kallad "build". Detta innebär att det finns versioner 0.01, 0.02, 0.03, o.s.v. men att bulids finns för versionerna 0.01, 0.04, o.s.v.



Figur 2.3: Diagram över iterativ utveckling

## 2.3 Tekniska verktyg

### 2.3.1 HTC Vive

För detta projektet användes HTC Vive som är ett system för Virtual Reality. Det fungerar genom att användaren tar på sig ett visir med en skärm för varje öga (även mera känt som Head Mounted Display förkortat HMD), visiret har flera mottagare som tar emot infraröda lasrar från två basstationer i motsatta hörn av utrymmet där det används. Basstationerna består av två hjul med var sin svepande laser som roterar flera gånger per sekund. Varje varv börjar med



**Figur 2.4:** Handkontrollerna till HTC Vive, bild hämtad från [26].



**Figur 2.5:** Översikt av undersidan respektive skillanden mellan nedtryckt och uppläppt avtryckare, bild tagen av författaren.

att båda stationerna skickar en synkpuls, sedan scannas rummet av dessa lasrar, vertikalt och horisontellt. Det som sen händer är att varje mottagare tar tiden mellan synkpulsen och båda lasrarna, skickar vidare den till datorn som sedan kan beräkna var visiret befinner sig [25]. Användaren kan också interagera med den virtuella värden med två handkontroller enligt 2.4.

Handkontrollerna till HTC Vive består av ett handtag som mynnar ut i en ring med sensorer. Handtaget är tänkt att hållas som en pistol med pekfingeret över avtryckarknappen på undersidan enligt 2.5. Avtryckarknappen är den enda knapp som används i EldaVR.

## 2.3.2 Unity

Unity är en spelmotor och utvecklingsmiljö för program som använder datorgrafik. Den samlar ihop flera funktioner och verktyg som annars skulle ha samlats i sina egna program [27]. Med andra ord så är Unity en helhetslösning för utvecklande av datorspel och liknande projekt. Utöver sin mångsidighet så är Unity-miljön också relativt enkel att arbeta med. Detta tack vare hur den är uppbyggd och dess arbetssätt. Unity består av ett antal fönster som visar projektets resurser, en "inspector" som visar information om objekten, ett "Game view"-fönster som visar hur det kommer se ut när du testkör ditt projekt, ett "Scene view"-fönster där du kan manipulera projektet du arbetar med och en vy där du ser hur dina mappar och filer är organiserade. Med Unity kan du enkelt importera bilder, 3d-modeller, ljud, texturer o.s.v.. Detta görs genom enkel dra-och-släpp mekanik. Om en unityanvändare redigerar en resurs uppdaterar Unity automatiskt resursen i alla instanser där den förekommer [28]. Dessa egenskaper gör Unity till ett kraftfullt utvecklingsverktyg och är anledningen till att det valdes som utvecklings miljö för detta projekt.

## 2.3.3 SteamVR

SteamVR är ett plugin till Unity som tillåter utvecklare att göra applikationer för flera VR-system samtidigt. Detta genom att abstrahera bort olikheterna mellan hur systemen beskriver samma gärningar i olika applikationer. Det innebär att utvecklare slipper utveckla för specifika VR-system och kan istället fokusera på vad användaren gör. Till exempel, för gärningen att plocka upp en sak behöver utvecklaren enbart arbeta kring gärningen och slipper definiera om den för varje system som en eventuell app planeras för [29].



# Kapitel 3

## Praktiskt utförande och resultat

---

Detta Kapitel inleder med att ge en bild av EldaVR från olika perspektiv. Nästa del sammanfattar utvecklingsprocessen genom att låta varje iteration utgöra en mindre rapport. Skälet till detta är att ge en bild av mina tankegångar i varje aspekt av projektet och en tydligare inblick i den iterativa processen vilket gör det enklare att följa den gradvisa uppbyggnaden av projektet. Denna del avslutas med en beskrivning av slutprodukten EldaVR för att sedan ge en rapport av testerna på Lydiagården.

### 3.1 Inledning, En översikt av EldaVR

#### Miljön

I de tidigaste versionerna av EldaVR så skapades ett rum med en eld inuti för att experimentera med olika typer av effekter. Rummet hade blått golv, vita väggar och vitt tak. Denna miljö (skapad som förslag på en miljö) fick kritik för att den kändes instängd och att elda inomhus verkade konstigt. Efter feedback gjordes miljön om till att vara mer naturlig, rummet ersattes av en mer naturaktig utomhusmiljö.

I en masteruppsats så undersöker Yin Wu huruvida olika stiluttryck i dator och tv spel hjälper till att uttrycka dess funktion, vidare så kan stiluttryck i spel bidra till en ökad känsla av närvaro i spelet under förutsättning att det används korrekt, med detta i bakhuvudet kan en duktig utvecklare hjälpa nya användare av spelet genom att via estetik förmedla spelets funktionalitet [30]. Då EldaVR kan räknas som en typ av datorspel kan en titt på det från det här perspektivet ge en inblick i tanken bakom några av dess designval. För det här exemplet vill jag börja med att diskutera valet av en naturmiljö och att låta det utspela sig under natten och hur det blir ett stöd till den tänkta funktionen. Eftersom EldaVR går ut på att bränna upp saker ville jag hitta ett sammanhang där eld skulle kunna passa in och där det skulle verka rimligt att bränna upp saker, en lägereld ute i naturen uppfyllde båda sammanhang. För att ytterligare stödja möjligheten att elda utspelar sig EldaVR på natten med lägerelden

tänd, ljuset och ljudet från elden är tänkt att dra uppmärksamheten dit och stöttas av det genom att nattmiljön är mörk. Valet av naturmiljö är heller inte taget ur luften, naturmiljöer har visat sig ha en lugnande effekt på användare [3].

## Eld

I en VR upplevelse där användaren är tänkt att elda upp saker så är det viktigt att få till en bra eld. I samband med första versionen så undersöktes möjligheten att använda Light Weight Rendering Pipeline (L.W.R.P) en teknik från Unity som tillåter utvecklaren att modifiera grafikmotorn för bättre grafikprestanda [31]. Men tvingades förkasta idén på grund av problemen som det gav upphov till. I EldaVR består elden av ett partikelsystem, en mekanik i Unity som låter utvecklaren skapa effekter som fyrverkerier, höstlöv, rök och eld. Den gemensamma nämnaren är att de består av många platta bilder eller animeringar som tillsammans kan skapa illusionen av rök och liknande fenomen [32]. Att använda ett partikelsystem blev en acceptabel lösning på att jag inte kunde använda LWRP. Den första versionen av eld bestod av punkter som gradvis ändrade färg, detta gav ett resultat som såg ut som eld men det var inte likt nog. För att skynda på utvecklingen importerades ett paket för eld innehållandes texturer och inställningar för partikelsystemet. Med det här nya paketet hade jag nu en grund för att kunna anpassa elden och experimentera med olika effekter, däribland att låta elden brinna med olika färger. Att låta olika objekt brinna med olika färger var från början tänkt som ett sätt att bryta upp det monotona i eldens färger, men fungerade även som ett sätt att understryka när ett objekt brändes upp.

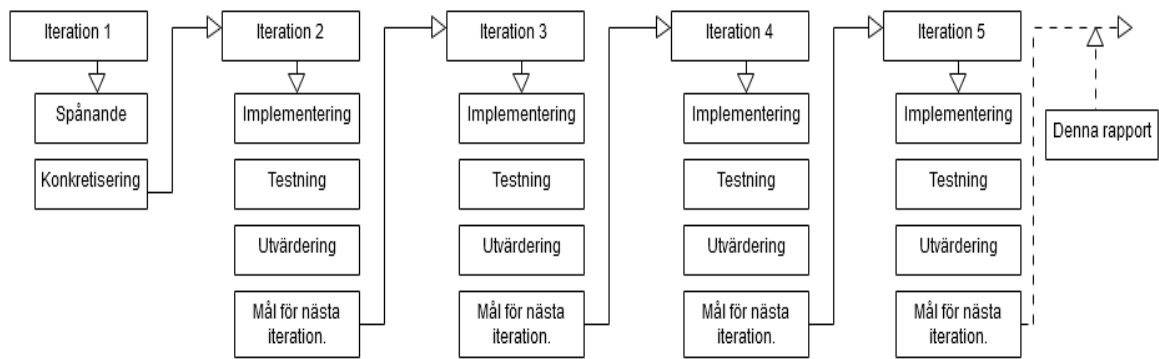
## Ljud

Ljudet är en viktig aspekt av EldaVR. Som en audiovisuell upplevelse får EldaVR ett par positiva egenskaper när ljud och bild kombineras. Upplevelser blir tydligare när dessa intryck läggs samman och kan skapa en tydligare bild av vad som händer än vad bara ljud eller bild kan förmedla [13]. Med detta så vill jag understryka hur viktigt ljud är i en VR-upplevelse, rätt använt så kan närvarokänslan förstärkas avsevärt av att använda ljud.

## Immersion och presence

Tanken med den här delen är att analysera EldaVR utifrån hur väl det uppfyller kraven för att upprätthålla en närvarokänsla men då inlevelse också beror på användbarheten i en VR-app så kommer den analysen att diskuteras under styckena om användbarhet. Då immersion lägger grunden till presence [9], kommer den aspekten att analyseras först. Rent tekniskt finns alla hård och mjukvarulösningar på plats, datorer, visir, etc. samverkar och skapar en virtuell värld. Så baserat på den tekniska aspekten så finns det goda förutsättningar för en hög närvarokänsla.

Ljud och bild är skapat för att till en så hög grad som möjligt få användaren att tro att denne bränner upp olika antändningsbara objekt mitt ute i en skog. För just EldaVR, har jag lagt ner en hel del av tiden på att skapa grafiskt enhetliga miljöer. Detta för att kunna ge ett konsekvent intryck och på så sätt öka närvaron i miljön.



Figur 3.1: Tidslinje över projektet

## 3.2 Första iterationen. Konceptskapande

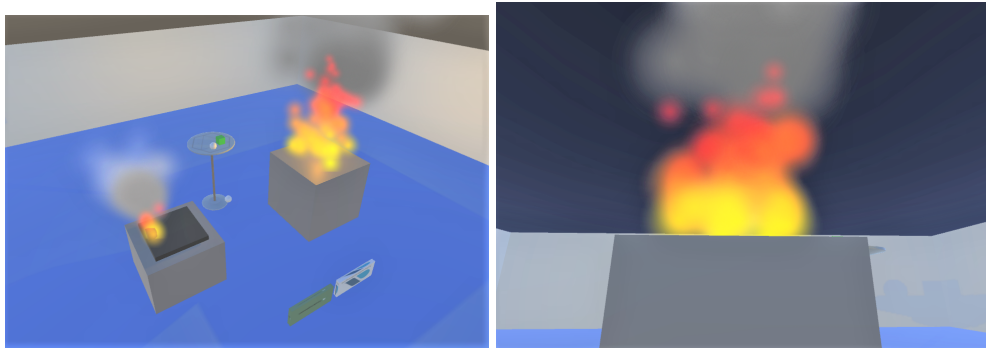
Idén med att bränna upp saker kom ursprungligen från min handledares cancersjuka vän Åsa, grundbulten för dessa idéer var att kunna uttrycka ett behov av att elda upp saker symboliskt. Som nämnt i teorin om symbolik skulle en upplevelse i den här stilen kunna ha ett viktigt symbolvärde. Med min förmåga att kunna omsätta idéer till VR-upplevelser bevisat genom krasrummet sågs projektet som ett lämpligt examensarbete. En vidare diskussion hölls genom ett möte med Ulrika och Åsa, i detta möte diskuterade vi hur eld skulle användas i en eventuell VR-upplevelse. Istället för att låta användare bränna och sätta eld på saker med eldkastare och dylikt skulle det istället gå att ha någon form av fyrfat eller låga. Fokuset skulle således inte ligga på att faktiskt antända saker utan att se på när de brinner och använda det som ett sätt att lägga det bakom sig, tanken var att ge samma symboliska effekt som eldritualer liknande valborg och likbål. En annan viktig aspekt var att göra sakerna personliga så att användare känner att de lägger något bakom sig när de bränner upp saker. Jag föreslog ett set av generella saker. Tanken med att ha generella saker är att användarna projicerar sina frustrationer på dem och bränner bort frustrationen med sakerna. En idé som lyftes var att kunna göra objekt unika med hjälp av bilder som användarna själva laddar in i programmet.

Efter mötet formulerades följande behov av en eventuell VR-upplevelse fram.

- Konstruera en VR-upplevelse baserad på eld.
- Lägg fokus på att sakerna ska brinna.
- Ha en samlingt av generella saker som de flesta kan relatera till. Hattar, klockor och dyl.
- Låt användare ladda upp bilder som kan användas som spelobjekt.

## 3.3 Andra iterationen. Minimum Viable Product

Iterationen började med ett första handledarmöte, det som diskuterades var planering och upplägg samt vad som skulle vara lämpligt att bränna upp. Frågeställningen “Hur bränner



**Figur 3.2:** Bilder från en tidigare version av EldaVR.

man upp väntan?” kom på tal. Intervju med Pia Ganmark, kurator på lydiagården sågs som ett bra avstamp för riktningen av appen d.v.s. Vilka saker som skulle kunna vara med i EldaVR. En intervju genomfördes och jag fick förslag på saker som skulle kunna brännas upp. Under denna iteration kom jag i problem med Unity och SteamVR. I samband med första versionen så undersöktes möjligheten att använda LWRP[31] nämnt ovan. Tyvärr så uppstod problem med att använda LWRP tillsammans med SteamVR (i form av texturimport och problem mellan material från SteamVR och LWRP).

Senare i september skapades den mesta av den grundläggande mekaniken och kort därefter producerades den första builden.

Handledarna fick pröva på projektet och ge sina synpunkter på vad som skulle kunna förbättras, när de testade fick de först använda EldaVR och sedan svara på frågor och ge synpunkter muntligt. Eftersom intervjuer gav mycket bra info om det dåvarande tillståndet på EldaVR användes intervju som datainsamlingsmetod på detta och alla framtida tester (utom testet på Lydiagården men det testet är en separat del). Som feedback fick jag höra att det behövdes flera saker. Dels en bättre eld och dels en annorlunda miljö, som förslag kom en naturmiljö på tal. En annan sak som föreslogs var att lägga till ljud. Argumenten för att skapa just en naturmiljö var att då naturmiljöer bevisligen har en lugnande effekt så skulle sådan miljö ha en lugnande effekt [3].

- Eftersom det inte gick att använda LWRP så tog jag beslutet att använda Unitys vanliga partikel system.
- Projektet skulle behöva en mer naturtrogen miljö.
- Projektet behövde också en mer realistisk eld.
- Intervjun gav förslag på saker att ha med i EldaVR.

## 3.4 Tredje iterationen. Den virtuella skogen

Med de punktade insikterna från förra iterationen så skred jag till verket med att skapa en ny miljö och förfina elden. För detta ändamål skaffade jag nya resurser i form av 3D-modeller och partikel effekter från Unity Asset Store. Oktober spenderades med att bygga nya miljöer,

interaktiva objekt och förfina elden med hjälp av de nya resurserna. Kort därefter så körde jag två tester kort tid efter varandra. Första gången med externa testpersoner, två designstudenter, andra gången med handledarna i samband med ett handledningsmöte. Resultatet av båda testerna var överens när det kom till miljön och elden. Den fick överlag positiv kritik även om designstudenterna tyckte att vissa detaljer såsom ljuset från elden verkade konstiga. Som förslag på nya tillägg kom bokhylla (för saker), möjlighet att släcka och tända eldar samt att lägga till kuber med text. Syftet med dessa textkuber skulle vara att explicit uttrycka en känsla som användaren kunde bränna upp.

- Den nya miljön uppskattades.
- Experimentera med textkuber.

## 3.5 Fjärde iterationen. Nya kuber.

Med goda omdömen från båda testerna producerade jag en ny build med textkuber, kort därefter kördes sista testet för oktober med en av mina handledare och den cancersjuke som var med och diskuterade konceptet i första iterationen. Precis som i förra iterationen så fick miljön bra kritik, textkuberna fick också bra kritik eftersom de kändes naturliga att arbeta med. Det som var annorlunda för återkopplingen i den här sessionen var detaljer i hur objekten var upplagda och hur de reagerade. Bl.a. så skulle alla brännbara saker kunna försvinna och att de skulle arrangeras om så att de stod på plan ovan varandra. Utöver det så kom tillägg av ljud och fler kolbitar upp som förslag för framtida förbättringar.

- Att låta alla brännbara spelobjekt försvinna från spelet blev ett nytt mål.
- Textkuberna kändes naturliga, därför behölls de.

## 3.6 Femte iterationen. Det låter.

Tidigt i november implementerades ljud i EldaVR. Första versionen av ljudet var klumpig i det avseende att ljudfilerna bröts av och att ljudet inte var helt synkroniserade med det visuella. Något senare så kördes två separata tester (och handledningsmöten) med varje handledare. Denna session fick jag mer teknisk feedback, skuggorna i miljön var en detalj som uppskattades. En sak som var mindre bra var en tändbar fackla som hade varit med under projektets gång. Det framgick inte att den fungerade som den fackla, den saknade också en plats dedikerad till en fackla. Som förslag diskuterades det att lägga till vedträn och eventuellt att ha en separat miljö för att användaren ska lära sig att arbeta med EldaVR.

Under denna iterationen så testades EldaVR på Lydiagården. För att ge en tydligare bild så kommer jag i nästa stycke ge en beskrivning av EldaVR så som det såg ut under testet och sedan gå igenom det. Vidare så är utvärderingen och sammanställningen mer utförliga i diskussionskapitlet.



Figur 3.3: Översikt av scenen, (bilden är manipulerad)

## 3.7 Elda VR, en summering

I Elda VR så står användaren i en naturmiljö intill en lägereld under en natthimmel. Framför sig så finns det på en hylla en rad med olika objekt att bränna upp. I skrivande stund (version 0.13) så består sakerna av vita kuber med skyltar eller med ord samt svarta stenar som liknar kol, under denna hylla finns det en skylt där det står tumörer". Alla objekt på hyllan kan plockas upp och kastas i elden där de börjar brinna i olika färger, vissa brinner med grön eld andra brinner med blå eld, lila och svart eld förekommer också. Efter att ha legat i elden i 2 sekunder börjar de ryka med rök i samma färg som sin eld och efter ytterligare 2 sekunder antänds dem. Objekten brinner sedan fram till att det har gått 8 sekunder, sen går de in i en fas där de krymper samtidigt som de brinner. När de har krympt ner till en viss grad försvinner de från Spelet.

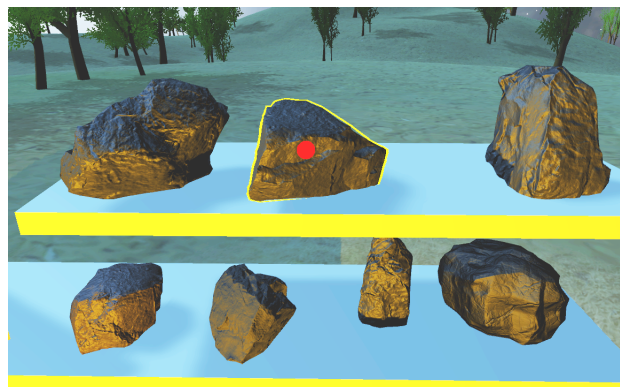


Figur 3.4: Skärmdumpar från EldaVR (bilderna är manipulerade för tydlighet)

När användaren rör ett objekt med kontrollen så får objektet en gul kantlinje 3.6. För den som har använt SteamVR så innebär en gul kantlinje att objektet går att lyfta. För att lyfta objektet ska sedan användaren hålla ner avtryckarknappen på den handkontroll som rör



Figur 3.5: Närbilder på valda delar av brännbara objekt



**Figur 3.6:** Demonstration av kantlinje som indikerar greppande. (Kontrast och ljusstyrka i bilden är justerade för synlighet) Då bilden är tagen i avlusningsläge (debug mode) syns en röd prick. Denna prick syns inte i VR

objektet för att greppa det. Objektet släpps sedan genom att släppa upp avtryckarknappen. Med hjälp av denna metodik kan användaren flytta objekten i spelet.

## 3.8 Test på Lydiagården

### 3.8.1 Syfte

Testa hur en grupp cancerpatienter reagerar på EldaVR genom att observera användarna när de använder EldaVR.

### 3.8.2 Utförande

Testerna bestod av dels observation av deltagare hos Lydiagården i Höör och en enkät som samma deltagare fick fylla i efter användande. Testerna var helt anonyma. Den första delen av resultatet är observationer som gjordes under testandet och den andra delen är en sammanställning av enkätsvaren. På Lydiagården var testandet mer formellt på grund av flera deltagare och en risk för spridning av känsliga personuppgifter. På grund av detta observerades patienterna när de använde EldaVR. Patienterna genomförde även en kort, frivillig och anonymiserad enkät där de beskrev sina upplevelser av EldaVR som kan ses i appendix A.

Premisserna för testerna på Lydiagården var följande.

- Deltagarna testade EldaVR från ungefär fyra till sju minuter per deltagare.
- Deltagarna informerades om hur testerna skulle gå till och uppmanades att tänka högt, den som testade först fick en beskrivning av hur miljön ser ut strax innan testet började.
- De som stod i kö till att testa fick se vad och hur testaren interagerade med EldaVR via en skärm som visade testarens perspektiv i spelvärlden.



- Detagarna informerades också vid behov om hur de skulle gå till väga för att med hjälp av handkontrollerna interagera med objekten i spelet.

### 3.8.3 Testresultat

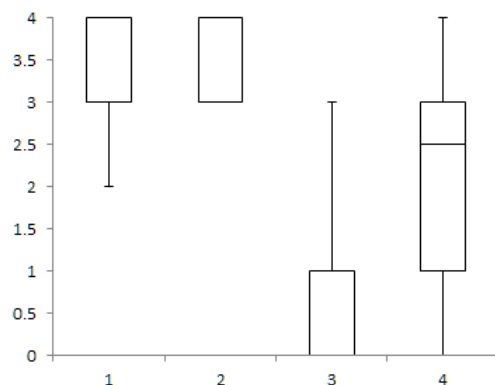
Observationerna visade på följande resultat. För att förtydliga så räknas flera som fler än majoriteten, vissa definieras här som under majoriteten men strikt fler än en.

- Alla som provade hade grova problem med att plocka upp saker.
- Alla som plockade upp saker försökte använda båda händerna.
- Alla brände alltid upp en kolbit först.
- Flera tyckte elden var festlig.
- Flera uppskattade miljön.
- De som brände upp saker såg knappt på elden utan var på väg att hämta nästa kolbit.
- Vissa brände upp kuber, annars rördes de inte.
- Vissa nämnde att det brann bra.
- En som provade ville greppa hyllan.
- En påpekade att tumörer skulle vara lösare.
- En sade att det kändes virtuellt.
- En nämnde att denne hade haft bra kontakt med myndigheterna.
- En kom med insikten att eldrummet är bra för att fokusera på annat medan krasrummet var bättre för utlopp.

Enkätsvaren sammanställdes i fig. 3.7. Av de som hade besvär var det två som kände yrsel och andra obehag.

Resultaten avslutas även med ett axplock av de fritextsvar som lämnades in.

- Åka i tunna nerför niagarafallen
- Kanske en upplevelse där man känner sig bekräftad och känner sig värdefull.
- Bergklättring
- Att flyga
- Jag tror det hade varit mer tillfredställande med lite mer "action" och kraft Mer ljud, större brasa, större explosioner och att jag kan kasta mer på elden. Tips på rekvisita att kasta i elden: kanyler, droppställningar, piller.
- Andra upplevelser i VR, slå sönder saker, kanske skrika sönder saker. Flyga är härligt. Kasta pil/spjut på måltavlor.
- Annat som är spännande men svårt att göra.



Figur 3.7: Box plot över svaren på enkätfrågorna.

### 3.8.4 Slutsatser av testet

Från observationerna framgick det väldigt tydligt att det fanns problem med att interagera med EldaVR. Det största problemet var att plocka upp saker vilket indikerar att det finns förbättringspotential i det avseendet att kommunicera till eventuella användare hur greppmekaniken fungerar. Två saker sticker ut från observationerna, dels är det att deltagarna går direkt på kolet och att de bär saker med båda händerna. Trots svårigheterna att interagera upplevdes EldaVR som kul av deltagarna, en stor bidragande faktor var effekterna och miljön.

Enkätsvaren ger en tydlig bild av hur EldaVR upplevdes. Flertalet tyckte att det var en rolig upplevelse och alla kände att de kunde behålla uppmärksamheten under användning enligt 3.7. Däremot så fick vissa personer besvär men dessa resultat var mer spretiga i det avseendet att vissa knappt hade besvär medan andra kände tydliga besvär.

# Kapitel 4

## Diskussion

---

### 4.1 Metodval

#### 4.1.1 Etik, att arbeta med utsatta grupper

Eftersom jag tekniskt sett har experimenterat på cancersjuka vill jag understryka att jag har varit medveten om detta och vill i denna del säga att jag i största möjliga mån tar tagit hänsyn till det. Det var även det huvudsakliga skälet till att observation av deltagarna på Lydiagården valdes som datainsamlingsform istället för att de intervjuades. Enkäten som deltagarna på Lydiagården svarade på är en del av ett annat projekt med godkännande från etiska nämnden. Min handledares cancersjuka vän som bidrog med mycket i processen gjorde detta efter helt egen vilja. Att arbeta med utsatta grupper på det här viset ställer krav på hur deltagande i en designprocess ska gå till. Kraven beror helt efter den tilltänkta gruppen och kan se helt olika ut beroende på vilken grupp man arbetar med, det som är gemensamt är att dessa krav ska följas till punkt och pricka för att säkerställa deltagande. Det krävs också att den som designar projektet är lyhörd genom att prioritera idéerna som kommer från den utsatta gruppen över andra idéer, och att vara beredd på att centrera designen efter dessa idéer.

#### 4.1.2 Process, vikten av att lyssna

Vid tillbakablick av processen kan jag med säkerhet säga att den var det bästa valet för en uppgift av det här slaget. Att i en hög takt kunna diskutera och utvärdera idéer gav projektet den flexibilitet som krävdes för att kunna klara av kraven som användare ställde. Det gjorde även så att idéer och koncept som inte fungerade sällades ut tidigt. Effekten av detta var att jag kunde fokusera på de viktigaste koncepten och prioritera det som var viktigast.

### 4.1.3 Diskussion av testet

Eftersom de positiva egenskaperna har ett klart mönster är det med hjälp av fig. 3.7 möjligt att hävda att det fanns en positiv påverkan. Däremot så är det svårt att ge ett klart svar på hur de negativa egenskaperna då de svaren är mer spridda. En viktig faktor är hur många som prövade. Under testet på Lydigården insamlades åtta svar på enkäten. Kvantitativt ger detta ingen säker bild av den generella upplevelsen men kan fungera som en uppskattning av den. Däremot så finns det många bra lärdomar och insikter som kom av att testa EldaVR på lydiagar den, som ett led i en pågående designprocess så är ett sånt här test bra eftersom det genererar mer uppslag och idéer för kommande iterationer.

Från observationerna är det uppenbart att deltagarna upplevde en hel del problem med att interagera med VR, de flesta problemen kunde förklaras med att användarna var nya men det fanns ett antal faktorer som gav upphov till förbättringspunkter som diskuteras mer ingående under avsnittet förbättringar.

## 4.2 Användbarhet och interaktion

### 4.2.1 Svårigheter

I fallet med EldaVR så kommer den huvudsakliga svårigheten från tre källor,

- Hur hårdvaran är konstruerad.
- Hur miljön signalerar sin interaktion
- Många av användarna har aldrig interagerat med VR från början

Dessa faktorer skapar tillsammans en tröskel för att komma in i upplevelsen, men när denna tröskel klivs över av användaren så kommer denne in på en helt ny nivå av närvaro. Vad ska då göras för att minska den här tröskeln?

Från ett designperspektiv så är glappet mellan att greppa i VR och verkligheten litet, den enda skillnaden är att fingrarna som används är annorlunda. Trots detta är det en hel del nya användare som kämpar med greppmekaniken (de som är mer vana vid teknik har mindre problem). Flera gånger då jag har själv demonstrerat mitt tidigare projekt krasrummet har jag lagt märke till hur de som prövar nästan alltid kämpar med att få tag i saker. Ett skäl till detta är helt enkelt att nya användare är ovana vid interaktionsformen, det är inget tecken på problem att man kämpar lite i början men interaktionen kommer först igång på allvar då användaren får en kort förklaring av hur greppandet fungerar. Här kommer svårigheten från att användaren har problem med att finna avtryckarknappen i figur 2.4. Detta skedde eftersom knappen vid vanligt bruk är dold för användaren av systemet.

Den absolut viktigaste faktorn är hur miljön visar upp sin funktionalitet, för oavsett om användaren är ny eller att kontrollen till VR-systemet är perfekt så hänger upplevelsen på själva miljön. Här vill jag jämföra med mitt förra projekt krasrummet. Användaren får höra att denne ska få prova på VR genom att slå sönder saker, användaren spänner på sig visiret och befinner sig i ett rum. I rummet så finns det ett basebollträ, en spikklubba eller en kofot

beroende på rum. Då dessa saker används för att slå sönder saker är de i denna VR-miljö semantiskt bundna till funktionaliteten, detta kombineras med att användarna (i de flesta fall) får veta att de kan slå sönder saker i denna miljö. Samma sak gäller även för lösa objekt som tallrikar, vaser, och annat krossbart eftersom dessa är saker som brukar flyttas runt (särskilt tallrikar). Jag hävdar att detta är ett bra exempel på användande av affordance eftersom saker som vanligtvis används för att förstöra eller slå sönder visar upp sin funktionalitet i en annars okänd miljö. Det gör så att relativt nya användare direkt greppar dessa objekt och kan bilda sig en inre modell av hur användande ska ske.

Men hur ser det ut i EldaVR? Baserat på hur sakerna ser ut så framgår det inte lika tydligt att de ska gå att manipulera. Den gula kanten som dyker upp när användaren rör ett objekt är en signifier men den symboliserar inte att objektet går att manipulera på det tänkta sättet. Vad den istället symboliserar är att objektet går att interagera med.

## 4.2.2 Beteenden

I den här delen vill jag diskutera några av de beteenden som deltagarna visade upp när de testade. Denna del skiljer sig från den förra genom att den undersöker skälen till att deltagarna bettede sig som de gjorde i EldaVR. Det första beteendet kan förklaras med begreppet affordance, i EldaVR börjar användarna i en helt ny miljö, denna gången öppen. Det som syns från början är antingen hyllan med saker eller lägerelden beroende på hur man står. Så från det som syns, vilka möjligheter finns? Det som kommer fram efter att användaren har tittat runt är att det finns saker, det är inte lika tydligt att de går att interagera med men givet sammanhanget, en natt ute i naturen med en öppen eld så finns det en funktion för kolet som beror utav elden. Kolet har ett utseende som i sammanhanget ger det en affordance. Efter samma princip är kuberna inte lika tydliga med att signalera att de är brännbara då de överskuggas av kolet i lämplighet.

Vid observationerna så upptäcktes det även att användarna ville använda båda händerna för att greppa saker. Varför ville de det? Jag har tre förklaringar till beteendena.

1. Kolbitarna i VR verkade för stora för att bäras med enbart en hand. I vr så är saker något förstörade för att förenkla interaktion och manipulation. Eftersom kolet kändes stort och tungt kan det ha lockat användare till att ha velat arbeta med båda händer. Även om vikten på kol är okänd så kan stoleken på dem ha berättat att de väger mycket och därför behövt bäras med två händer.
2. Miljön kändes stämningsfull. Då eldar i vissa kulturella sammanhang används för respektfulla ceremonier är vördnad viktig. Vördnadsfyllt bärande kan ha varit resultatet av att användaren har känt någon form av likhet mellan EldaVR och någon ritual.
3. De som stod närmast i kö lärde sig av den som var före. Under användandet så spelas miljön upp på den dator där det körs. Det gör så att de som väntar på att prova ser vad den som håller på i det ögonblicket gör i VR. På så sätt bildar de som väntar i kön en uppfattning om hur man ska interagera.

## 4.3 Förbättringar

Huvudsakligen så ska förbättringarna baseras på observationerna (och slutsatserna av dem) vilket innebär att de ska försöka hjälpa nya användare att komma över tröskeln till att använda VR (en term som beskriver detta kallas ”onboarding”).

Den första formen av en lösning är att försöka få in någon form av kort genomgång av hur användaren ska greppa saker d.v.s. en ”tutorial”. Denna kan utspela sig som en scen där användaren får explicita instruktioner. Alternativt kan den även vävas in i själva VR-upplevelsen där användaren i början får vägledningen via skyltar. Av dessa alternativ kan skyltar i VR-miljön hjälpa en hel del eftersom en separat scen kräver en hel del mer arbete i form av byggande, kodande och testande.

Eftersom jag tidigare i teorin nämnde att bra design inte syns är min vision för en bra ”onboarding” en mer subtil lösning. Att genomföra en ”tutorial” är enligt min åsikt den virtuella världens motsvarighet till att tvingas läsa instruktionsboken för att förstå sig på en ny sak. Precis som bra design så ska också en VR-upplevelse kunna användas direkt.

Under skrivandet av denna rapport har jag insett att jag i mitt VR-arbete har lutat väldigt mycket åt affordances med det skälet att det är ett effektivt sätt att berätta för en eventuell användare vad denne kan göra. En sak som i efterhand har varit svårare jämfört med mitt gamla projekt eftersom jag har i sammanhanget lagt in saker som inte är uppenbara till samma grad.

Som svar på fenomenet att deltagarna bar med båda händer föreslår jag att lägga in stöd för att bära saker med båda handkontroller.



**Figur 4.1:** Bild från VR spelet ”Job Simulator” skapat av Owlchemy Labs. Hämtad från: [https://store.steampowered.com/app/448280/Job\\_Simulator/](https://store.steampowered.com/app/448280/Job_Simulator/)

En sak som VR-utvecklare har arbetat med är konceptet med virtuella händer (se 4.1) Virtuella händer skulle kunna bli en bra metafor mellan ens egna händer och handkontrollen eftersom händer har en klar affordance för att greppa och manipulera saker. Detta skulle

kunna göra den virtuella tröskeln mycket mindre genom att låta modellerna framföra sin funktion till användaren.

Även om virtuella händer kan ses som en potentiell lösning för att öka presence så har det liten inverkan. Ett experiment utfört 2016 av Ferran Argelauget m. fl. vars syfte var att undersöka huruvida virtuella representationer av ens hand i VR hade en effekt på den upplevda kontrollen över ens hand kom fram till ett par intressanta slutsatser [33]. En sak som är viktig att skilja på här är känslan av kontroll över handen och känslan av att handen tillhör en själv, "sense of agency" respektive "sense of ownership". I ett nötskal gick experimentet ut på att försökspersonerna skulle flytta ett objekt med högerhanden. Detta skulle göras med tre olika virtuella händer, en realistisk hand, en robotliknande hand och en sfär. Objektet skulle sedan flyttas över olika virtuella hinder, en tegelmur, en bit taggtråd, en eld eller inget hinder alls. Försökspersonerna skulle också utföra en uppgift som gick ut på att sätta handen på ett ställe intill en roterande sågklinga. Resultaten av dessa experiment kom fram till att det som gav en känsla av kontroll över handen berodde i först och främst på hur väl den följde dess riktiga förlaga, således kunde försökspersoner känna att de hade bättre kontroll över en sfär som fungerade som hand även om den var mer abstrakt. Däremot kände försökspersonerna en starkare känsla av tillhörighet med den mer realistiska handen trots det faktum att de inte hade samma kontroll över den [33].

Med detta skrivet så vill jag lyfta poängen att händer i VR kan öka känslan av närvaro och hjälpa till med presence men det är också viktigt att ta hänsyn till känslan av kontroll över handen. Detta innebär att även om en hand kanske kan verka mer abstrakt så kan den fungera lika bra om användaren får känslan av kontroll över den.

## 4.4 Slutsatser

### Testet

Testet som utfördes på Lydiagården visade att VR upplevdes som roligt av flertalet av deltagarna men vissa besvär förekom (se fig. 3.7). Deltagarnas svårigheter kunde förklaras av att de dels var obekanta med att arbeta med VR och dels att EldaVR inte var tydligt med möjligheterna. Detta sammanfaller väl med Normans principer om design enligt [14]. Men flertalet av deltagarna uppskattade att få pröva på VR och upplevde det som positivt.

### Förbättringar

Baserat på testresultaten kunde ett antal orsaker identifieras och lösas med hjälp av teorier om användande och människa-dator interaktion. Dessa orsaker var:

- Hårdvaran har dolda knappar.
- Miljön är inte tydlig nog med sina möjligheter.
- Många av de som prövar har aldrig använt VR innan.

Av nämnda punkter så föreslogs förbättringar av EldaVR genom att se över orsakerna och spåna fram motiverade lösningar på dem. Dessa lösningar har en gemensam nämnare som är att de syftar på att få in nya användare på ett smidigt sätt genom att kommunicera vad som är möjligt i EldaVR. Lösningarna som nämndes var:

- En form av lära-sig VR-upplevelse där användaren får enkla uppgifter (Även mera känt som en "tutorial"). En metod som kan vara effektiv men svårimplementerad.
- Lägga till skyltar eller markeringar som visar vart på kontrollen man ska greppa. En relativt lätt metod men som kräver noggranna val av ord.
- Använda modeller av händer för att visa upp greppmöjligheter. Ett subtilt sätt att få fram vad som kan göras eftersom händer lätt kopplas till greppande (för tydlighets skull skulle denna lösning kombineras med den ovanför).



# Bilaga A

## Enkät som användes på Lydiagården

---

Enkäten bestod av 4 frågor med en Likertskala.

1. Den Virtuella upplevelsen var rolig att göra.
2. Jag kunde behålla uppmärksamheten under den virtuella upplevelsen.
3. Jag kände mig spänd under den virtuella upplevelsen.
4. Jag var avslappnad under den virtuella upplevelsen.

Efter dessa fyra frågor kom 5 ja eller nej frågor som frågade om följande besvär.

1. Allmänt obehag-
2. Trötthet
3. Huvudvärk eller yrsel
4. Illamående
5. Trötta ögon

Sist ställdes frågan "Är det något du vill tillägga? Du får gärna lämna tips på vilka virtuella upplevelser du skulle vilja ha."



# Litteraturförteckning

---

- [1] Socialstyrelsen, “Cancer i siffror 2018, populärvetenskapliga fakta om cancer.” <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/statistik/2018-6-10.pdf>, June 2018. [Online: Nedladdad 4 jun 2019].
- [2] Socialstyrelsen, “Statistik om nyupptäckta cancerfall 2018,” Dec. 2019. [Online: Nedladdad 10 feb 2020].
- [3] M. P. White, et al, “A prescription for ‘nature’ – the potential of using virtual nature in therapeutics,” *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, vol. 14, pp. 3001–3013, Nov. 2018.
- [4] Mattias Wallergård, et al, “Virtual Reality Version of the Trier Social Stress Test: A Pilot Study,” *Presence*, vol. 20, pp. 325–336, Aug. 2011.
- [5] M. Annerstedt, et al., “Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest — Results from a pilot study,” *Physiology & Behavior*, vol. 118, pp. 240–250, May 2013.
- [6] “Nationalencyklopedin, virtuell verklighet.” <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/virtuell-verklighet>. [Online: Läst, 15 jan 2020].
- [7] “History of Virtual Reality.” <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>. [Online: Läst, 27 jan 2020].
- [8] Aaron Soupporis, “How HTC and Valve built the Vive .” <https://www.engadget.com/2016/03/18/htc-vive-an-oral-history/>, 2016.
- [9] Mattias Wallergård, et. al, “Kompendium till kursen Virtual Realityi teori och praktik (MAM101),” 2015.
- [10] James J. Cummings, Jeremy N. Bailenson, “How immersive is enough? a meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence,” 2015.

- [11] W. S. . K. Stanney, "Presence in virtual environments," in *Handbook of Virtual Environments* (K. Stanney, ed.), ch. 40, pp. 791–804, 10 Industrial Avenue, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- [12] Mattias Wallergård et. al, "Kompendium till kursen virtual realityi teori och praktik (mam101)," 2015.
- [13] R. L. Storms, "Auditory-visual cross-modality interaction and illusions," in *The Handbook of Virtual Environments* (K. Stanney, ed.), ch. 22, pp. 451–464, 10 Industrial Avenue, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1 ed., 2002.
- [14] D. Norman, *The Design of Everyday Things*, ch. 7, pp. 187–199. Currency and Doubleday, 1988.
- [15] Åsa Wikberg Nilsson, Åsa Ericson, Peter Törlind, *Design Process och metod*, ch. 1, p. 15. Studentlitteratur, 2015.
- [16] D. Norman, *The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition*, pp. 31–32. Basic Books, 2013.
- [17] D. Norman, *The Design of Everyday Things*, pp. 51–52. Currency and Doubleday, 1988.
- [18] D. Norman, *The Design of Everyday Things*, pp. 82–91. Currency and Doubleday, 1988.
- [19] Elizabeth B. -N. Sanders, Pieter Jan Stappers, *Convivial Toolbox, generative research for the front end of design*. BIS Publishers, 2012.
- [20] D. Norman, *The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition*, pp. 10–14. Basic Books, 2013.
- [21] U. Sandén, "På okänt cancervatten." Institutionen för Designvetenskaper, Mar. 2016.
- [22] Peter Strang et. al., "Coping Strategies in the Presence of One's Own Impending Death from Cancer," *Journal of Pain and Symptom Management*, vol. 37, pp. 13–22, Jan. 2009.
- [23] Craig Larman, *Agile and Iterative development: A Managers Guide* . Pearson Education Inc., 2004.
- [24] Jeffery Rubin, Dana Chisnell, *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley Publishing Inc., 2 ed., 2008.
- [25] D. Heaney, "How vr positional tracking systems work." <https://uploadvr.com/how-vr-tracking-works/>, Apr. 2019.
- [26] HTC, "Htc vive specifications." <https://www.vive.com/eu/product>, Dec. 2019. [Online: Nedladdad 19 dec 2019].
- [27] J. Brodtkin, "How unity3d became a game-development beast." <https://insights.dice.com/2013/06/03/how-unity3d-become-a-game-development-beast/>, June 2013. [Online: nedladdad 4 jan 2020].
- [28] J. Haas, "A history of the unity game engine," 2014.

- [29] “Overview | steamvr unity plugin.” [https://valvesoftware.github.io/steamvr\\_unity\\_plugin/tutorials/SteamVR-Input.html](https://valvesoftware.github.io/steamvr_unity_plugin/tutorials/SteamVR-Input.html). [Online: Läst 5 jan 2019].
- [30] W. Yu, “The style of video games graphics,” Master’s thesis, Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, Canada, Oct. 2008.
- [31] T. Cooper, “The Lightweight Render Pipeline: Optimizing Real Time Performance.” <https://blogs.unity3d.com/2018/02/21/the-lightweight-render-pipeline-optimizing-real-time-performance/>, Feb. 2018. [Online: Läst, 14 jan 2020].
- [32] “Unity - manual: What is a particle system.” <https://docs.unity3d.com/Manual/PartSysWhatIs.html>. [Online: Läst, 23 jan 2020].
- [33] Ferran Argelaguet, et. al., “The Role of Interaction in Virtual Embodiment: Effects of the Virtual Hand Representation,” Mar. 2016.