



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap

# Restorativa miljöer i en Virtuella Verklighet

- En litteraturstudie som undersöker Virtual Reality's potential som ett komplement till restorativa naturmiljöer

Restorative environments in a virtual reality

- A literature study that examines virtual reality's potential as a complement to restorative environments

Hampus Härstedt

# **Restorativa miljöer i en virtuell verklighet**

Restorative environments in a virtual reality

Hampus Härstedt

**Handledare:** Mats Gyllin, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

**Examinator:** Anna Bengtsson, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Självständigt Arbete i Landskapsarkitektur

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Kurskod:** EX0845

**Ämne:** Landskapsarkitektur

**Program:** Landskapsarkitektprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2020

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Virtual, reality, restorative, environments, nature, restorativ, natur

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

# Innehållsförteckning

<b>Förord .....</b>	<b>7</b>
<b>Förkortningar.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>11</b>
1.1 Bakgrund.....	11
1.2 Syfte och mål .....	12
1.3 Frågeställning .....	12
1.4 Avgränsningar.....	12
1.5 Metod och material.....	12
<b>2. Restorativ natur .....</b>	<b>15</b>
2.1 Historia.....	15
2.2 Naturens påverkan på hälsan .....	15
2.3 Stress Recovery Theory (SRT) .....	16
2.4 Attention Restoration Theory (ART).....	17
2.5 Skogen som återhämtning .....	18
2.6 Icke-naturliga naturmiljöer i restorativa syften.....	20
2.6.1 Supportive Environment Theory / Scope of meaning .....	20
2.6.2 Alnarps rehabiliteringsträdgård.....	22
2.7 Skapad natur eller naturlig natur? .....	23
2.8 Sinnena i naturen.....	23
2.8.1 Ljud.....	23
2.8.2 Syn .....	24
2.8.3 Lukt.....	24
<b>3. Rehabiliteringsmetoder i naturen .....</b>	<b>25</b>
3.1 Inledning .....	25
3.2 Naturunderstödd rehabilitering.....	25
3.3 Shinrin-yoku .....	26
3.4 Hortikulturell terapi.....	27
3.5 Sammanfattning.....	27
<b>4. Virtual Reality .....</b>	<b>29</b>

4.1	Introduktion .....	29
4.1.1	Vad är Virtual reality? .....	29
4.1.2	Virtual reality och sinnen .....	31
4.2	"Immersion" .....	31
4.3	Virtual reality inom vården.....	33
4.3.1	VR som behandling mot fobier .....	33
4.3.2	Gate Control Theory of Pain.....	33
4.3.3	Virtual reality som smärtstillande.....	33
4.4	Problematik och risker med Virtual Reality.....	34
4.4.1	Cyber Sickness.....	34
4.4.2	Synligt högenergiljus .....	34
4.4.3	Ekonomi .....	35
4.4.4	Beroende.....	35
<b>5.</b>	<b>Forskningen idag .....</b>	<b>36</b>
5.1	Virtuell natur eller fysisk natur? .....	36
<b>6.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>38</b>
6.1	Vidare forskning .....	40
6.2	Virtual reality och landskapsarkitektens framtid .....	40
<b>7.</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>41</b>
	<b>Källförteckning.....</b>	<b>43</b>

# Abstract

Nature environments has shown several times shown positive effects for reducing different types of illnesses and disorders, such as fatigue, obesity and diabetes. Virtual Reality has simultaneously, the last decades, began showing potential within the health care, both as a distraction from immediate pain and as an effective way of working with phobias. Using a “literature study” this paper aim to explore what sort of potential Virtual Reality has being used as a substitute for real nature environments.

The more technology moves forward the more one can introduce even more senses to the virtual world (apart from just sight). In a correlation to including more senses a better restorative effect can be found concerning virtual nature environments. Using all of one’s senses is also an important aspect of the Japanese therapeutic method Shinrin Yoku (forest bathing) for getting the most out of one’s restoration.

It seems like virtual nature have a potential of being restorative. The more immersive it is, the more restorative it seems to be. Real nature might be to prefer over virtual nature since the virtual nature haven’t shown the same restorative effect as the real nature.

There might be a potential to develop the Virtual Reality-technology further as to make it available for those who does not have the possibility to visit real nature environments. There are as of currently many gaps within the research area where both the potential and risks could be explored.

# Sammanfattning

Naturmiljöer har visat gång på gång att de är effektiva för att reducera olika typer av ohälsa som mental utmattning, fetma, diabetes med flera. Samtidigt har virtual reality de senaste decennierna börjat visa på potential inom vården, både som distraktion mot akut smärta och som ett effektivt sätt att arbeta med fobier. Målet med denna uppsats har varit att undersöka med hjälp av en litteraturstudie vilken potential virtual reality har som ersättning eller komplement till riktig natur.

Ju mer tekniken går framåt desto bättre kan man introducera fler sinnen till den virtuella världen vilket verkar ge en bättre restorativ effekt när man pratar om restorativa naturmiljöer i en virtuell värld. Att använda alla sina sinnen är även en viktig del i den japanska terapimetoden Shinrin Yoku (skogsbad) för att få en så restorativ upplevelse som möjligt.

Det verkar som att virtuell natur har potential att vara restorativ. Ju mer immersive den är desto mer restorativ ser den ut att kunna bli. Dock verkar fysisk natur vara att föredra då den virtuella naturen inte har kunnat visa på samma restorativa effekt som den fysiska.

Det kan finnas en potential att utveckla virtual reality-teknologin vidare för att kunna tillgängliggöra den för de som inte har möjlighet att besöka riktig natur. Det finns mycket forskningsluckor där både potentialen och riskerna kan undersökas.

# Förord

Jag började intressera mig för sambandet mellan naturen och människors välmående när jag år 2018 började sommarjobba på Habo gård i Lomma. Varje sommar får pensionärer bosatta i Lunds kommun chansen att komma ut till gården under en vecka. Att få uppleva skillnaden i hur människor som är bosatta i staden med begränsad tillgång till natur upplevs må de första dagarna på gården mot hur de upplevs sista dagen är som dag och natt. Efter en veckas vistelse på gården är de allra flesta både gladare och piggare. Att dessa människor har möjlighet att besöka naturen en vecka av årets 52 veckor fick mig att fundera kring hur man kan tillgängliggöra naturens läkande effekter till de som inte har möjlighet att besöka naturen. Frågeställningen blev självklar, om inte äldre och sjuka kan besöka naturen, kan naturen besöka dem? Genom dagens teknologi finns det alla möjligheter i världen att kunna skapa trovärdiga naturmiljöer.

Jag vill även tacka min handledare Mats Gyllin för hjälp med att hitta relevant litteratur och för bra handledning genom kursens gång.





# Förkortningar

VR – Virtual Reality. Alla virtuella miljöer. Oftast används förkortningen VR som synonym till VR-headset.

ART – Attention Restorative Theory. En teori som beskriver utmattning genom två olika uppmärksamhetssystem i vår kropp och hur vi kan återhämta oss.

SRT – Stress Recovery Theory. En psyko-evolutionär teori som förklarar hur stress och miljöer hänger ihop.

NUR – Naturunderstödd rehabilitering. En rehabiliteringsmetod i naturen som används i den svenska vården.

SCL – Skin Conductive levels. Ett mätverktyg för att mäta känslomässig upprymdhet hos försökspersoner. Man mäter låga nivåer av ström som går längs med huden vilket visar på hur känslomässigt upprymd man är. Mätverktyget kan inte se om upprymdheten är på grund av positiva eller negativa känslor utan måste i så fall kompletteras med frågor om deras upplevelse.

TSST – Trier social stress test. Ett mätverktyg för att mäta känslomässig upprymdhet hos försökspersoner. Man mäter låga nivåer av ström som går längs med huden vilket visar på hur känslomässigt upprymd man är. Mätverktyget kan inte se om upprymdheten är på grund av positiva eller negativa känslor utan måste i så fall kompletteras med frågor om deras upplevelse.



# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Det är brett accepterat att naturmiljöer får människor att må bra och känna sig hälsosamma. I en enkätundersökning av Frerichs (2004) svarade 92% av de tillfrågade att de höll med om påståendet "Att vistas i naturen ger mig en hälsosam känsla".

Det finns studier som har uppmätt förhöjda nivåer av välmående av att vistas i natur. Även återhämtningstiden från operationer kan förkortas genom att utsättas för naturelement (Ulrich, 1991; Hedblom et al., 2019; White et al., 2019; Steg et al., 2012).

Det finns vissa grupper som inte kan ta del av de hälsosamma effekterna som naturen ger oss. Dessa skulle kunna vara de som är så pass sjuka att de inte kan resa sig ifrån sin säng eller funktionshindrade som inte kan lämna sitt hem när de vill. Många av dessa människor skulle även kunna vara de som mest behöver de restaurativa effekter då det ofta är de som är som ensamast eller sjukast.

Virtual Reality (framöver i uppsatsen används förkortning VR) är en relativt ny teknik som bygger på att man tar på sig ett VR-headset framför ögonen. I VR-headsetet finns det en datorskärm framför varje öga så att hela synfältet fylls upp med de bilderna som datorn skickar till VR-headsetet. Det sitter även ett gyroskop i VR-headsetet vilket gör att när du rör på huvudet följer bilderna med och skapar på så vis en virtuell verklighet.

Idag används redan Virtual Reality inom vården, framför allt är den etablerad inom psykologin där den har fått namnet Virtual Reality Exposure Therapy (Meyerbröcker & Emmelkamp, 2010). Den har visat sig effektiv för både posttraumatisk stress, panikattacker och fobier. Genom VR kan man utsätta sig för obehagliga situationer i en säker miljö och på så sätt få hjälp att hantera dem.

Kanske kan virtuella naturmiljöer ge en "... hälsosam känsla." (Frerichs, 2004) och vara en effektiv terapimetod med hjälp av virtual reality?

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med studien är att undersöka vad som definierar en restaurativ miljö och ifall vi kan, genom att kombinera dagens VR-teknik och kunskapen om restaurativa miljöer, göra restaurativa naturmiljöer tillgängliga för de som inte kan ta sig till naturmiljöer som anses vara restaurativa. På så vis skulle de grupper i samhället som kanske behöver den naturliga återhämtningen som mest också kunna ta del av de restaurativa effekterna utan att lämna till exempel sjukhuset eller sitt hem.

## 1.3 Frågeställning

Vad är restaurativa naturmiljöer och hur kan man tillgängliggöra dem via virtual reality?

Hur mycket spelar graden av immersion<sup>[1]</sup> roll?

Kan virtuell natur bli en effektiv ersättning för natur för de som inte kan besöka riktig natur på grund av sjukdom, rörelsehinder eller liknande?

## 1.4 Avgränsningar

För att på bästa sätt kunna besvara frågeställningarna skulle en empirisk studie behöva göras eftersom denna litteraturstudie enbart kommer att kunna ge ett teoretiskt svar. Att jag ändå har valt att göra en litteraturstudie beror dels på att arbetsbelastningen hade blivit väldigt stor eftersom detta enbart är ett kandidatarbete men även på grund av den pågående COVID-19 pandemin vilket gör att det skulle vara oetiskt att träffa äldre och sjuka för att genomföra tester för studien.

## 1.5 Metod och material

Insamling av material har skett genom att söka via olika databaser som tillhandahåller vetenskapliga artiklar och via tryckt litteratur som berör ämnena natur, miljöpsykologi, hälsa och VR. Jag har i huvudsak använt mig av google scholar som sökmotor. Andra sökmotorer som epsilon har också använts. Sökord jag har använt mig av är: "Virtual reality", "restorative nature", "restorative

---

<sup>1</sup> Immersion är en term som används för att beskriva hur mycket man lever sig in i en virtuell värld. Fullständig förklaring finns i avsnitt 4.2

environment", "immersion". Vidare har jag letat litteratur i referenslistor i den litteratur jag har hittat. En liten del av litteraturen har jag fått rekommenderad av kurskamrater och handledare. Det insamlade materialet har sammanställts och analyserats för att försöka svara på frågeställningarna.

Jag har undersökt tre huvudområden; teorier kring restaurativa naturmiljöer, terapimetoder i naturen och virtual reality. Teorierna kring restaurativ natur står för hur och varför naturen är restaurativ. Terapimetoderna i naturen hjälper till att förklara hur man kan använda naturen i terapeutiska syften. Avsnittet om virtual reality går sedan igenom vad virtual reality är, hur det används inom vården idag och viktiga delar kring hur det går att interagera natur i den virtuella världen.

Första kapitlet berör miljöpsykologiska teorier som Attention Recovery Theory och Stress Recovery Theory. Här går jag även igenom den forskning som finns gällande restaurativ natur i virtuella miljöer. I nästkommande kapitel beskriver jag terapier i naturen som används idag. Det tredje kapitlet förklarar vad virtual reality är, hur det används och relationen mellan teknik och människa. I avslutande kapitel diskuteras och analyseras det insamlade materialet och försöker svara på frågeställningarna.



## 2. Restorativ natur

### 2.1 Historia

Att naturen och trädgårdar är viktigt för människan är för de flesta ingen revolutionär tanke. Den äldsta dokumenteringen för att naturen påverkar vår hälsa är från sumeriska lertavlor som beskriver en paradisträdgård där människor inte kan bli sjuka (Steg et al., 2012). I kristendomen, judaismen och islam är Adam och Eva i paradisträdgården en välbekant historia och inom buddismen fann Siddharta upplysning under ett tempelfikusträd (*Ficus religiosa*) (Cooper & Barnes, 1999). Människan började däremot kultivera växter långt innan någon av dessa religioner var skapade. För drygt 10 000 år sedan startade de första odlingarna kring Nilen. Nilens årliga översvämningar både bevattnade och gödslade markerna kring floden. Detta anses ha varit starten för människan trädgårdskultur (Blennow, 2002). Sedan dess har trädgårdar haft en viktig roll i både västerländsk och asiatisk kultur. I Europa började de restorativa trädgårdar blomstra under medeltiden när bland annat munkar och nunnor tog hand om sjuka i sina klosterträdgårdar. Sedan dess har restorativa trädgårdar varit mer eller mindre populära beroende på vilket land och tid man tittar på (Cooper & Barnes, 1999).

### 2.2 Naturens påverkan på hälsan

Att naturen är kopplad till hälsan är något människor har teoretiserat kring i tusentals år (Steg et al., 2012). Den moderna forskningen verkar bekräfta hur positiv påverkan naturen har på oss människor. Det har visat sig att det räcker med 120 minuters kontakt med naturen per vecka för att få märkbart positiva effekter på hur man upplevde hur man mår. Det spelar inte heller någon roll om det är 120 minuter en dag i veckan eller utspritt över hela veckan i små doser. Man får godare effekt ju längre man vistas i naturen men bara upp till 300 minuter per vecka (White et al., 2019).

Det är inte bara den upplevda hälsan som förbättras genom att vistas i naturen. Risken för bland annat hjärt- och kärlsjukdomar, fetma, diabetes, astma och

mental ohälsa är sjukdomar som minskar vid kontinuerlig kontakt med naturen (White et al., 2019).

Det parasympatiska nervsystemet reagerar positivt på den visuella kontakten med naturen genom sänkt blodtryck, sänkta cortisolnivåer och muskelavslappning (Annerstedt et al., 2013)

Roger Ulrich gjorde 1983 sin studie "View Through a Window May Influence Recovery from Surgery" där han kunde visa på att patienter, som hade genomgått en gallblåseoperation, blev utskrivna tidigare och hade färre negativa kommentarer i sina journaler när de hade utsikt över sjukhusparken jämfört med patienterna (som genomgått samma operation) som hade utsikt mot en annan byggnad.

### **2.3 Stress Recovery Theory (SRT)**

Genom att vistas i naturen blir vi lugnare, gladare och minskar risken för stress och mental ohälsa. När vi tittar på eller befinner oss i landskap med naturinslag som till exempel vatten eller träd så väcks positiva känslor, vi blir lugnare och sänker gardet till skillnad från de urbana landskapen som kan vara en bidragande orsak till ökad stress (Ulrich et al., 1991).

I över 99% av vår existens har vi levt utomhus i naturen (Hammond et al., 2017). Av homosapiens nästan 200,000 år här på jorden har vi bara bott i städer i några hundra år. Högteknologi som bilar, telefoner och TV som gör världen snabbare är inte mycket mer än 100 år. Våra kroppar och hjärnor har inte hunnit anpassa sig till de nya miljöerna och intryck vi lever med idag (Hansen, 2016).

Ulrich har genom att undersöka de psykologiska fördelarna med naturmiljöer tillsammans med sina kollegor arbetat fram teorin Stress recovery theory vilket är en psyko-evolutionär teori som är sammanknuten med miljöpsykologi. Teorin menar på att när vi är i en stressfylld miljö så svarar våra kroppar och sinnen med en form av fight or flight. Vi blir extra förberedda på att reagera mot vad den stressfyllda miljön kan skapa för hot. Människan klarar inte vara i en sådan miljö för länge utan har ett behov av att lämna den för att i sitt naturliga habitat kunna



koppla av och återhämta den energi som försvinner genom att vara i försvarsställning (Ulrich et al., 1991).

Denna teori är starkt kopplat till teorin om biofili (biophilia), grekiska för "kärlek till liv". Biophilia eller biofili, är en teori som menar på att människan har en nedärvd koppling till naturen och alla andra levande system. När man kopplar SRT och biofili brukar man prata om att vi uppskattar naturmiljöer som har varit fördelaktiga för vår överlevnad. Sådana naturmiljöer kan vara vattendrag för att ha tillgång till dricksvatten, träd för att få skugga under dagen, grottor för att ta skydd och god utsikt över landskapet (Moura et al., 2017; Grinde & Patil, 2009).

Flera studier har i efterhand bekräftat Stress reduction theory som en trovärdig teori genom att bepröva den i andra olika miljöer som fängelset, arbetsplatser, boendemiljöer och skolor (Thompson et al., 2012; Moore, 1982; Shin, 2007).

## **2.4 Attention Restoration Theory (ART)**

I slutet på 1980-talet presenterade Stephen och Rachel Kaplan deras nya teori, Attention Restoration Theory. Kaplan & Kaplan (1989) menar att vi har två olika system för uppmärksamhet.

Det ena är det viljestyrda systemet som även kallas för den riktade uppmärksamheten. Det viljestyrda systemet är det vi använder för att koncentrera oss. Det kan vara att hålla fokus på en uppgift, att lyssna på en föreläsning och så vidare. Att sortera bort information kräver också energi från det viljestyrda systemet, det kan vara att stå emot att titta på sin telefon eller sortera bort buller från bilar (Kaplan & Kaplan, 1989).

Den riktade uppmärksamheten är en begränsad resurs hos oss och tar slut vid för lång tid av fokus, något som är enkelt att känna igenom efter en arbetsdag. Eftersom den riktade uppmärksamheten även används för att sortera bort intryck så använder vi nästan konstant den riktade uppmärksamheten. Om den riktade uppmärksamheten aldrig får chansen att återhämta sig finns risk att vi hamnar i ett tillstånd som Kaplan och Kaplan kallar för "direct attention fatigue". Direct attention fatigue kan resultera i att det blir svårare att hålla fokus på uppgifter och

resultatet på uppgifterna ofta blir sämre. Till slut blir man mentalt utmattad (Kaplan et al., 1988).

Det krävs någon form av återhämtning för att få tillbaka energin som förbrukats av den riktade uppmärksamheten. Det vanligaste sättet att få tillbaka sin förlorade energi är att sova, det är kroppens naturliga sätt att återhämta sig. När man kör den riktade viljestyrda systemet i botten är dock en vanlig bieffekt höga stressnivåer vilket gör att din sömn kan bli lidande (Kaplan, 1995). Det är då det spontana icke-viljestyrda systemet eller den spontana uppmärksamheten kommer in.

Den spontana uppmärksamheten är kravlös och tar ingen energi. Den spontana uppmärksamheten är den som tar emot "naturliga" intryck som fågelkvitter eller en vacker utsikt över skogen. Natur är inte det enda sättet att låta det icke-viljestyrda systemet ta över utan även att försvinna iväg i en bok kan vara ett sätt att låta den spontana uppmärksamheten ta över.

För att motarbeta direct attention fatigue finns det fyra olika kvaliteter man kan arbeta med varav naturmiljöer ofta uppfyller alla fyra.

"Soft fascination", det är fascinationen till miljön man befinner sig i. En naturmiljö fångar uppmärksamhet utan att ta energi.

"Being away", att vara iväg från vardagliga sysslor och krav.

"Extent", bygger på att miljön inte är oförutsägbar. Att du kan koppla av och inte förvänta dig några överraskningar. Då kan du leva dig in i platsen, man brukar prata om "connectedness"

"Compatibility", att det finns något för dig på ett personligt plan som till exempel någonting att göra (Kaplan et al., 1988).

## **2.5 Skogen som återhämtning**

I en studie gjord på Umeå universitet och SLU Umeå studerade Sonntag-Öström et al. (2015) hur skogen påverkar människor med allvarliga utmattningssyndrom. Varje deltagare fick två gånger i veckan, under en tre månaders period besöka en skog i norra Sverige. Totalt deltog 99 personer. 51 av deltagarna fick besöka skogen under de tre månaderna och de andra 48 blev en kontrollgrupp.

Det fanns åtta olika miljöer som deltagarna fick välja mellan att besöka när de var i skogen.

Skogen vid sjön - en öppen skog intill en sjö. Här var det mest tall (*Pinus sylvestris*) som dominerade men även ett fåtal granar (*Picea abies*), glasbjörkar (*Betula pubescens*) och asp (*Populus tremula*). Det var även ett rikt buskskikt av olika småbuskar.

Klippan - en lutande klippa där det fanns gamla men små tallar (*P. sylvestris*). Det växte lavar på klippan som var omgiven av en ung tallskog. Från klippan var det utsikt över en myr.

Tallskogen - En öppen och ljus tallskog (*P. sylvestris*). Det var en stenig mark. Tallarna var alla i 65-årsåldern.

Granskogen - en mörk och skuggig skog som dominerades av granar (*P. abies*) som var runt 85 år gamla. Det fanns även inslag av äldre tallar.

Blandskogen - En blandskog av björk, tall och gran. Alla träd var i blandade åldrar. Markskiktet var blandat av blåbär, lingon och ljung. Blandskogen var på sina ställen tät men det fanns också öppna gläntor.

Skogen med bäcken - I en lätt sluttning med blandskog fanns området som kallades skogen med den lilla bäcken. Här fanns en bäck som var en halvmeter bred. Skogen dominerades mest av tall och björk men var i övrigt blandad.

Myrarna - Det var två olika myrar, en som var omringad av gran och den andra var omringad av gran och klippan.

Utöver att studera deltagarnas välmående undersökte även Sonntag-Öström et al. (2015) vilka miljöer som uppskattades bäst av deltagarna. Den miljö som blev mest besökt av deltagarna var Skogen vid sjön. Denna var särskilt uppskattad under höstperioden då den var populärast. Under våren var däremot Klippan populärast. Detta var de platser som var förväntade att vara mest uppskattade. Enligt stress recovery theory är det dessa typer av platser som människor söker sig till då båda platserna har god utsikt över omgivningen samtidigt som de är skyddade (Moura et al., 2017; Grinde & Patil, 2009).

Båda grupperna; gruppen som besökte skogen och kontrollgruppen, uppvisade ett tydligt förbättrat välmående ett år efter försöket startade. Båda grupperna fick

kognitiv terapi utöver försöket vilket indikerar på att under en längre tidsperiod så återhämtar man sig lika bra utan naturmiljöer.

Gruppen som besökte skogen uppvisade dock en tydlig förbättring under, och en kort tid efter besöken i skogen på sitt välmående (Sonntag-Öström et al., 2015).

Sonntag-Öström et al. (2015) teoretiserar vidare att en anledning till att kontrollgruppen återhämtade sig lika bra som gruppen som besökte skogen kan vara för att kontrollgruppen tog emot behandlingar mot sina besvär i större utsträckning än vad skogsgruppen gjorde.

## **2.6 Icke-naturliga naturmiljöer i restorativa syften**

Det är inte bara de naturliga naturmiljöerna som har visat sig vara restorativa utan även de naturmiljöer som människor skapar kan vara restorativa. Det positiva med att skapa miljöer till skillnad från de naturliga är att vi kan skraddarsy miljön efter vad personer behöver eller uppskattar.

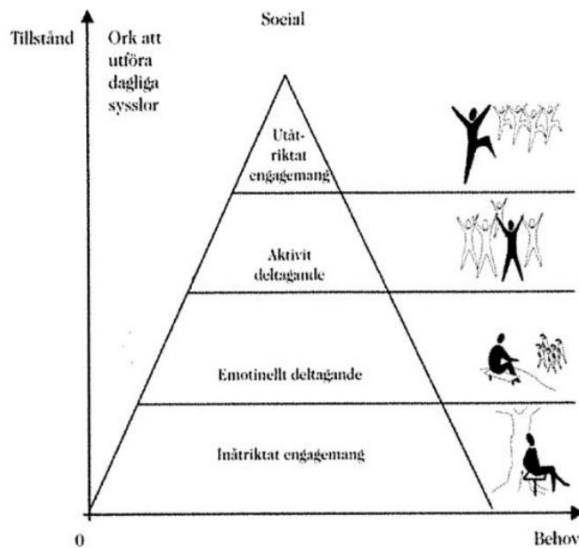
Nedan presenteras några teorier kring hur vi kan skapa miljöer som anses vara restorativa.

### **2.6.1 Supportive Environment Theory / Scope of meaning**

Tanken med Supportive Environment Theory är att människor behöver stödjande miljöer som vi evolutionärt kan hantera, förstår och upplevs som meningsfulla. De stödjande miljöerna behövs för att vi ska kunna utvecklas som människor, både mentalt och fysiskt (Grahm et al., 2010). Vidare menar Grahm et al. att, beroende på vilket sinnestillstånd man är i, har olika krav på miljöer. En stressad person klarar till exempel inte av att hantera samma miljö som personen enkelt hade hanterat i ett tillstånd med bättre välmående. Detta kallar Grahm för Scope of Meaning eller betydelserum. Beroende på sitt tillfälliga sinnestillstånd uppfattar människor miljöer på olika sätt. Ändras sinnestillståndet flyttas även ens scope of meaning.

Grahm har skapat en modell som han kallar för behovspyramiden (fig.1) som bygger på olika betydelserum en människa kan behöva. De människor som befinner sig i botten av pyramiden är de som har lägst nivå av psykisk hälsa. De har oftast väldigt svårt att förstå, och saknar intresse att umgås med andra människor. De behöver en miljö som är kravlös och enkel att förstå som till

exempel orörd natur. Här återhämtar man sig i enskildhet. Ju högre upp i pyramiden man kommer desto större behov av socialt engagemang uppstår. Det börjar med att man endast vill se andra människor och slutar med att man aktivt vill delta i olika aktiviteter (Grahn et al., 2010).



Figur 1. Behovspyramid av Grahn, 1991.

Till supportive environment theory har Grahn utvecklat åtta stycken kvaliteter av stödjande miljöer.

Någon som känner sig stressad tilltalar till exempel mer av karaktärerna rofylldhet, vild, artrik och rymd. Det är även dessa som Kaplan och Kaplan (1989) skulle definiera som platser där vi upplever fascination.

1. Rofylld – En lugn och tyst plats där man kan vara ostörd av buller och andra distraktioner. Denna platsen bör vara fri från skräp och ogräs. Den ska vara välskött.
2. Vild – Ett rum med vild natur som upplevs som orörd.
3. Artrik – Ett artrikt utrymme, både fauna och flora.
4. Rymd – Ett utrymme med stor enhetlig rymd, till exempel en bokskog.
5. Allmänning – Stor öppen yta som går att använda till aktivitet. Här får man även en bra överblick över parken/trädgården.
6. Viste – En trygg omsluten plats som känns mindre offentlig. Här ska man kunna vara med sig själv utan att bli störd av omvärlden.
7. Mötesplats – En plats där det finns utrymme för möten mellan människor. Man kan både delta i- och observera möten.

8. Kultur – Kultur är något som kopplar an till kultur, historia eller religion. Det kan vara till exempel en runsten som skvallrar om vad som funnits på platsen tidigare. (Grahm et al., 2010)

Dessa är viktiga att ha i åtanke när man utformar miljöer med syfte att vara restorativa.

### **2.6.2 Alnarps rehabiliteringsträdgård**

Rehabiliteringsträdgården i Alnarp anlades 2002 med målet att utveckla och studera terapimodeller som kombinerar restorativa naturmiljöer med hortikulturell terapi (se avsnitt 3.3) och traditionell terapi som arbetsterapi, fysioterapi och psykoterapi (Ivarsson, 2011).

Patienterna som kom till rehabiliteringsträdgården under den första perioden (2002–2012) hade alla någon form av mental ohälsa i form av stress eller utmattning. Därefter har man även haft strokepatienter i rehabiliteringsträdgården.

Inom medicinen har man sakta men säkert börja arbeta mer holistiskt än vad man har gjort tidigare. Det innebär att man, i vården, inte enbart fokuserar på att bota patienter utan även förebygga sjukdomar och ohälsa (Ivarsson, 2011).

Deltagarna som kommer till rehabiliteringsträdgården inte för patienter utan för terapi-deltagare. Det gör att terapi-deltagarna får möjlighet att inte se sig själva som patienter.

Forskning pekar på att parker som uppfyller alla eller flera av Grahns (2005) åtta parkkaraktärer är mer besökta än de som uppfyller färre av parkkaraktärerna. Man har därför i Alnarps rehabiliteringsträdgård aktivt arbetat med att få in alla åtta parkkaraktärer i trädgården.

Rehabiliteringsträdgården är uppdelad i 2 huvuddelar. Den vilda delen och den mer designade delen. Man har utgått ifrån de mest erkända teorierna inom miljöpsykologin, Stress recovery theory (Ulrich, 1991) och Attention restoration theory (Kaplan & Kaplan, 1989) och Supportive environment theory (Grahm, 2011) när man har utvecklad trädgården.

## 2.7 Skapad natur eller naturlig natur?

I en virtuell miljö finns det möjlighet att lättare göra alla typer av naturmiljöer tillgängliga. Därför är det relevant att ställa sig frågan om en väl genomtänkt hälsoträdgård har en bättre effekt på vår hälsa än den orörda naturen. Skulle så vara fallet finns det ett potentiellt nytt område som landskapsarkitekter skulle kunna röra sig inom, att skapa digitala hälsoparker för att tillgängliggöra naturen för flera. Ivarsson (2011) skriver att det inte finns några tydliga riktlinjer för vad som definieras som naturliga miljöer. För den som är relativt ointresserad av djur och natur kan en park upplevas som naturlig medan en biolog ser ifall den 100 år gamla skogen är planterad. Kaplan & Kaplan (1989) skriver också att naturliga miljöer inte är menade att vara 100% naturliga.

Kaplan et al. (1988) menar att det spelar mindre roll ifall naturen är "orörd" eller skapad av människor. Vilken karaktär som grönmiljön har är viktigare än om den är skapad av människor eller är naturlig.

"From our perspective, the natural environment is not characterized by its distance from human settlement. Nor is a natural area necessarily one that is unaltered by human intervention. We use the word nature to include a great variety of outdoor settings that have substantial amounts of vegetation."

(Kaplan et al., 1998, s.1)

## 2.8 Sinnena i naturen

Människan har i grunden fem olika sinnen som vi använder oss av för att uppfatta vår omgivning. Dessa är syn, hörsel, lukt, smak och känsel. Utöver dessa finns det flertalet andra som antingen bygger vidare på grundsinnena, som taktil känsel vilket är det mekaniska trycket vi kan känna mot huden. Här kommer bara de fem grundsinnena att presenteras.

### 2.8.1 Ljud

I studien "Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest" av Annerstedt et al. (2012) hade man hypotesen att eftersom man på ett effektivt sätt kan skapa stress hos en försöksperson i en virtuell miljö borde det fungera att reducera stress i en virtuell miljö. Utöver det förväntade man sig

att det skulle vara ännu mer effektivt genom att lägga till naturljud eftersom det sedan tidigare är kopplat till en känsla av avkoppling.

Studien genomfördes genom att, i en VR miljö, först gå igenom ett TSST (The Trier Social Stress Test). Där fick de först hålla en presentation för en publik och sedan göra ett matematiktest för att få upp sina stressnivåer. Därefter fick 1/3 av deltagarna återhämta sig i ett rum utan några naturinslag, en 1/3 fick återhämta sig i en virtuell skog med naturljud och den sista 1/3 fick återhämta sig i samma virtuella skog fast utan ljud.

Kontrollgruppen och gruppen i virtuell skog utan naturljud visade ingen skillnad i återhämtning, däremot fann man att gruppen i den virtuella skogen med naturljud uppvisade bättre återhämtning än de två andra grupperna. Några av testpersonerna från gruppen i skogen utan ljud sa att de upplevde en rädsla av att något oväntat eller hotfullt skulle dyka upp.

Det finns däremot studier som visar på att enbart naturljud dämpar våra stressnivåer och vi upplever att vi känner oss mer avslappnade när vi kan höra naturljud (Alvarsson et al, 2010). Det går att ifrågasätta Annerstedts et al. (2012) studie ifall gruppen som fick höra ljud i den virtuella skogen hade återhämtat sig lika snabbt om de enbart fick höra ljud utan en virtuell skog.

## **2.8.2 Syn**

Andra studier har visat att enbart visuella stimuli av naturmiljöer sänker stressnivån hos människor (Ulrich et al., 1991; Yeager, 2020) (Se avsnitt 2.2.1). Det talar mot Annerstedts et als. (2012) studie där gruppen som fick återhämta sig i den virtuella skogen utan ljud inte visade en tydlig skillnad i återhämtning jämfört med kontrollgruppen. Skillnaden i studierna är att Annerstedt et als. (2012) använde sig av Virtual reality-teknik vilket gör det omöjligt för testpersonerna att se vad som händer i det fysiska rummet de sitter i. Försökspersoner som istället får se naturmiljöer på en TV-skärm eller fotografi kan när som helst vända bort blicken för att se vad som händer.

## **2.8.3 Lukt**

Även luktsinnet har visat sig vara effektivt för att sänka stressnivån i laboratoriemiljö. I ett uppföljningsexperiment av Hedblom et al. (2019). ville man undersöka ifall naturlukt har en inverkan på stressnivån och i så fall om



naturlukten, liksom naturljuden, blir mer effektiva vid högre artdiversitet. Försöket gick ut på att försöksdeltagarna blev uppdelad i tre grupper, en grupp som fick besöka en virtual reality miljö som representerade en stad, de fick höra "stadsljud" som till exempel trafik och lukta på typiska stadslukter som till exempel diesel. En annan grupp fick besöka en virtuell park med träd och hus. De fick höra fågelkvitter av en art och lukta på gräs. Den sista gruppen besökte en virtuell skog där de fick höra fågelkvitter av många olika arter och lukta på en blandning av gran och svamp.

Deras resultat tyder på att lukt skulle kunna ha större påverkan på stressnivån än syn och hörsel. Johan Lundström, en av skribenterna till studien beskriver att lukten är direktkopplat till hypotalamus till skillnad från de andra sinnen som först processas i en annan del av hjärnan innan signalerna går vidare mot hypotalamus. Hypotalamus är delaktig i stresshantering. Det kan vara en anledning till att lukt skulle kunna påverka våra stressnivåer mer än de andra sinnen (Yeager, 2020).

## **3. Rehabiliteringsmetoder i naturen**

### **3.1 Inledning**

Naturen har en så pass stor påverkan på oss att vården har erkänt naturen som en alternativ behandling vid till exempel psykisk ohälsa. Nedan förklaras tre av de vanligaste formerna av rehabilitering i naturen.

### **3.2 Naturunderstödd rehabilitering**

Naturunderstödd rehabilitering är en rehabiliteringsmetod som kan skrivas ut till patienter med stressrelaterad psykisk ohälsa. Den bygger på naturens återhämtande effekter och kombinerar aktivitet och samtal i grupp i naturmiljö på olika gårdar (1177.se, 2019; Region Skåne, 2018).

I en grupp på max 7 personer besöker man sin valda NUR gård 4 timmar per tillfälle och upp till 4 gånger per vecka.

NUR-programmet pågår under 8 veckor. Man besöker tillsammans med en liten grupp sin valda NUR gård i 4 timmar per tillfälle, 3 gånger i veckan.

Det finns inga krav på vad man som patient ska göra på sina besök. Det kan vara att bara promenera i den gröna omgivningen, hjälpa till med arbete på gården eller delta i samtal. En viktig skillnad mellan NUR och Alnarps rehabiliteringsträdgård är att det inte får finnas terapeuter på NUR gårdarna. Därför klassas NUR till kompletterande behandling och inte som en ersättning till "vanlig" terapi. (1177.se, 2019; Region Skåne, 2018).

Eftersom NUR är en metod där det inte finns krav på vad man ska göra under besöken utan endast vistelsen på NUR-gårdarna är tillräckliga för att ge god effekt skulle det gå att återskapa en NUR-gård i en virtuell miljö för att jämföra skillnaden. Att terapeuter inte är närvarande på NUR-gårdar underlättar för att kunna återskapa en NUR-upplevelse virtuellt.

### **3.3 Shinrin-yoku**

Shinrin-yoku, skogsbad eller skogsterapi som den kallas i Sverige är en terapimetod som härstammar ifrån Japan där Shinrin-yoku betyder just skogsbad (Li, 2018). Terapin går ut på att i långsamt tempo promenera genom en skog och samtidigt vara närvarande genom att med alla sina sinnen ta in naturmiljön. Detta går att göra både ensam eller tillsammans med en guide eller terapeut. Även om terapimetoden inte är förankrad i sjukvården här i Sverige som till exempel NUR är bygger den ändå på forskning från miljöpsykologin.

Det finns inga egentliga krav på hur Shinrin-yoku ska gå till förutom att miljön du skogsbadar i ska ha träd som inslag. Däremot finns det riktlinjer som man följer i Japan för att certifiera en skog till en så kallad hälsoskog där man utövar Shinrin-yoku. Efter som alla fem sinnen är viktiga inom Shinrin-yoku så innefattar kraven något för varje sinne. Några exempel som man tittar på inför en certifiering är luftfuktighet, temperatur, vind, ljud som löv och vatten, färger, ljusspel och så vidare (Li, 2018).

Eftersom Shinrin-yoku inte har några direkta krav på hur en miljö ska se ut för att kunna utöva skogsbad skulle det gå att utöva i en virtual reality miljö.

I mer avancerade VR-labb går det även att uppfylla många av kraven som en riktig skog behöver för att certifieras som en hälsoskog.

Luftfuktighet, vind och värmelampor för att simulera väder är parametrar som går

att kontrollera för att skapa en så trovärdig miljö utöver de sinnena som ett VR-headset ger input till; hörsel och syn (Ranasinghe, et al., 2018). Även lukten går att återskapa som Hedlund et al. (2019) gjorde i sin studie. Med alla dessa perimetrar finns möjligheten att kunna återskapa en så trovärdig miljö som uppfyller Shinrin-yokus krav på hälsoskog.

### **3.4 Hortikulturell terapi**

Hortikulturell terapi är en terapiform som baseras på de positiva effekterna som trädgårdsarbeten har som till exempel minskad stress, förbättrad självkänsla och minskning av ångest (American Horticultural Therapy Association, 2012).

Terapiformen går i grunden ut på att trädgårdsarbete har positiva effekter på vår hälsa. American Horticultural Therapy Association (2012) skriver att hortikulturell terapi är ett samlingsnamn för olika typer av terapier. Det finns fyra hortikulturella terapier som är erkända av American Horticultural Therapy Association (2012).

1. Terapeutisk hortikultur - Terapeutisk hortikultur är en terapiform där deltagarna använder sig av växtrelaterade aktiviteter för att förbättra sitt välmående.

Exempel kan vara plantering och bukettbindande. Ledaren av terapin är oftast utbildad inom hortikultur på något vis.

2. Hortikulturellterapi - Hortikultur är tillskillnad från terapeutisk hortikultur ledd av en utbildad terapeut. I övrigt är hortikulturellterapi och terapeutisk hortikultur väldigt lika.

3. Social hortikultur - Social hortikultur är inte en formell terapi vilket innebär att det finns varken mål eller terapeut närvarande. Fokuset är på sociala interaktioner och hortikulturellt arbete. Exempel på social hortikultur kan vara trädgårdsföreningar som odlar tillsammans.

4. Yrkes hortikultur - Denna terapiform bygger på att samtidigt som att hjälpa människor att må bättre, samtidigt utbilda dem inom hortikultur för att senare kunna arbeta inom växtindustri på något vis.

Enligt Grahn (2005) är hortikulturell terapi en form av terapi som fungerar bäst för de som människor som befinner sig högre upp i behovspyramiden (fig. 1.)

### **3.5 Sammanfattning**

Det finns forskning som stödjer rehabilitering och återhämtning i naturen. Än så länge räknas metoderna som alternativa metoder vilka kan komplettera den kliniska vården. Ivarsson (2011) skriver att vården börjar öppna upp mot att även arbeta preventivt istället för att bara hjälpa de som redan är sjuka. Med detta menar Ivarsson (2011) att det finns stor potential för restorativa naturmiljöer och trädgårdar även inom den kliniska vården.

## 4. Virtual Reality

"When VR is done well, the results are brilliant and pleasurable experiences that go beyond what we can do in the real world. When VR is done badly, not only do users get frustrated, but they can get sick." (Jerald, 2015, s.1)

### 4.1 Introduktion

#### 4.1.1 Vad är Virtual reality?

"Virtual reality" som till svenska översätts till virtuell verklighet är per definition en datorskapad värld som man med hjälp av en dator kan besöka.

När man pratar om virtual reality syftas det ofta på ett virtual reality headset som, likt en datorskärm är kopplad till en dator som i sin tur kör ett program där den virtuella världen finns (NE, u.å.). Denna typ av virtual reality kallas för "Immersive Virtual reality". Utöver den finns den som kallas för "desktop virtual reality".



Figur 2. [Utan titel] av Handman, 2016.

#### 4.1.1.1 Immersive Virtual Reality

Ett VR-headset är uppbyggd med två små skärmar, en framför varje öga framför varje öga som sitter fast i en modul du spänner framför ögonen (se fig.3).

Skärmarna visar samma bild fast något förvrängt perspektiv i den ena så att du får uppfattning av djup i den virtuella miljön. I headsetet sitter det ett gyroskop som känner av huvudets rörelser, position och vinkel. Det gör att när du rör huvudet i verkligheten kommer även din blick i den virtuella världen följa dina huvudrörelser.

I huvudsak används denna typ av virtual reality inom nöjesbranschen. Datorspel och simuleringar är de vanligaste användningsområdena. Det har däremot blivit vanligare att använda sig av VR-teknologin inom andra branscher som vården, bygg och sport (Virtual reality society, u.å.).

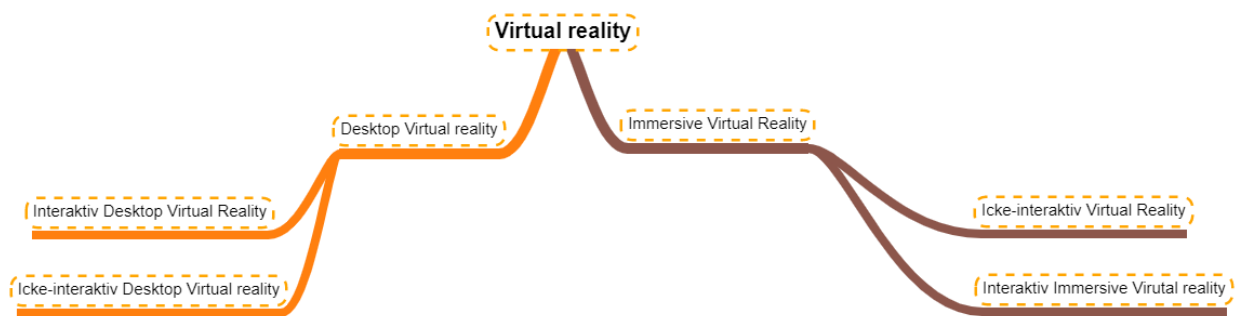
Vidare i uppsatsen kommer Immersive Virtual Reality istället refereras till som 360° Virtual reality för att inte riskera förvirring mellan immersive virtual reality och begreppet "immersive" som förklaras i avsnitt 4.2.

#### 4.1.1.2 Desktop Virtual Reality

Desktop virtual reality är den vanligaste formen av virtuell verklighet och refererar till alla former av världar som går att uppleva på en skärm (TV eller datorskärm) (Robertson et al., 1997). Exempel kan vara videospel och film.

#### 4.1.1.3 Interaktiv och icke-interaktiv VR

Utöver desktop virtual reality och immersive virtual reality finns det även interaktiv VR och icke interaktiv VR. Om du får titta på en film i ett VR-headset så är det en icke-interaktiv immersive VR medan om du spelar ett datorspel på en datorskärm så är du i en interaktiv desktop VR.



Figur 3. Olika typer av virtual reality av Hampus Härstedt, 2020.

### 4.1.2 Virtual reality och sinnen

Virtual reality headset simulerar i första hand synsinnen. Det finns massor av tillbehör som gör att fler sinnen simuleras och förs in i den virtuella världen. Det lättaste är hörlurar som ger användaren ljud men det finns även anordningar med rullband i marken som går åt alla håll vilket gör att även om du går, oavsett riktning så kommer du alltid stå kvar i mitten på rullbandet. Det finns fläkt och värmesystem som simulerar dina känselsinnen. Det finns massor av olika tillbehör som försöker göra den virtuella världen mer realistisk genom att ge intryck till dina sinnen. (NE, u.å.)

## 4.2 "Immersion"

När man pratar om Virtual reality brukar man ofta använda sig av det engelska begreppet "immersion". På svenska översätts det till nedsänkning och förklarar hur "nedsjunknen" eller hur mycket du lever dig in i den virtuella världen. Ju högre grad av immersion ju verkligare upplevs världen. Robertson et al. (1997) förklarar immersion som när man känner sig mer närvarande i den förmedlade miljön istället för den omedelbart fysiska miljön. Vidare i uppsatsen kommer ordet Immersion användas utan att översättas. Immersion är en substantivering av adjektivet immersive vilket också används i uppsatsen.

I en studie av de Kort et al. (2006) om immersion och restaurativa miljöer ville de mäta vilken skillnad det gör att återhämta sig i en hög-immersive virtuell miljö mot en miljö med låg immersion. Försökspersonerna blev först inducerade med stress samtidigt som deras stressnivåer mättes. De blev sedan slumpmässigt uppdelade i två grupper. Båda grupperna fick återhämta sig genom att titta på en naturfilm i 10 minuter. Naturfilmen hade under experimentet inget ljud.

Den ena gruppen fick se naturfilmen på en 72" skärm (hög immersion) medan den andra gruppen fick se samma naturfilm fast på en 31" skärm (låg immersion). Gruppen som fick se den "låg immersive" fick den inte bara nedskalad till en mindre skärm utan de fick se filmen i samma upplösning som "hög immersive" gruppen vilket gör att de inte kunde se allt som händer på filmen. Deras synfält blev begränsat till 15° mot originalfilmens 35°.

Resultatet visade att efter 10 minuter var båda grupperna tillbaka till normala stressnivåer fastän "hög immersive" gruppen kom ner till normala nivåer snabbare.

I diskussionen skriver de Kort et al. (2006) att de misstänker att deras stressinduktion inte var stark nog för att kunna dra slutsatser om hur effektiv de olika graderna av immersion är över längre tid. De spekulerar om att vid högre inducering av stress bör det bli en tydligare skillnad vid återhämtning i olika grader av immersion var av låg grad av immersion inte ger samma återhämtande effekt över 10 minuter.

Hade en kontrollgrupp använts vid försöket hade det också varit lättare att avgöra om de hade klarat av att återhämta sig under de 10 minuterna utan en naturfilm.

McMahan (2003) skriver att det inte krävs fotorealistisk grafik eller realistiskt ljud för att skapa immersion. Det finns istället tre krav som bör uppfyllas för att skapa en känsla av immersion i en virtuell värld.

Dessa tre kriterier menar han gäller för interaktiva virtuella världar och datorspel. Kriterierna är:

1. Användarens förväntningar måste matcha miljöns sammansättning.
2. Användarens handlingar måste ha effekt på världen.
3. Världen måste vara konsekvent.

Första kriteriet skulle till exempel kunna vara att det inte borde finnas en drake i ett spel som ska representera vår värld för att inte bryta "the immersion". Det går att översätta till miljöer med restorativa syften. Till exempel kan det vara viktigt att tänka på vilka växter man placerar ut i den virtuella miljön. En palm i mitten av en barrskog skulle kunna bryta immersionen eftersom att man inte förväntar sig att se en tropisk växt i en barrskog.

Det andra kriteriet är svårare att översätta till en restorativ värld då det mer syftar på ett datorspels narrativ.

Det tredje kriteriet kan eventuellt också översättas till en restorativ värld. Till



exempel kan det innebära att den virtuella världen följer en tydlig logik, att en VR simulering inte hänga sig eller på andra sätt inte bryten den konsekventa världen."

## **4.3 Virtual reality inom vården**

### **4.3.1 VR som behandling mot fobier**

Virtual reality har visat sig vara ett effektivt sätt att arbeta mot fobier. Garcia-Palacios et al. (2002) gjorde en studie med 23 deltagande där alla hade spindelfobi. Deltagarna fick låna ett virtual reality-headset och spela ett datorspel som heter SpiderWorld som är utvecklad just för att arbeta med spindelfobi.

Deltagarna fick i 1 timmes sessioner spela totalt 4 timmar. Efter de fyra timmarna uppvisade 83% av försökspersonerna en förbättring.

### **4.3.2 Gate Control Theory of Pain**

År 1965 skapade Melzack "Gate Control Theory of Pain".

Ett exempel på teorin är att gnugga eller pressa på ett insektsbett för att reducera smärtan av bittet. Genom att göra detta överskrider man nervernas förmåga att skicka information vidare till det centrala nervsystemet. Det är inte bara beröring som kan överskrida nervernas förmåga att blockera smärta. Amerikanska soldater med krigsskador har nekat smärtstillande och behandling för att de inte har upplevt smärta från sina sår. Det förklaras med att deras känsla av lycka av att överleva slaget var starkare än smärtan och blockerade på så vis smärtsignalerna (Melzack, 1965).

### **4.3.3 Virtual reality som smärtstillande**

Hoffman, en doktorand i kognitiv psykologi vid Washington School of Medicine grundade sin forskning på Melzacks Gate control teori med fokus på att distrahera patienter från den faktiska smärtan med andra intryck.

Hoffman (2004) genomförde en studie där han tog distraktionen ett steg längre. Han studerade två pojkar som hade grova brännskador, den ena pojken över en tredjedel av kroppen och den andra pojken hade över ena benet.

När de skulle plocka bort häftklamrarna från deras hudtransplantat fick de under ena delen av operationen spela antingen ett bil- eller vattenskoterspel på TV-

spelkonsolen Nintendo 64. Under den andra delen av operationen fick de spela VR-spel som används för att arbeta med spindelfobier, Spiderworld. När pojkarna under operationen spelade Nintendo 64 upplevde de fortfarande en extrem smärta, däremot rapporterade de en mycket mindre smärtnivå under tiden som de spelade Spiderworld med ett VR-headset (Hoffman, 2004).

Senare studier har validerat Hoffmans studie på pojkarna. Theresa et al. (2018) fann att genom att använda VR som distraktion vid smärtsamma sårbehandlingar var det 2 av de 15 deltagande som ville ha mer smärtstillande när de använde VR mot 9 av de 15 deltagande som ville ha mer smärtstillande när de inte använde VR. Det var en minskning av 39% av behandling med opiater när VR används mot när VR inte användes vilket tyder på att VR är en effektiv behandling mot smärta (Theresa et al., 2019)

## **4.4 Problematik och risker med Virtual Reality**

Det finns lite forskning på virtual reality och risker som kan komma med det. Nuvarande forskning har inte noterat några större risker med virtual reality än så länge men det är fortfarande tidigt i utvecklingen av VR.

### **4.4.1 Cyber Sickness**

“Cyber sickness” är ett fenomen som är identiskt med åksjuka, skillnaden är att cyber sickness kommer ifrån att vara i en ”cybervärld”. Cyber är ett låneord från engelskan och används för att referera till internet (cyberweb) eller en virtuell verklighet.

Cyber sickness är en vanlig bieffekt från VR. Hur många som upplever cyber sickness varierar beroende på vad som händer i VR-miljön. I en studie där cyber sickness testades i VR-spel skiljde det 30 procentenheter mellan de två testade spelen. I den ena spelet uppvisade 22% av försökspersonerna symtom medan 56% uppvisade symtom i det andra spelet (Munafa et al., 2017).

### **4.4.2 Synligt högenergiljus**

Det ljus som finns i skärmpaneler utstrålar “synligt högenergiljus” eller blått ljus som den vardagliga termen är. Vid för mycket exponering av synligt högenergi ljus kan vi uppleva bland annat sömnproblem, huvudvärk och trötta ögon (Li,

2018).

I virtual reality headsetet sitter panelen som utstrålar det synliga högenergi ljuset dessutom närmare ögat än vad det gör vid till exempel en datorskärm.

#### **4.4.3 Ekonomi**

Värden är idag hårt ekonomiskt ansträngd. Därför är ekonomiska kostnader en viktig aspekt att ta hänsyn till.

Virtual reality utrustning har varit för dyr för vanliga konsumenter och inte förrän början på 2010-talet blev tekniken tillgänglig för vanliga konsumenter. Idag kostar de enklaste modellerna av VR-headset runt 6000kr och de mer avancerade med ögonspårning och inbyggda ljudsystem runt 15000kr.

#### **4.4.4 Beroende**

Det finns inga rapporterade fall av att virtual reality skulle vara beroendeframkallande eller skapa beteendeförändringar (White et al., 2018). Det finns dock begränsad forskning kring ämnet, speciellt inom långtidsanvändande av teknologin. Det finns däremot forskning som visar på det motsatta, att virtual reality går att använda som behandling för beroende.

White et al. (2018) skriver att det är högst otroligt att naturprogram skulle skapa någon form av beroende. Vidare skriver de att det däremot finns risker som är svåra att förutse med natur i virtual reality. Till exempel skulle människor som aldrig har möjlighet att kunna besöka riktig natur kunna uppleva nedstämdhet genom att besöka naturområden i virtual reality för att de blir påmind om det faktum att riktig natur är otillgänglig för dem.

## 5. Forskningen idag

### 5.1 Virtuellt natur eller fysisk natur?

Man har i tidigare forskning kunnat se att virtuellt natur kan ge bland annat stressreducerande effekter på människor. På University of Nottingham i England ville man studera hur den virtuella naturens restaurativa effekter står sig mot riktig natur (Browning et al., 2020). Till skillnad från andra studier inducerade man inte stress i Browning et al. (2020) studie utan de valde istället att undersöka emotionell upphetsning utan någon typ av emotionell påverkan innan experimentet mer än att deltagarna fick promenera i 3 minuter innan försöket startade. Tanken med promenaden innan försöket var att ge en liten dos av positivt humör då det är bevisat att promenad ökar det generella välmåendet. I studien hade de totalt 89 deltagande vilka delades in i 3 grupper. Grupp 1 fick sitta ute i riktig natur i 6 minuter. Grupp 2 fick sitta i ett rum med ett immersivt VR headset och hörlurar som spelade samma ljud som grupp 1 hörde ute i naturen. Sista gruppen (3) fick sitta i ett vitt rum utan någon form av naturliga inslag. Under tiden de satt i sina respektive miljöer mätte man deras SCL-nivåer och efter försöket fick alla deltagare fylla i ett formulär med sina upplevelser för att kunna tolka SCL-nivåerna korrekt.

Man fann att gruppen som fick sitta ute i naturen hade ökade positiva känslor medan kontrollgruppen fick minskade positiva känslor. Gruppen som bar VR headset uppvisade ingen skillnad. Forskargruppen tolkar resultatet som att virtuellt natur har en positiv effekt men inte lika god som riktig natur.

I försöket användes bara friska studenter från University of Nottingham. Med medelåldern 20. Studien hade bara 89 deltagande, runt 30 personer per grupp. Det är en liten homogen grupp som inte går att se som representativ för den generella människan. Browning et al. skriver även därför att det inte går att dra slutsatser kring hur immersivt VR-teknologi påverkar grupper som inte är lika vana eller positivt inställda till ny elektronisk teknologi. Därför behövs det forskas mer på de grupper som mest skulle gynnas av immersivt virtual reality natur som sjuka och äldre.

Utöver det skriver Browning et al. (2020) att det hade varit lämpligt att ha ytterligare en grupp vid studien, en grupp som också fick sitta i en VR miljö men istället en komplex hårdgjord miljö för att kunna se ifall virtual reality i sig ger positiv effekt även utan naturinslag.

I studien använde de sig av en enklare variant av immersive virtual reality. Man hade ett VR-headset utan skärmar i. Istället fäste man en vanlig smartphone i headsetet som fungerade som skärm. Videon som visades i VR-headsetet (<https://www.youtube.com/watch?v=zjxafEiJkSw&feature=youtu.be>) är inte fullt anpassad till virtual reality. Den är inte inspelad med de speciella VR-kameror som filmar med två kameror bredvid varandra samtidigt för att återskapa våra ögons djupseende. Det skapar i sin tur två olika filmer, en för varje öga, så att användaren kan uppleva djupseende fastän de tittar på en 2d-skärm (se fig. 4).

Kanske hade en immersive virtual reality med en högre immersion kunnat ge en starkare effekt?



Figur 4. Virtual Camp at RL BM 2015 av Super suz, 2015 (CC BY-NC 2.0)

## 6. Diskussion

Både virtual reality och restorativa miljöer har börjat användas i den klassiska sjukvården då de kan erbjuda alternativa behandlingar till traditionell medicin (Hoffman, 2004; 1177.se, 2019).

I Sverige har naturunderstödd rehabilitering som bygger på forskning från rehabiliteringsträdgården i Alnarp. Hortikulturell terapi, som är en del i rehabiliteringsträdgården, har också visat sig vara effektiv.

I Japan är till exempel hälsoskogar en erkänd terapimetod som har börjat bli populär även i västvärlden.

Ivarsson (2011) menar att sjukvården börjar bli mer preventiv och holistisk vilket hon tror kommer att gynna naturbaserade rehabiliterings- och terapimetoder.

Virtual reality har i sin tur precis visat sig vara effektiv som behandling mot till exempel fobier och som alternativ till smärtstillande för akut smärta (Hoffman, 2004).

Även om det saknas mycket forskning kring hur virtuell natur går att använda i restorativa syften så har många studier använt sig just av virtuell natur för att mäta vilken restorativ effekt som naturen har på oss då det inte har varit möjligt att låta försöksdeltagare återhämta sig i en fysisk naturmiljö. Deltagarna i studierna har ändå visat på stressreducerande effekter när de återhämtade sig i virtuella naturmiljöer. Den enda empiriska studie jag har kunnat hitta som har studerat skillnaden i återhämtning mellan fysisk natur och virtuell natur undersökte en liten homogen grupp. Studien visade på en liten skillnad mellan de olika grupperna. För att kunna dra slutsatser kring skillnaden mellan virtuell natur och fysisk natur krävs det fler studier som undersöker samma sak för att resultaten ska bli trovärdiga. Trots det här ger studien en liten fingervisning på vad man kan förvänta sig.

Ett samband som jag fann i studien var hur både forskarna inom virtual reality och Li (2018), som är forskare inom skogsterapi, pratar om hur viktiga sinnen är

för att till fullo kunna leva sig in i respektive miljö. Li (2018) menar att man ska använda sina fem sinnen när man skogsbadar för att få bästa möjliga återhämtning. Robertson et al. (1997) skriver om att ju fler sinnen man interagerar med den virtuella världen, ju mer immersive blir den. Även om varken Hedblom et al. (2019) eller Annerstedt et al. (2012) använde sig av orden immersion när de testade ifall naturlig lukt respektive naturliga ljud kunde påverka vår återhämtningsförmåga så gjorde lukten/ljuden deltagarna mer immersed genom att introducera fler sinnen till deras virtuella miljö. Deras resultat visade tydligt att introducera fler sinnen faktiskt påverkar återhämtningsförmågan. Speciellt intressant är sambandet med Annerstedts et al. (2012) studie och McMahan (2003). McMahan (2003) skrev om tre kriterier för att hålla användaren av den virtuella världen immersed. Bryter man kriterierna kan även immersionen brytas. När Annerstedt et al. (2012) lät deltagarna vistas i en virtuell skog utan att kunna se något av den riktiga världen kan det antas att deltagarna även förväntade sig att höra ljudet av miljön de vistades i. Det kan diskuteras att Annerstedt et al. bröt första kriteriet av immersion (Användarens förväntningar måste matcha miljöns sammansättning).

Att en virtuell miljö ska bli immersive verkar inte bara om antal sinnen man kan interagera med den virtuella miljön. Kvaliteten av tekniken ser ut att en viss betydelse. I studien av Kort et al. (2006) där de testade om graden av immersion har betydelse för i hur effektiv återhämtningen var. Forskargruppen använde sig enbart av ett sinne (synen) men fann ändå att graden av immersion spelar roll. Det kan därför tänkas att utöver att sinnena är viktiga för graden av immersion så kan även kvaliteten av tekniken spela roll. Exempel på kvalitet av teknik kan vara hur detaljerad den virtuella miljön är eller upplösning på VR-headsetets skärmar.

Även om Brownings et al. (2020) studie kan anses som bristfällig så uppfattar jag att deras resultat stämmer överens med hur jag har tolkat den forskning som finns. Eftersom det är oerhört svårt att inkludera alla våra sinnen i en virtuell värld, i alla fall utan dyr och klumpig teknik, så kommer det också bli svårt att bli hundra procent immersed i en virtuell naturmiljö. Med det sagt så visar forskningen ändå på en stor potential på restaurativa virtuella naturmiljöer. Det finns inte heller något som säger att man måste bli hundra procent immersed för att få samma restaurativa effekt som i den verkliga miljön.

Både Grahn et al. (2010) och Kaplan et al. (1988) pratar mer om karaktärer av naturen. Orörd natur kan erbjuda samma karaktärer som en skapad kan göra.

Vilka miljöer som är bäst verkar också bero på vad individen har för tillfälligt behov. I en virtuell naturmiljö är det enkelt att snabbt byta miljöer efter behov.

Grahn menar i sin supportive environment theory att social kontakt är viktig för de som befinner sig högre upp i behovspyramiden. Även om social kontakt inte är något som jag undersöker i denna uppsats så kunde jag inte låta bli att tänka på Annerstedt et al. (2012) och hur de använde sig av ett stressinduceringstest (TSST) vilket hade virtuella personer som bedömde försökspersonen på olika uppgifter. Detta gav försökspersonerna högre stressnivåer. Det Annerstedt et al. (2012) egentligen ville undersöka i sin studie var ifall man kan sänka stressnivåer i en virtuell miljö eftersom man visste att TSST testet fungerar i en virtuell miljö. Det går därför att fråga sig om virtuella människor hade kunnat tillgodose de sociala behov man har i Grahns övre del av pyramiden.

## **6.1 Vidare forskning**

Eftersom virtuella restaurativa miljöer inte är så brett utforskat finns det oändligt många sätt att bedriva vidare forskning. Det som genomgående saknas är interdisciplinär forskning där experter på båda områden samarbetar för att få en större förståelse för restaurativa virtuella naturmiljöer. Exempel på områden att utforska vidare är hur graden av immersion påverkar den restaurativa effekten i virtuella miljöer. Det går till exempel att jämföra primitivare tekniker av virtual reality mot mer högteknologiska varianter.

Ett helt outforskat ämne är den restaurativa effekten av interaktiv virtual reality mot icke-interaktiv virtual reality.

## **6.2 Virtual reality och landskapsarkitektens framtid**

Om virtual reality miljöer skulle visa sig ha starka effekter på användarnas välmående skulle det eventuellt kunna öppna upp för en ny inriktning för landskapsarkitekter. Det kommer behövas experter på att skapa miljöer för som tilltalar både vårt medvetna och undermedvetna så att brukare av virtual reality får en så god återhämtning som möjligt.

Man kan även ställa sig frågan om landskapsarkitekter kommer att bli aktuella i andra typer av virtuella miljöer som datorspel och filmer.



Virtual reality har inte bara möjlighet att öppna upp för nya yrkesområden inom landskapsarkitekturen utan kan även fungera som ett effektivt verktyg för landskapsarkitekter att använda i yrkesvardagen.

Virtual reality har de senaste åren börjat bli allt vanligare att använda för att låta beställare av projekt kunna vandra runt i arkitektens och landskapsarkitektens 3D modellerade förslag. Ju bättre tekniken blir desto mer immersad kan beställaren bli vilket kan resultera i att mer effektivt kunna sälja in sina projekt.

Eye-tracking är något som också används i inom landskapsarkitektonisk forskning (Pihel et al., 2015). Den metoden som används idag är en TV-skärm som visar ett fotografi som man låter försökspersoner titta på medan en ögonspårning mäter försökspersonernas rörelse. Det är ingen dålig metod men den har sina begränsningar. Den visar till exempel bara ett utsnitt från en miljö. Det finns ögonspårning i immersive virtual reality headset som gör det möjligt att mäta var människor fäster blicken i en 360° miljö istället för små utsnitt av miljön.

## 7. Slutsats

Man har än så länge inte kunnat uppvisa lika bra återhämtning via en virtuell miljö som i en riktig naturmiljö även om de virtuella miljöerna (även de enklaste typer) har uppvisat bättre återhämtning än kontrollgrupper. Därför drar jag slutsatsen att fysiska naturmiljöer är att föredra om det är tillgängligt. Det ser däremot ut som att virtual reality eventuellt har potential att kunna skapa lika restorativa miljöer som de fysiska naturmiljöerna. Dock verkar det som att det skulle krävas avancerad specialutrustning för att "lura" in fler sinnen till den virtuella världen vilket verkar vara det som krävs för att förbättra återhämtningsförmågan i den virtuella naturens. Graden av immersion verkar ha en korrelation med hur återhämtande den virtuella miljön är. Det saknas dock utbredd forskning för att kunna dra en slutsats kring i vilken grad immersion spelar roll. Jag ser inte heller några direkta hinder som skulle stoppa varken NUR eller Skogsbad att fungera via en virtuell miljö.

Det verkar som att virtuella miljöer kan vara ett substitut för den fysiska naturen för de grupper som inte har möjlighet att besöka naturen. Mer forskning bör dock göras, framför allt på riskerna mer virtual reality.

# Källförteckning

1177 (2019). *Naturunderstödd rehabilitering på landsbygd i skåne, NUR.*

Tillgänglig: <https://www.1177.se/Skane/behandling-->

[hjalpmedel/smartbehandlingar-och-rehabilitering/naturunderstodd-rehabilitering-pa-landsbygd-i-skane-nur/](https://www.1177.se/Skane/behandling--hjalpmedel/smartbehandlingar-och-rehabilitering/naturunderstodd-rehabilitering-pa-landsbygd-i-skane-nur/) [Hämtad 2020-04-20]

Ackerman, C. (2019) *What is Kaplan's Attention Restoration Theory (ART)?*.

Tillgänglig: <https://positivepsychology.com/attention-restoration-theory/> [Hämtad 2020-04-14]

Alvarsson, J., Wiens, S., Nilsson, M. (2010). Stress Recovery during Exposure to Nature Sound and Environmental Noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 7, ss. 1036–1046. Tillgänglig:

[doi:10.3390/ijerph7031036](https://doi.org/10.3390/ijerph7031036) [Hämtad 2020-04-08]

Annerstedt, M., Jönsson, P., Wallergård, M., Johansson, G., Karlson, B., Grahn, P., Hansen, Å., Währborg, P. (2013). Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest — Results from a pilot study.

*Psychology and behavior*. Vol. 118, ss. 240-250. Tillgänglig:

<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.023> [Hämtad 2020-04-11]

Browning, M., Mimnaugh, K., van Riper, C., Laurent, H., LaValle, S. (2020). Can Simulated Nature Support Mental Health? Comparing Short, Single-Doses of 360-Degree Nature Videos in Virtual Reality With the Outdoors. *Frontiers in Psychology*. Vol. 10. Tillgänglig: [doi: 10.3389/fpsyg.2019.02667](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02667) [Hämtad 2020-05-09]

de Kort, Y., Meijnders, A., Sponselee, A., Ijsselstein, W. (2006). What's wrong with virtual trees? Restoring from stress in a mediated environment. *Journal of Environmental Psychology*. Vol. 26, ss. 309-320 Tillgänglig:

<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.001> [Hämtad 2020-05-10]

Grahn, P. (2005). *Om trädgårdsterapi och terapeutiska trädgårdar*. Lund: studentlitteratur.

Grahn, P., Ivarsson, C., Stigsdotter, U., Bengtsson, I-L. (2010). *Using affordances as a health promoting tool in a therapeutic garden*. Tillgänglig: DOI: 10.4324/978020385325 [Hämtad 2020-05-09]

Grinde, B., Patil, G. (2009). Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. vol 6, ss. 2332-2343. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3390/ijerph6092332> [Hämtad 2020-05-03]

Hansen, A. (2016). *Hjärnstark*. Stockholm: Fitnessförlaget

Hammond, A., Royer, D., Fleagle, J. (2017). The Omo-kibish I pelvis. *Journal of Human Evolution*, vol. 108, ss. 199-219. Tillgänglig: DOI: 10.1016/j.jhevol.2017.04.004 [Hämtad 2020-05-02]

Hedblom, M., Gunnarsson, B., Iravani, B., Knez, I., Schaefer, M., Thorsson, P., Lundström, J. (2019). *Reduction of physiological stress by urban green space in a multisensory virtual experiment*. *Scientific Reports*. Vol. 9. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46099-7>

Hoffman, H. (2004). VIRTUAL-REALITY THERAPY. *Scientific American*, vol. 291(2), ss. 58-65. Tillgänglig: [www.jstor.org/stable/26060647](http://www.jstor.org/stable/26060647) [Hämtad 2020-04-07]

Ivarsson, C. (2011). *On the Use and Experience of a Health Garden*. Tillgänglig: [https://pub.epsilon.slu.se/8388/1/tenngartivarsson\\_c\\_111018.pdf?fbclid=IwAR2CaO-ADAjEw2YhGV3sdRDOIPJbuWoethkTLXMPDns0h4TBvHzOBelpRiw](https://pub.epsilon.slu.se/8388/1/tenngartivarsson_c_111018.pdf?fbclid=IwAR2CaO-ADAjEw2YhGV3sdRDOIPJbuWoethkTLXMPDns0h4TBvHzOBelpRiw) [Hämtad 2020-05-11]

Jerald, J. (2015). *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. E-bok

Kaplan, S. (1995). The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework. *Journal of Environmental Psychology*. Vol. 15(3), ss. 169-182. Tillgänglig: [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2) [Hämtad 2020-05-04]

Kaplan, R., Kaplan, S., Ryan R. (1988). *With people in mind: Design and Management of Everyday Nature*. Washington: Island Press

Kaplan, R., Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: a psychological perspective*. Cambridge: Cambridge University Press

Li, Q. (2018). *Shinrin-Yoku: bli friskare & lyckligare med natur- & skogsterapi*. Stockholm: Mima förlag

McSherry, T., Atterbury, M., Gartner, S., Helmold, E., Mazzacano, D., Schulman, C., (2018). Randomized, Crossover Study of Immersive Virtual Reality to Decrease Opioid Use During Painful Wound Care Procedures in Adults, *Journal of Burn Care & Research*, vol. 39(2), ss. 278–285. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000589> [Hämtad 2020-04-08]

Melzack, R. (1965). Pain Mechanisms: A New Theory. *Scientific American*, vol. 150(2), ss. 971-979. Tillgänglig: <https://pdfs.semanticscholar.org/38d2/be60471398c102c148b998b093a779773e3a.pdf> [Hämtad 2020-04-13]

Meyerbröker, K., Emmelkamp, P.M. (2010), Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a systematic review of process-and-outcome studies. *Depress & Anxiety*. Vol 27. Ss. 933-944. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1002/da.20734>

Moore, E.O. (1982). A prison environment's effect on health care service demands. *Journal of Environmental Systems*, vol. 11, ss. 17-34. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.2190/KM50-WH2K-K2D1-DM69> [Hämtad 2020-05-02]

Moura, B., Júnior, F., da Silvia, C., Albuquerque, P. (2017) Landscapes preferences in the human species: insights for ethnobiology from evolutionary psychology. *Ethnobiology and Conservation*. Vol. 6. Tillgänglig: [doi:10.15451/ec2017-07-6.10-1-7](https://doi.org/10.15451/ec2017-07-6.10-1-7)

Munafò, J., Diedrick, M., Stoffregen, T.A. (2017). The virtual reality head-mounted display Oculus Rift induces motion sickness and is sexist in its effects. *Experimental Brain Research*, vol. 235, ss. 889–901. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4846-7> [Hämtad 2020-04-07]

NE (u.å.). *Virtuell verklighet*. Tillgänglig:

<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/virtuell- verklighet>  
[Hämtad 2020-05-07]

Pihel, J., Ode Sang, Å., Hagerhall, C., Nyström, M. (2015). Expert and novice group differences in eye movements when assessing biodiversity of harvested forests. *Forest Policy and Economics*. Vol. 56. ss. 20-26. Tillgänglig:  
<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.04.004>

Ranasinghe, N., Jain, P., Tram, N., Koh, K., Tolley, D., Karwita, S., Lien-ya, L., Liangkun, Y., Shamaiah, K. Tung, C., Yen, C., Do, E. (Association for Computing Machinery) (2018). *Season Traveller: Multisensory Narration for Enhancing the Virtual Reality Experience*. *CHI '18: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. April 2018. Montreal, Kanada. Tillgänglig:  
<https://doi.org/10.1145/3173574.3174151>

Region Skåne (2018). *Naturunderstödd rehabilitering*. Tillgänglig:  
<https://vardgivare.skane.se/vardriktlinjer/forsakringsmedicin/naturunderstodd-rehabilitering/> [Hämtad 2020-04-20]

Robertson, G., Czerwinski, M., Dantzich, M. (1997). *Immersion in Desktop Virtual Reality*. Tillgänglig: DOI: 10.1145/263407.263409. [Hämtad 2020-05-11]

Shin, W.S. (2007). The influence of forest view through a window on job satisfaction and job stress, *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 22 ss. 248-253. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1080/02827580701262733> [Hämtad 2020-05-02]

Steg, L., Van Den Berg, A., De Groot, J. (2012). *Environmental Psychology: an introduction*. 1. Uppl. Chichester: Blackwell Wiley

Stigsdotter, U. & Grahn, P. (2003). *Experiencing a Garden: A Healing Garden for People Suffering from Burnout Diseases*. *Journal of Therapeutic Horticulture*. vol. 14, ss. 38-48

Thompson, W.C., Roe, J., Aspinall, P., Mitchell, R., Clow, A., Miller D. (2012) More green space is linked to less stress in deprived communities: evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape Urban Plan.* vol. 105, ss. 221–229.

Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.015> [Hämtad 2020-05-02]

Ulrich, R., Simons, R., Losito, B., Fiorito, E., Miles, M., Zelson, M. (1991). Stress Recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology.* vol 11, ss. 201-230. Tillgänglig:

[https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7) [Hämtad 2020-05-02]

Virtual reality society (u.å). *What is Virtual Reality?* Tillgänglig:

<https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html> [Hämtad 2020-05-08] [Hämtad 22-04-2020]

White, M.P., Alcock, I., Grellier, J., et al. (2019). *Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing.* Scientific Reports.

9: 7730 Tillgänglig: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>

Yeager, A. (2020). *Smells of Nature Lower Physiological Stress.* Tillgänglig:

<https://www.the-scientist.com/news-opinion/smells-of-nature-lower-physiological-stress-66864> [Hämtad 22-04-2020]