

# Emotionella reaktioner på socialt stimuli i Virtual Reality med olika grad av grafisk realism – En pre-klinisk experimentell studie

Johanna Lycke  
Hanna Pettersson Hansson

Psykologiska institutionen/Department of Psychology  
Examensarbete 30 hp /Degree 30 HE credits  
Psykologi/Psychology  
Psykologprogrammet (300 hp)/  
Psychologist program (300 HE credits)  
Vårterminen/Spring term 2019  
Handledare/Supervisor: Per Carlbring, Philip Lindner  
English title: Emotional reactions to social stimuli in  
Virtual Reality with different degrees of graphical  
realism – a preclinical experimental study



Stockholms  
universitet

EMOTIONELLA REAKTIONER PÅ SOCIALT STIMULI I VIRTUAL  
REALITY MED OLIKA GRAD AV GRAFISK REALISM  
– EN PRE-KLINISK EXPERIMENTELL STUDIE

Johanna Lycke och Hanna Pettersson Hansson

Talängslan är ett utbrett problem bland befolkningen och förorsakar lidande för många. Evidensläget för KBT med exponeringsterapi är starkt. I takt med teknologiska framsteg har Virtual Reality Exposure Therapy (VRET) kommit att erbjuda nya behandlingsmöjligheter. Praktiska och resursmässiga för- och nackdelar finns med olika typer av Virtual Reality (VR)-stimuli men mer forskning krävs för att kartlägga vilka stimulusegenskaper som bidrar till effektiv exponering. Syftet med studien var att undersöka subjektiva upplevelser av ångest och närvaro vid exponering med tre olika sociala VR-stimuli. Studien gjordes på 77 deltagare med självskattad talängslan. Deltagarna randomiserades till en av tre miljöer med olika grad av realism; stiliserat animerad, realistiskt animerad samt videoinspelad publik, och fick genomföra fem talövningar inför den virtuella publiken. Resultaten visade att det inte förelåg någon skillnad mellan grupperna avseende subjektiva skattningar av ångest, känsla av närvaro och habituering. Ett positivt samband fanns mellan ångest och närvaro.

Nyckelord: Talängslan, social ångest, Virtual Reality, VRET, presence, avatar.

---

Tack till våra handledare Philip Lindner och Per Carlbring för stöttning och värdefulla råd under vårt uppsatsskrivande.

Talängslan är en av våra mest vanligt förekommande ångesttillstånd. Uppskattningsvis är en femtedel av befolkningen i olika stor grad rädd för att tala inför publik (Leary & Kowalski, 1995). I Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) benämns social ångest som huvuddiagnos med prestationsrelaterad rädsla begränsad till att tala eller framträda inför publik, som en specificerad social ångestdiagnos (American Psychiatric Association, 2013).

Social ångest definieras, i den senaste upplagan av DSM-5, som en rädsla för en eller flera sociala situationer där personen bedömer att det finns en risk att bli kritiskt granskad av andra. Dessa situationer kan handla om social interaktion, att bli iakttagen av andra eller att framträda inför andra. Ångesten grundar sig i en rädsla för att uppvisa symptom på nervositet i form av till exempel rodnad, darrningar eller svettningar eller att bete sig på ett sätt som skulle kunna bli föremål för en negativ tolkning hos omgivningen. De sociala situationerna framkallar återkommande obehag vilket leder till att personen undviker situationer eller uthärdar situationer men då med stort lidande. Rädslan ska ha varit ihållande under mer än 6 månader och inte kunna beskrivas bättre utifrån någon annan psykisk diagnos och ska inte heller vara en följd av droganvändning eller läkemedelsanvändning. Rädslan ska vara överdriven i relation till det faktiska hot som situationen medför och medföra signifikant lidande för individen eller medföra försämrade funktion inom skola och arbete eller andra viktiga livsområden (American Psychiatric Association, 2013). Den specificerade diagnosen som i vardagligt tal kallas för talängslan innefattar samma kriterier som social ångest i DSM-5 men ångesten är då begränsad till situationer som innefattar att tala eller framträda inför grupp (American Psychiatric Association, 2013).

Livstidsprevalensen för social ångest har i flera undersökningar uppskattats till 7-13 % där 3-5 % har social ångest som endast utgörs av rädsla att tala inför grupp (Furmark, 2002). Punktprevalensen för social ångest uppskattades av Furmark, Tillfors, Everz, Marteinsdottir, Gefvert och Fredrikson (1999) till 15,6 % i Sverige. Rädsla att tala inför publik är den mest vanligt förekommande rädslan hos personer med social ångest med en prevalens av 77 % (Furmark et al., 1999). Dessa siffror indikerar att social ångest, och talängslan i synnerhet, är ett mycket vanligt psykologiskt problem.

Både individuella faktorer såsom genetisk disposition, temperament, kognitiva dispositioner, och miljöfaktorer såsom uppväxtmiljö, specifika utlösande händelser och vänskapsrelationer anses bidra till utvecklandet av social ångest (Ollendick & Hirshfeld-Becker, 2002). Social ångest kan leda till utvecklandet av psykiatriska diagnoser såsom missbruk och depression (Rapee & Spence, 2004). I de fall det föreligger en komorbiditet med andra diagnoser verkar social ångest oftare vara den primära och utlösande problematiken (Lewinsohn, Zinbarg, Seeley, Lewinsohn & Sack, 1997). Att ha social ångest kan skapa hinder i vardagen som leder till upplevelsen av en sämre livskvalitet inom områden som hälsa, sociala relationer och arbete än personer utan social ångest (Himle, Weaver & Bybee 2014; Safren, Heimberg, Brown & Holle, 1997; Wittchen, Fuetsch, Sonntag, Müller & Liebowitz, 2000). Personer med enbart talängslan skiljer sig åt som grupp genom att de inte är lika hindrade i sin vardag, har mindre komorbiditet och mindre beroendeproblematik jämfört med personer med generaliserad problematik (Blöte, Kint, Miers & Westenberg, 2009).

Forskare idag är inte eniga kring huruvida talängslan ska ses som en subtyp till eller en mindre allvarlig form av social ångest (Blöte et al., 2009). Cox, Clara, Sareen och Stein (2008) har genom faktoranalys funnit stöd för indelningen av talängslan som en specifik subtyp. Motsatt resultat har dock presenterats av Ruscio, Brown, Chiu, Sareen, Stein och Kessler (2008) som finner stöd för att olika typer av social rädsla, däribland rädsla för social interaktion och prestationsrelaterad social rädsla, laddade till samma faktor. Forskningsstöd finns för en dimensionell hållning där social ångest betraktas som ett kontinuum där talängslan är en mildare form av social ångest bestående av färre symptom (D'Avanzato & Dalrymple, 2016). Bögels, Alden, Beidel, Clark, Pine, Stein & Voncken (2010) fastställer dock att det finns visst stöd för att individer med enbart talängslan med prestationsbaserad social ångest skulle vara kvalitativt skild som grupp trots att det finns likheter i kognitioner jämfört med andra typer av social ångest. Då grupperna ändå delar flera karaktäristika och symptom kan forskning på behandling för talängslan möjligtvis också vara hjälpsam för personer med social ångest.

#### *Vidmakthållande mekanismer*

För att få en förståelse av de vidmakthållande mekanismerna bakom talängslan är den kognitiva modellen för social ångest av Clark och Wells (1995) hjälpsam, där betydelsen av självfokuserad uppmärksamhet, ökat fokus på interoceptiv information samt en negativ bedömning av omvärlden och en negativ tolkning av den egna prestationen betonas (Clark & Wells, 1995; Clark, 2001). Individer med social ångest fäster stor uppmärksamhet vid information om det egna inre tillståndet, såsom hjärtrytm, rodnad och känslor av ångest, och utgår ifrån dessa för att uppskatta hur nervösa de ter sig inför andra (Canvin, Janecka & Clark, 2016). Rapee och Heimberg (1997) beskriver hur denna självfokusering leder till att personen går miste om möjlig motsatt information från omgivningen vilket på sikt kan leda till en förvrängd och negativ självuppfattning (Rapee & Heimberg, 1997). En negativ tolkning av den egna prestationen underbyggs alltså av den selektiva uppmärksamheten och personens negativa tolkning av sig själv baseras på obehagliga interna förnimmelser istället för de verkliga reaktionerna från till exempel en publik (Clark, 2001).

En annan konsekvens av denna selektiva uppmärksamhet kan vara förlust av konkret information i kommunikationen vilket resultatet av en studie av Hope, Heimberg och Klein (1990) illustrerar. Deltagare med och utan social ångest fick interagera med en person och skulle efteråt återge detaljer från konversationen. Studien visade att deltagarna med social ångest kunde återge färre detaljer från konversationen jämfört med deltagare utan social ångest (Hope et al., 1990).

Ytterligare en viktig förklaringsfaktor för vidmakthållandet av tillståndet är tendensen att tolka omgivningen mer negativt än vad den icke-kliniska populationen gör (Hirsch & Clark, 2004) och att i större utsträckning fokusera uppmärksamheten på potentiellt hotfulla stimuli i den yttre sociala miljön (Cisler & Koster, 2010). Detta stöds av resultaten av en studie av Huppert, Foa, Furr, Filip och Mathews (2003) som fann en positiv korrelation mellan en negativ tolkning av sociala situationer och social ångest medan en positiv tolkning av sociala situationer korrelerade negativt med social ångest. Socialfobiska personer tenderar också att tolka ansiktsuttryck hos omgivningen som mer negativa är den icke-kliniska populationen (Arrais et al., 2010).

Clark och Wells (1995) modell innefattar också negativa föreställningar om potentiella framtida situationer, så kallade katastroftankar, vilka bidrar till att personer med social ångest undviker situationer som de uppfattar som presumtivt hotfulla, vilket leder till att rädslan kvarstår och problemet vidmakthålls (Hinrichsen & Clark, 2003). Beteenden med syfte att minska eller undvika ångest som en situationen medför, till exempel att undvika ögonkontakt eller att bära särskilda kläder för att dölja rodnad, så kallade säkerhetsbeteenden, spelar även stor roll för vidmakthållandet av social ångest (Mcmanus, Sacadura & Clark, 2008). Säkerhetsbeteenden används i tron om att det minskar risken att den tänka "katastrofen" inträffar. När katastrofen uteblir uppfattas det vara tack vare säkerhetsbeteendet vilket förstärker användandet av säkerhetsbeteendet och gör att nyinlärning hindras, katastroftanken kvarstår och problemet vidmakthålls (Salkovskis, 1991).

Det är ännu oklart om individer med social ångest uppvisar sämre sociala färdigheter än den icke-kliniska populationen (Rapee, 1995). Clark (2001) menar att sociala färdighetsbrister vid social ångest till stor del beror på förekomsten av kontraproduktiva säkerhetsbeteenden, varför individen förutspås prestera bättre när dessa genom behandling fasas ut. I linje med detta menar Huppert, Roth och Foa (2003) att vissa individer inte har fått möjlighet att utveckla adekvata sociala färdigheter till följd av mångårigt undvikande av sociala situationer.

### *Behandling*

För behandling av social ångest rekommenderar socialstyrelsen i första hand kognitiv beteendeterapi (KBT) (Socialstyrelsen, 2019). KBT-metoden exponering är väl beforskad och är effektivt vid både social ångest och talängslan (Norton & Price, 2007). Exponering går ut på att i en kontrollerad miljö utsätta sig för de ångestframkallande situationerna utan att undvika situationen eller ägna sig åt säkerhetsbeteenden, varpå en ångestreduktion, eller så kallad habituering kan äga rum (Barlow & Lehman 1996; Benito & Walther, 2015; Blakey & Abramowitz, 2019). För en framgångsrik och verksam exponering framhålls vikten av att förväntningar och katastroftankar om det aversiva stimuli falsifieras genom exponeringen vilket kallas expectancy violation (Baker, Mystkowski, Culver, Yi, Mortazavi & Craske, 2010; Craske, Treanor, Conway, Zbozinek & Vervliet, 2014). För bäst effekt bör diskrepansen mellan den förväntade katastroftanken och det faktiska utfallet vara så stor som möjligt (Rescorla & Wagner, 1972). Den grad av förändring av tankar om det hotfulla stimuli som sker under exponering predicerar behandlingsutfall (Tardif, Therrien & Bouchard, 2019). Genom att variera förfarandet, stimulus, miljö och svårighetsgrad under exponering ökar möjligheterna för expectancy violation (Knowles & Olatunji, 2019; Rowe & Craske, 1998). Vid exponering för höjdrädsla är det till exempel fördelaktigt att slumpmässigt variera höjdnivå, istället för att exponera för höjderna gradvis (Lang & Craske, 2000). Vid behandling av spindelfobi är det likaså effektivt att variera exponeringen med flera olika typer av spindlar växelvis istället för att använda en och samma spindel (Craske et al., 2014). Variation av exponeringen vid behandling av talängslan kan till exempel utformas genom varierande typer av talsituationer, talövningar, konstellationer av åskådare och variation av publikens beteende under exponeringssessionen. Då exponeringsmiljön har ett starkt samband med nyinlärning vid exponering så genererar också variation en ökad chans för generalisering av inlärningen till sammanhang utanför

behandlingsrummet (Craske, Kircanski, Zelikowsky, Mystkowski, Chowdhury & Baker, 2008; Schmidt & Bjork, 1992).

### *Virtual Reality*

I denna studie används Virtual Reality-teknik (VR) vilket är en relativt ny datorteknik där användaren med hjälp av sensoriska stimuli upplever en simulerad miljö i en datoriserad enhet genom att framkalla en 3D-bild i ett VR-headset som placeras framför ögonen (Kageyama & Ohno, 2005). VR-headsetet består av en skärm framför varje öga där två 2D-bilder presenteras med en liten spatial förskjutning, vilket imiterar stereoskopiskt seende som är det sätt på vilket våra ögon uppfattar omgivningen (Craig, Sherman & Will, 2009). Detta resulterar i en 3D-effekt i den virtuella miljön som för bäraren av glasögonen upplevs som mer verklig än en tvådimensionell bild (Freeman et al., 2017). På headsetet finns rörelsesensorer som känner av bärarens huvudrörelser och löpande anpassar bilden då personen vrider på huvudet. Vid användandet av VR kan verkliga miljöer som filmats med 360-graders kamera eller animerade miljöer användas som bildmaterial (Stupar-Rutenfrans, Ketelaars & van Gisbergen, 2017). I denna studie används båda dessa typer av miljöer.

### *Varför använda VR i terapeutiska sammanhang?*

Forskningen kring utvecklandet av VR-teknik har gått framåt under de senaste åren och priset för den nödvändiga tekniska utrustningen har gått ner, vilket gör den mer tillgänglig för användning i kliniska sammanhang (Lindner et al., 2017; Parsons & Rizzo, 2008). Vid behandling med VR är exponeringssessionen redan förprogrammerad vilket innebär att tekniken, förutom att användas av terapeuten i kliniska sammanhang, också kan användas av klienter för självadministrerad behandling i hemmet som ett effektivt behandlingsalternativ (Lindner et al., 2018; Newman, Szkodny, Llera & Przeworski, 2011). Detta skulle kunna öka tillgängligheten av psykologisk behandling och öppna dörren för mängdträning avseende sociala färdigheter (Lindner et al., 2018). Förprogrammering av exponeringsmaterialet ger också terapeuten ökad kontroll över exponeringen då exempelvis exponeringens längd och intensitet är bestämda på förhand (Emmelkamp, 2005). Förprogrammerad behandling gör också att terapeuten kan välja ett VR-scenario som går i linje med klientens katastroftankar till exempel att en publik ska se uttråkad ut och kan då genomföra behandlingen som ett beteendetest där klienten får hypotespröva sina katastroftankar (Slater, Pertaub & Steed, 1999). Det finns uppenbara logistiska problem gällande att hitta en publik att exponera för vid behandling av talängslan då varje exponeringstillfälle förutsätter rekrytering av tillräckligt många personer till den publik som behövs för exponeringen (Owens & Beidel, 2015), varför VR-exponering kan vara mer tids- och kostnadseffektivt. Med hjälp av VR-teknik har klient och terapeut tillgång till en publik trots att den inte finns närvarande fysiskt i rummet. VR säkerställer även sekretess gentemot patienten då in vivo-exponering förutsätter att verkliga personer deltar som publik, vilket medför att dessa personer får kännedom om att klienten går i terapi (Safir, Wallach & Bar-Zvi, 2012).

Vid exponeringsterapi med VR (VRET) kan som tidigare nämnts 360-graders filmade miljöer eller animerade miljöer användas. En animerad miljö ger, till skillnad från en 360-graders filmad miljö, möjligheten att genom dataprogrammering modifiera och

manipulera VR-miljön för att skapa variation i exempelvis beteenden hos stimulat (Slater et al., 1999). Variationer i exponeringsmiljö samt variationer i beteende och utseende hos stimulat som används vid exponeringen har, som också nämnts, visat sig vara en viktig komponent för en verksamt exponering (Craske et al., 2014). De vanligt förekommande rädslor som finns vid talängslan i form av negativ respons från åhörare genom exempelvis uttryck av skepticism (Rapee & Heimberg, 1997) tycks förekomma även vid exponering för virtuella åhörare (Slater & Barker, 2002; Slater et al., 1999). Utöver de mest vanligt förekommande rädslorna kan det finnas individuella katastroftankar (Huppert et al., 2003). Med hjälp av dataprogrammering av animerat stimuli erbjuds möjligheten att exponera för de rädslor och katastroftankar som är aktuella för den specifika klienten.

Det är vanligt att personer med social ångest aldrig söker hjälp för sina problem (Grant et al., 2005; Gulliver, Griffiths, Christensen & Brewer, 2012). För personer med social ångest och talängslan kan anledningen vara rädslan att bli negativt bedömd av omgivningen i form av vårdpersonal (Olfson et al., 2000) men det kan också bero på att exponering in vivo överlag, uppfattas som skrämmande. Två studier av spindelfobiker som fick välja mellan exponering in vivo och VR-behandling visade att nästan 90 % föredrog behandling med VR framför traditionell exponering in vivo (Garcia-Palacios, Botella, Hoffman & Fabregat, 2007; Garcia-Palacios, Hoffman, See, Tsai & Botella, 2001). En review av VRET för olika ångestdiagnoser visade att fler hoppar av vid behandling med enbart KBT jämfört med de som fick behandling med en kombination av KBT och VRET (Meyerbröker & Emmelkamp, 2010). Detta går i linje med resultat från Wallach et al. (2009) som kom fram till att dubbelt så många valde att avbryta traditionell KBT-behandling jämfört med KBT i VR-format (VRCBT). Möjliga fördelar med VRET skulle således kunna vara att fler vågar påbörja terapi samt klarar av att slutföra terapin. En metastudie av Benbow och Anderson (2018) visade dock ingen större skillnad mellan avhopp från VRET jämfört med avhopp från exponering in vivo.

In vitro-exponering, imaginär exponering, är en kostnadseffektiv och praktiskt tillgänglig metod, men det kan finnas kognitivt undvikande hos personer med social ångest som försvårar för genomförandet av in vitro (Safir et al., 2012). För dessa klienter skulle VRET kunna vara ett mer gångbart behandlingsalternativ. Sammanfattningsvis ges med hjälp av VR en ökad kontroll över exponeringen (Emmelkamp, 2005) och VRET kan medföra att behandling blir mer tillgänglig, mindre skrämmande, mer kostnadseffektiv och mer flexibel (Anderson, Price, Edwards, Obasaju, Schmertz, Zimand & Calamaras, 2013).

#### *VR som behandlingsformat.*

VRET har i studier visat sig framgångsrik vid behandling av flera olika ångesttillstånd bland annat spindelfobi (Armas & Andalus, 2018; Suso-Ribera et al., 2019; Minns et al., 2018) flygrädsla (Emmelkamp et al., 2002; Kahan, Tanzer, Darwin & Borer, 2000) och i behandling av PTSD (Beidel et al., 2019; Loucks et al., 2019). Flera meta-studier har gjorts som studerat VRET och behandling av ångestdiagnoser, specifik fobi och social ångest inkluderat och av dessa framkommer att VRET är en effektiv behandling (Carl et al. 2019; Chesham, Malouff & Shutte 2018; Opreș, Pinteș, García-Palacios, Botella, Szamosközi & David, 2012; Parsons & Rizzo, 2008; Powers & Emmelkamp, 2008; Valmaggia, Latif, Kempton, & Rus-Calafell, 2016) med liten eller ingen skillnad alls i

effektstorlek mellan behandling med VRET och behandling med klassisk in vivo-exponering (Carl et al., 2019; Opriş et al., 2012; Powers & Emmelkamp, 2008; Valmaggia et al., 2016; Morina et al., 2015; Chesham et al., 2018). En nyligen publicerad pilotstudie av Geraets, Veling, Witlox, Staring, Matthijssen och Cath (2019) visade vid eftermätning att behandling med VRET för social ångest, förutom att generera symtomreduktion, också kan ha andra positiva effekter i form av en positiv påverkan på livskvalité och färre depressiva symptom. Stöd från metastudier finns också för att behandlingsresultaten från VRET är generaliserbara till situationer i klientens vardag (Morina et al., 2015; Opriş et al., 2012) och effekterna ser ut att också vara stabila över tid (Opriş et al., 2012). Vid utvecklandet av nya VRET-studier kan det vara av vikt att ta deltagarantalet i beaktning då många VRET-studier görs på ett allt för litet urval (Page & Coxon, 2016) och effektstorlekarna för VRET minskar vid större urvalsstorlek enligt Anderson et al. (2013, Carl et al. (2019) och Mccann et al. (2014).

Flera studier har gjorts på talängslan specifikt och som visat på VRETs förmåga att generera subjektiva skattningar av ångest och efterföljande habituering (Anderson, Zimand, Hodges & Rothbaum, 2005; Owens & Biedel, 2015; Stupar-Rutenfrans et al., 2017). Flera studier ger också stöd för VRET som en effektiv behandlingsmetod för talängslan sett till behandlingsutfall (Strickland, Hodges, North & Weghorst, 1997; Harris, Kemmerling & North, 2002; Anderson et al., 2005, Anderson et al., 2013). Stöd finns för att VRET är jämförbart med exponering in vivo vid talängslan (Anderson et al., 2013; Kampmann, Emmelkamp, Hartanto, Brinkman, Zijlstra & Morina, 2015; Owens & Biedel, 2015; Safir et al., 2012) och att det är lika framgångsrikt som behandling med KBT i grupp (Roy, Klinger, Légeron, Lauer, Chemin & Nugues, 2003). Dessa goda resultat bekräftas av en ny metastudie av Ebrahimi, Pallesen, Kenter och Nordgreen (2019) som fann att det inte var någon skillnad i effekt mellan teknologiska behandlingar (internetbehandlingar och VRET) av talängslan och face-to-face-terapi sett till behandlingsutfall vid follow up-mätning. Lindner et al. (2018) fann stöd för att egenledda VRET-sessioner av talängslan administrerade i hemmet var framgångsrika gällande att framkalla subjektiva skattningar av ångest. En studie av Stupar-Rutenfrans et al. (2017) fann att VRET är mest effektivt för grupper med hög grad av talängslan jämfört med låg grad av talängslan.

#### *Modererande faktorer för VR-behandling.*

För att VRET ska vara effektivt krävs att rädsleresponser aktiveras i likhet med vid en vanlig exponering in vivo och för att framkalla sådan rädsla kan det vara viktigt att den virtuella miljön uppfattas som tillräckligt realistisk (Bowman & McMahan, 2007). Den kontextberoende och subjektiva känslan av närvaro i upplevelsen brukar kallas för presence och har beskrivits ha en möjlig påverkan också på behandlingsresultat vid VRET (Krijn, Emmelkamp, Olafsson & Biemond, 2004). I denna studie kommer vi ibland att använda ordet "närvaro" istället för engelskans presence. En del studier har inte funnit något samband mellan känsla av närvaro och behandlingsutfall (Robillard, Bouchard, Fournier & Renaud, 2003; Price & Anderson, 2007; Price, Mehta, Tone & Anderson, 2011). Stöd finns för att presence har ett samband med rädslskattningar vid själva exponeringen (Price et al., 2011). Studier har funnit att VRET genererade högre rädslskattningar än in vivo men lägre skattningar av upplevd närvaro jämfört med in vivo (Powers, Briceno, Gresham, Journiles, Emmelkamp & Smits, 2013). Owens och Biedel (2015) fann i linje med Powers et al. (2013) en lägre skattning av närvaro i VR



jämfört med in vivo men dock ingen skillnad i rädsloskattningar mellan de båda betingelserna. Dessa motstridiga resultat gällande närvaro och dess betydelse för ångestkattningar och behandlingsutfall vid VRET kan delvis förklaras av bristen på en entydig definition av presence (Lombard & Jones, 2015). Exempelvis relaterar presence-begreppet, enligt Lee (2004), till “virtuella miljöer och objekt och särskiljs från upplevelsen av verkliga miljöer eller hallucinationer”. Jacobson (2002) definierar begreppet presence som “upplevelsen av att vara engagerad i representationer av en virtuell värld”. En annan definition av presence är “känslan av att vara lokaliserad i en förnimbar extern värld runt självet” (Waterworth & Riva, 2015).

Immersion är ett begrepp som avser den tekniska utrustning som används för den virtuella upplevelsen och i vilken utsträckning denna rent objektivt kan framkalla en realistisk sinnesupplevelse, jämfört med presence som handlar om en subjektiv upplevelse av den virtuella miljön (Bowman & McMahan, 2007). Grad av immersion skulle liksom presence kunna ha betydelse för möjligheten att framkalla ångest vid VRET. Brooks (1999) föreslår att hög immersion i form av realistiskt auditivt och sensorisk stimuli skulle kunna vara av lika stor vikt för att skapa presence som realistiskt visuellt stimuli.

Forskningen ger som nämnts motstridiga resultat kring hur presence förhåller sig till inducerad ångest och behandlingsutfall. En metastudie av Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman (2014) undersökte sambandet mellan närvaro och ångest i flera VR-studier och fann en medelstor effekt. Dock varierade effektstorleken beroende på diagnos där rädsla för djur hade en stor effektstorlek och social ångest hade ingen eller liten effektstorlek. Studier av kliniska populationer visade också på en starkare korrelation mellan presence och ångest jämfört med vid icke-kliniska populationer (Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman, 2014). Samma författare beskriver flera andra variabler som kan tänkas moderera sambandet mellan känsla av närvaro och ångestnivå, såsom personlighet, klinisk status och faktorer i den omgivande fysiska miljön. Här framkom även att sambandet mellan presence och ångestkattningar var starkare i de studier med mer avancerad teknologi som kan antas ha en högre grad av immersion (Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman, 2014). Lindner et al. (2017) föreslår att ett realistiskt rörelsemönster hos stimulit till exempel vid spindelfobi kan vara av större vikt för att skapa ångest än den grafiska kvaliteten.

#### *För- och nackdelar med olika stimulusmaterial.*

I denna studie undersöks tre olika typer av sociala VR-stimuli som även exemplifieras i figur 2; 360 graders-filmad publik som vi kallar för video, samt två olika typer av animerade miljöer där den ena är mer verklighetstrogen och kallas därför realistisk medan den andra är mindre verklighetstrogen och benämns därför här stiliserad. För- och nackdelar med olika typer av stimuli bör tas i beaktande för utveckling av framtida behandlingsformat, varför det är värdefullt att beskriva de olika miljöernas potentiella förutsättningar och begränsningar. Grad av realism och komplexitet hos animerade stimuli har ett samband med kostnad och tidsåtgång gällande programmering, där ett mindre realistiskt stimuli är mindre resurskrävande vid dataprogrammering än ett mer realistiskt sådant (Lindner et al., 2017). Ett mindre komplext animerat stimuli, i likhet med det stiliserade som används i denna studie, erbjuder således större flexibilitet gällande programmering till en låg kostnad jämfört med det mer realistiska. 360 graders

filmat VR-stimuli är det mest kostnadseffektiva då det inte kräver programmering över huvud taget utan endast förutsätter tillgång till en 360-graders kamera samt en publik vid inspelningstillfället. Dock finns inte möjligheten att manipulera stimulumaterialet i efterhand genom programmering som animerat stimuli möjliggör. Skillnaden mellan olika VR-stimuli sett till inverkan på ångest och presence vid exponering är idag inte helt klarlagt men goda behandlingsutfall har i en studie erhållits med budgetvarianter av VR med billig hård- och mjukvara (Emmelkamp et al., 2002). Tidigare nämnda artikel av Ling et al. (2014) fann att studier med sämre VR-teknik hade ett svagare samband mellan presence och ångestskattningar men presence betydelse för en verksam exponering är idag inte klarlagt. Fler jämförande studier vid talängslan som undersöker olika grad av realism hos stimulumaterialet och dess påverkan på ångestskattningar och presence vid exponering samt förhållandet mellan presence och ångest behövs. Genom denna studie hoppas vi kunna fylla en del av denna kunskapslucka för att vi i framtiden ska kunna utveckla både kostnadseffektiva och verk samma behandlingsmetoder.

### *Avatarer*

Det mänskliga ansiktet är ett av de mest informativa stimuli vi kan exponeras för och utgör ett av de viktigaste och mest grundläggande sociala kommunikationsmedel vi har (Tsao & Livingstone, 2008). Ansiktet tillåter oss att förmedla information om vårt känslotillstånd till vår omgivning (Crivelli & Fridlund, 2018; Jack & Schyns, 2015; Tsao & Livingstone, 2008) vilket i sin tur kan påverka beteendet hos omgivningen (Scott-Phillips, 2008). Hur vi uttrycker känslolägen och kommunicerar med varandra med hjälp av våra ansiktsuttryck har sedan länge studerats (Ekman & Oster, 1979; Russell, 1994).

Animationsteknik blir allt mer avancerad och sociala stimuli i form av digitala figurer med syfte att efterlikna människor, så kallade avatarer kan därför göras allt mer realistiska och mänskliga (Seyama & Nagayama, 2007). Denna ökande grad av realism har bidragit till att uppmärksamma den så kallade Uncanny Valley-effekten (Seyama & Nagayama, 2007). Mori (1970) myntade begreppet som innebär att ett föremåls ökande grad av realism och mänsklig likhet bidrar till en ökad känsla av behaglighet samt ökad grad av empati, till en viss punkt där föremålet istället uppfattas som obehagligt. Det förefaller alltså finnas en icke-linjär relation mellan ett föremåls likhet med en mänsklig varelse och den emotionella responsen till föremålet, vilket uttrycks i en trendavvikande respons (Mori et al., 2012). Många studier har kommit att handla om människoliknande stimuli såsom dockor, robotar eller avatarer, som trots sin porträttlikhet upplevs avvikande från ett verkligt socialt stimuli och därmed framkallar en ångestrespons hos betraktaren (Cheetham, Suter & Jäncke, 2011). I en studie av Schindler, Zell, Botsch & Kissler (2017) undersöktes, med hjälp av elektroencefalografi (EEG), neurala responser hos deltagare som exponerades för avatarer med varierande grad av realism och olika känslouttryck och fann stöd för Uncanny Valley-effekten. Evidensen för Uncanny Valley är dock fortfarande bristfällig (Kätsyri, Förger, Mäkäriäinen & Takala, 2015).

Enligt media equation theory framtagen av Reeves & Nass (1996) reagerar människor som interagerar med avatarer eller med datorgenererade miljöer på ett liknande sätt som de skulle gjort med verkliga människor och miljöer (Nass & Moon, 2000). Sociala normer och sociala responser aktiveras liksom i verkliga interaktioner, även i interaktion med virtuellt stimuli (Fogg & Nass, 1997). En studie visade att människor till exempel

kan använda sig av smicker eller vara artiga gentemot datorer och kan bli illa berörda om datorer inte behandlar dem på samma sätt tillbaka (Nass & Moon, 2000). På samma sätt är fördomar också rådande i mötet med datorer, såsom tendensen att tillskriva avatarer stereotypa egenskaper genom att till exempel uppfatta en manlig avatar som mer kompetent än en kvinnlig (Johnson & Gardner, 2009). Denna teori talar för att grad av realism hos motparten inte är avgörande för människors sätt att agera och reagera i social interaktion.

#### *Forskning på olika typer av avatarer.*

Studier har gjorts på vår förmåga att skilja verkliga ansikten från animerade ansikten (Cheetham et al., 2011). I denna studie studeras skillnaden mellan olika typer av animerat och videoinspelat VR-stimuli. Vi kommer här att redogöra för jämförande studier som finns som studerat hur olika typer av sociala VR-stimuli påverkar betraktaren avseende förmåga att framkalla känslor och/eller upplevelse av närvaro.

Seyama och Nagayama (2007) undersökte hur tilltalande ansikten är vid varierande grad av realism, ansiktsform och ögonstorlek, i syfte att studera Uncanny Valley-hypotesen. De kom fram till att grad av realism inte är den enskilt viktigaste faktorn gällande att framkalla känsla av obehag, samt att abnormala ansiktsdrag hos stimuli, framförallt ögonstorlek, påverkar mottagarens känslomässiga upplevelse (Seyama & Nagayama, 2007). Kwon, Powell och Chalmers (2013) undersökte grad av realism hos avatarer, där utfallsmåtten var självupplevd ångestnivå, känsla av presence samt fysiologiska mått på ångestnivå. Författarna kom fram till att grad av realism hos stimulumaterialet inte var avgörande för att framkalla ångest, inget samband fanns mellan detaljrikedom och upplevelse av presence och i linje med Seyama och Nagayama (2007) korrelerade inte presence med upplevd ångest (Kwon et al., 2013). I en studie av Zell et al. (2015) undersöktes skillnader i framställning av avatarer genom att manipulera form, och material (i form av textur, skuggning och belysning) genom att se hur dessa påverkar betraktarens upplevelse av realism, behaglighet, obehag samt igenkänning. I linje med tidigare nämnda studier (Kwon et al., 2013; Seyama & Nagayama, 2007) var enbart grad av realism inte kritiskt för mottagarens upplevelse av obehag gentemot stimuli, dock konstateras att ansiktsform påverkade för grad av upplevd realism samt att material påverkar för känsla av behaglighet (Zell et al., 2015).

Poeschl och Doering (2014) undersöker i en studie skillnader mellan statiska och rörliga miljöer och dess förmåga att framkalla upplevd känsla av realism, presence och ångest och fann att rörlig bild med beteenden såsom hostningar hade lika stor effekt på närvaro hos deltagarna som stillbild. Däremot skapade de rörliga animationerna starkare ångest hos deltagarna (Poeschl & Doering, 2014). I en pilotstudie av Hermannsdottir (2018) presenterades scener av animerade avatarer som interagerade och 360-graders-filmade scener med verkliga personer som interagerade. De animerade avatarna var lika bra som de verkligt inspelade personerna på att framkalla negativa emotioner men inte lika bra på att framkalla positiva emotioner hos betraktaren (Hermannsdottir, 2018).

#### *Syfte*

Talängslan är ett av de vanligaste ångesttillstånden. Då det finns praktiska och kostnadsmässiga svårigheter vid exponering in vivo för talängslan, exempelvis

rekrytering av publik och sekretessfrågor, har behandling med VR framkommit som ett fördelaktigt behandlingsalternativ. Med hjälp av denna teknik elimineras inte enbart behov av en faktisk publik, utan nya möjligheter ges att modifiera behandlingen för att behandla specifika rädslor hos enskilda personer, vilket i det förlängda kan ha en positiv inverkan på behandlingsutfall. Animerat stimuli erbjuder större möjligheter till manipulering av stimuli jämfört med filmat material samtidigt som det kan finnas kostnadsmässiga fördelar med det senare. I denna experimentella studie jämförs tre typer av VR-stimuli med olika grad av realism; två typer av animerade avatarer (stilistiskt och realistiskt) samt filmade verkliga personer (video). Syftet med studien är att studera skattad ångest, närvaro och habituering vid exponering med dessa tre betingelser, samt det eventuella sambandet mellan närvaro och ångest. Detta för att skänka klarhet i hur avatarer för VRET på bästa sätt kan utformas, och i det förlängda bidra till att förbättra, förenkla och skapa nya möjligheter för klinisk behandling både för behandlare och klienter.

### *Primära frågeställningar*

1. Finns det någon skillnad i skattad ångest i stiliserad miljö jämfört med realistisk och video?
2. Finns det någon skillnad i skattad presence i stiliserad miljö jämfört med realistisk och video?

### *Sekundära frågeställningar*

3. Finns det någon skillnad i habitueringseffekt mellan de olika grupperna?
4. Hur förhåller sig skattning av presence till skattning av ångest?
5. Hur förhåller sig skattning av presence till habituering?

## M e t o d

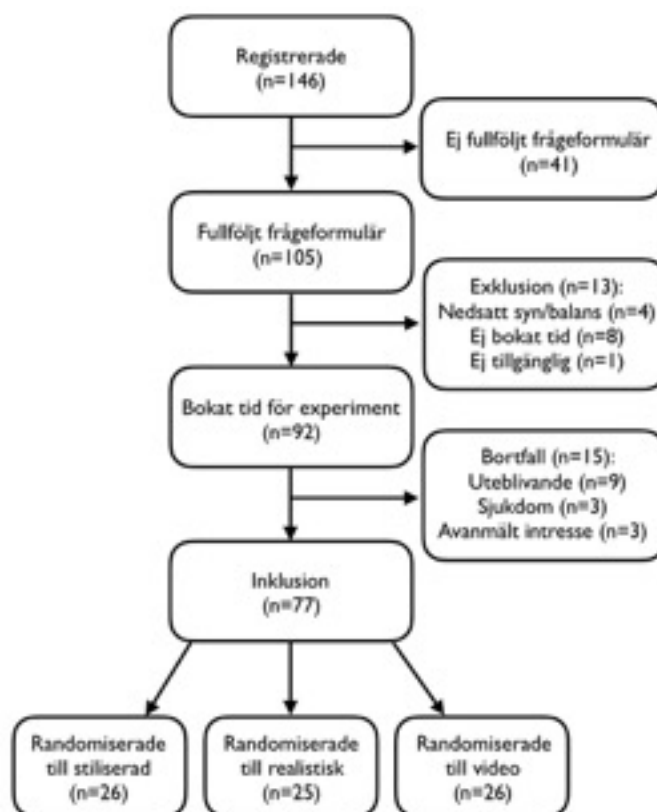
### *Bakgrund till studien*

Uppsatsen ingår i VRetorik som är ett forskningsprojektet med inriktning mot VR och talängslan som genomförs vid psykologiska institutionen vid Stockholms universitet. Per Carlbring, professor i klinisk psykologi, är huvudansvarig för projektet som är ett samarbete mellan Stockholms universitet, Linköpings universitet och IT-företaget Mimerse.

### *Deltagare*

Rekryteringen skedde via affischering på Stockholms universitet, Karolinska institutet och Kungliga tekniska högskolan, via inlägg på Facebook samt genom en gästföreläsning, hållen av Philip Lindner, för studenter vid Karolinska institutet. Deltagarna utgjordes också av personer som spontanansökt efter att ha hittat projektet via sökmotorer på internet. Deltagare rekryterades också via en väntelista som utgjordes av personer som tidigare anmält intresse att delta i något av de forskningsprojekt som genomförts inom ramen för VRetorik. Urvalet kan här anses ha skett baserat på bekvämlighetsprincipen snarare än ett randomiserat sådant. Ett deltagande i studien

innebar möjligheten att få en nätbaserad självhjälpsbehandling efter genomförd experimentsession. Anmälan för intresse att delta i studien gjordes på hemsidan Iterapi. På hemsidan fanns att läsa att studien vände sig till “dig som blir nervös eller ängslig för situationer där du behöver tala inför folk, och dig som av rädsla undviker dessa situationer mer eller mindre”. Hemsidan gav information om att ett deltagande kunde innebära möjligt minskade besvär på lång sikt men potentiellt upplevt obehag under experimentsessionen. Information delgavs också om inklusions- och exklusionskriterier. För att delta i studien krävdes en ålder av minst 18 år, att kunna tala och förstå svenska, att vara beredd att åka till Stockholm vid ett tillfälle för att delta i en session på 30 minuter samt att vara beredd att svara på några frågeformulär som skickades ca en vecka efter sessionen. Inklusion i studien förutsatte också att deltagarna inte hade några påtagliga nedsättningar i syn- och balansorgan eftersom detta kan påverka förmågan att uppleva VR fullt ut. Deltagarna kunde registrera sig på studiens hemsida och därefter delgavs deltagaren en kort information om exponering som metod, sekretess och datahantering samt studiens procedur. Deltagaren delgavs också information om studiens syfte; att studera användbarheten av VR i behandling av talängslan. Deltagaren ombads sedan fylla i digitalt samtycke, frågor om syn- och balansorgan, skattningsskalorna; PSAS (4r), LSAS-24, PHQ-9, GAD-7 samt demografiska frågor om ålder, kön och sysselsättning. Vid inklusion i studien vilket utgjordes av en cut off på PSAS vid 43 poäng, kunde deltagaren boka tid för en experimentsession via ett bokningsschema online. Därefter fick deltagaren påminnelser via hemsidan, skickade med mail och/eller sms vid två tillfällen innan sessionen. Som visas i figur 1 var det 92 deltagare som bokade tid för deltagande i studien. Bortfallet var 16,3 %. I tabell 1 nedan visas demografisk data över deltagarna.



Figur 1. Flödesschema för deltagande i studien

Tabell 1. Demografisk data för deltagarna

<i>Demografisk data</i>		(n=77)
Ålder	Medelvärde, (SD)	35,1 (10,7)
	Min-Max	19-58
Kön	Kvinna	54 (70,1%)
	Man	21 (27,3%)
	Annat	2 (2,6%)
Sysselsättning	Arbetar	37 (48,1%)
	Studerar	36 (46,8%)
	Sjukskriven	4 (5,2%)
Intresserad av efterföljande terapi	Ja	71 (92,2%)
	Nej	6 (7,8%)
Public Speaking Anxiety Scale (PSAS)	Cut-off för deltagande i studie; < 43	0 (0%)
	Måttlig grad; < 64	39 (50,6%)
	Förhöjd nivå av talängslan; ≥ 64	38 (49,4%)
Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS-SR)	Icke-klinisk nivå; < 30	0 (0%)
	Icke-generaliserad social ångest; 30-59	14 (18,2%)
	Generaliserad social ångest; ≥ 60	63 (81,8%)
Patient Health Questionnaire 9 (PHQ-9)	Icke-klinisk nivå; < 10	53 (68,8%)
	Gråzon; < 15	13 (16,9%)
	Egentlig depression kan föreligga; ≥ 15	11 (14,3%)
Generalized Anxiety Disorder 7-item Scale (GAD-7)	Icke-klinisk nivå; < 5	0 (0%)
	Mild; 5-9	56 (72,7%)
	Medel; < 15	13 (16,9%)
	Allvarlig; ≥ 15	8 (10,4%)

### *Procedur*

Exponeringssessionerna administreras av psykologstudenter vid Stockholms Universitet under handledning av legitimerad psykolog och genomfördes i ett mindre rum avsett för experiment, i lokaler tillhörande psykologiska institutionen. Deltagaren fick först information muntligen och skriftligen gällande förfarande och tidsomfattning samt en kortare rational för exponeringsterapi. Efter utprovning av VR-utrustning lämnade försöksledaren rummet och därefter inledde deltagaren exponeringen, vilken skulle ske i upprättstående position med möjlighet till fri rörlighet. All information rörande genomförandet av sessionen delgavs via informationsrutor i den virtuella miljön. Försöksledaren fanns tillgänglig direkt utanför experimentlokalen om deltagaren skulle vara i behov av hjälp.

Fördelningen av deltagare till de tre virtuella miljöerna (se figur 1) gjordes med hjälp av slumpgenerator i block med varierande storlek. Försöksledaren var ovetande om vilken grupp deltagaren randomiserats till, fram till tidpunkten för att exponeringen skulle genomföras. Deltagaren exponerades fem gånger i den virtuella miljön med fem olika talövningar (se tabell 2). Val av utformning av talövningar baserades på ansvariga forskares kliniska erfarenhet och var avsedda att öka i svårighetsgrad. Alla deltagare fick genomföra samma talövningar i samma ordningsföljd. De första två övningarna var 60 sekunder långa och de sista tre övningarna var 90 sekunder långa. Efter varje övning fick deltagaren upp en ruta på skärmen där denne fick skatta upplevt obehag under övningen när obehaget var som värst på en skala från 0-100, upplevt obehag i slutet av övningen (0-100) samt upplevd känsla av närvaro under den genomförda övningen (0-100). När deltagaren gjort sina skattningar kunde deltagaren klicka sig vidare för att påbörja nästa talövning. Efter fem genomförda talövningar indikerades att sessionen var klar, med en informationsruta i den virtuella miljön där deltagaren uppmanades ta av sig headsetet och hämta försöksledaren. Efter genomförd exponering tillfrågades deltagaren om sin upplevelse av exponeringen och utrymme lämnades för eventuella frågor.

Tabell 2. Skriftliga instruktioner till talövningar

<b>Inledande instruktioner</b>	"Allting från och med nu kommer att ske i den virtuella värld som du befinner dig i. Sessionen består av att du kommer att få utföra fem stycken talövningar inför virtuell publik. Inför varje övning får du instruktioner om hur denna taluppgift går till. Efter varje övning kommer du få svara på några korta frågor. Använd pekaren för att göra val och avtryckaren för att trycka ok. Vid behov, fråga sessionsledaren om hjälp."
<b>Talövning 1</b>	"Börja med att presentera dig vid namn, sen räknar du ner baklänges från 60 med varannan siffra tills du når 0 (60, 58, 56...). Avsluta med att säga "Tack för mig!"
<b>Talövning 2</b>	"Under 60 sekunder, rabbla ord på som börjar på bokstaven M. Fortsätt försöka till tiden är ute!"
<b>Talövning 3</b>	"Prata om din morgon under 90 sekunder; Hur du vaknade, vad du åt för frukost, hur du tog dig hit, mm. Vad du säger spelar ingen roll. Fortsätt bara att prata tills tiden är ute."
<b>Talövning 4</b>	"Presentera dig själv under 90 sekunder; var du är uppvuxen, vad din sysselsättning är, hobbys, mm. Fortsätt bara att prata tills tiden är ute!"
<b>Talövning 5</b>	"Prata under 90 sekunder om varför du blir nervös av att prata inför folk. Försök hålla dig till ämnet och fortsätt prata på tills tiden är ute!"

## Material

### *Iterapi.*

Internet-plattformen Iterapi användes för registrering av deltagare, ifyllande av- och administrering av frågeformulär, kommunikation mellan deltagare och försöksledare, samt för att skicka mail- och sms-påminnelser om sessionsbokningar. All kommunikation mellan deltagare och administratörer på hemsidan var krypterad, liksom den data som samlas in om deltagaren via frågeformulären. Vid registreringen i Iterapi tilldelades deltagaren ett slumpmässigt användarnamn bestående av fyra siffror och fyra bokstäver, såsom "1234abcd". Detta användes sedan vid inloggning på hemsidan, som skedde med dubbel autentisering genom att ett nytt engångslösenord skickades till deltagaren via sms vid varje inloggning utöver det egenvalda starka lösenordet (Vlaescu, Alasjö, Miloff, Carlbring & Andersson, 2016).



Figur 2. De olika virtuella miljöer som undersöktes; (A) Stiliserad, (B) Realistisk, (C) Video, (D) Bilden visar hur det såg ut för deltagarna då de gjorde sina skattningar. Den röda linjen är den virtuella laserpekaren med vilken deltagaren gjorde sina skattningar.

#### *Teknisk apparatur & mjukvara.*

VR-headsetet som användes i studien var av märket Oculus Go. Headsetet har rörelsesensorer som uppfattar huvudrörelser och gör det möjligt att vrida på huvudet för att se sig om i den virtuella världen. I headsetet finns högtalare med syfte att öka känslan av inlevelse genom att generera ljud som hör samman med den virtuella miljön. Till headsetet hör också en fjärrkontroll med vilken deltagarna kunde göra sina skattningar. Fjärrkontrollens riktning framträder som en virtuell laserpekare i headsetet (se Figur 2d). Videomiljön (se figur 2c) filmades med en Samsung Gear 360 sm-r210-kamera med upplösning 4096 x 2048. De animerade VR-miljöerna; stiliserad (se figur 2a) och realistisk (se figur 2b) som används i studien är framtagna av företaget Mimerse, som är ett företag som arbetar med att utveckla och designa mjukvara med inriktning mot mental hälsa. Företaget har haft flera samarbeten med svenska sjukhus och universitet i projekt rörande klinisk psykologi, sjukvård och VR-forskning (Mimerse, 2019).



### *Primära utfallsmått*

#### *SUDS.*

Med en Visual Analogue Scale (VAS) erhöjls Subjective Unit of Distress Scale (SUDs) vilka användes i den aktuella studien för att mäta subjektiv ångest. SUD-skalan är inom psykoterapisammanhang frekvent använd för att skatta subjektiv ångest i en specifik situation (Wolpe, 1969). Direkt efter varje slutförd talövning skulle deltagarna göra en skattning av ångest när det upplevdes som värst under övningen (max SUDs) samt en skattning av hur obehaget upplevdes i slutet av övningen (slut SUDs). Båda skattningarna gjordes på en skala från 0-100. Skattningarna av när det var som värst (max SUDs) användes som mått på skattad ångest i våra analyser. Skattningarna för hur hög ångestnivån var på slutet (slut SUDs) användes för att ta fram en habitueringsvariabel (se nedan). I analyser av presence relation till ångest användes max SUDs som utfallsmått då detta ansågs vara ett mer relevant mått för frågeställningen, jämfört med till exempel medelvärde av max SUDs och slut SUDs-skattningar.

#### *Presence.*

För att mäta presence fick deltagarna efter varje slutförd talövning skatta på en Visual Analogue scale (VAS) 0-100 på frågan: ”Hur närvarande kände du dig i den virtuella världen under uppgiften? Markera där din upplevelse stämmer bäst överens mellan de båda påståendena på skalan.” Påståendena var: 0 ”Inte alls” – 100 ”Fullständigt närvarande”.

### *Sekundärt utfallsmått*

#### *Habituering.*

Den operationella definitionen av habituering för varje enskild person och tillfälle var skillnaden i ångestskattning och gjordes genom att subtrahera slut SUDs från max SUDs. Om den erhållna siffran var positiv indikerade det en minskning av ångestnivå inom övningen, vilket är det som avses med habituering.

### *Screeninginstrument*

#### *Public Speaking Anxiety Scale (PSAS).*

Självskattningsformuläret Public Speaking Anxiety Scale (PSAS) användes för att mäta grad av talängslan hos deltagarna (Bartholomay & Houlihan, 2016). Skalan används för att mäta både kognitiva, beteendemässiga och fysiologiska aspekter av talängslan och innehåller 17 items som skattas på en Likertskala från 1-5 där 1 svarar mot ”Instämmer inte alls” och 5 mot ”Instämmer fullständigt”. För deltagande i studien användes en cutoff på 43 poäng på screeninginstrumentet som nedre gräns för talängslan vilket motsvarar 30 percentilen, 64 poäng indikerar en förhöjd nivå av talängslan. PSAS uppvisar god intern reliabilitet, Cronbachs alpha ,94 (Bartholomay & Houlihan, 2016).

#### *Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS-SR).*

För att skatta grad av upplevd social ångest fick deltagarna genomföra Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS-SR) med 24 items (Baker et al., 2002). Skalan används för att

skatta global nivå av social ångest och är en av de mest frekvent använda inom såväl kliniska som forskningsmässiga sammanhang. De items som ingår här är uppdelade på två subskalor där 11 stycken mäter social interaktion respektive 13 stycken för framträdandesituationer specifikt. Svartalternativen är uppdelade på en 4-gradig Likertskala där 0 motsvarar ingen rädsla och 3 motsvarar svår rädsla. Över 29 poäng indikerar icke-generaliserad social ångest och över 60 poäng indikerar generaliserad social ångest. LSAS har god intern reliabilitet, med Cronbachs alpha ,96 (Heimberg et al., 1999).

#### *PHQ-9.*

För att mäta deltagarnas grad av depression användes Patient Health Questionnaire 9 item scale (PHQ-9). Formuläret utgår ifrån kriterier i DSM-5 för depression och har en likertskala på 0 (“inte alls”) till 3 (“nästan varje dag”), och genererar en totalpoäng mellan 0-27 där 0-9 indikerar att egentlig depression inte föreligger, 10-14 indikerar en gråzon och 15-27 tyder på att egentlig depression kan föreligga (Kroenke, Spitzer & Williams, 2001). Formuläret har god reliabilitet med Cronbach's alpha ,89 (Kroenke et al., 2001).

#### *GAD-7.*

GAD-7 användes för att screena för generaliserat ångestsyndrom. Formuläret är baserat på kriterierna från DSM-5 och består av sju items som besvaras på en likertskala på 0 (“inte alls”) till 3 (“dagligen”) och ger en totalpoäng på 0-21 där 5 indikerar mild grad av symptom, 10 medelsvår grad och 15 allvarlig grad (Spitzer, Kroenke, Williams, & Löwe, 2006). GAD-7 har hög reliabilitet med Cronbach alpha ,92 (Spitzer et al., 2006).

#### *Design*

Studien har inom- och mellangrupsdesign bestående av tre grupper (video, realistisk och stiliserad) som randomiserades i block. SUDs är den ena primära beroendevariabeln som mättes vid tio tillfällen, två gånger i direkt anslutning till varje genomförd talövning. Presence utgjorde den andra primära beroendevariabel och mättes, liksom SUDs, efter varje avslutad talövning, totalt fem gånger. Typ av virtuell miljö (video, realistisk eller stiliserad) var primär oberoende variabel. Trial (talövning 1-5) utgjorde sekundär oberoende variabel. För analys av modererande faktorer för ångest och habituering användes presence som oberoende variabel.

#### *Etiska överväganden*

Digitalt samtycke inhämtades vid intresseanmälan från samtliga som deltog i studien, de fick i samband med detta även ta del av studieinformation. Deltagarna avidentifieras genom användning av identitetskoder. All data sparas pseudonymiserat och hanteras enbart av behöriga forskare. Experimenten kan skapa visst obehag hos deltagarna men inte mer än vad som är förväntat vid in vivo-exponering. Deltagarna informerades om att deltagande var frivilligt och att möjlighet fanns att när som helst avbryta exponeringen. Efter deltagande i experimentet erbjöds samtliga deltagare internetbehandling. Studien godkändes av den regionala etikprövningsnämnden i Stockholm; diarienummer 2018/599-32.

*Statistiska analyser*

För analys av insamlad data användes mjukvaruprogrammet Jamovi (version 0.9.5.17 för Mac OS X, Chicago, USA). För att besvara frågeställningarna användes Linear Mixed-Effects Model (LME), en statistisk modell som tillåter analys av både fixed och random effects och lämpar sig för upprepade mätningar/longitudinell data och för att undersöka skillnader på både inom- och mellanindividuivnivå (Hesser, 2015). Fixed effects är en regressionsanalys som avser de beroendevariabler som undersöks i studien där gruppmedelvärdet för varje enskild variabel undersöks. Genom att se till fixed effects undersöks prediktorer för behandlingsresultat, i detta fall faktorerna gruppstillhörighet och mättillfälle, sett till de utfallsmått som här används. Random effects är i detta sammanhang individuell variation som modelleras. Random effects består av random intercept och random slope. Random intercept avspeglar varje deltagares värde vid första mättillfället medan random slope beskriver individernas värden över tid på den beroende variabeln. Med hjälp av LME ges en flexibel modellering och modellen tar också bättre hänsyn till klustring av varians på individnivå samt att modellen inte är så känslig för missade datapunkter (Hesser, 2015). Parvisa jämförelser gjordes mellan stilistisk-realistisk och stilistisk-video. För att upptäcka en stor effekt ( $d > 0.8$ ) mellan två grupper beräknades  $n = 25 + 25$ . Parvisa jämförelser gjordes dels eftersom högre power kan uppnås då jämfört med vid en jämförelse av alla tre grupper. Men också eftersom den eventuella skillnaden mellan stilistisk och de övriga två betingelserna bedömdes vara av störst värde för framtida VRET-forskning då denna miljö är minst resurskrävande och mest kostnadseffektiv vid dataprogrammering.

*Bearbetning av data.*

Deltagarna fick efter varje genomförd talövning instruktioner om att skatta ångestnivån när den var som högst och nivån vid slutet av övningen. Ångestskattning förväntas sjunka med tiden enligt tidigare beskrivna teoretiska principer för exponeringsterapi, men ett antal undersökta individer skattade vid enskilda tillfällen en lägre siffra på maxskattningen än på slutskattningen, och fick alltså ett negativt habitueringsvärde. Att ångestnivån blir högre med tiden är inte ovanligt, men i detta fall antogs deltagarna ha missförstått frågan då maxskattningen logiskt sett alltid bör vara högre än eller lika hög som slutskattningen. Dessa data betraktades som non-ignorable missing data (NMAR) och svaren från max SUDs, Slut SUDs och Presence för dessa individer vid det aktuella mättillfället filterades bort. Antal bortfall här i termer av förlorade datapunkter blev 17,4 % vilket innefattar maxskattning och slutskattning av ångest samt närvaroskattning för hela övningen

Tabell 3. Bortfall av saknade datapunkter för individer per mättillfälle och grupp.

Betingelse	Mättillfälle, N (%)					Totalt
	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	
Stiliserad	8 (30,8)	6 (23,1)	7 (26,9)	4 (15,4)	5 (19,2)	<b>30 (23,1)</b>
Realistisk	2 (8,0)	8 (32,0)	4 (16,0)	0 (0,0)	1 (4,0)	<b>15 (12,0)</b>
Video	3 (11,5)	6 (23,1)	7 (26,9)	1 (3,8)	5 (19,2)	<b>22 (16,9)</b>
<b>Totalt</b>	<b>13 (16,9)</b>	<b>20 (26,0)</b>	<b>18 (23,4)</b>	<b>5 (6,5)</b>	<b>11 (14,3)</b>	<b>67 (17,4)</b>

## R e s u l t a t

Signifikansnivån för samtliga analyser sattes till  $\alpha = 0,05$ . En okulärbesiktning av QQ-plots visade på tillräckligt normalfördelade residualer av de beroende variabler (max SUDs, Presence och Habituering) som skulle användas i modellerna. För random effects valdes unstructured kovariansstruktur eftersom det är strängare gällande p-värden. De LME-modeller som användes för att ge svar på frågeställningarna bestämdes på förhand för att minska risken för typ I och typ II fel. I tabell 4 nedan presenteras medelvärden och standardavvikelse för de tre grupperna i varje trial.

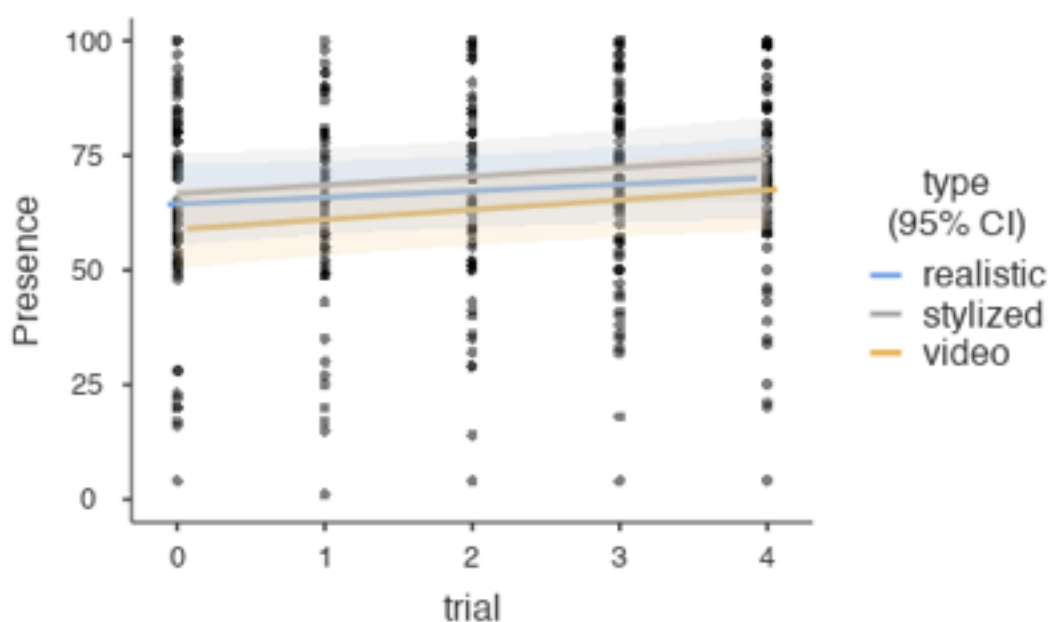
### *Primära frågeställningar*

För att studera skillnad i skattad ångest i stiliserad miljö jämfört med realistisk och video, konstruerades en modell med max SUDs som beroende variabel. Grupp (stiliserad, realistisk och video), Trial (övning 1-5) samt deras interaktionseffekt användes som fixed effects med random intercept och random slope. Inga signifikanta effekter erhöles av modellen. Resultatet indikerar att det inte fanns någon skillnad i skattning av ångest mellan grupperna.

För att undersöka om det förelåg någon skillnad i upplevd presence i stiliserad miljö jämfört med realistisk och video konstruerades en modell med samma fixed och random effects som vid den första frågeställning men med Presence som beroende variabel, se figur 3. En huvudeffekt fanns för Trial där  $t(71) = 2,88$  ( $p = ,005$ ). Alla andra  $t < 2,88$  och alla  $p > 0,05$ . Resultaten visar att det inte finns någon skillnad mellan grupperna avseende grad av skattad presence. En skillnad mellan de olika övningarna fanns dock i skattningar av presence där presence ökade med 1,819 poäng per talövning.

Tabell 4. Medelvärden och standardavvikelser för primära utfallsmått.

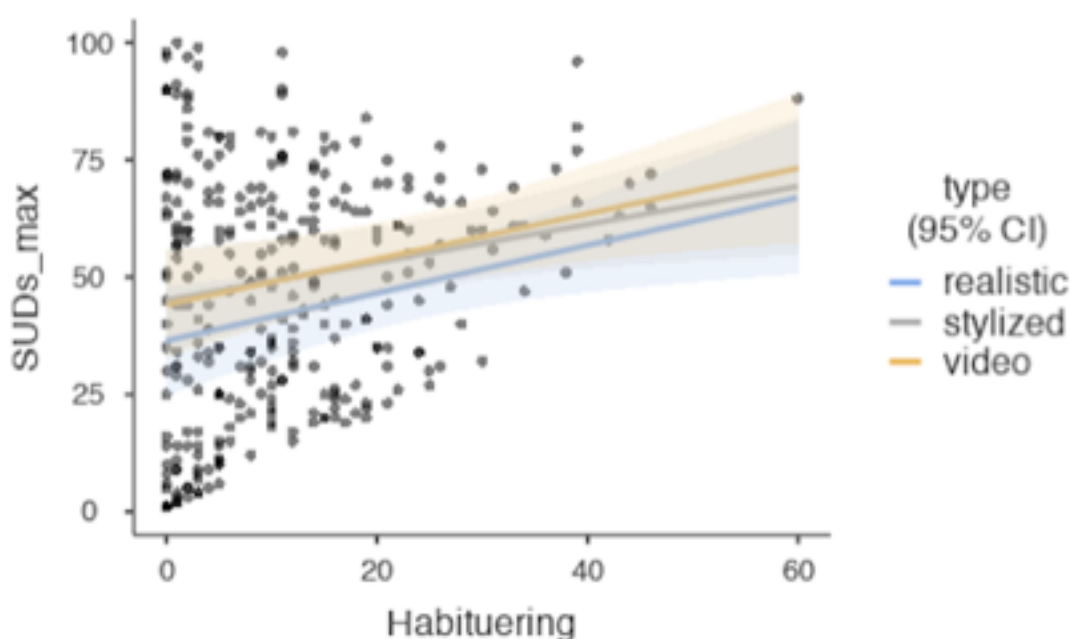
Beroende-variabel	Stiliserad M (SD)	Realistisk M (SD)	Video M (SD)
<b>SUDs max</b>			
Trial 1	44,7 (25,7)	44,0 (22,0)	48,9 (26,5)
Trial 2	49,7 (27,9)	40,8 (23,8)	53,8 (28,9)
Trial 3	45,2 (26,0)	38,2 (25,6)	43,5 (21,9)
Trial 4	43,0 (25,6)	42,6 (24,4)	47,6 (26,2)
Trial 5	51,4 (31,0)	39,4 (25,4)	48,9 (30,5)
<b>SUDs slut</b>			
Trial 1	26,7 (19,6)	28,3 (19,8)	33,8 (24,9)
Trial 2	41,6 (29,2)	28,6 (20,3)	43,8 (30,0)
Trial 3	33,4 (22,9)	26,6 (22,4)	33,8 (24,0)
Trial 4	34,4 (23,8)	32,3 (22,5)	41,6 (28,4)
Trial 5	42,4 (28,6)	28,5 (24,2)	40,7 (31,3)
<b>Presence</b>			
Trial 1	67,9 (24,1)	66,7 (17,5)	58,3 (25,9)
Trial 2	66,5 (26,5)	62,6 (19,6)	60,0 (20,4)
Trial 3	68,6 (25,7)	70,2 (20,3)	59,8 (20,5)
Trial 4	72,3 (23,3)	68,9 (20,2)	66,8 (20,1)
Trial 5	74,6 (21,7)	70,5 (21,0)	68,1 (23,6)



Figur 3. Observerade värden samt den linjära signifikanta effekten av Trial på Presence och konfidensintervall för de tre grupperna (stiliserad, realistisk och video).

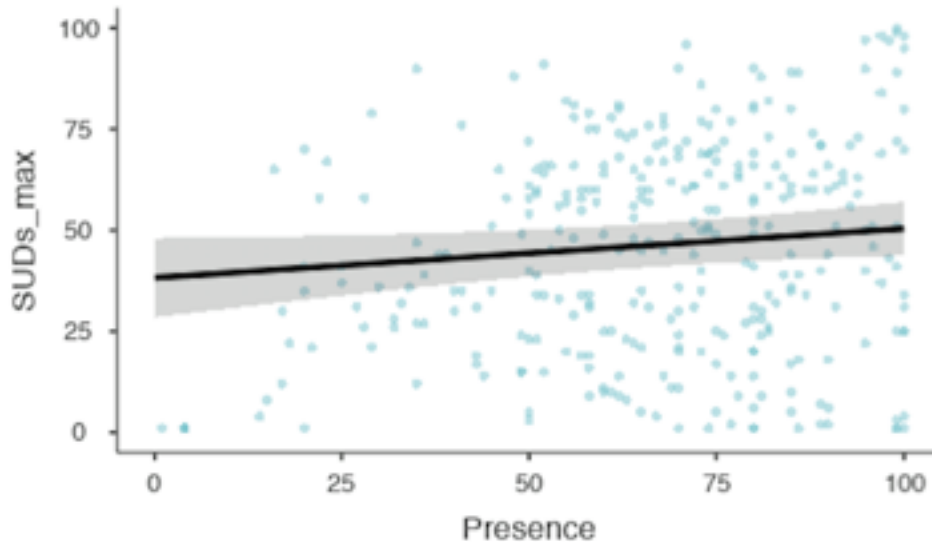
### Sekundära frågeställningar

För att studera om det fanns en habitueringseffekt i de olika grupperna användes max SUDs som beroende variabel och en modell konstruerades med full faktoriell design med variablerna Grupp, Trial, Habituering och deras interaktionseffekter, se figur 4. En huvudeffekt av Habituering  $t(79) = 3,38$  ( $p = ,001$ ). Alla andra  $t < 3,38$  och alla andra  $p > 0,05$ . Resultatet indikerar att det finns en habitueringseffekt i alla grupper.



Figur 4. Observerade värden samt den signifikanta effekten av habituering på max SUDs och konfidensintervall för de tre grupperna (stiliserad, realistisk och video).

För att studera förhållandet mellan upplevd presence och upplevd ångest, konstruerades en modell med max SUDs som beroende variabel och Trial, Presence, och deras interaktionseffekter användes som fixed effects, se figur 5. En huvudeffekt fanns av Presence  $t(214) = 2,56$  ( $p = ,011$ ) där sambandet var  $r = 0,23$ . Alla andra  $t < 2,56$  och alla andra  $p > 0,05$ . Resultaten indikerar att det finns ett svagt positivt samband mellan presence och upplevd ångest. Där en poängs ökning av skattad presence gav 0,19 poängs ökning av maxSUDs.



Figur 5. Observerade värden samt den signifikanta effekten av presence på max SUDs med konfidensintervall.

För att studera hur skattning av presence förhåller sig till habituering konstruerades en modell med Habituering som beroende variabel och Trial, Presence och deras interaktionseffekter som fixed effects med random intercept och slope. Inga signifikanta effekter erhöles av analysen. Resultaten visade att presence inte har en modererande effekt på habituering.

Slutligen konstruerades nya modeller för samtliga frågeställningar men där bortfallet inkluderades genom att de ologiska lägre skattningarna på max SUDs ersattes med de högre värdena på slut SUDs. En jämförelse gjordes sedan av de två modellerna på varje frågeställning. Jämförelsen visade att alla p-värden var samstämmiga med undantag för den signifikanta effekten av Habituering på max SUDs som ändrades från  $p = ,001$  till  $p = ,064$ .

## D i s k u s s i o n

### *Primära frågeställningar*

Denna studie syftade till att undersöka emotionella reaktioner på tre olika typer av sociala stimuli. Resultaten visade ingen signifikant skillnad i skattad ångest mellan grupperna. Den intuitiva känslan är att ett mindre realistiskt stimuli skulle framkalla en lägre grad av ångest än ett mer realistiskt sådant. Författarna av denna studie har dock inte funnit något stöd i tidigare forskning för denna intuitiva känsla. Seyama & Nagayama (2007), Kwon, Powell & Chalmers (2013) samt Hermannsdottir (2018) kom, i linje med denna studies resultat fram till att grad av realism inte påverkar ångestnivå. Alla grupper i denna studie fick ångestpåslag vilket går i linje med Anderson, Zimand, Hodges & Rothbaum, (2005) Owens & Biedel, (2015) och Stupar-Rutenfrans et al., (2017) som funnit att exponering med VR genererar subjektiva skattningar av ångest.

Resultatet i denna studie stöds också av teorin om Media Equation (Reeves & Nass, 1996) som postulerar att människor förhåller sig till virtuella sociala stimuli på liknande sätt som vid verklig social interaktion. Uncanny Valley-teorin menar att människor reagerar med ökat välbehag ju mer realistiskt ett stimuli är till en viss punkt där reaktionen istället blir starkt negativ. Ett resultat som hade kunnat vara i linje med Uncanny Valley-teorin, hade varit om realistiskt visat sig generera mer ångest än stilistiskt och video. Detta var dock inte fallet och resultatet gav därför inget stöd för Uncanny Valley-teorin. Stimulusmaterial i denna studie var dock begränsat till tre typer av sociala stimuli, vilket kan anses vara för få betingelser för att kunna fånga upp uncanny valley fenomenet och man kan därför inte utesluta att fenomenet Uncanny Valley trots allt existerar.

Ingen skillnad fanns mellan grupperna i skattning av närvaro. Resultaten indikerar att upplevelsen av presence kan vara lika hög i mötet med stilsiterat socialt stimuli som i mötet med ett mer realistiskt eller ett videoinspelat. Resultatet går i linje med Poeschl & Doering (2014) och Kwon et al., (2013) som inte fann grad av realism som avgörande för grad av upplevd närvaro. Resultatet kan också förklaras utifrån Brooks, (1999) teori om att auditiv och sensorisk realism kan vara av minst lika, eller ännu större betydelse än visuell realism hos VR-stimuli för att skapa immersion och efterföljande närvaro. Deltagarna i samtliga grupper fick anta samma stående position som är bruklig vid verkliga presentationer (sensorisk realism) och i VR-headsetet spelades ljud av klassrumsmiljö upp för samtliga grupper, exempelvis ljud av stolar som drogs mot golvet eller ljud av att någon i publiken ändrade sittställning (auditiv realism). Betingelserna skulle således kunna var mer lika sett till auditiv och sensorisk realism än visuell realism och att detta kan ha haft betydelse för att ingen skillnad fanns mellan grupperna. Analysen visade att deltagarnas skattade närvaro ökade ju fler talövningar de gjort. Detta skulle kunna tala för att det förelåg en viss tillvänjningsprocess där det krävs ett antal övningar innan deltagaren hunnit "komma in i" och "accepterat" den virtuella världen. Då övningarna skiljer sig åt i utformning och var tänkta att öka i svårighetsgrad kan det dock inte uteslutas att det var just övningarnas karaktär som genererade ökningen i presence snarare än en tillvänjningsprocess till den virtuella miljön.

### *Sekundära frågeställningar*

Vid statistiska analyser av exponeringsövningarna förefaller det finnas en habituerings-effekt inom övningarna. Denna signifikans var föga förvånande då habituerings-effekten är vedertagen som fenomen inom forskningsvärlden (Benito & Walther, 2015). Att habituering finns i alla grupper pekar mot att stimulusmaterialen är likvärdiga även i detta hänseende.

Tidigare forskning har resulterat i divergerande slutsatser rörande närvaros samband med ångest. Resultatet i denna studie indikerar att det finns ett svagt samband mellan närvaro och ångestnivå vilket är i linje med studierna av Price, Mehta, Tone, & Anderson, (2011) och Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman (2014). Vid okulär besiktning av observerade datapunkter i figur 5 går att skönja en viss heteroskedasticitet. Enligt Ling et al. (2014) kan faktorer, såsom klinisk status eller faktorer i den direkta omgivningen, spela in för hur presence modererar ångestnivå vilket skulle kunna förklara denna spridning i värden. Resultaten indikerar att det inte



föreligger något samband mellan habituering och närvaro. Närvaro tycks alltså vara en modererande faktor för upplevd ångest men verkar inte påverka möjligheterna till efterföljande habituering. Då ångestpåslag är centralt vid exponering kan det därför vara värdefullt att ytterligare studera fenomenet närvaro och vilka stimulusegenskaper som leder till hög närvaro.

En styrka med studien är att de statistiska analyserna gjordes med Linear Mixed-Effects Model då denna analysmetod tar hänsyn till variation både på mellan- och inomindividnivå. Tillvägagångssättet vid tolkning och presentering av resultat vid användning av LME är dock inte helt kongruent i forskningsvärlden vilket uppmanar läsaren att tolka de signifikanta p-värdena i denna studie med viss försiktighet. Bortfiltreringen av data som tolkades som NMAR skapade ett internt bortfall. Beslutet var en avvägning och gjordes i syfte att öka övergripande reliabilitet och validitet. Studiens power kan ha försämrats något på grund av det interna bortfallet och risken för typ II-fel kan ha ökat. LME är dock mindre känslig för bortfall jämfört med andra analysmetoder (Hesser, 2015) och den avslutande jämförelsen av modeller med korrigerade max SUDs visade inte på några avgörande skillnader. En jämförelse av samtliga tre grupper hade varit intressant men valet av parvisa jämförelser kan anses motiverat för syftet med studien och skapade dessutom högre power.

### *Metoddiskussion*

Urvalet skedde genom rekrytering med olika tillvägagångssätt från olika typer av forum, vilket kan ha ökat representativiteten. Dock hade den externa validiteten kunnat ökas med hjälp av ett randomiserat urval. Ett av inklusionskriterierna för studien var självupplevd talängslan, vilket mättes med PSAS. Ingen deltagare exkluderades på grund av skattning lägre än cutoff på PSAS vilket skulle kunna leda till ifrågasättande av valet av cut off. Men då PSAS är ett reliabelt mått (Bartholomay & Houlihan, 2016) är det större sannolikhet att stickprovet istället innefattar just individer med talängslan vilka studien avser undersöka. Att ingen blev exkluderad på grund av låg skattning kan istället vara ett uttryck för hur utbredd problematiken är i populationen.

Det externa bortfallet (n=41), av samtliga av registrerade deltagare (n=146), bestod av personer som exkluderades då de inte fullföljt frågeformulären. Detta skulle kunna förklaras utifrån den omfattande mängd frågeformulär som deltagarna skulle fylla i. Bristande motivation på grund av subkliniska besvär skulle kunna vara anledningen till att personerna inte slutförde formulären. Det kan också ha berott på den något komplicerade anmälningsproceduren med dubbla inlogg, vilket några deltagarna nämnde som problematiskt. Motiveringen att använda denna typ av inloggning hade dock sin grund i att säkerställa sekretessen för deltagarna. En annan potentiell förklaring till varför en del valde att inte delta, kan vara bävan inför själva exponeringen som studien gick ut på, vilket ju också kännetecknar den aktuella undersökningsgruppen (Olfson et al., 2000). Potentiell data från deltagare med högre nivåer av talängslan kan i så fall ha gått förlorade, vilket i sin tur kan ha påverkat den externa validiteten. De deltagare som inkluderades och genomförde experimentet kan dock sägas tillhöra den tänkta populationen och var motiverade att delta då 92 % var intresserade av efterföljande självhjälpsbehandling.

Denna studie är unik i sitt slag då författarna av denna uppsats har inte kunnat hitta en studie som jämför tre betingelser som är så lika i sin utformning vad gäller disposition som de som används i denna studie. Vid inspelningen av videobetingelsen eftersträvades en så stor likhet som möjligt med de två animerade versionerna, vissa skillnader i ljus och detaljer i bilden skiljde sig dock åt vilket i enligt Zell et al. (2015) kan vara av vikt för upplevelsen. För att undvika dessa skillnader hade det varit att föredra att spela in videobetingelsen först och därefter utforma de animerade versionerna med video som mall. En högre upplösning hade också kunnat användas vid inspelningen då resultatet blev något grynigt i jämförelse med de animerade miljöerna, vilket kan ha påverkat upplevelsen. Stilistisk och realistisk miljö skiljer sig åt sett till komplexitet i utformning och grad av realism samt i hur avancerad dataprogrammering som krävts. Exakt vad som skiljer avatarerna åt, och vad som skiljer dem från ett verkligt videospelat ansikte, sett till exempelvis form, detaljrikedom och ljus, har inte tagits hänsyn till i denna studie. För att kunna uttala sig i mer detalj om skillnader och likheter i VR-stimuli krävs en kongruent forskning där flera studier görs på samma VR-miljöer men med små modifikationer för att få klarhet i exakt vilka egenskaper som har betydelse.

Till fördel för den interna validiteten var förfarandet vid exponeringen och proceduren för de subjektiva skattningarna automatiserade. Då hela sessionen ägde rum i den virtuella förprogrammerade miljön kan kontrollen av exponeringsmiljön anses hög och risken för confounders låg. Respondenterna kunde dock själva bestämma längden på paus mellan övningarna, vilket kan ha haft en inverkan på arousalnivån inför nästföljande övning. För att kontrollera för detta hade även pauserna kunnat förprogrammeras till en viss längd. Då denna studie syftade till att mäta subjektiva upplevelser i exponeringssituationen kan användandet av den subjektiva skattningsmetoden SUDs anses motiverad. Intressant hade varit att även mäta objektiva mått såsom hjärtrytm eller hudkonduktans för att få ytterligare kunskap om deltagarnas reaktioner. Det interna bortfallet på grund av "felskattade" max-SUDs väcker frågan om skattningsfrågorna var otydliga i sin formulering eller om mer tydlighet hade kunnat gjorts i skillnaden mellan främst de två frågorna som relaterade till ångest.

VR-headsetet upplevdes av vissa deltagare som något obekvämt. Då headsetet sluter tätt mot ansiktet kan bäraren uppleva att det blir varmt och svettigt vilket ju också förstärks vid ångestpåslag. Som resultat upplevde några deltagare att displayen blev immig. Headsetet har en viss tyngd vilket gör att de blir märkbara på huvudet för användaren. Samtliga dessa tekniska faktorer kan, i linje med Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkmans (2014) och Brooks (1999) forskning ha påverkat deltagarnas immersion. Samma författare framhåller immersions betydelse för VR-upplevelsen och det finns således en möjlighet att det kan ha påverkat skattningarna under exponeringen. I synnerhet upplevelsen av närvaro i VR-miljön. Genom dessa tekniska brister kan deltagaren bli påmind om den "yttre världen". Framtida teknisk utveckling av VR-headset med mindre tyngd och mer komfort skulle kunna gynna framtida VRET forskning.

Presence som mått på närvaro i den virtuella miljön kan ifrågasättas då forskningen som tidigare nämnts är splittrad i sin definition av vad presence är. För deltagare i studien preciseras inte "närvaro" som begrepp och det är därför möjligt att det fanns en diskrepans i den subjektiva tolkningen av begreppet. Viss försiktighet ska därför vidtas

vid tolkningen av resultaten då begreppsvaliditeten gällande detta konstrukt lämnar att önska. Detta problem delar dock föreliggande studie med övrig forskning på området.

Då vårt sample består av majoriteten kvinnor (70,1 %) bör eventuellt resultatet tolkas med försiktighet gällande generalisering, dock ämnar denna studie inte undersöka könsskillnader varför detta blir en fråga för läsaren att ta ställning till. Den aktuella studien undersöker exponering i klassrumsmiljö, vilket är en vanligt förekommande talsituation. Enligt Craske och kollegor (2008) är variation i miljön viktig för inläring och generalisering från experimentsituationen till verkliga situationer. Då två av de undersökta grupperna (stiliserad och realistisk) exponeras för animerade miljöer kan det vara rimligt att fråga sig hur väl denna exponering har möjlighet att skapa inläring som kan generaliseras till in vivo-situationer. Ur ett kognitivt perspektiv skulle dock exponeringsövningar i virtuell miljö kunna vara användbara och ge behandlingsresultat då de erbjuder tillfälle för färdighetsträning och beteendexperiment (Clark & Wells, 1995) oberoende av hur realistisk VR-miljön är. Flera studier av animerat stimulusmaterial har som tidigare nämnts också funnit goda behandlingsutfall vid follow up-mätning (Anderson et al., 2013; Anderson et al., 2005; Lindner et al., 2018; Safir & Bar-Zvi, 2012). Analys av behandlingsutfall för detta experiment, ligger dock utanför omfattningen av denna uppsats.

### *Framtida forskning*

Resultatet av studien indikerar att de tre VR-stimuluset är likvärdiga vid exponering gällande reaktioner i exponeringssituationen, vilket indikerar nya förutsättningar för framtida exponering med VR. Studien innefattar dock inte någon uppföljande mätning vilket gör det svårt att dra några slutsatser om kliniskt långvariga effekter av exponeringarna. För att helt kunna uttala sig om eventuella likheter eller skillnader i användbarheten av VR-miljöerna krävs att framtida studier även studerar miljöerna i behandlingssyfte med en jämförelse av behandlingsutfall. Intressant hade också varit att inkludera in vivo som en fjärde betingelse som hade kunnat utgöra baseline för jämförelse av VR-miljöerna.

Ytterligare forskning på avatarers egenskaper såsom rörelsemönster, form, ljus och utseende skulle kunna skänka ytterligare klarhet i användbarheten av olika stimuli. För framtida forskning och behandling kan det vara av värde att också undersöka variationer i VR-miljön där avatarerna figurerar eftersom det är sannolikt att även den har betydelse för VRET och behandlingens generaliserbarhet och effekt.

Forskning pekar mot att personer med hög grad av talängslan reagerar annorlunda på VR-behandling än personer med låg grad sett till behandlingsutfall (Stupar-Rutenfrans et al., 2017). Även sambandet mellan presence och upplevd ångestnivå verkar påverkas av klinisk status (Ling, Nefs, Morina, Heynderickx & Brinkman, 2014). Det hade därför varit intressant att replikera denna studie med en klinisk och en icke klinisk grupp för att se på eventuella skillnader i närvaro mellan dessa grupper.

### *Slutsatser och praktiska implikationer*

Studien visar inte på några skillnader mellan stimulusmaterialen sett till skattning av ångest, och habituering. Resultaten pekar mot att närvaro är en modererande faktor för

ångest i VR-exponering men ingen skillnad fanns mellan stimulusmaterialen avseende skattad närvaro. Replikerande studier behövs men resultaten indikerar att även sociala stimuli med låg grad av realism påverkar användaren. Detta talar för stora möjligheter sett till utvecklandet av kostnadseffektiva sociala stimuli för VRET och visar på stora möjligheter för enkel programmering av stimuli för att skapa variation i exponering. I förlängningen skulle detta kunna göra VRET mer verksamt och leda till ökad tillgänglighet, vilket skulle kunna gynna det stora antal människor som idag lider av talängslan.

## References

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: Author.
- Anderson, P. L., Price, M., Edwards, S. M., Obasaju, M. A., Schmertz, S. K., Zimand, E., & Calamaras, M. R. (2013). Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 81*(5), 751–760. <https://doi.org/10.1037/a0033559>
- Anderson, P. L., Zimand, E., Hodges, L. F., & Rothbaum, B. O. (2005). Cognitive behavioral therapy for public-speaking anxiety using virtual reality for exposure. *Depression and Anxiety, 22*(3), 156–158. <https://doi.org/10.1002/da.20090>
- Armas, J., & Andaluz, V. H. (2018). Alternative Treatment of Psychological Disorders Such as Spider Phobia Through Virtual Reality Environments BT - Advances in Visual Computing. In G. Bebis, R. Boyle, B. Parvin, D. Koracin, M. Turek, S. Ramalingam, ... J. Ventura (Eds.) (pp. 687–697). Cham: Springer International Publishing.
- Arrais, K. C., Machado-de-Sousa, J. P., Trzesniak, C., Filho, A. S., Ferrari, M. C. F., Osório, F. L., ... Crippa, J. A. S. (2010). Social anxiety disorder women easily recognize fearfull, sad and happy faces: The influence of gender. *Journal of Psychiatric Research, 44*(8), 535–540. <http://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2009.11.003>
- Baker, S. L., Heinrichs, N., Kim, H.-J., & Hofmann, S. G. (2002). The Liebowitz social anxiety scale as a self-report instrument: a preliminary psychometric analysis. *Behaviour Research and Therapy, 40*(6), 701-715. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00060-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00060-2)
- Baker, A., Mystkowski, J., Culver, N., Yi, R., Mortazavi, A., & Craske, M. G. (2010). Does habituation matter? Emotional processing theory and exposure therapy for acrophobia. *Behaviour Research and Therapy, 48*(11), 1139–1143. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2010.07.009>
- Barlow, D. H., & Lehman, C. L. (1996). Advances in the Psychosocial Treatment of Anxiety Disorders: Implications for National Health Care. *Archives of General Psychiatry, 53*(8), 727–735. <http://doi.org/10.1001/archpsyc.1996.01830080079013>
- Bartholomay, E. M., & Houlihan, D. D. (2016). Public Speaking Anxiety Scale: Preliminary psychometric data and scale validation. *PAID, 94*, 211–215. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.01.026>
- Beidel, D. C., Christopher Frueh, B., Neer, S. M., Bowers, C. A., Trachik, B., Uhde, T. W., & Grubaugh, A. (2019). Trauma management therapy with virtual-reality augmented exposure therapy for combat-related PTSD: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders, 61*, 64-74. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.08.005>
- Benbow, A. A., & Anderson, P. L. (2018). A meta-analytic examination of attrition in virtual reality exposure therapy for anxiety disorders. *Journal of Anxiety Disorders, 61*(February 2018), 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.06.006>
- Benito, K. G., & Walther, M. (2015). Therapeutic process during exposure: Habituation model. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders, 6*, 147–157. <http://doi.org/10.1016/j.jocrd.2015.01.006>

- Blakey, S. M., & Abramowitz, J. S. (2019). Dropping Safety Aids and Maximizing Retrieval Cues: Two Keys to Optimizing Inhibitory Learning During Exposure Therapy. *Cognitive and Behavioral Practice*, 26(1), 166–175. <http://doi.org/10.1016/j.cbpra.2018.03.001>
- Blöte, A. W., Kint, M. J. W., Miers, A. C., & Westenberg, P. M. (2009). The relation between public speaking anxiety and social anxiety: A review. *Journal of Anxiety Disorders*, 23(3), 305–313. <http://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.11.007>
- Bowman, D. A., & McMahan, R. P. (2007). Virtual reality: How much immersion is enough? *Computer*, 40(7), 36–43. <https://doi.org/10.1109/MC.2007.257>
- Brooks, F. P. (1999). What's real about virtual reality? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 19(6), 16–27. <https://doi.org/10.1109/38.799723>
- Bögels, S. M., Alden, L., Beidel, D. C., Clark, L. A., Pine, D. S., Stein, M. B., & Voncken, M. (2010). Social anxiety disorder: Questions and answers for the DSM-V. *Depression and Anxiety*, 27(2), 168–189. <http://doi.org/10.1002/da.20670>
- Canvin, L. K., Janecka, M., & Clark, D. M. (2016). Focussing Attention on Oneself Increases the Perception of Being Observed by Others. *Journal of Experimental Psychopathology JEP*, 7, 160–171. <http://doi.org/10.5127/jep.047315>
- Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., ... Powers, M. B. (2019). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>
- Chesham, R. K., Malouff, J. M., & Schutte, N. S. (2018). Meta-Analysis of the Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy for Social Anxiety. *Behaviour Change*, 35(3), 152–166. <https://doi.org/10.1017/bec.2018.15>
- Cheetham, M., Suter, P., & Jäncke, L. (2011). The human likeness dimension of the "uncanny valley hypothesis": behavioral and functional MRI findings. *Frontiers in human neuroscience*, 5, 126. doi:10.3389/fnhum.2011.00126
- Cisler, J. M., & Koster, E. H. W. (2009). Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.003>
- Clark, D. M. (2001). A cognitive perspective on social phobia. In *International handbook of social anxiety: Concepts, research and interventions relating to the self and shyness*. (pp. 405–430). New York, NY, US: John Wiley & Sons Ltd.
- Clark, D. M., & Wells, A. (1995). A cognitive model of social phobia. In R.G. Heimberg, M.R. Liebowitz, D.A. Hope, & F. R. Schneier (Eds.) (1995). *Social phobia: Diagnosis, assessment, and treatment*. (pp. 69-93). New York: Guilford Press.
- Cox, B. J., Clara, I. P., Sareen, J., & Stein, M. B. (2008). The structure of feared social situations among individuals with a lifetime diagnosis of social anxiety disorder in two independent nationally representative mental health surveys. *Behaviour Research and Therapy*, 46(4), 477–486. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2008.01.011>
- Craig, A., Sherman, W., & Will, J. (2009). *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-20103-6>
- Craske, M. G., Kircanski, K., Zelikowsky, M., Mystkowski, J., Chowdhury, N., & Baker, A. (2008). Optimizing inhibitory learning during exposure therapy. *Behaviour Research and Therapy*, 46(1), 5–27. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1016/j.brat.2007.10.003>

- Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C. C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing exposure therapy: an inhibitory learning approach. *Behaviour research and therapy*, 58, 10–23. doi:10.1016/j.brat.2014.04.006
- Crivelli, C., & Fridlund, A. J. (2018). Facial Displays Are Tools for Social Influence. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(5), 388–399. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.02.006>
- D'Avanzato, C., & Dalrymple, K. L. (2016). Recent Insight Into the Subtypes of Social Anxiety Disorder. *Current Psychiatry Reports*, 18(5), 50. <http://doi.org/10.1007/s11920-016-0688-z>
- Ebrahimi, O. V., Pallesen, S., Kenter, R. M. F., & Nordgreen, T. (2019). Psychological Interventions for the Fear of Public Speaking: A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10(March). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00488>
- Ekman, P., & Oster, H. (1979). Facial Expressions of Emotion. *Annual Review of Psychology*, 30(1), 527. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1146/annurev.ps.30.020179.002523>
- Emmelkamp, P. M. G. (2005). Technological Innovations in Clinical Assessment and Psychotherapy. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 74(6), 336–343. <https://doi.org/10.1159/000087780>
- Emmelkamp, P. M. G., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., de Vries, S., Schuemie, M. J., & van der Mast, C. A. P. . (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40(5), 509–516. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00023-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00023-7)
- Fogg, B.J., & Nass, C. (1997). How Users Reciprocate to Computers: An experiment that demonstrates behavior change. *CHI Extended Abstracts*. <http://doi.org/0.1145/1120212.1120419>
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2393–2400. <https://doi.org/10.1017/s003329171700040x>
- Furmark, T. (2002). Social phobia: Overview of community surveys. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 105(2), 84–93. <http://doi.org/10.1034/j.1600-0447.2002.1r103.x>
- Furmark, T., Tillfors, M., Everz, P.-O., Marteinsdottir, I., Gefvert, O., & Fredrikson, M. (1999). Social phobia in the general population: prevalence and sociodemographic profile. *Social Psychiatry & Psychiatric Epidemiology*, 34(8), 416. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/s001270050163>
- Garcia-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H., & Fabregat, S. (2007). Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *CyberPsychology and Behavior*, 10(5), 722–724. doi:10.1089/cpb.2007.9962.
- Garcia-Palacios, A., Hoffman, H. G., See, S. K., Tsai, A., & Botella, C. (2001). Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy. *Cyberpsychology & Behavior : The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 4(3), 341–8. <https://doi.org/10.1089/109493101300210231>
- Geraets, C., Veling, W., Witlox, M., Staring, A., Matthijssen, S., & Cath, D. (2019). Virtual reality-based cognitive behavioural therapy for patients with generalized social anxiety disorder: A pilot study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 1-6. doi:10.1017/S1352465819000225

- Grant, B. F., Hasin, D. S., Blanco, C., Stinson, F. S., Chou, S. P., Goldstein, R. B., . . . Huang, B. (2005). The Epidemiology of Social Anxiety Disorder in the United States: Results From the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *The Journal of Clinical Psychiatry*, *66*(11), 1351-1361. <http://dx.doi.org/10.4088/JCP.v66n1102>
- Gulliver, A., Griffiths, K. M., Christensen, H., & Brewer, J. L. (2012). A systematic review of help-seeking interventions for depression, anxiety and general psychological distress. *BMC Psychiatry*, *12*(1), 81. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-12-81>
- Harris, S. R., Kemmerling, R. L., & North, M. M. (2002). Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety. *Cyber Psychology and Behavior*, *5*(6), 543–550. doi: 10.1089/109493102321018187
- Heimberg, R., Horner, K., Juster, H., Safren, S., J Brown, E., Schneier, F., & Liebowitz, M. (1999). Psychometric properties of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Psychological medicine*, *29*(1), 199-212. <https://doi.org/10.1017/S0033291798007879>
- Hermannsdottir, A. (2018). Using consumer story scripting software to evoke emotions and empathy : A pilot within-group experiment (Dissertation).
- Hesser, H. (2015). Modeling individual differences in randomized experiments using growth models: Recommendations for design, statistical analysis and reporting of results of internet interventions. *Internet Interventions*, *2*(2), 110–120. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2015.02.003>
- Himle, J. A., Weaver, A., Bybee, D. (2014). Employment Barriers, Skills and Aspirations Among Unemployed Job Seekers With and Without Social Anxiety Disorder. *Psychiatric Services*, *65*, 924–930. <http://doi.org/10.1176/appi.ps.201300201>
- Hinrichsen, H., & Clark, D. M. (2003). Anticipatory processing in social anxiety: two pilot studies. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *34*(3), 205–218. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7916\(03\)00050-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7916(03)00050-8)
- Hirsch, C. R., & Clark, D. M. (2004). Information-processing bias in social phobia. *Clinical Psychology Review*, *24*(7), 799–825. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.07.005>
- Hope, D. A., Heimberg, R. G., & Klein, J. F. (1990). Social Anxiety and the Recall of Interpersonal Information. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, *4*(2), 185–195. <http://doi.org/10.1891/0889-8391.4.2.185>
- Huppert, J. D., Foa, E. B., Furr, J. M., Filip, J. C., & Mathews, A. (2003). Interpretation Bias in Social Anxiety: A Dimensional Perspective. *Cognitive Therapy and Research*, *27*(5), 569–577. <http://doi.org/10.1023/A:1026359105456>
- Huppert, J. D., Roth, D. A., & Foa, E. B. (2003). Cognitive-Behavioral Treatment of Social Phobia: New Advances. *Current Psychiatry Reports*, *5*, 289–296. <https://doi.org/10.1007/s11920-003-0058-5>
- Jack, R. E., & Schyns, P. G. (2015). The Human Face as a Dynamic Tool for Social Communication. *Current Biology*, *25*(14), 621–634. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.05.052>
- Jacobson, D. (2002). On Theorizing Presence. *Journal of Virtual Environments*, *6*, 1-11
- Johnson, D., & Gardner, J. (2009). Exploring mindlessness as an explanation for the media equation: a study of stereotyping in computer tutorials. In *Proceedings of*



- Personal and Ubiquitous Computing, 13(2), 151-163. doi: 10.1007/s00779-007-0193-9
- Kageyama, A., & Ohno, N. (2005). Tutorial introduction to Virtual Reality: What possibility are offered to our field? Proceedings of ISSS-7, Kyoto, 127–136.
- Kahan, M., Tanzer, J., Darvin, D., & Borer, F. (2000). Virtual Reality-Assisted Cognitive-Behavioral Treatment for Fear of Flying: Acute Treatment and Follow-Up. *CyberPsychology & Behavior*, 3. <https://doi.org/10.1089/10949310050078832>
- Kampmann, I. L., Emmelkamp, P. M. G. G., Hartanto, D., Brinkman, W.-P., Zijlstra, B. J. H. H., & Morina, N. (2015). Exposure to Virtual Social Interactions in the Treatment of Social Anxiety Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Behaviour Research and Therapy*, 77, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.12.016>
- Knowles, K. A., & Olatunji, B. O. (2019). Enhancing Inhibitory Learning: The Utility of Variability in Exposure. *Cognitive and Behavioral Practice*, 26(1), 186–200. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2017.12.001>
- Krijn, M., Emmelkamp, P., Olafsson, R. P., & Biemond, R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: a review. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 259–281. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>
- Kroenke, K., Spitzer, R. L., & Williams, J. B. W. (2001). The PHQ-9. *Journal of General Internal Medicine*, 16(9), 606–613. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
- Kättsyri, J., Förger, K., Mäkäräinen, M., & Takala, T. (2015). A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. *Frontiers in psychology*, 6, 390. doi:10.3389/fpsyg.2015.00390
- Lang, A. J., & Craske, M. G. (2000). Manipulations of exposure-based therapy to reduce return of fear: a replication. *Behaviour Research and Therapy*, 38(1), 1–12. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00031-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00031-5)
- Leary, M. R., & Kowalski, R. M. (1995). *Social anxiety*. New York, NY: The Guilford Press.
- Lee, K. M. (2004). Presence, explicated. *Communication Theory*, 14(1), 27–50. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2004.tb00302.x>
- Lewinsohn, P. M., Zinbarg, R., Seeley, J. R., Lewinsohn, M., & Sack, W. H. (1997). Lifetime Comorbidity Among Anxiety Disorders and Between Anxiety Disorders and Other Mental Disorders in Adolescents. *Journal of Anxiety Disorders*, 11. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(97\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(97)00017-0).
- Lindner, P., Miloff, A., Fagernäs, S., Andersen, J., Sigeman, M., Andersson, G., ... Carlbring, P. (2018). Therapist-led and self-led one-session virtual reality exposure therapy for public speaking anxiety with consumer hardware and software: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 51(2), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.07.003>
- Lindner, P., Miloff, A., Hamilton, W., Reuterskiöld, L., Andersson, G., Powers, M. B., & Carlbring, P. (2017). Creating state of the art, next-generation Virtual Reality exposure therapies for anxiety disorders using consumer hardware platforms: design considerations and future directions. *Cognitive Behaviour Therapy*, 46(5), 404–420. <https://doi.org/10.1080/16506073.2017.1280843>
- Ling, Y., Nefs, H. T., Morina, N., Heynderickx, I., & Brinkman, W. P. (2014). A meta-analysis on the relationship between self-reported presence and anxiety in virtual

- reality exposure therapy for anxiety disorders. *PLoS ONE*, 9(5), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096144>
- Lombard, M. & Jones, M., T. (2015). Defining Presence. *Immersed in Media : Telepresence Theory, Measurement & Technology*, 13. [https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/978-3-319-10190-3\\_2](https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/978-3-319-10190-3_2)
- Loucks, L., Yasinski, C., Norrholm, S. D., Maples-Keller, J., Post, L., Zwiebach, L., ... Rothbaum, B. O. (2019). You can do that?!: Feasibility of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD due to military sexual trauma. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.06.004>
- McCann, R. A., Armstrong, C. M., Skopp, N. A., Edwards-Stewart, A., Smolenski, D. J., June, J. D., ... Reger, G. M. (2014). Virtual reality exposure therapy for the treatment of anxiety disorders: An evaluation of research quality. *Journal of Anxiety Disorders*, 28, 625–631. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2014.05.010>
- Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. G. (2010). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a systematic review of process-and-outcome studies. *Depression & Anxiety*, 27(10), 933–944. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1002/da.20734>
- Mimerse. (2019). Besökt 2 maj 2019 på <https://www.mimerse.com/>.
- Minns, S., Levihn-Coon, A., Carl, E., Smits, J. A. J., Miller, W., Howard, D., ... Powers, M. B. (2019). Immersive 3D exposure-based treatment for spider fear: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 37–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.12.003>
- Mori, M. (1970). Bukimi no tani [The uncanny valley]. *Energy*, 7(4), 33–35.
- Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 19(2), 98–100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
- Morina, N., Ijntema, H., Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. G. (2015). Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behaviour Research and Therapy*, 74, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.08.010>
- Nass, C., & Moon, Y. (2000). Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers. *Journal of Social Issues*, 56(1), 81. <http://doi.org/10.1111/0022-4537.00153>
- Newman, M. G., Szkodny, L. E., Llera, S. J., & Przeworski, A. (2011). A review of technology-assisted self-help and minimal contact therapies for anxiety and depression: Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Clinical Psychology Review*, 31(1), 89–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.09.008>
- Norton, P. J., & Price, E. C. (2007). A Meta-Analytic Review of Adult Cognitive-Behavioral Treatment Outcome Across the Anxiety Disorders. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 195(6), 521-531. <http://doi.org/10.1097/01.nmd.0000253843.70149.9a>
- Olfson M, Guardino M, Struening E, et al. (2000) Barriers to the treatment of social anxiety. *American Journal of Psychiatry*, 157, 521–527. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.4.521>
- Ollendick, T. H., & Hirshfeld-Becker, D. R. (2002). The developmental psychopathology of social anxiety disorder. *Biological Psychiatry*, 51(1), 44–58. [http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(01\)01305-1er](http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0006-3223(01)01305-1er)

- Opriş, D., Pinteă, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, Ş., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 29(2), 85–93. <https://doi.org/10.1002/da.20910>
- Owens, M. E., & Beidel, D. C. (2015). Can Virtual Reality Effectively Elicit Distress Associated with Social Anxiety Disorder? *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 37(2), 296–305. <https://doi.org/10.1007/s10862-014-9454-x>
- Page, S., & Coxon, M. (2016). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: Small samples and no controls? *Frontiers in Psychology*, 7, 1–4. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00326>
- Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39, 250–261. doi:10.1016/j.jbtep.2007.07.007
- Poeschl, S., & Doering, N. (2014). Effects of simulation fidelity on user experience in virtual fear of public speaking training – An experimental study. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2014: Positive Change: Connecting the Virtual and the Real*, 99, 66–70. <http://dx.doi.org/10.3233/978-1-61499-401-5-66>
- Powers, M. B., Briceno, N. F., Gresham, R., Jouriles, E. N., Emmelkamp, P. M., & Smits, J. A. (2013). Do conversations with virtual avatars increase feelings of social anxiety? *Journal of Anxiety Disorders*, 27(4), 398–403. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.03.003>
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 561–569. <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.04.006>
- Price, M., & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of Anxiety Disorders*, 21(5), 742–751. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.11.002>
- Price, M., Mehta, N., Tone, E. B., & Anderson, P. L. (2011). Does engagement with exposure yield better outcomes? Components of presence as a predictor of treatment response for virtual reality exposure therapy for social phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(6), 763–770. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.03.004>
- Rapee, R. M. (1995). Descriptive psychopathology of social phobia. In R. G. Heimberg, M. R. Liebowitz, D. A. Hope, & F. R. Schneier (Eds.), *Social phobia: Diagnosis, assessment, and treatment* (pp. 41-66). New York, NY, US: The Guilford Press.
- Rapee, R. M., & Heimberg, R. G. (1997). A Cognitive Model of Anxiety in Social Phobia. *Behaviour Research and Therapy*, 35(8), 741–756. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0005-7967\(97\)00022-3](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0005-7967(97)00022-3)
- Rapee, R. M., & Spence, S. H. (2004). The etiology of social phobia: Empirical evidence and an initial model. *Clinical Psychology Review*, 24, 737–767. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.06.004>
- Reeves, B., & Nass, C. I. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. Chicago, IL, US: Center for the Study of Language and Information; New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In *Classical*

- Conditioning II: Current Research and Theory (Vol. 2), 64-99. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and Presence during VR Immersion: A Comparative Study of the Reactions of Phobic and Non-phobic Participants in Therapeutic Virtual Environments Derived from Computer Games. *CyberPsychology & Behavior*, 6(5), 467–476. <https://doi.org/10.1089/109493103769710497>
- Rowe, M. K., & Craske, M. G. (1998). Effects of varied-stimulus exposure training on fear reduction and return of fear. *Behaviour Research and Therapy*, 36(7), 719–734. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(97\)10017-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0005-7967(97)10017-1)
- Roy, S., Klinger, E., Légeron, P., Lauer, F., Chemin, I. & Nugues, P. (2003). *CyberPsychology & Behavior*, 6(4), 411-420. <https://doi.org/10.1089/109493103322278808>
- Ruscio, A. M., Brown, T. A., Chiu, W. T., Sareen, J., Stein, M. B., & Kessler, R. C. (2008). Social fears and social phobia in the USA: Results from the national comorbidity survey replication. *Psychological Medicine*, 38(1), 15-28. doi:<http://dx.doi.org.ezp.sub.su.se/10.1017/S0033291707001699>
- Russell, J. A. (2005). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, 115(1), 102–141. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.1.102>
- Safir, M. P., Wallach, H. S., & Bar-Zvi, M. (2012). Virtual Reality Cognitive-Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety: One-Year Follow-Up. *Behavior Modification*, 36(2), 235–246. <https://doi.org/10.1177/0145445511429999>
- Safren, S. A., Heimberg, R. G., Brown, E. J., & Holle, C. (1996). Quality of life in social phobia. *Depression and Anxiety*, 4(3), 126–133. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6394\(1996\)4:3<126::AID-DA5>3.0.CO;2-E](http://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6394(1996)4:3<126::AID-DA5>3.0.CO;2-E)
- Salkovskis, P. (1991). The Importance of Behaviour in the Maintenance of Anxiety and Panic: A Cognitive Account. *Behavioural Psychotherapy*, 19(1), 6-19. doi: 10.1017/S0141347300011472
- Schindler, S., Zell, E., Botsch, M., & Kissler, J. (2017). Differential effects of face-realism and emotion on event-related brain potentials and their implications for the uncanny valley theory. *Scientific Reports*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.1038/srep45003>
- Schmidt, B. R. A., & Bjork, R. A. (1992). New Conceptualizations of Practice: Common Principles in Three Paradigms Suggest New Concepts for Training. *Psychological Science*, 3(4), 207–218. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00029.x>
- Scott-Phillips, T. C. (2008). Defining biological communication. *Journal of Evolutionary Biology*, 21(2), 387–395. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2007.01497.x>
- Seyama, J., & Nagayama, R. S. (2007). The Uncanny Valley: Effect of Realism on the Impression of Artificial Human Faces. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 16(4), 337–351. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1162/pres.16.4.337>
- Slater, M., Pertaub, D. P., & Steed, A. (1999). Public Speaking in Virtual Reality: Facing an Audience of Avatars. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 19(2), 6–9. <https://doi.org/10.1109/38.749116>

- Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B. W. & Lowe, B. (2006). A Brief Measure for Assessing Generalized Anxiety Disorder. *Archives of Internal Medicine*, 166(10), 1092–1097. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
- Stein, M. B., Walker, J. R., & Forde, D. R. (1996). Public-speaking fears in a community sample. Prevalence, impact on functioning, and diagnostic classification. *Archives of General Psychiatry*, 53(2), 169–174. doi:10.1001/archpsyc.1996.01830020087010
- Strickland, D., Hodges, L., North, M., & Weghorst, S. (1997). Overcoming phobias by virtual exposure. *Communications of the ACM*, 34–39. <https://doi.org/10.1145/257874.257881>
- Stupar-Rutenfrans, S., Ketelaars, L. E. H., & van Gisbergen, M. S. (2017). Beat the Fear of Public Speaking: Mobile 360° Video Virtual Reality Exposure Training in Home Environment Reduces Public Speaking Anxiety. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(10), 624–633. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0174>
- Suso-Ribera, C., Fernández-Álvarez, J., García-Palacios, A., Hoffman, H. G., Bretón-López, J., Baños, R. M., ... Botella, C. (2019). Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(1), 31–38. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0672>
- Socialstyrelsen. (2019). Besökt 2 maj 2019 på <https://roi.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationella-riktlinjer-for-var-d-vid-depression-och-angestsyndrom/2/social-fobivuxna-kognitiv-beteendeterapi-kbt/2.114>.
- Tardif, N., Therrien, C.-É., & Bouchard, S. (2018). Re-Examining Psychological Mechanisms Underlying Virtual Reality-Based Exposure for Spider Phobia. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(1), 39–45. <http://doi.org/10.1089/cyber.2017.0711>
- Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2008). Mechanisms of Face Perception. *Annual Review of Neuroscience*, 31(1), 411–437. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.30.051606.094238>
- Valmaggia, L. R., Latif, L., Kempton, M. J., & Rus-Calafell, M. (2016). Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: An systematic review of recent evidence. *Psychiatry Research*, 236, 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015>
- Vlaescu, G., Alasjö, A., Miloff, A., Carlbring, P., & Andersson, G. (2016). Features and functionality of the Iterapi platform for internet-based psychological treatment. *Internet Interventions*, 6, 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2016.09.006>
- Wallach, H. S., Safir, M. P., & Bar-Zvi, M. (2009). Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety: A Randomized Clinical Trial. *Behavior Modification*, 33(3), 314–338. <https://doi.org/10.1177/0145445509331926>
- Waterworth, J., & Riva, G. (2014). Presence in Social Environments BT - Feeling Present in the Physical World and in Computer-Mediated Environments. In J. Waterworth & G. Riva (Eds.) (pp. 78–90). London: Palgrave Macmillan UK. [https://doi.org/10.1057/9781137431677\\_6](https://doi.org/10.1057/9781137431677_6)
- Wittchen, H. U., Fuetsch, M., Sonntag, H., Müller, N., & Liebowitz, M. (2000). Disability and quality of life in pure and comorbid social phobia. Findings from a controlled study. *European Psychiatry*, 15(1), 46–58. [http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(00\)00211-X](http://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-9338(00)00211-X)

- Wolpe, Joseph (1969). *The Practice of Behavior Therapy*, New York: Pergamon Press.
- Zell, E., Aliaga, C., Jarabo, A., Zibrek, K., Gutierrez, D., McDonnell, R. & Botsch, M. (2015). To Stylize or not to Stylize? The Effect of Shape and Material Stylization on the Perception of Computer-Generated Faces. *ACM Transactions on Graphics*, 34(6). <http://doi.acm.org/10.1145/2816795.2818126>