



# HANDBOK

## i virtuella naturinterventioner

– Erfarenheter från NATUREACH-projektet (2023–2025)

**Martta Niemi & Elisabet Bohlin (red.)**

**Publikationens titel**

Handbok i virtuella naturinterventioner – Erfarenheter från  
NATUREACH-projektet (2023–2025)

**Redaktörer**

Martta Niemi & Elisabet Bohlin (red.)

**Nyckelord**

Virtuella naturbaserade interventioner, virtuell verklighet, immersiv virtuell  
verklighet, naturmiljö, terapeutiska miljöer, naturbaserade servicemodeller,  
hälsovård, socialtjänst

**Grafisk design och layout**

Studio Andrei

**Pärmbild**

Martin Gärdemalm

**Finansiärer**

Medfinansierat av Europeiska unionen – Interreg Aurora, Lapplands förbund,  
Region Västernorrland

ISBN (onlineresurs) på svenska

978-952-395-254-6

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-395-254-6>

**Interreg**



Co-funded by  
the European Union

**Aurora**



## Innehåll

<b>1</b>	<b>Förord</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Utformning och produktion av virtuella naturmiljöer</b>	<b>5</b>
2.1	Miljöer för återhämtning	6
2.2	Beaktande av målgrupper och preferenser	10
2.3	Produktion av video- och audiomaterial	13
<b>3</b>	<b>Att stärka effekten av virtuella naturinterventioner</b>	<b>29</b>
3.1	Introduktion av interventionen för deltagarna	29
3.2	Lämpliga inomhusmiljöer för interventioner	31
<b>4</b>	<b>VR-utrustning</b>	<b>34</b>
4.1	Bakgrund	34
4.2	Bedömning av klienternas och patienternas behov	35
4.3	VR-headset	38
4.4	VR-dome	47
4.5	Skärmar och videoprojektorer med projektorduk	54
4.6	VR-kuber och cylindrar	55
4.7	Utrustning och tillbehör för multisensoriska interventioner	56
<b>5</b>	<b>Slutsatser: implementeringsresultat användarupplevelser och lärdomar</b>	<b>59</b>
	<b>Författare</b>	<b>64</b>
	<b>Referenser</b>	<b>64</b>
	<b>Bilagor</b>	<b>67</b>
	Bilaga 1: Exempel på kartläggning av kund- och personalpreferenser	67
	Bilaga 2: Frågeformulär till användare för utvärdering av VR-headset	68
	Bilaga 3. Anvisningar för bygge av en VR-dome	69

## Förkortningar

PSD	Upplevda sensoriska dimensioner (Perceived Sensory Dimensions)
CLM	Modell för kontemplativa landskap (Contemplative Landscape Model)
VR	Virtuell verklighet (Virtual reality)
OVR	Virtuell verklighet baserad på luktsinnet (Olfactory virtual reality)

# 1 Förord

Virtuell verklighet (VR) erbjuder teknologi för nya och innovativa sätt att uppleva naturen och är ett alternativ för personer som inte har tillgång till verkliga naturmiljöer. Den här handboken fick sin början genom erfarenheter från projektet NATUREACH (2023–2025). Projektets huvudsakliga mål var att stödja människors hälsa och välbefinnande genom att utveckla virtuella naturbaserade interventions-metoder för social- och hälsovården. Vi vill dela de insikter vi fick och det vi lärde oss när vi utvecklade virtuella naturinterventioner för klient- och patientgrupper med fysiska eller psykiska begränsningar eller andra omständigheter som gör dem utsatta. Avsikten är att handboken ska ge en ingående beskrivning av hur man kan integrera interventionsmetoder baserade på virtuell natur i social- och hälsovården, men också beskriva hur VR-teknologi kan utnyttjas för att främja hälsa i vidare bemärkelse.

I vårt multiprofessionella team ingick experter inom VR-teknik, tvärvetenskaplig forskning, social- och hälsovård samt entreprenörer inom natur- och mediebranschen. De virtuella naturbaserade interventionerna utformades gemensamt för fem olika användargrupper i Sverige och Finland: klienter och patienter med intellektuell eller fysisk funktionsnedsättning, patienter med ätstörningar, patienter i palliativ vård, patienter med typ 2-diabetes och klienter inom äldreomsorgen. Syftet med de virtuella naturinterventionerna var att skapa optimala effekter för återhämtning och rehabilitering för varje användargrupp, men också att stödja vårdpersonalens arbetshälsa genom att erbjuda enkla verktyg för att samla nya krafter, minska stressrelaterade symtom och stödja återhämtningen under och efter krävande arbetspass.

Det finns fortfarande mycket begränsad information om hur virtuella naturinterventioner produceras. Under vårt utvecklingsarbete genomförde vi ett antal experiment och vi fick en rad erfarenheter som vi vill dela med alla aktörer som är intresserade av ämnet, så att det blir enklare för dem att börja använda virtuell natur i sin verksamhet.

Våra erfarenheter och vår forskning har visat att virtuell natur kan främja välbefinnandet både i utsatta klient- och patientgrupper och bland personalen inom social- och hälsovård. Därför vill vi uppmuntra alla som är intresserade av de hälsofrämjande effekter naturen och VR kan ha att använda handboken och det övriga material som vi har tagit fram inom ramen för vårt projekt. (<https://www.slu.se/natureach>).





## 2 Utforming och produktion av virtuella naturmiljöer

Bild 1. Virtuell naturmiljö:  
Tallskog i morgondimma.  
(filmfoto av Martin  
Gärdemalm)

Utångspunkten för en framgångsrik digital naturbaserad intervention är en högkvalitativ virtuell miljö. Men vad innebär det här i praktiken? Enkelt uttryckt är det en digital representation av en naturmiljö som upplevs genom ett immersivt medium, till exempel ett VR-headset eller en dome-skärm (kupolskärm). Inom NATUREACH-projektet och i handboken ligger fokus på sådana virtuella naturmiljöer som är specifikt utformade för att stödja hälsofrämjande interventioner.

När man utvecklar sådana virtuella naturinterventioner är det viktigt att inse att även om dessa miljöer görs som videofiler, ska de inte betraktas som konventionella naturvideor eller -filmer. Istället är de immersiva miljöer som syftar till att ge en upplevelse av att förflyttas till en verklig naturmiljö och därigenom främja en upplevelse av mental distansering från vardagens krav och miljöer ("being away").

Användarna närmar sig ofta naturvideor med förväntningar som formats av traditionell film där rörelse, progression och en förutbestämd berättelsestruktur är centrala element. Virtuella naturmiljöer skiljer sig fundamentalt från det formatet. De är inte utformade för att styra uppmärksamheten eller förmedla en berättelse, utan deras främsta syfte är att skapa en känsla av närvaro i miljön. Denna utformning gör det möjligt för användarna att utforska och uppleva miljön självständigt och i sin egen takt, helst genom oavbrutna och kontinuerliga inspelningar. Sådana drag stämmer väl överens med de sensoriska egenskaper som förknippas med

”skogsbad” och andra former av natur- och djurassisterad terapi (se t.ex. Vermeesch m.fl. 2024).

Detta kapitel innehåller riktlinjer för utformning och produktion av virtuella naturmiljöer samt kriterier för att välja de lämpligaste alternativen bland tidigare producerade miljöer.

## 2.1 Miljöer för återhämtning

Kvaliteten på den virtuella naturmiljön spelar en avgörande roll för hur miljön påverkar välbefinnandet och hälsan. De virtuella naturmiljöer som skapades inom NATUREACH-projektet hade utformats med kunskap om vilka naturtyper som ger bäst återhämtning och vilka egenskaper som anses vara de viktigaste för människors välbefinnande. Enligt tidigare forskning följer de viktigaste egenskaperna principen *överblick-skydd* (prospect-refuge), dvs. att ha bra överblick framåt och ett skydd bakom sig, i kombination med en öppen vy och närhet till vatten. De här egenskaperna är grundläggande och signalerar förutsättningar för överlevnad. Dessutom behövs naturliga element där ögat kan vila, till exempel gamla träd. Ljuden måste också vara naturliga. Vinden, trädens sus eller svag fågelsång i närheten kan ha en lugnande och återhämtande verkan. Naturliga dofter är viktiga, och också känslan av till exempel sol eller vind på huden är betydelsefull för den sensoriska upplevelsen. Det handlar egentligen om att låta sinnen ”bada” i naturupplevelser och en lagom nivå av stimulans. När människan känner sig trygg ”vilar” hjärnan i naturen och den börjar återhämta sig. De naturmiljöer som man är van vid från barndomen kan påverka senare naturupplevelser och preferenser. Tidig kontakten med verklig natur kombinerat med ålder och tidigare erfarenheter kan också påverka upplevelsen av den virtuella naturen och effekterna av interventionen.

Här följer några exempel på sådana restaurativa naturmiljöer för återhämtning som ofta nämns inom områdena miljöpsykologi och naturbaserade interventioner för hälsa och välbefinnande:

- **Skogar och skogsmarker:** gamla skogar är att föredra, eftersom träden och trädkronorna måste vara tillräckligt höga för att skapa en känsla av rymd och öppenhet. I Norden innebär detta vanligtvis skogar som är mer än 80 år gamla. Helst bör skogen också ha en stor biologisk mångfald, då detta främjar en känsla av trygghet, understöder spontan uppmärksamhet och minskar sensorisk överbelastning.
- **Vattenmiljöer (blå miljöer):** sjöstränder, älvar, bäckar, vattenfall, våtmarker, kustområden och havsmiljöer såsom sandstränder, sanddyner och strandklippor där rytmiska ljud, vidsträckta vyer och frisk luft

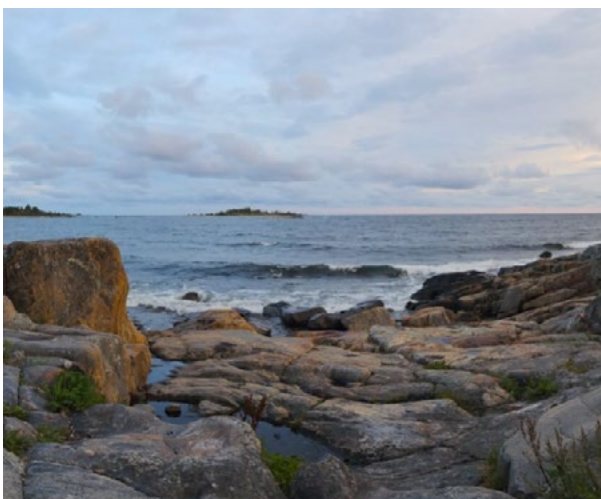
Elisabet Bohlin,  
Ann Dolling, Anna  
María Pálsdóttir och  
Martta Niemi

kombineras; vatten är starkt förknippat med stressreducering och återhämtning från riktad uppmärksamhet (attentional restoration).

- **Öppna landskap:** ängar, myrar, fält, gräsmarker och lantliga miljöer som förmedlar öppenhet och lugn och som är visuellt enhetliga med få mänskligt konstruerade inslag,
- **Parker och gröna stadsmiljöer:** stadsparker, botaniska trädgårdar och gröna korridorer med stor biologisk mångfald som möjliggör återhämtning i vardagliga miljöer.
- **Berg och kullar:** naturliga utsiktspunkter och höga terrängformer som främjar känslor av perspektiv, vördnad och mental klarhet.
- **Terapeutiska trädgårdar:** helande trädgårdar, sinnesträdgårdar och innergårdar som är utformade för att främja avkoppling och återhämtning i vårdmiljöer.
- **Lantgårdar med rehabiliterande verksamhet:** lantliga miljöer där man kan ta hand om gårdsdjur eller bara observera dem när de betar och rör sig, vilket förstärker känslan av att leva i nuet.

Alla dessa naturmiljöer för återhämtning har sina egna naturliga ljudlandskap, såsom fågelsång, vind i träden, rinnande vatten eller andra naturljud som förstärker naturupplevelsen. Årstidsvariationen i olika naturmiljöer kan också lyftas fram (t.ex. skogar, snötäckta landskap, sommarblommor eller flyttfåglarna på våren och hösten), och det kan öka upplevelsens intensitet och kopplingen till den specifika naturmiljön. Tidpunkten på dagen och väderförhållandena kan också antingen förstärka eller försvaga den positiva naturupplevelsen, beroende på individens preferenser och känslotillstånd. Under projektet observerades att också stormigt väder eller nattmörker kan upplevas som mycket stärkande och avkopplande element i den virtuella naturen.

**Bild 2 och 3. Exempel på virtuella naturmiljöer: Havsklippor (filmfoto av Martin Gärdemalm). En lugn havsvik (filmfoto av Esa Siltaloppi).**



## Uppskattning av ett landskaps återhämtande potential

För att förstå potentialen i en återhämtande upplevelse i utomhusmiljöer, särskilt i naturliga miljöer, kan två verktyg för diagnostik och design användas. Med hjälp av dem bedöms hur väl miljöerna främjar människors välbefinnande, särskilt när det gäller *hälsa och återhämtning från stress*. De två verktygen är Perceived Sensory Dimensions (PSD) och Contemplative Landscape Model (CLM). De återspeglar människors sensoriska och psykologiska reaktioner på landskap och används ofta i forskning om återhämtning, välbefinnande, landskapsplanering och terapeutiska miljöer.

Båda verktygen kan tillämpas på plats, *in situ*, eller på fotografiska/video-representationer av landskap, vilket gör dem flexibla för olika planerings- och forskningssammanhang. I praktiken används de för att bedöma befintliga miljöer och för att skapa nya utomhusmiljöer som syftar till att förbättra människors välbefinnande.

### Perceived Sensory Dimensions (PSD)

Perceived Sensory Dimensions (PSD), upplevda sensoriska dimensioner, är ett evidensbaserat ramverk som beskriver hur människor *upplever och uppfattar miljöns kvaliteter*, dess egenskaper, i natur- och grönområden. PSD identifierar åtta nyckelkvaliteter som människor känner igen och värdesätter i utomhusmiljöer.

De åtta PSD-kvaliteterna är\*:

1. **Rofylld:** frid, stillhet, få störningar, naturliga ljud
2. **Naturlig:** känsla av vild eller orörd natur
3. **Diversifierad:** Stor biologisk mångfald och variation i arter
4. **Sammanhållen:** Rymd, känsla av en sammanhängande, öppen helhet
5. **Öppen:** vyer, panorama, öppenhet
6. **Skyddad:** skydd, trygghet, skyddade platser
7. **Kulturell:** kulturella eller av människan påverkade inslag
8. **Social:** platser att träffas, interagera eller uppleva andras närvaro

\* (kvaliteternas namn översatta enligt Grahn & Stoltz 2021)

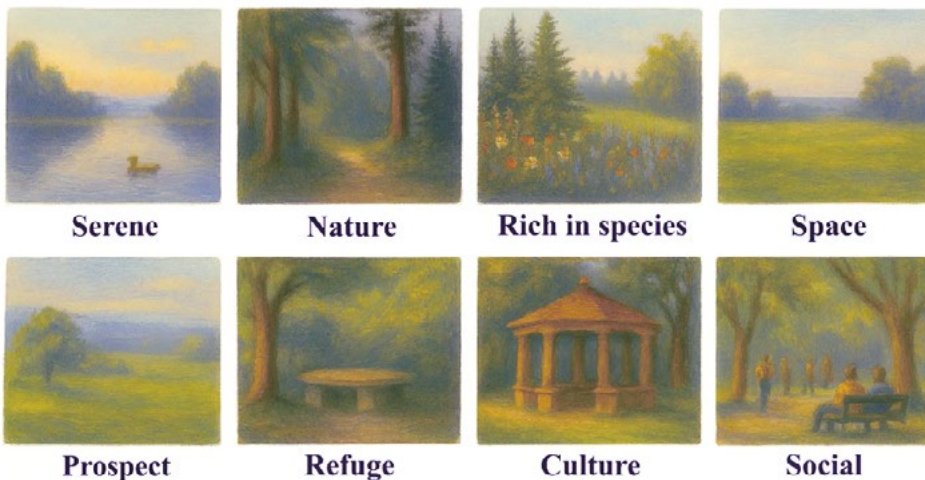
Rofylld, naturlig, öppen, skyddad och sammanhållen identifierades som de viktigaste PSD-kvaliteterna för vila och återhämtning. i Alnarps rehabiliteringsträdgård.



PSD identifierar åtta nyckelkvaliteter som människor känner igen och värdesätter i utomhusmiljöer.

Dessa dimensioner kopplades till psykologisk återhämtning, komponenter i *Attention Restoration Theory* (såsom "fascination" och "being away") och förbättring i dagliga aktiviteter efter rehabiliteringen. (Pálsdóttir m.fl. 2018.)

## Eight Elements of Perceived Sensory Dimensions (PSD)



Figur 1. Åtta element av "Perceived Sensory Dimensions, PSD" (upplevda sinnliga dimensioner, bilderna har skapats med MS365 Copilot).

### Contemplative Landscape Model (CLM)

Contemplative Landscape Model (CLM), en modell för kontemplativa landskap, är ett forskningsbaserat utvärderings- och designverktyg som skapats för att identifiera och bedöma landskap som har potential att främja mental hälsa och välbefinnande genom *passiv exponering*. Detta innebär att man inte behöver interagera med miljön, utan bara behöver befinna sig i den. Modellen bygger på insikter från neurovetenskap, miljöpsykologi och landskapsdesign. Syftet är att stödja stadsplanerare, landskapsarkitekter och beslutsfattare när de skapar och utvärderar utomhusmiljöer som kan ha positiv inverkan på psykiska tillstånd, särskilt i starkt urbana miljöer där den psykiska hälsan är utsatt för belastning.

Enligt CLM har vissa landskapskvaliteter större sannolikhet att utlösa lågfrekvent hjärnaktivitet, vilken är förknippad med *minskad kognitiv belastning, ökad avslappning och positiva känslor*. Dessa neurala reaktionsmönster hör samman med stressreduktion och bättre humör, vilket gör CLM särskilt relevant för utformningen av hälsofrämjande och -stödande miljöer.

## Centrala delområden

CLM utvärderar landskapsvyer **med hjälp av sju komponenter:**

1. **Landskapets lager:** djup och struktur i visuella plan
2. **Landform:** terrängens form och kontur
3. **Biodiversitet:** mångfald av och rikedom bland levande element
4. **Färg och ljus:** visuella egenskaper som påverkar sinnesstämning och intryck
5. **Kompatibilitet:** hur väl landskapet passar in i sin kontext och för mänskligt bruk
6. **Arketypiska element:** grundläggande naturliga element som framkallar meningsfulla upplevelser
7. **Frid och stillhet:** övergripande känsla av lugn och ro i vyn

*\*OBS. Den officiella översättningen till svenska av dessa komponenter är ännu ej fastställd*

Varje delområde poängsätts på en skala från 1 till 6, och medelvärdet beskriver landskapets övergripande kontemplativa kvalitet; högre poängantal indikerar större potential för främjande av psykisk hälsa. (Olszewska-Guizzo 2023.)

## 2.2 Beaktande av målgrupper och preferenser

**En intervention** är något man gör, inför eller förändrar i en kontext för att hjälpa, förbättra eller påverka ett visst resultat. Det kan till exempel handla om en metod, en aktivitet eller ett stöd som införs för att lösa ett problem eller stärka välbefinnandet.

**En naturbaserad** intervention innebär att man främjar välbefinnande och återhämtning genom vistelse naturen. Interventionen har således ett tydligt mål och är en planerad åtgärd för att förbättra hälsan.

Alnarps rehabiliteringsträdgård är ett bra exempel på en naturbaserad intervention där personer som led av mental trötthet och utmattning fick möjlighet till rehabilitering i en specialdesignad trädgårdsmiljö. Rehabiliteringsprogrammet var en blandning av koncepten "göra" och "vara": det kombinerade trädgårdsarbete och trädgårdsodling (göra) med långsamma promenader eller möjligheten att sitta på en lugn och avskild plats (vara). Forskningsresultat visar att de mest utsatta patienterna valde de mest vildvuxna och skogsliknande delarna

Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi, Ann  
Dolling och Anna  
María Pálsdóttir



av trädgården, där inga krav ställdes på dem och där de kunde njuta av "social stillhet", dvs. vara ensamma i och med naturen. Egenskaper som naturlighet, artrikedom, överblick och skydd var särskilt viktiga i detta sammanhang. (Pálsdóttir 2014; Pálsdóttir m.fl. 2018; Tenngart-Ivarsson 2011.)

Ett forskningsprojekt i Umeå byggde vidare på resultaten från Alnarp och utvecklade ett rehabiliteringsprogram i skogsmiljö – det vill säga i ytterst kravfri miljö. I denna naturbaserade intervention fick deltagarna välja en skogsmiljö och uppmuntrades sedan att sitta i den miljön i två timmar och "bara vara". Den här kombinationen av skogsmiljö med mindfulnessövningar är en typ av "skogsbad". Den mest omtyckta miljön var skogen vid sjön som erbjöd skydd bakom, utsikt framåt och närhet till vatten. Resultaten visade att redan det att sitta i en självvald miljö förbättrade humöret. (Sonntag-Öström m.fl. 2015; Dolling m.fl. 2017.)

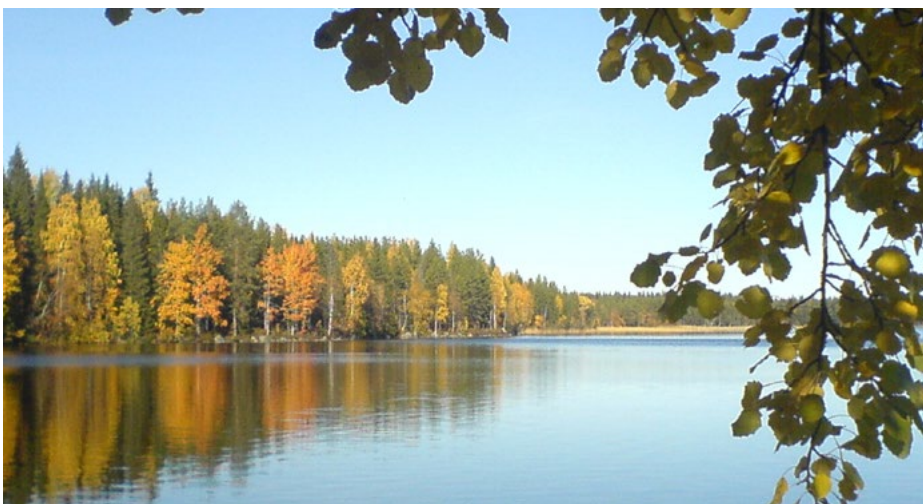


Bild 4 och 5. Alnarps rehabiliteringsträdgård (foto: Martta Niemi)



Resultaten visade att redan det att sitta i en självvald miljö förbättrade humöret.

Bild 6. Exempel på utvald vy från Umeå-studien (foto: Ann Dolling)

Resultaten från interventionen i Umeå har varit utgångspunkt för många av de virtuella miljöer som användes i NATUREACH-projektet. De virtuella miljöerna utformades för att ha egenskaper som kunde främja deltagarnas välbefinnande; en känsla av öppenhet (utsikt framåt), skydd bakom, orörd natur, biologisk mångfald och ljud från naturen etc. När virtuella naturmiljöer utformas bör man ta hänsyn till avsikten med de virtuella naturinterventionerna, såsom återhämtning, lugnande

verkan, mindre smärta, minskad ångest eller stress, att komma bort från vardagen eller att få med nya stimuli och upplevelser i den dagliga vården.

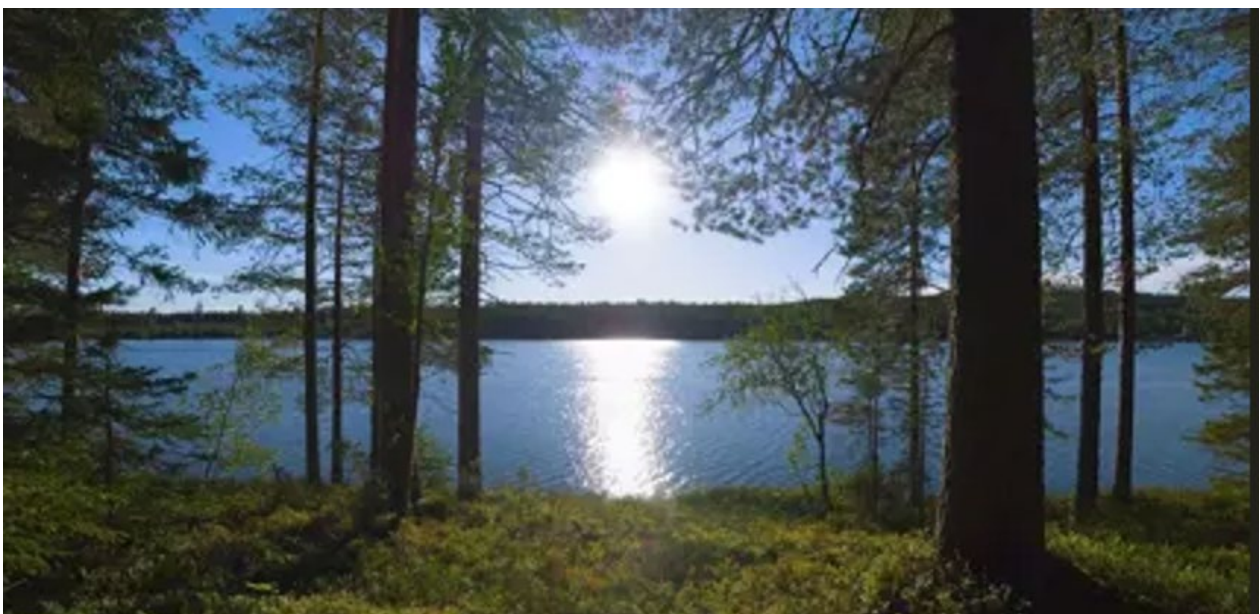
För att kartlägga vilken typ av miljöer och naturegenskaper som kan motsvara målen för de olika målgrupperna kan en mängd olika preferenser presenteras för olika typer av natur (skog, sjö, hav, älv, myr), skogstyper (tall, gran, lövskog), årstider (vår, sommar, höst, vinter), tid på dygnet, varierande väderförhållanden och specifika platser i olika regioner och länder. Vissa användare kanske föredrar en video med rörelse där betraktaren förflyttar sig i terrängen eller i miljöer med vatten. De prefererade miljöerna kan också inkludera vilda eller tama djur eller till och med människor. Ett exempel på hur man kan kartlägga behov och preferenser presenteras i bilaga 1.

Eftersom lämpligt videomaterial inte nödvändigtvis finns tillgängligt och resurserna för produktion av nya virtuella miljöer ofta är begränsade, är det viktigt att identifiera de centrala elementen som förenar användarnas preferenser med forskningsresultat om verkliga och virtuella naturmiljöer för återhämtning.

Utöver att tillgodose individuella önskemål är det också bra att erbjuda en variation av miljöer. Deltagarna kan upptäcka oväntade fördelar i miljöer som de inte specifikt hade önskat; miljöerna kanske väcker positiva barndomsminnen eller har någon annan återhämtande och hälsofrämjande effekt. Projektet visade att sådana oväntade upplevelser kan spela en viktig roll för det upplevda välbefinnandet, vilket understryker vikten av att erbjuda olika miljöalternativ i stället för att bara förlita sig på i förväg valda preferenser.

De virtuella naturmiljöer som producerades inom projektet NATUREACH är tillgängliga på adressen: <https://www.slu.se/natureach>

**Bild 7. Virtuell naturmiljö:  
Solig skogssjö (filmfoto av  
Martin Gärdemalm)**



## 2.3 Produktion av video- och audiomaterial

Produktionen av virtuella naturmiljöer bygger på att upplevelsen av en naturmiljö kan förmedlas digitalt till slutanvändaren. Vår erfarenhet är att noggrann planering av de virtuella miljöerna sparar mycket tid vid själva videofilmningen och i efterproduktionen. Alla inspelningssessioner resulterar inte i en färdig video, men att lära genom att göra har också varit en viktig del av vår produktionsprocess för virtuella naturmiljöer.

När hälsofrämjande virtuella naturmiljöer planeras och produceras är följande områden speciellt viktiga:

- **Att förstå de grundläggande mekanismerna bakom naturens inverkan på välbefinnandet** och att kunna tillämpa denna förståelse i olika sammanhang och för olika syften, oavsett om det är regenerativa, återställande, lugnande eller aktiverande och stimulerande effekter som eftersträvas.
- **Känsla för platsen:** Förmågan att förmedla platsens specifika egenskaper och atmosfär till klienten/patienten. Förmåga att planera och välja visuellt och ljudmässigt optimala platser för filmning och inspelning (inklusive årstid, tid på dygnet, väder osv.).
- **Tekniska färdigheter:** Att kunna använda specifika kameror och video- och ljudinspelningsmetoder (360°, 180° eller skärmvideo, statisk eller rörlig video, drönare, flytande kamera etc.) med omslutande ambisoniskt ljud eller stereoljud.
- **Ansvarstagande:** Att arbeta ansvarsfullt i terrängen, inklusive att undvika förstörelse eller slitage i känsliga naturmiljöer och att inte störa djur, respektera häckningssäsonger, respektera "Allemansrätten", skaffa nödvändiga tillstånd för filmning och vid behov ta hänsyn till bl.a. markägaren och personer som använder området för rekreation.
- **Produktionsledning:** Förmåga att omsätta många och omfattande idéer i en högkvalitativ, genomförbar och ekonomiskt lönsam virtuell naturvideo- och ljudproduktion.
- **Multisensoriska produktioner:** Om den immersiva audiovisuella upplevelsen ytterligare ska förstärkas med dofter, smaker eller taktila sinneseffekt, krävs kunskap om utrustning som behövs och tjänsteleverantörer med hög kvalitet.

Martin Gärdemalm,  
Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi och  
Janiv Oskár



När hälsofrämjande virtuella naturmiljöer planeras och produceras är följande områden speciellt viktiga.



Ansvarstagande är en viktig del av den övergripande kvaliteten på naturbaserade interventioner, och det är kopplat till det bredare begreppet planetär hälsa, som syftar till att förbättra både social och ekologisk hållbarhet och välbefinnande. Virtuella naturinterventioner kan minska de negativa miljöeffekter som uppstår när känsliga naturområden används, och samtidigt ökar interventionerna antalet människor som kan utnyttja naturmiljöer på ett hållbart och hälsofrämjande sätt. Användningen av virtuell natur kan därmed öka inkluderingen genom att lösa utmaningarna med begränsad tillgänglighet till verkliga naturmiljöer.

Produktionen och användningen av virtuell natur kan emellertid också ha vissa negativa ekologiska följder. Att betrakta fåglar och lyssna till fågelsång anses exempelvis ofta vara element som ökar välbefinnandet i virtuell natur. Vid videoproduktion måste man se till att filmningen inte stör fåglarnas häckning. I Finland förbjuder Naturvårdslagen (9/2023) och i Sverige Artskyddsförordningen (2007:845) avsiktlig störande av skyddade djurarter, särskilt under deras fortplantningstid. Produktioner med virtuell natur måste följa principerna om ekologisk hållbarhet och etiska riktlinjer så att inga skyddade djur störs. Därför kan det ibland vara ett bättre alternativ att filma tama och människovana husdjur och sällskapsdjur.

Vid köp av VR-utrustning bör man också vara särskilt uppmärksam på dess livslängd och att den är uppgraderingsbar och återvinningsbar. Att hyra utrustningen är oftast ett bättre alternativ för kortvarig användning. Kontinuerlig strömning av digitalt material från internet utnyttjar också mera naturresurser och ger upphov till större utsläpp än offlineinspelningar.


## Videoproduktion för virtuella naturmiljöer

Även om verkliga och högkvalitativa virtuella naturmiljöer har flera gemensamma drag, beror många viktiga detaljer i produktionen på den avsedda användningen. Därför är det mycket viktigt att inleda varje produktion med en grundlig analys av de specifika behoven och målen, och där ingår den mycket viktiga frågan: Behöver vi ens producera något nytt, eller kan vi hitta färdigt producerade miljöer som passar våra behov? I detta avsnitt beskrivs hur användarnas behov och preferenser har påverkat designprinciperna och produktionslösningarna för de virtuella naturmiljöerna inom NATUREACH-projektet.

Under **förproduktionsfasen** identifierades användarnas behov och preferenser genom diskussioner och intervjuer med forskare och vårdpersonal. Helt skraddarsydda och individanpassade miljöer övervägdes, men dessa ansågs orealistiska på grund av begränsningar i tid, budget och forskningsresurser. Projektet fokuserade därför på gemensamma behov och på att utveckla en bestämd uppsättning miljöer som passar en bred användargrupp.








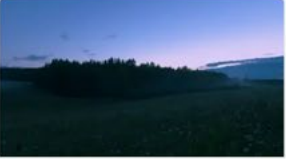





Utifrån detta utformades miljöerna för att kännas bekanta och väcka minnen av naturen, särskilt från norra Sverige och Finland, samtidigt som de inkluderade forskningsbaserade återhämtande kriterier. Hög audiovisuell kvalitet och förutsättningar för immersion prioriterades, och miljöerna producerades i 360-gradersformat huvudsakligen för VR-headset, det mest använda formatet. Interventionerna utformades för sittande användare, med fokus på komfort, rörelsekänslighet och sessioner på minst 15 minuter. För att ta hänsyn till individuella preferenser skapades ett litet men varierat urval av naturliga miljöer.

Dessa principer styrde mot en produktion av anpassade virtuella miljöer snarare än användning av befintligt innehåll. I stället för datorgenererade miljöer valdes videoinspelningar i verklig miljö, detta för att öka igenkänningsfaktorn och autenticiteten. Produktionen inriktades på högkvalitativ 360-gradersvideo, främst med stationära kameror i sitthöjd för att minska obehaget. Monoskopisk video användes främst för högre upplösning och större flexibilitet, medan stereoskopisk video kunde vara aktuell för vissa valda miljöer. Inom projektet producerades 13 specialgjorda 360-graders virtuella naturmiljöer inspelade i norra Sverige och Finland i olika naturtyper under olika årstider, väderförhållanden och tider på dygnet.

 De virtuella naturmiljöerna som producerats i Natureach-projektet finns tillgängliga på: <https://www.slu.se/natureach>



De inkluderade forskningsbaserade återhämtande kriterier.

 <p><b>Sunny Forest Lake</b></p> <p>You sit by a small forest lake and the sun glittering in the water. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>	 <p><b>Pine forest in morning fog</b></p> <p>Here you experience the morning mist in a forest with large pine trees. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>	 <p><b>Forest creek</b></p> <p>You are sitting in the forest beside a stream, listening to the gentle murmur of flowing water. Cinematography: Joel Riskumäki &amp; Janiv Oskár Sound Design: Henri Oskár</p>
 <p><b>Summer night campfire</b></p> <p>You are sitting by a campfire in the forest on a late summer night, listening to the crackling of the fire. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound Design: Henri Oskár</p>	 <p><b>Mire</b></p> <p>A view over a mire in late summer, with a light wind in the trees and clouds in the sky passing by. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>	 <p><b>Winter campfire</b></p> <p>Here you sit by a campfire during a ski trip in springtime winter. Cinematography: Martin Gärdemalm Ljuddesign: Andreas Estensen</p>
 <p><b>Birch pasture with cows</b></p> <p>A pasture by a lake with cows passing by. You sit under a big birch tree with a light wind blowing in the leaves. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>	 <p><b>Meadow in a summer night</b></p> <p>Here, you stand in a meadow with daisies and misty trails during a summer night. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen Ljuddesign: Andreas Estensen</p>	 <p><b>River bank</b></p> <p>Here, you sit by small rapids where the water flows slowly past you. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>
 <p><b>Seaside cliffs</b></p> <p>You sit on a cliff looking out over the sea, with the waves hitting the shore. Cinematography: Martin Gärdemalm Sound design: Andreas Estensen</p>	 <p><b>Bay</b></p> <p>You are sitting on a beach by a calm bay with small ripples on the water where the sun is shining. Cinematography: Esa Siltaloppi Post-production: Niko Siltaloppi</p>	 <p><b>Seaside in winter sun</b></p> <p>Here you look out over a coastal bay, the sun glistening in the snow. Cinematography: Esa Siltaloppi Post-production: Niko Siltaloppi</p>
 <p><b>Seagull with eggs</b></p> <p>Along the calm shoreline of a sea bay, a seagull guards its eggs. Cinematography: Esa Siltaloppi Post-production: Niko Siltaloppi</p>		

**Bild 8. Virtuella naturmiljöer som producerats och använts i NATUREACH-projektet för VR-headsets (filmfoto av Martin Gärdemalm, Esa Siltaloppi och Janiv Oskár).**

## Schemaläggning och planering

Vädret har stor betydelse när man filmar 15–30 minuter långa 360-gradersvideor i naturmiljöer. Vi rekommenderar därför flexibla inspelningsdatum och att tillräckligt mycket tid reserveras för potentiella inspelningar. Vi märkte att det också var mycket nyttigt att filma fler miljöer än vi slutligen använde. Ibland återvände vi också till samma plats mer än en gång för att filma om. På så sätt får man möjlighet att välja de absolut bästa tagningarna för den slutliga versionen. Särskilt värdefullt är det här också om man vill undvika att klippa videon för att öka känslan av realism. Samtidigt ställs ändå då mycket högre krav på att få en "perfekt tagning" i och med att det inte är möjligt att klippa bort någon problematisk del av tagningen.

Vi rekommenderar också att man reserverar gott om tid för att leta efter en lämplig plats, särskilt om man inte äger utrustningen själv och måste hyra den för specifika dagar. Naturmiljöer kan påverkas betydligt mindre än kontrollerade inomhusmiljöer, så det är mycket viktigt att hitta en miljö som ser bra ut i alla riktningar samt att välja den idealiska tidpunkten för inspelningen.

## Kamerautrustning

Som tidigare nämndes rekommenderas flexibla inspelningsdatum, så långtidshyrning av utrustning kan vara ett bättre alternativ än korttidshyrning. Att ha en mycket bra kamera i dåliga väderförhållanden är sämre än att ha en sämre kamera i perfekt väder. Med det sagt är valet av kamera ändå mycket viktigt för denna typ av produktioner, eftersom kameran i så hög grad påverkar slutproduktens kvalitet.

360-kamerorna är under utveckling, och man kan inte förvänta sig samma prestanda eller tillförlitlighet som från "vanliga" kameror av etablerade kameramärken. Om du har möjlighet till det, rekommenderar vi att du inte bara efterforskar online, utan själv gör noggranna kameratester med den eller de kameramodeller du överväger. Vissa egenheter och skillnader kanske inte märks innan kameran testas i verkligheten för det kommande användningsområdet.

Om du redan har bestämt dig för vilken specifik modell av VR-headset du ska använda, vilket vi gjorde, kan det vara ett bra komplement till dina tester att titta på filmen med det headsetet. Vissa skillnader som syns bra på en datorskärm när man zoomar in kanske inte är lika tydliga i ett VR-headset med lägre upplösning. Det kan också visa sig att någon kamera som du hoppats ska fungera inte är tillräckligt bra.

När du söker en lämplig 360-kamera rekommenderar vi att du är särskilt uppmärksam på följande:



Vädret har stor betydelse när man filmar 15–30 minuter långa 360-gradersvideor i naturmiljöer.



Att ha en mycket bra kamera i dåliga väderförhållanden är sämre än att ha en sämre kamera i perfekt väder.

- **Upplösning (resolution):** extra viktigt för naturbilder med många fina detaljer.
- **Bildkomprimering:** en högupplöst bild från en 360-kamera försämras ofta avsevärt av bildkomprimering. Det här är extra viktigt för naturbilder med fina detaljer och subtil färgvariation. Problem med färgbandning vid klar himmel bör också beaktas.
- **Dynamiskt omfång:** en 360-graders vy av en naturmiljö ställer ofta extrema krav på det dynamiska omfånget. Se till att ha så stort omfång som möjligt.

En 360-graderskamera fungerar ofta dåligt vid svagt ljus. Om du planerar omfattande nattfotografering med högt dynamiskt omfång är det bra att överväga andra alternativ. För en tagning i mörker vid en lägereld fick vi bra resultat med en 8k-spegellös kamera med ett avancerat 220-graders fisköge (fisheye)-objektiv. Observera att denna typ av lösningar kan kräva mer testning och planering och också olika typer av programvara för efterproduktion.

Den optimala kameratypen, prestandan och de tekniska lösningarna som behövs för att videoproduktionen ska fungera med hög kvalitet styrs av vilken VR-utrustning som kommer att användas i interventionerna. Visuella virtuella naturmiljöer för VR-headset produceras med 360-graderskameror och standardkameror med fisheye-objektiv.

**Bild 9. 360-graders filmning vid en sjö.**  
(Foto: Elisabet Bohlin)



## Att hitta optimala inspelningsplatser och -förhållanden

Utformningen av de virtuella naturmiljöer vi valde var starkt inspirerad av konceptet "skogsbad". Även om vi inte uteslutande använde skogsmiljöer, behöll vi i stort sett kärnidén att använda platser som stödde avkoppling i och uppskattning av miljön. Se till att du har gott om tid att gå runt och leta efter den perfekta platsen för kameran när du anländer till inspelningsplatsen. Om du inte har valt en exakt plats under förproduktionen, rekommenderar vi att du vistas minst en timme där innan du börjar spela in –naturligtvis beroende på miljöns komplexitet. Detta ger dig tid att hitta den perfekta kompositionen, flytta störande torra grenar, vänta på att solen ska ha en bättre position eller på att molnen ska förändras osv.

### *Vad ska man leta efter*

Det viktigaste när man väljer en plats för kameran är att placera den där man själv skulle vilja sitta i en verklig miljö. Det är lätt att fastna i fotografisk komposition, tekniska begränsningar och liknande och glömma bort den delen.

Andra saker att tänka på är:

- **Möjligheter att få med rörelse i bilden:** Rinnande vatten, vind i träd och gräs, moln på himlen, djur osv.
- **Bra vy framåt** (ofta horisonten): En 360-gradersvideo har naturligtvis ingen fast "vy framåt", utan börjar på en förutbestämd plats; det är viktigt att denna plats har en bra och intressant vy.
- **Trygghet bakom:** På motsatt sida av "vyn framåt" rekommenderar vi att det om möjligt finns något som får betraktaren att känna sig mer skyddad och trygg, till exempel ett stort träd eller en stor sten.
- **Intressant förgrund:** I en 360-gradersvideo kan de visuella elementen nära kameran ta mycket av ens fokus och ofta framstå som skarpare än sådant som är längre bort. En bra förgrund kan förbättra scenen avsevärt, men det är lätt att glömma bort detta.
- **Undvik om möjligt mänskliga konstruktioner:** Exempelvis hus, bilar, staket, vägar, kraftledning eller andra föremål som stör känslan av att befinna sig i naturen. Vid behov kan vissa saker tas bort i efterbearbetningen, men det är ofta enklare och säkrare att genast från början undvika dem.



Se till att du har gott om tid att gå runt och leta efter den perfekta platsen för kameran när du anländer till inspelningsplatsen.

- **Tänk på solen och dess rörelse:** Solen kan röra sig mycket på 15 minuter. Att delvis täcka solen kan vara ett bra sätt att undvika linsreflexer och "spökbilder", om det stör dig. Det finns ändå potentiella nackdelar med att göra det, exempelvis att kompositionen blir sämre och förgrunden skuggig och mörk. Trots detta har vi använt metoden många gånger inom projektet.

## Väder

Urvalet av virtuell natur för NATUREACH innehåller olika typer av väder. Det är lätt att tro att alla föredrar sol och klar himmel, men det här kan variera enligt person och personens humör en viss dag.

En av de svåraste vädertyperna att filma kan vara halvsoligt väder med tunna molnslöjor nära solen, eftersom bilderna då lätt blir överexponerade och fula. Det här är kanske en subjektiv preferens, men vi rekommenderar inspelning när det är helt klart väder eller när det finns andra typer av moln om man vill få fram en känsla av sol.

Även om vinden kan vara utmanande genom att den kan få ljusförhållandena att variera, rekommenderar vi att man filmar också när det blåser, eftersom vinden i lövverk, gräs och annat ger bilden mer liv och rörelse. Man bör ändå komma ihåg att vinden samtidigt kan försvåra inspelningen av ljud.

Förutom väderrelaterade faktorer påverkas den slutliga bildkvaliteten också starkt av tekniska val i produktionen. Den slutliga visuella kvaliteten på en 360-gradersvideo beror på flera tekniska faktorer utöver väder- och ljusförhållanden. Bildkvaliteten påverkas förutom av kamerainställningar som är anpassade till rådande

**Bild 10. Fältarbete på vintern (foto: Alina Fefelova, ISLE Art Industries)**



förhållanden också av kamerans märke och modell (de har olika optimala inställningar och prestanda), eventuella uppgraderingar av hårdvaran samt programuppdateringar relaterade till sammanfogningen (stitching) före redigeringen av 360-gradersvideon. Därför bör både hårdvara och programvara uppdateras i god tid före inspelningen och testas ordentligt för att man ska kunna fastslå de lämpligaste inställningarna för inspelning och sammanfogning för olika väderförhållanden.

Med dagens 360-gradersamerateknik uppnås tekniskt optimala fotograferingsförhållanden dagar när det är helt mulet men ljusst. Sådant väder möjliggör en jämnare exponering, vilket minskar det onödigt stora dynamiska omfånget mellan högdagrar och skuggor. Det bidrar till att minimera brus i mörkare områden och förhindrar att ljusa områden blir överexponerade, vilket resulterar i skarpare bild detaljer. I takt med att sensortechnologin i 360-kamerorna fortsätter att utvecklas mot färgåtergivning och dynamiska omfång som är typiskt för filmkameror (cinema cameras), kommer det att bli möjligt att göra högkvalitativa videoinspelningar i en större variation av väderförhållanden.

## Ljudinspelningar för virtuella naturmiljöer

Ljudupplevelsen är en avgörande faktor för att få en immersiv virtuell naturupplevelse. En viktig aspekt att ta hänsyn till före produktionsfasen är ljudmiljöns kvalitet på den valda inspelningsplatsen.

En vanlig utmaning är att en miljö som visuellt ser fantastisk ut har problematiska ljudförhållanden. Det kan vara svårt att hitta visuellt lämpliga inspelningsplatser som också erbjuder en naturlig ljudmiljö med bra kvalitet. Orsaken kan vara trafikbuller, vindkraftverk, torvbrytning eller andra industriella ljud som i sig inte stör den visuella miljön på inspelningsplatsen. Naturliga ljud såsom stark vind eller rinnande vatten i närheten kan också vara störande eller besvärande. Det "naturliga" ljudlandskapet saknar också ofta de mer önskade ljuden, till exempel fågelsång.

Det kan därför starkt rekommenderas att man inte förlitar sig bara på synkroniserat ljud, utan att allokera resurser för att bygga upp eller förbättra ljudbilden i efterproduktionen. Man kan använda naturliga ljud som spelats in i respektive naturområde eller som skaffats från lämpliga leverantörer av innehåll för ljudlandskap. I fall ljudmiljön inte är mycket bullrig eller helt tyst rekommenderas det i varje fall att synkroniserat ljud om möjligt spelas in samtidigt med videon. Det kan vara användbart som en verklighetsbaserad utgångspunkt som senare förbättras eller kan åtminstone fungera som referens när man utformar det nya ljudlandskapet.

När man bedömer betydelsen av synkroniserat ljud i en viss miljö måste man beakta de element i miljön där rörelse och ljud hör samman.



Ljudupplevelsen är en avgörande faktor för att få en immersiv virtuell naturupplevelse.

### NÅGRA EXEMPEL PÅ SITUATIONER DÄR SYNKRONISERAT LJUD ÄR VÄRDEFULLT ÄR NÄR

- det finns djur på platsen
- vinden är hård eller varierande och den orsakar rörelse i träd, gräs mm.
- vågor syns slå mot en strand
- rinnande vatten syns i miljön
- en lägereld syns

När ljud sätts till i efterproduktionen rekommenderar vi starkt att man strävar efter realism: Exempelvis fågelsång ska vara från arter som realistiskt sett kunde ha funnits i miljön, och sången ska passa för respektive årstid och tid på dygnet. Att använda fåglar som finns i den egna naturen kan också vara ett värdefullt sätt att väcka minnen hos den som tar del av videon och det skapar en starkare känsla av immersion. Till exempel applikationen BirdNet (<https://birdnet.cornell.edu/>) har en omfattande lista över fågelarter som häckar och förekommer i olika områden utgående från spatiala data, inklusive ljudinspelningar med respektive fågelart.

**Bild 11. Kombinerad video- och ljudinspelning i myr-miljö. (Foto: Elisabet Bohlin)**



**Checklista för produktion av virtuella naturmiljöer:**

- Välj inspelningsplats utifrån målen och specifika önskemål om egenskaper i miljön: vilka naturtyper är bäst för återhämtningen och vilka egenskaper är de viktigaste för målgruppens välbefinnande?
  - ✔ Miljöerna bör ha vetenskapligt belagda återhämtande egenskaper. Inkludera element som stöder återhämtningen, t.ex. en fin utsikt, skydd, vatten, skog som är över 80 år gammal, ljud från ett stort antal fågelarter etc.
  - ✔ Ta hänsyn till målgruppens specifika preferenser (bakgrund, historia, kontakt med naturen och social bakgrund). Miljöerna ska kännas bekanta och de ska helst väcka minnen från barndomen och tider när personen vistats i naturen.
- Vilken är den bästa platsen med tanke på utsikt, kameraposition och kameravinkel och vilken är den bästa tidpunkten för inspelningen?
  - ✔ Den som använder ett VR-headset och annan immersiv VR-utrustning är oftast på en viss plats (sittande). Välj noggrant en naturlig plats där du skulle sitta när du vilar i naturen, en plats med en fin utsikt långt framåt och skydd bakom (t.ex. skogsbad).
  - ✔ Placera kameran på optimal höjd, vilket är något lägre än normal sitthöjd.
  - ✔ Interventionerna ska vara minst 15 minuter långa: Miljöerna bör vara lämpliga för det. Tänk på videons längd och möjliga förändringar i solljus och skuggor.
- Vilken utrustning kommer att användas vid interventionerna (VR-headset, dome etc.) och vilken typ av kamera- och inspelningsteknik med ljudproduktion kommer att behövas utgående från det (monoskopisk/stereoskopisk, 360°/180°, ljudformat)?
  - ✔ 360-gradersformat är att föredra framför 180-gradersformat (i VR-headset) för att öka immersionen och uppmuntra användaren att mer fritt utforska de visuella elementen i miljön.
  - ✔ Audiovisuell kvalitet bör prioriteras. Välj ljudutrustning och kamera av tillräcklig kvalitet! Dålig kvalitet kan ha en negativ effekt.
  - ✔ Mixa ljudet ordentligt, använd inte bara en direktinspelning i naturen.

- Välj lämpliga naturljud som passar miljön, den biologiska mångfalden, platsen och årstiden (t.ex. fågelläten, löv, vatten, vind etc.).
- Ta bort störande ljud och justera alla ljud till en behaglig helhet.
- Behövs specialutrustning för filmningen, såsom mountainbike, båt, kanot, drönare, vajerteknik etc.? Filmas naturmiljöer med en rörlig kamera?
- Är platsen redan ett populärt turistmål och kan i så fall tillgången till platsen begränsas under inspelningen?
- Behövs andra praktiska arrangemang (t.ex. att tända en lägereld, eventuella hänsyn till markägaren)?
- Stämmer planen för produktionen överens med budgeten och tidsresurserna? Gör vid behov en reservplan för produktionen.

Bild 12. Videoproduktion i solig skog (ISLE Art Industries).



### HUR FILMAR MAN MED INSEKTER OCH ANDRA DJUR?

När man filmar på sommaren kan insekter lätt samlas runt kameran och orsaka störningar. Olägenheten kan minskas genom att man använder ekologiska insektsmedel. Husdjur kan också vara svåra att filma, eftersom de ofta agerar och rör sig mycket spontant och kan reagera på inspelningen och utrustningen med nyfikenhet eller rädsla. Det lönar sig att planera inspelningsplatsen i förväg tillsammans med djurskötaren, välja en plats som är bekant och lugn för djuren och placera in inspelningen vid en tidpunkt när djuren är lugna eller till exempel äter. Kameran bör placeras på en plats där den stör så lite som möjligt och där djuren inte kan välta den eller röra vid den.

Bild 13. Virtuell naturmiljö: Björkhage med kor (filmfoto: Martin Gärdemalm)



## Videoproduktion för en dome

I en VR-dome (kupol), liksom i en VR-kub och -cylinder, projiceras bilden på en skärm eller annan yta med hjälp av flera projektorer. Det här ställer krav på både mörkläggnings- och videons egenskaper. Vår erfarenhet är att videor i nattmiljö med bara lite ljus eller i vintermiljö med snö i dagsljus när det är mulet inte överförs optimalt via projektorerna. Bilden blir antingen för mörk eller överexponerad. När man filmar i skogen framhävs de olika nyanserna av grönt och intrycket av djup bättre i aningen mulet väder bättre än i starkt direkt solljus.

VR-domen är som visningsplattform helt annorlunda än ett VR-headset. Skillnaden kan ungefär jämföras med skillnaden mellan att titta på innehåll på tv och via en projektor. I VR-headsetet är upplösningen, det vill säga antalet pixlar, en av de mest avgörande faktorerna för den upplevda bildkvaliteten. I projektorbaserade miljöer såsom VR-domer blir dock andra faktorer lika viktiga eller till och med ännu viktigare, bland annat projektorns ljusstyrka (ANSI-lumen), färgåtergivning och hur de projicerade bilderna är anpassade i förhållande till varandra. Projektorer med hög ljusstyrka och exakt färgåtergivning kan bättre få fram detaljer i videobilden i både skuggiga och ljusa områden.

De fysiska egenskaperna hos domebiografer skapar också egna utmaningar. På grund av den böjda projektytan kan en ökning av ljusflödet för att förbättra ljusstyrkan samtidigt öka ljusläckaget. Projektorer med god färgåtergivning kan bättre särskilja små tonskillnader i både skuggiga områden och de ljusaste vita, vilket förbättrar känslan av immersion och kvaliteten på upplevelsen. Noggrann optimering av VR-domen säkerställer att videorna återges som planerat, att färgåtergivningen är korrekt och att projektorerna är exakt justerade för att undvika suddiga bilder eller s.k. spökbilder.

Eftersom domen ger en 180-graders vy finns det fler möjligheter att filma utan att den som filmar syns. Det här möjliggjorde exempelvis en video av en långsam roddtur längs en älv. Inspelningsavståndet är också mycket viktigt för det slutliga resultatet med tanke på att träd, djur och andra objekt ska vara så nära naturlig storlek som möjligt för att immersionen ska fungera.

Vid optimeringen av VR-domer ska också ljudsystemet beaktas. Det är viktigt att se till att videoljudet återges med lämplig volym och frekvensrespons och att ljudkanalerna är korrekt kopplade. Externa ljudkällor utanför domerummet bör minimeras i möjligaste mån för att upplevelsens immersiva karaktär ska bibehållas.



**VR-domen är som visningsplattform helt annorlunda än ett VR-headset.**



### Specialteknik för rörliga videor

Kamerans rörelse i virtuella naturmiljöer bör alltid ha ett tydligt och motiverat syfte. Erfarenheterna från projektet visar att kamerarörelserna behöver vara mycket långsamma i naturbaserade interventioner för att inte framkalla åksjuka eller illamående, särskilt när VR-domer eller VR-headset används. För att stödja immersionen bör rörelsehastigheten motsvara människans naturliga, långsamma rörelser, exempelvis att vandra i naturen eller att ro eller paddla långsamt. När man använde mindre skärmar visade sig kamerarörelserna orsaka mindre obehag. Känslan av immersion kan förstärkas ytterligare genom att fysisk aktivitet – såsom cykling på en stationär motionscykel – synkroniseras med bildens rörelse, så att den visuella rörelsen stämmer överens med kroppsrörelsen (se t.ex. medeka.fi).

När man vill efterlikna en långsam rörelse i naturen är den teknik som passar bäst 360-graderskameror med vajerteknik eller fästa på en hjälm. Det är också möjligt att fästa 360-graderskameror på en drönare eller ett flytande stativ, men i pilotgrupperna blev då bildvinkeln inte den mest lämpliga för att återge vanliga utomhusaktiviteter. När man producerar videor är det också möjligt att använda GoPro-kameror med vätskedämpat gimbalhuvud, s.k. fluid gimbal, som minskar kameraskakningar vid filmning medan man går eller cyklar. Oavsett filmteknik bör man vara uppmärksam på kamerans höjd, som bör ligga nära ögonhöjden för en person som går i terrängen eller sitter i en båt.

Vajertekniken (cable cam) är särskilt väl lämpad för filmning av vidsträckta landskap, skogar, raviner och mjuka övergångar. Filmning i naturmiljöer bör alltid

Bild 14. Videoproduktion på en älv. (ISLE Art Industries).

göras så att naturen störs så lite som möjligt. På inspelningsplatserna måste djurens parningssäsonger och de områden där de söker föda undvikas, eftersom vajrar kan orsaka stress eller, speciell för fåglar, kollision. Utrustningen behöver fästas lätt, så att träd och annat i naturen inte skadas. Det är skäl att alltid komma överens om filmandet med markägaren och att i förväg se till att skaffa nödvändiga tillstånd att filma.

Den belastning som vajern utsätts för måste beräknas noggrant i förhållande till dess spänning och bärförmåga; kameran, fästordningarna och en tillräcklig säkerhetsmarginal måste beaktas. För bildens stabilitet är vinden den största utmaningen: ju längre vajerspännvidden är, desto kraftigare blir vibrationerna. Vid val av utrustning ska man fästa uppmärksamhet vid det ljud som uppkommer när utrustningen används, så att det inte stör motivet som filmas eller påverkar ljudinspelningen.

Rörelser som spelas in med hjälp av ett vajersystem är visuellt mer imponerande än statiska bilder, men i virtuella naturinterventioner bör de användas med eftertanke. Långsamma, jämna rörelser förstärker upplevelsen av djup i skogs- och landskapsbilder. Eftersom det är svårt och tar tid att flytta vajersystem i terrängen, måste filmningen planeras noggrant i förväg med hänsyn till ljusförhållandena.



Bild 15. Videoproduktion med en vajer-kamera (foto: Miika Rantala, ISLE Art Industries).



## 3 Att stärka effekten av virtuella naturinterventioner

Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi och  
Martin Gärdemalm

Bild 16. Test av VR-headsets av vårdpersonal.  
(Foto: Martta Niemi)

Den effekt de virtuella naturinterventionerna har bestäms inte bara av omsorgsfull planering av miljöerna för interventionen och urvalet av innehåll, utan också av hur interventionen introduceras och genomförs. Av stor betydelse är också utformningen av faciliteterna för interventionen, möblerna och inte minst utformningen och kvaliteten på all utrustning som används. Optimala förhållanden är avgörande för en immersiv virtuell naturupplevelse. I det här kapitlet beskriver vi mer detaljerat de faktorer och tekniska aspekter som vi har konstaterat är viktiga för en fungerande virtuell naturupplevelse.

### 3.1 Introduktion av interventionen för deltagarna

Hur en virtuell naturintervention introduceras bör ses som en viktig del av implementeringen. När virtuell natur används inom social- och hälsovården är det viktigt att på ett tydligt sätt beskriva bakgrund, innehåll och möjliga användningsområden för dessa interventioner. Att ge ledning och personal en god överblick över arbetssättet underlättar ett fungerande införande och en bra kvalitet i det

praktiska arbetet med patienter och klienter. Personalens egna erfarenheter av virtuell natur av god kvalitet kan också öka förståelsen och göra det lättare att använda metoden i det dagliga arbetet.

Resultaten från NATUREACH-projektet visar att klienternas och patienternas förväntningar kan ha stor inverkan på resultaten genom att de antingen förstärker eller försvagar de positiva effekterna av interventionen. Det är i dessa sammanhang ännu viktigare att hantera förväntningarna än vid verkliga naturbaserade interventioner, eftersom virtuella miljöer lätt kan förknippas med vanliga naturfilmer eller tv-program.

Till skillnad från dessa medier, som är regisserade och redigerade för att förmedla en berättelse eller kunskap, bör virtuella naturmiljöer presenteras som upplevelser som är avsedda att motsvara det att man själv vistas i naturen – helst med hjälp av kontinuerliga inspelningar utan störande klipp.



Klienternas och patienternas förväntningar kan ha stor inverkan på resultaten.

## Rekommenderat innehåll i introduktionen

Introduktionen till en virtuell naturintervention bör innehålla tydliga och konkreta instruktioner som är anpassade till den enskilda klienten/patienten. Åtminstone följande saker behöver tas upp i introduktionen:

- **Syftet med interventionen:** Syftet med interventionen förklaras i relation till den enskilda klientens/patientens behov och mål (t.ex. återhämtning, stressreducering, lugnande inverkan eller smärtlindring), och därtill förklaras också hur den virtuella naturupplevelsen är avsedd att stödja dessa mål.
- **Klargörande av vad en virtuell upplevelse är:** Det bör tydligt förklaras att den virtuella naturmiljön inte är en film eller ett tv-program med ett förutbestämt handlingsförlopp. Den är istället utformad för att likna en naturlig miljö, utan berättarröst eller regi, så att användaren kan samspela med miljön i sin egen takt.
- **Råd för att hantera negativa tankar eller obehag:** Användarna informeras om att negativa tankar, rastlöshet eller obehag kan uppstå under upplevelsen. Tydlig handledning ges om hur de då ska reagera, till exempel att försiktigt rikta uppmärksamheten mot andningen, göra en kort mindfulnessövning, flytta fokus till sensoriska aspekter av miljön (ljud, ljus, rörelse), ändra sin position eller flytta blicken, pausa upplevelsen eller avsluta sessionen i förtid om det behövs.
- **Hur man upplever en 360-graders virtuell miljö:** Användarna får instruktioner om vad man kan göra i 360-gradersmiljön, och att där ingår

möjligheten att se sig omkring fritt, sitta eller stå kvar på samma ställe och låta upplevelsen utvecklas utan några prestationskrav.

- **Teknisk och praktisk information:** Grundläggande tekniska detaljer förklaras i förväg, såsom hur utrustningen fungerar, hur länge sessionen kommer att pågå, hur ljud används och vad man ska göra vid tekniska problem eller fysiskt obehag (t.ex. yrsel eller illamående).

## 3.2 Lämpliga inomhusmiljöer för interventioner

För bästa möjliga upplevelse av en virtuell naturmiljö är det viktigt att se till att omgivningen känns bekväm och trygg när applikationer för virtuella miljöer används. Rummet där den virtuella naturinterventionen äger rum bör ha följande egenskaper:

**Rummet ska vara så tyst som möjligt.** Det är mycket viktigt. Ett milt och dämpat ljudlandskap är ett viktigt kännetecken för många verkliga naturmiljöer, och det skiljer dem från urbana miljöer som ofta har en hög bullernivå. Många virtuella naturmiljöer är därför avsiktligt utformade så att de har mycket nedtonade ljudlandskap med lägre ljudnivåer än till exempel videor gjorda för tv eller bio. De fungerar därför inte som planerat om rummet inte är tyst. Det kommer då att kännas som om ljudnivån är för låg, vilket leder till att tittaren vill höja ljudvolymen, och det i sin tur förstärker videons bakgrundsljud och då blir ljudkvaliteten sämre. I praktiken kan det därför vara en bra idé att undvika rum nära stora vägar med tung trafik, rum med högljudd ventilation eller bullriga radiatorer, rum med hushållsapparater (kylskåp, frysar) och surrande lysrör i taket etc. Ju tystare rummet är, desto bättre blir upplevelsen för användaren.

**God luftkvalitet, doft och temperatur.** Frisk luft är en viktig egenskap som skiljer verkliga naturmiljöer från inomhusmiljöer. Om möjligt kan det vara en bra idé att förbereda rummet före interventionen genom att öppna ett fönster och släppa in frisk syrerik luft och vädra ut oönskade inomhuslukter. Det här fungerar naturligtvis bara om luftkvaliteten utomhus är tillräckligt bra, vilket är ytterligare en orsak till att undvika rum som ligger nära trafikerade vägar eller industri. För att immersionen ska fungera optimalt är det också bra att tänka på rumstemperaturen i relation till den virtuella naturmiljön som används. För exempelvis en snöig vintermiljö kan rummet vädras längre än för en solig sommarmiljö. Det är också möjligt att inkludera dofter, smaker och taktila upplevelser i interventionerna genom extra tillbehör som fläktar, värmare, doftmaterial eller andra naturelement för att förstärka den immersiva naturupplevelsen (se kapitel 4).

**Lämplig belysning.** När VR-headset används är det inte optimalt med starkt direkt solljus, eftersom ljus kan tränga in i headsetet och orsaka oönskade



Ju tystare rummet är, desto bättre blir upplevelsen för användaren.

reflektioner. Att sitta i ett mycket mörkt rum kan också störa headsetets positionsspårning. Om rummet blir för mörkt visar headsetet ett varningsmeddelande till användaren. De flesta andra typer av belysning fungerar utmärkt. Vanliga taklampor eller mjuk rumsbelysning från ett fönster fungerar till exempel bra. *När skärm eller VR-dome, kub eller cylinder används* får man den bästa visuella miljön om rummet helt kan skärmas av från andra ljuskällor än projektorerna.

**Deltagarens position och möbler.** När VR-headset används är valet av position en fråga om vilken ställning personen själv föredrar, men vi rekommenderar en sittande eller halvliggande ställning i en stol, fåtölj, soffa etc. Det finns flera skäl till detta:

- Virtuella naturmiljöer filmas oftast på en kamerahöjd som ungefär motsvarar sittande ställning eller är lite lägre. Därför blir upplevelsen mera realistisk när man sitter än när man står.
- Att ligga helt på rygg kan kännas obekvämt på grund av VR-headsetets konstruktion och det gör också att blicken närmast kan riktas uppåt eller åt sidorna. Det här betyder ändå inte att man behöver komma med begränsningar: det går ändra position allt emellanåt för att stärka immersionen. Det går bra att titta bakåt, ligga på rygg en stund och titta på molnen, stiga upp och sträcka på sig en stund osv. Av säkerhetsskäl ska man ändå inte gå runt i rummet.
- En vilstol kan vara mycket bekväm och avslappnande, en soffa gör det lättare att rikta blicken turvis mot horisonten och himlen, att sitta på en mjuk matta på golvet kan öka känslan av jordning, en snurrande kontorsstol gör det mycket lätt att se i olika riktningar. Om en säng används kan det vara bra att få till en upprätt ställning genom att höja den ena sänggaveln eller lägga till kuddar.



Bild 17. Virtuell natur- intervention i fåtölj. (Foto: Catharina Norberg)

*När en VR-dome används* blir bilden 180 grader och då kan olika personer föredra olika positioner, allt från sittande till halvliggande eller helt liggande ställning. *När en skärm, VR-kub eller -cylinder används* rekommenderas inte liggande ställning, eftersom videon då inte projiceras i taket så som i en dome. I följande kapitel beskriver vi närmare egenskaper hos och erfarenheter av olika typer av VR-utrustning.

När det gäller val av möbler rekommenderar vi att olika alternativ testas för att hitta de lösningar som passar bäst för olika användargrupper.



## 4 VR-utrustning

Vaiva Stanisauskaite, Joni-Roy Piispanen, Martta Niemi och Martin Gärdemalm

Det här kapitlet ger råd för beslutsprocessen när VR-utrustning ska väljas för de syften och behov man har. VR-utrustningen kan ha olika tekniska funktioner som behöver beaktas innan man fattar ett köpbeslut. I råden och rekommendationerna ingår att bedöma klienternas eller patienternas behov, granska tekniska funktioner, överväga kvalitet, användarkomfort, säkerhet och användbarhet, utvärdera mjukvaru- och innehållsalternativ, överväga kostnader samt säkerställa support och garanti. Vårt syfte är att hjälpa personer och organisationer att fatta välgrundade beslut vid inköp av VR-utrustning, så att de kan dra nytta av fördelarna med virtuella naturinterventioner inom social- och hälsovården samt för andra användargrupper.

### 4.1 Bakgrund

VR-teknologi kan erbjuda realistiska naturupplevelser genom immersiva multimediala miljöer. Virtuella naturinterventioner använder VR-teknologi för att förflytta användaren till digitalt skapade miljöer som i hög grad liknar naturliga landskap. Genom virtuell verklighet och interaktiva element kan användare få kontakt med och utforska dessa miljöer, vilket resulterar i en multisensorisk upplevelse som efterliknar naturens synintryck och ljud och kan kompletteras med dofter, smaker och taktila upplevelser. Tidigare forskning visar att immersiva virtuella upplevelser har flera effektiva revitaliserande effekter med stor variation (se t.ex. Spano m.fl. 2023).

Eftersom vistelse i virtuell natur skiljer sig avsevärt från till exempel spel eller förstärkt verklighet (AR) i virtuella miljöer (se avsnitt 2.1), måste utrustningen också optimeras för att erbjuda så naturliga visuella, auditiva och andra sensoriska upplevelser som möjligt. Immersionens intensitet kan ökas med VR-headset och andra 180- eller 360-graders VR-lösningar, såsom domer, kuber eller cylindrar, där virtuella naturmiljöer ofta ger starkare effekt än videor som spelas upp på en 2D-skärm. Anskaffningen av VR-utrustning för naturinterventioner kan emellertid vara en komplex och utmanande process med tanke på de specifika behoven, det stora antalet alternativ på marknaden och de stora prisskillnaderna.

Följande avsnitt är tänkta att stödja olika skeden i valet av VR-utrustning för att virtuella naturinterventioner ska kunna genomföras effektivt och med hänsyn till de särskilda behoven hos utsatta grupper. Riktlinjerna baseras på vår erfarenhet av inköp av VR-headset, VR-domer, skärmar samt annan kompletterande utrustning och tillbehör inom NATUREACH-projektet.

## **4.2 Bedömning av klienternas och patienternas behov**

Före inköp av VR-utrustning för virtuella naturinterventioner är det viktigt att göra en noggrann bedömning av klienternas och patienternas behov. Bedömningen hjälper till att identifiera de specifika behoven och preferenserna hos användarna inom social- och sjukvårdssektorn så att den valda VR-utrustningen uppfyller deras behov. Det är viktigt att ta hänsyn till ålder, fysisk och kognitiv förmåga samt eventuella syn- eller hörselnedsättningar. Detta avsnitt riktar sig särskilt till de individer och organisationer som ansvarar för anskaffning och implementering av VR-utrustning för klienter och patienter inom social- och hälsovården.

### **Hänsyn till fysiska begränsningar och specialbehov**

Inom social- och hälsovården har många användargrupper fysiska eller kognitiva begränsningar som måste beaktas när man väljer utrustning och bedömer behovet av tillbehör. Följande jämförelse av olika typer av VR-enheter baseras på erfarenheterna från NATUREACH-projektet.

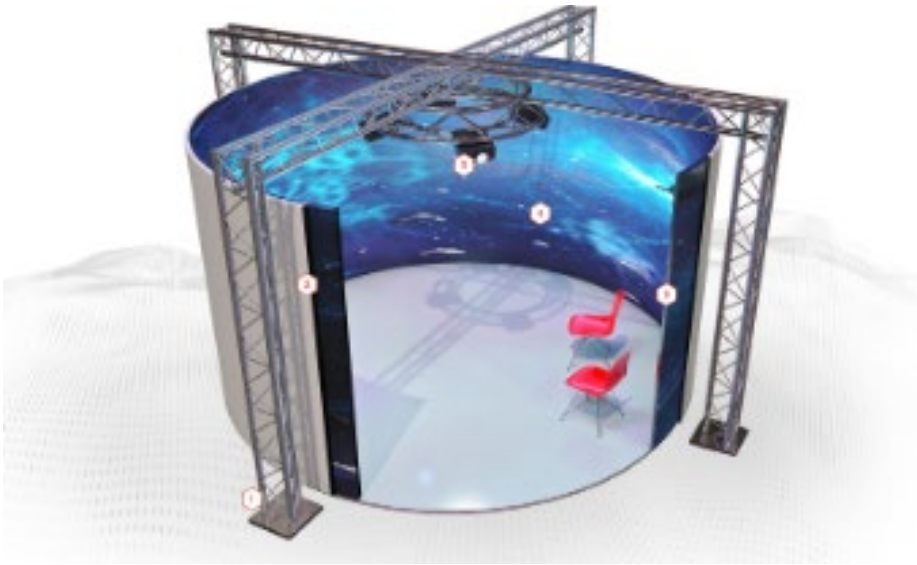


Bild 18. Exempel på en större VR-cylinder (Polidomes.com)



Bild 19. Exempel på VR-kub (igloovision.com).

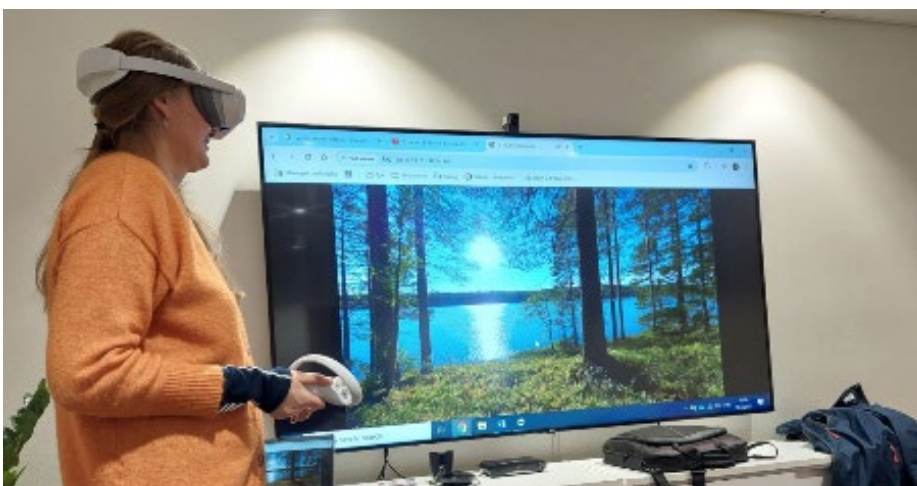


Bild 20. Exempel på skärm kombinerad med VR-glasögon (foto: Elisabet Bohlin)

Utrustning	Fördelar	Nackdelar	Uppskattad kostnad*
VR-headset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 360-graders projektion stödjer immersionen</li> <li>• Bärbar utrustning</li> <li>• Stort utbud av lämpliga modeller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysisk beröring med utrustningen</li> <li>• Behöver laddas</li> <li>• Behöver uppdateringar</li> </ul>	Från 300 €
VR-dome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektion också i taket, passar bra för klienter/patienter i våldsäng</li> <li>• Ingen fysisk kontakt med utrustningen</li> <li>• Det avgränsade utrymmet stödjer immersionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anskaffning, installering och underhåll kräver specialkunnande</li> <li>• Kräver mycket plats</li> <li>• Svår att flytta</li> </ul>	Från 40 000 €
Skärmar (2D, platta eller välvda) Videoprojektorer för vit bakgrund	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen fysisk kontakt med utrustningen</li> <li>• Lätt att installera och använda</li> <li>• Kräver inga stora studiorum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vanliga TV-skärmar ger inte lika bra immersion som annan VR-utrustning</li> </ul>	Från 1 000 €, större LED-väggskrmar från 10 000 €
VR-kub	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen fysisk kontakt med utrustningen</li> <li>• Det avgränsade utrymmet stöder immersionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anskaffning, installering och underhåll kräver specialkunnande</li> <li>• Svår att flytta</li> <li>• Behöver mycket plats</li> <li>• Immersionen kan störas av kubens vrår</li> </ul>	Priset varierar för mindre kuber, mera avancerade och system för forskningsändamål
VR-cylinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen fysisk kontakt med utrustningen</li> <li>• Det avgränsade utrymmet stöder immersionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anskaffning, installering och underhåll kräver specialkunnande</li> <li>• Svår att flytta</li> <li>• Behöver mycket plats</li> </ul>	Stor variation i prisnivå mellan mindre och större system

\*Prisnivåerna baseras på undersökningar och uppskattningar som gjorts under projektet och kan variera avsevärt beroende på utrustningens storlek, programvara och tilläggstjänster.

**Tabell 1. Jämförelse mellan olika typer av VR-utrustning.**

## 4.3 VR-headset

VR-headset är centrala för immersiva virtuella naturinterventioner. De utgör det primära gränssnittet mellan användaren och den virtuella miljön och erbjuder visuella och auditiva stimuli som förflyttar användaren till simulerade naturlandskap. När man väljer VR-headset för klienter/patienter inom social- och hälsovården bör flera faktorer beaktas, såsom typ av headset samt de egenskaper och kvaliteter de har.

Det är viktigt att välja rätt typ av headset för att presentera virtuella naturmiljöer. För projektet övervägdes två olika typer av headset:

- **VR-headset som kopplas till en dator (tethered)** kräver en effektiv dator som presterar högkvalitativ grafik och har stor processorkapacitet. De ger oftast de mest immersiva och visuellt mest storslagna upplevelsorna och de passar för mer avancerade och krävande tillämpningar.
- **Fristående VR-headset (standalone)** fungerar utan dator. De är lättare att flytta och enklare att använda, vilket gör att de passar för miljöer inom social- och hälsovård där de här egenskaperna är viktiga.

Valet av VR-headset beror sist och slutligen på avsedd användning, användarnas behov och tillgängliga resurser. Bedömningen av dessa faktorer hjälper till att välja de mest lämpliga headseten för immersiva och effektiva virtuella naturinterventioner inom social- och hälsovården. I NATUREACH-projektet valde vi fristående VR-headset eftersom flyttbarhet och användbarhet var centrala egenskaper med tanke på våra målgrupper. Tillgänglighet var viktigt i beslutsprocessen, och vi ville inte att headseten skulle kräva en dator för att fungera. De alternativ som valdes utgående från användbarhet och pris testades tillsammans med vårdpersonalen i pilotenheterna. Personalen utvärderade hur bra de olika modellerna passade för de egna klienterna eller patienterna. Ett exempel på ett frågeformulär som användes i utvärderingen presenteras i bilaga 2.

Det är viktigt att notera att VR-teknologin utvecklas mycket snabbt, så när man ska fatta ett köpbeslut är det skäl att ta reda på vilken utrustning som är den bästa på marknaden just då. Därför kommer våra rekommendationer om vissa modeller av VR-headset inte längre vara aktuella om några år. Det finns ändå vissa funktioner som påverkar beslutsfattandet när man ska välja VR-headset, och dessa behandlas i följande avsnitt.



Det är viktigt  
att välja rätt typ  
av headset.



### Tekniska egenskaper

För att säkra optimal funktion och en bra användarupplevelse är det viktigt att förstå VR-utrustningens tekniska egenskaper. När man bedömer olika alternativ för utrustning behöver man beakta åtminstone följande:

**Skärmupplösning (resolution):** En högre upplösning ger en skarpare och mer immersiv visuell upplevelse.

**Uppdateringsfrekvens:** En högre uppdateringsfrekvens minskar rörelseoskärpan och förbättrar flytet i VR-upplevelsen.

**Synfält (FOV):** Ett större synfält ger en öppnare och mer realistisk bild av den virtuella miljön.

**Pupillavstånd (IPD):** Avståndet mellan pupillerna varierar från person till person, så VR-headsetet behöver kunna IPD-kalibreras för varje användare. Olika modeller av VR-headset har olika metoder för justering av IPD: fast, mekaniskt justerbar, mjukvarujusterbar eller automatisk.

**Ljudkvalitet:** Det är bra om VR-headsetet och mjukvaran stödjer rumsliga ljud (spatial audio). Rumsligt ljud simulerar en ljudupplevelse som motsvarar skillnader i riktning och avstånd i verkliga miljöer. Det gör att användarna uppfattar det som om ljudet kommer från olika riktningar och avstånd, vilket ökar immersionen i den virtuella naturupplevelsen.

Bild 21. Virtuellt naturmiljö:  
Havsvik i vintersol  
(filmfoto: Esa Siltaloppi)

**Batteritid:** Längre batteritid är önskvärt, särskilt i situationer där det inte är lämpligt att ladda ofta. Överväg enheter med högre batterikapacitet för att möjliggöra längre VR-sessioner.

**Ibruktagning:** Bedöm hur enkelt det är att installera och kalibrera VR-utrustningen. Enkla processer kan spara tid och göra det lättare för personalen att använda och styra utrustningen. Observera också om VR-headsetet har möjlighet till automatisk kalibrering.

**Användargränssnitt:** Utvärdera VR-utrustningens användargränssnitt, inklusive menynavigering och kontroller. Intuitiva gränssnitt minskar behovet att lära sig och gör det möjligt för användarna att samspela med den virtuella miljön utan ansträngning.

**Styrning (control scheme):** Det finns olika styrsätt för VR-headset. De kan ha stöd för navigering baserad på ögonspårning eller handspårning eller också kan de ha ljud- eller kontrollerbaserad navigering.

**Spårning och positionsavkänning:** VR-headset har varierande antal kameror och sensorer för spårning. Spårning av huvudrörelser, kontrollspårning och ögonrörelsespårning kan göras på olika sätt beroende på VR-utrustning. Se till att välja ett VR-headset som stödjer de spårningsformer som är relevanta för den tänkta användningen.

**Stöd för datainsamling:** En del VR-headset stödjer datainsamling direkt medan andra kräver en separat datainsamlingsprocess. Fäst uppmärksamhet vid hur VR-enheten utför ögonspårning (data, noggrannhet och samplingsfrekvens), blickbaserade interaktion (data, pupillutvidgning och blinkmätare), ansiktsuttrycksigenkänning (data, kameror och noggrannhetsnivå) samt datalagring och dataskydd (moln vs. lokal lagring, datanoggrannhet och lagringskapacitet).

## VR-headsetets kvalitet och användarkomfort

VR-headsetets kvalitet och användarkomfort är centrala för att användaren ska vilja använda headsetet och vara nöjd. Följande faktorer behöver beaktas när det gäller kvalitet och komfort:

1. **Flyttbarhet:** Välj headset som är lätta och flyttbara, sådana som är lätta att ha på och kan tas från en plats till en annan. Detta gör det enklare att använda dem i olika miljöer och med olika användargrupper. De flesta

VR-headseten levereras i otymplig förpackning, så det rekommenderas att man skaffar separata väskor eller fodral för transport.

2. **Materialkvalitet:** Utvärdera den övergripande kvaliteten på VR-hårdvaran, inklusive material och hållbarhet, både för själva headsetet och för kontrollerna. Granska objektiv, kameror, högtalare, vaddering, remmar, knappar och enhetsanslutningar.
3. **Ergonomi:** Välj ergonomisk design, justerbara remmar och vadderade kontaktytor. Bekväma headset gör att användaren orkar bättre och möjliggör längre VR-sessioner. I fråga om patienter i sängläge behöver man överväga om det behövs speciell vaddering eller remmar för headseten.
4. **Viktfördelning:** Headset som fördelar vikten jämnt och minskar trycket på ansikte och huvud är att föredra. Lättare headset är vanligtvis bekvämare när de ska användas en längre stund.
5. **Kontroller:** Kontrollerna bör vara ergonomiska och lätta att hålla i, särskilt för användare med nedsatt finmotorik eller fysiska begränsningar. Välj kontroller med intuitiv knapplayout och bekväma grepp med tanke på enkel hantering och mindre belastning för användaren. I NATUREACH-projektet valde vi VR-headset och mjukvara som möjliggjorde navigering utan handkontroller. Navigeringen skedde genom ögonspårning, vilket minskade behovet av kontroller och mängden utrustning under interventionerna.
6. **Användning tillsammans med glasögon:** Se till att VR-headsetet kan användas när man har glasögon. Vissa modeller har speciallösningar med möjlighet till justering för glasögon.

### *Exempel på tillägsutrustning som stöd för användningen*

- Patienter som använder VR-headset i sjukhussängar kan använda "öronkuddar" med hål i mitten för att undvika trycket från justeringsknappen. Ett alternativ är att använda VR-headset som har mjuka remmar utan justeringsknapp.



Bild 22 och 23: Tillbehör för VR-intervention (bilder: sairaalatukku.com och fyndiq.fi).

## Programvara och innehåll

Tillgången till och kvaliteten på programvara och innehåll är avgörande för de virtuella naturinterventionerna. Fäst uppmärksamhet vid följande aspekter gällande programvara och innehåll:

**Innehållskompatibilitet:** Se till att VR-headsetet du väljer är kompatibelt med de VR-videor du planerar att använda, då kraven kan variera beroende på om videorna streamas eller lagras på enheten. Vissa enheter har plattformsspecifika eller leverantörsspecifika begränsningar, så se till att de format som stöds är lämpliga för dina användningsområden. Beroende på VR-headsetets processorkraft kan vissa videor (särskilt högupplösta eller med hög bithastighet) inte spelas upp. Det rekommenderas därför att videoupplösning, bildfrekvens och kvalitetsinställningar anpassas till enhetens avkodningsförmåga. Ytterligare begränsningar kan gälla videoformat, codecs (t.ex. H.264, H.265/HEVC, AV1), containerformat och stereoskopiska format. .

**Streaming vs. lokal uppspelning:** Streaming av VR-innehåll medför beroende av nätverksbandbredd, latens (fördröjning) och anslutningsstabilitet, vilket kan påverka uppspelningskvaliteten och användarupplevelsen avsevärt. Enheter kan skilja sig åt gällande om de stödjer adaptiv bitström, buffringsstrategier och trådlösa standarder (t.ex. Wi-Fi 5 vs. Wi-Fi 6/6E). Lokal uppspelning minskar nätverksberoendet men begränsas av enhetens processorkapacitet, filsystemets begränsningar och filöverföringsprocesser. Dessa avvägningar måste tas vid planering av insatser inom forskning, utbildning eller vård.

**Mjukvaruplattformar och ekosystem:** VR-headset fungerar vanligtvis inom specifika mjukvaruekosystem (t.ex. egna appbutiker, företagsplattformar eller OpenXR-kompatibla miljöer). Kompatibilitet med mediaspelare, anpassade applikationer och utvecklingsplattformar (såsom Unity eller Unreal Engine) bör säkerställas i förväg. I företags- och forskningsmiljöer kan stöd för sideloading, enhetshanteringsverktyg och offlineåtkomst vara speciellt viktiga.

**Prestanda- och uppspelningsbegränsningar:** Innehållets kvalitet påverkas inte bara av upplösning utan även av bildfrekvens, kodningsprofil och avkodningseffektivitet. Otillräcklig prestanda kan leda till tappade bildrutor, ökad fördröjning eller visuella störningar som påverkar användarkomforten och immersionen negativt. För långvariga eller känsliga användningsändamål, såsom rehabilitering eller träning, är det särskilt viktigt att upprätthålla stabila uppspelningsparametrar.

**Uppdateringar, underhåll och livslängd:** Uppdateringar av fast programvara (firmware) och programvara kan med tiden förändra stödda format,

uppspelningsbeteende eller säkerhetspolicyer. Det rekommenderas att uppdateringscykler övervakas och innehållskompatibilitet testas efter större systemuppdateringar, särskilt vid långtidsstudier eller -implementeringar. Versionshantering av både mjukvara och innehåll kan hjälpa till att säkerställa uppspelbarhet och bibehålla egenskaper.

**Naturrelaterade upplevelser:** Bedöm tillgången till VR-upplevelser och applikationer med naturtema. Försök hitta ett mångsidigt innehåll som inkluderar olika naturmiljöer och -aktiviteter för att kunna tillgodose olika användares preferenser.

**Anpassning och flexibilitet:** Utvärdera om VR-programvaran låter dig anpassa den virtuella miljön och om det är möjligt att skräddarsy upplevelsen efter enskilda personers behov och preferenser.



#### Exempel på VR-headsetmodeller tillgängliga i januari 2023

- Oculus Rift S: Oculus Rift S erbjuder en högupplöst skärm, inside-out-spårning och bekväma kontroller. Ett brett utbud av programvara och innehåll finns tillgängligt, vilket gör modellen lämplig för en mängd virtuella naturinterventioner.
- HTC Vive Pro: HTC Vive Pro erbjuder utmärkt bildkvalitet, exakt spårning och ett brett synfält. Den har ett högkvalitativt ljudsystem och stöd för extern spårning, vilket ytterligare ökar noggrannheten. Vive

Bild 24. NATUREACH-projektet testar VR-headset och tittar på de första VR-miljöerna. (Foto: Martta Niemi)

Pro är idealiskt för dem som vill ha bästa möjliga prestanda och visuell noggrannhet.

- **Valve Index:** Valve Index erbjuder en högupplöst skärm, ett brett synfält och precisa kontroller som stödjer fingerspårning. Modellen är känd för exceptionell spåringsnoggrannhet och en immersiv och komfortabel användarupplevelse.
- **Oculus Quest 2:** Oculus Quest 2 har ett mångsidigt allt-i-ett-VR-system som erbjuder trådlös användning och möjligheten att ansluta enheten till en dator för mer krävande upplevelser. Den har en högupplöst skärm, inside-out-spårning och intuitiva kontroller.
- **Pico 4** är ett lätt, fristående VR-headset med en elegant design. Modellen har en 4K+-upplösning (2160 × 2160 per öga), pannkakslinser och ett brett synfält på 105 grader. Tack vare Snapdragon XR2-plattformen är prestandan jämn och uppdateringsfrekvensen når 90 Hz. Modellen stödjer inside-out-spårning och ergonomiska kontroller. Den har inbyggt rumsligt ljud, stöd för PC-VR med trådbundna eller trådlösa anslutningar och körs på Picos VR-operativsystem med tillgång till ett brett utbud av appar och spel.

## Hälsa- och säkerhetsfrågor

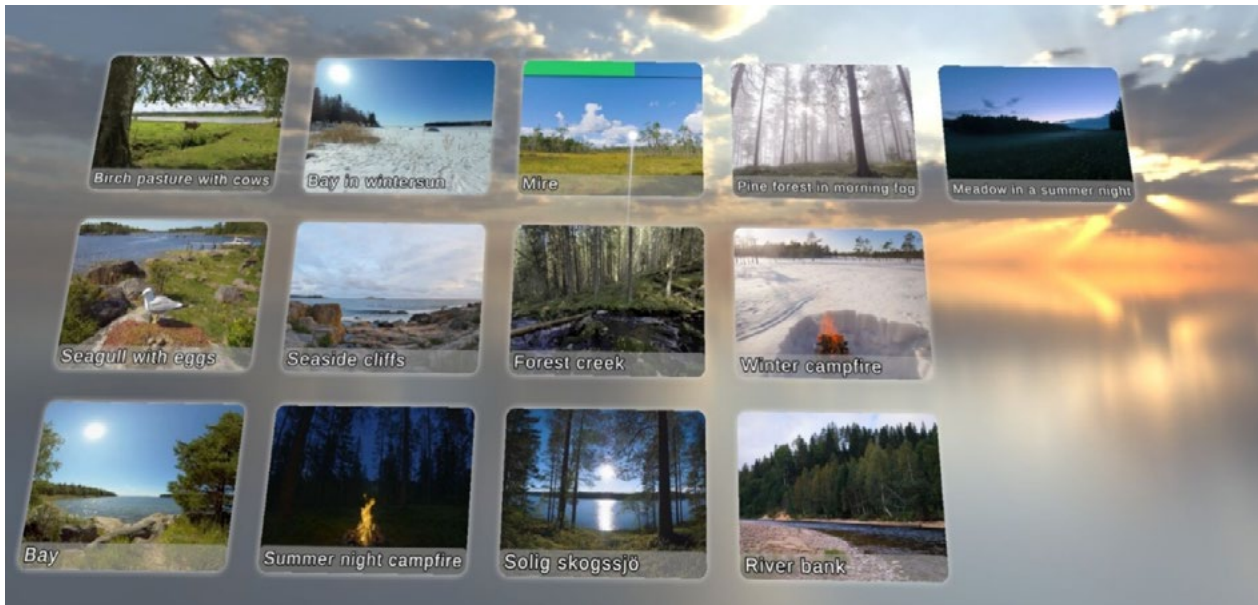
VR-headset kan användas av de flesta, men för vissa användare kan headseten vara obekväma eller utmanande när det gäller säkerhet. Försiktighet bör iakttas när man tar beslut om VR-headset för barn, sjuka, gravida kvinnor, personer som är benägna att bli åksjuka, personer med funktionsnedsättningar, personer med klaustrofobi och andra sårbara eller utsatta grupper. Det rekommenderas starkt att rådgöra med en expert innan man börjar använda VR-headset om man tillhör en sådan grupp eller planerar använda VR-headset med sådana grupper. Nedan följer mer detaljerade riktlinjer för sårbara och utsatta grupper, och det behöver noggrant övervägas om VR-headset är lämplig i deras situation:

- **Barn:** VR kan påverka utvecklingen av synen, så det rekommenderas att barn under 13 år avstår från att använda VR-headset.
- **Personer med vissa medicinska tillstånd:** Personer med epilepsi, anfall, åksjuka, balansstörningar eller andra neurologiska tillstånd kan få obehag eller förvärrade symtom när de använder VR-headset.
- **Gravida:** Vissa studier har identifierat potentiella risker för fostret, så det rekommenderas att diskutera med vårdpersonal innan VR-headset används.

- **Personer benägna att bli åksjuka:** Snabba rörelser i VR-upplevelser kan orsaka obehag på grund av skillnaden mellan visuella intryck och signaler som genereras av kroppens balanssystem.
- **Personer med funktionsnedsättning:** Syn- och rörelsenedsättningar eller vissa ögonsjukdomar kan göra användningen av VR-headset utmanande. Personer med vissa ögonsymtom eller -tillstånd, såsom skelning, synnedsättning p.g.a. amblyopi eller betydande brytningsfel, kan ha svårt att fokusera eller uppfatta djup i VR-miljöer.
- **Personer med klaustrofobi:** VR-upplevelsernas avgränsade karaktär kan förvärra känslor av obehag eller ångest.

Vissa användare kan också uppleva allergiska hudreaktioner på grund av VR-headsetets material eller otillräcklig rengöring av enheten. Följande hälso- och säkerhetsriktlinjer användes i NATUREACH-projektet, men de kan också tillämpas för andra VR-headsetmodeller:

- Om du märker någon form av irritation, sluta använda enheten omedelbart och kontakta vårdpersonal.
- Om du börjar känna dig yr eller illamående, ta av VR-headsetet omedelbart och iaktta hur du mår. Sätt dig eller lägg dig ner i en bekväm ställning tills symptomen avtar. Kontakta vid behov vårdpersonal.
- Långvarig användning av VR-headset (Pico 4) kan orsaka yrsel eller ögonen kan bli trötta. Regelbundna pauser rekommenderas.
- Ögontrötthet kan lindras genom att blicken fästs på något som är långt borta. Om du känner obehag, sluta använda apparaten omedelbart.
- Om VR-headsetet används av flera personer, rengör och desinficera enheten noggrant mellan varje användning. Var noggrann med den personliga hygien. Tvätta händerna noggrant (om möjligt) innan du sätter på headsetet och efter användning.
- Använd inte VR-headset när du kör fordon, använder stora maskiner eller utför uppgifter som kräver att du koncentrerar dig på den verkliga miljön.
- Se till att du är på en säker och öppen plats så att du inte orsakar dig själv eller någon annan fysiska skador.



De virtuella naturinterventionerna i NATUREACH-projektet var avsedda att användas bara på en viss bestämd plats med följande instruktioner:

- Observera att det av säkerhetsskäl alltid rekommenderas att du hålls på din plats inom det avgränsade fysiska området. Att röra sig utanför området kan leda till att du kolliderar med föremål, väggar, möbler eller andra människor. Då ökar risken för fysiska skador, egendomsskador eller skador på utrustningen. För att undvika olyckor och skador är det viktigt att du står stilla och inte tar några steg.
- Var alltid medveten om din omgivning och gränserna för ditt eget fysiska område. Undvik att röra dig utanför ditt område och undvik plötsliga rörelser som kan leda till olyckor.

När de här riktlinjerna följs och försiktighet iakttas kan användarna njuta av de immersiva VR-upplevelsorna. Kom ihåg att säkerhet är mycket viktigt när man använder VR-teknologi, och man bör alltid betona försiktighet och medvetenhet om situationen.

Företagets manualer och webbplats innehåller mer information om säkerhet: <https://www.picoxr.com/sg/safety-center>

Användarmanualer och snabbguider utvecklade inom NATUREACH-projektet: <https://www.slu.se/en/natureach>

**Bild 25. NATUREACH mediaspelare med våra naturmiljöer. Navigation och val baseras på ögon- och huvudrörelse utan behov av handkontroller.**

## VR Hardware

### Putting on the VR Headset

1. If you want to use eyeglasses with the VR headset attach the glasses spacer.
2. Release the top strap.
3. Turn the strap dial to adjust the size of the headset straps (see Figure 1).
4. Put the headset on (see Figure 2).
5. Ensure the headset fits snugly on your head.
6. Tighten the strap dial (see Figure 1).
7. Fasten the top strap.
8. Make sure the headset stays comfortably on your head.
9. Make sure the view is sharp.
10. Readjust the headset, if needed.



Figure 1.  
Strap Dial



Figure 2.  
Adjusting  
the Headset

### Starting the VR Headset

The headset can be turned on by pressing the power button (see Figure 3 numbered item 1).

**Power on:** Press for 2 or more seconds.  
**Power off:** Press for 5 or more seconds.

### Charging the VR Headset

The VR headset has a battery life of 3 hours. The VR headset should be charged periodically.

The status indicator shows the battery level and status of the VR headset (see Figure 3 numbered item 2).

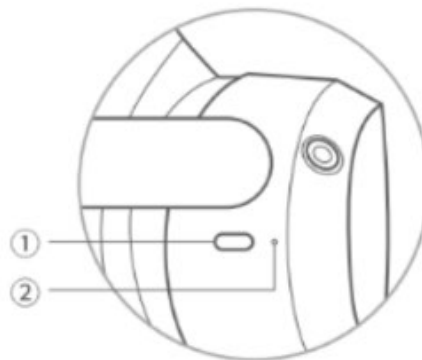


Figure 3.  
Power Button and Status  
Indicator

## 4.4 VR-dome

VR-domer erbjuder en distinkt immersiv upplevelse av virtuella naturmiljöer. Jämfört med VR-headset möjliggör de en mer social och rumsligt medveten interaktion med naturen. En VR-dome möjliggör en större valfrihet för immersionen i de naturliga elementen i scenen. VR-domen är den mest lättillgängliga lösningen för immersiva virtuella naturupplevelser utan begränsningar i fysisk förmåga. VR-domen möjliggör interaktion oavsett kroppsställning. Användarna eller patienterna kan ligga i en sjukhussäng, sitta i rullstol, ligga eller sitta på golvet, stå, huka, stå på knä, sitta på en stol eller på något annat medan de upplever miljön. Detta är särskilt betydelsefullt när man använder virtuella naturmiljöer med personer som har fysiska begränsningar.

Bild 26. Exempel på en av snabbguiderna från NATUREACH-projektet.

När man ska avgöra om en VR-dome passar för det tänkta ändamålet behöver ändå vissa faktorer beaktas. Den främsta faktorn som påverkar användningen av en VR-dome är den höga anskaffningskostnaden för utrustningen jämfört med VR-headset eller mindre skärmar. Också kostnaderna för underhåll, service och teknisk support bör beaktas. VR-domen är fortfarande en ny och specialiserad teknisk utrustning, och därför krävs teknisk expertis för att driva, reparera och underhålla utrustningen. Baserat på vår erfarenhet rekommenderas det att ha ett eget in-house team av tekniska experter som kan handskas med och stödja användningen av VR-domen. När nödvändig teknisk expertis har säkerställts kan man gå vidare i processen att skaffa utrustningen. Nedan beskrivs de olika stegen i anskaffningen av en VR-dome inom NATUREACH-projektet.



Bild 27, VR-domen i Eskoo. (Foto: Vaiva Stanisauskaite).

## Anskaffningsprocessen för en VR-dome

Anskaffningen av VR-domen inleddes med en grundlig bakgrundsstudie. Här ingick informationssökning om VR-domeutrustning och klarläggande av olika funktioner och fördelar. När tillräcklig information hade samlats in, kontaktades flera företag specialiserade på VR-domeutrustning via e-post för prisuppgifter och mer detaljerad teknisk information om de olika modellerna.

I NATUREACH-projektet togs de kommande användarna med i planeringsprocessen redan i den förberedande utredningen, detta för att samla information om specifika krav på domens typ och storlek. Baserat på denna information valdes ett antal potentiella leverantörer. Inledningsvis övervägdes olika lösningar och former för utrustning, såsom kuber, cylindrar och andra alternativ.

Efter att vi hade mottagit preliminära offerter och fått en bättre förståelse för utrustningens tekniska krav kunde listan över potentiella leverantörer kortas ner. För att diskutera eventuella frågor och dryfta produktspecifikationer och anpassningsalternativ ordnades onlinemöten med respektive leverantör. Efter diskussionerna med leverantörerna om produkten och kundorganisationernas behov gjordes en formell anbudsbegäran angående pris, tekniska detaljer och anpassningsmöjligheter, installationservice, teknisk support, fraktkostnader och garantier samt andra tillhörande tjänster och avgifter.

Baserat på erfarenheter från projektet kan konstateras att följande aspekter behöver beaktas när en 360-graders projektdome anskaffas:

1. **Storlek och utrymme:** Klargör hur mycket plats det finns där du planerar att installera 360-gradersdomen. Mät rummet och speciellt takhöjden för att säkerställa att domen ryms bra. Det mest kritiska måttet är vanligtvis takhöjden, eftersom den avgör storleken på hela konstruktionen. Tänk på att domens diameter och höjd ska vara tillräckliga för att rymma önskat antal användare. Utbudet av domer är mycket begränsat, så ju mera utrymme man har, desto fler alternativ har man. I vårt fall var rummets takhöjd ganska låg, så vi var tvungna att välja en lutande dome istället för en vanlig kupolform.
2. **Budget:** Bestäm en budget för anskaffningen av domen. Priserna varierar beroende på domens storlek, funktioner och kvalitet (inklusive eventuell moms). Prioritera funktioner som passar dina behov och din budget.
3. **Tull- och importregler:** Om man köper en 360-graders projektdome från en säljare utanför Europa behöver man ta hänsyn till tull- och importregler. Ta reda på eventuella importtullar, skatter och andra krav som tullmyndigheterna i ditt land ställer. Skaffa information om domens ursprungsland. Importskatt tas inte ut på köp som görs inom Europeiska unionen.

4. **Projektionssystem:** Utvärdera projektionssystemets kvalitet och kapacitet. Preferera högupplösta projektioner med starka färger och en skarp bild. Kontrollera projektorns ljusstyrka för att försäkra dig om optimal synlighet i olika ljusförhållanden. Välj typ av projektor (laser-, lamp- eller LED-projektor) genom att jämföra deras för- och nackdelar. Observera att flera leverantörer erbjuder olika projektoralternativ.
5. **Domematerial och konstruktion:** Fäst uppmärksamhet vid materialets kvalitet och hållbarhet. Domen måste klara regelbunden användning och också transport om det behövs. Försök hitta en dome med en slät yta för att säkerställa korrekt projektion utan distorsioner.
6. **Immersiv upplevelse:** Bedöm nivån av immersion som domen ger. Notera funktioner som sömlös projektionsyta, böjd eller kupolformad utformning samt noggrann justering av projektorerna för att skapa en fungerande immersiv upplevelse.
7. **Tittvinkel (betraktningvinkel):** Ta reda på domens tittvinklar. Se till att projektionssystemet ger ett brett synfält för alla användare oavsett var de befinner sig i domen. Det är viktigt att kunna få en immersiv och sömlös visuell upplevelse från alla vinklar.
8. **Ljudsystem:** Utvärdera domens ljudegenskaper. Kontrollera de inbyggda högtalarna eller möjligheten att ansluta ett separat högkvalitativt surroundljudsystem. Ljudet ska vara immersivt och synkront i hela domen. Se också till att ljudet i dina videor är kompatibelt med domen. Kontrollera vilken typ av ljudsystem domen har; till exempel ett stereo- eller 5.1-ljudsystem.
9. **Innehållskompatibilitet:** Se till att 360-projektionsdomen är kompatibel med det innehåll du planerar att visa. Kontrollera kompatibilitet med populära medieformat och verktyg för innehållsskapande. Notera också om det är tillräckligt enkelt är att integrera och hantera innehåll inuti domen.
10. **Installation och underhåll:** Bedöm kraven för installation av domen. Vissa domer kan kräva installation av yrkespersoner, medan andra kan erbjuda användarvänligare lösningar. Tänk på de långsiktiga underhållsbehoven, inklusive tillgång till projektorunderhåll och eventuella uppgraderingar. Ta reda på pris och villkor för leverans- och installations-tjänster. Det är viktigt att klargöra om en instruktör kommer att närvara vid manuell installation av utrustningen.
11. **Säljarens ort och leveranskostnader:** Var säljaren finns påverkar leveranskostnaderna, särskilt för stora och tunga produkter. Om säljaren finns på närmare håll kan fraktkostnaderna bli lägre och leveransen snabbare.

12. **Lokal support och garanti:** Om du köper från en leverantör som finns närmare kan du lättare få lokal support och garantitjänster. Ifall det uppstår problem eller du behöver hjälp med något, kan det vara enklare att få hjälp från en lokal leverantör, oavsett om det gäller teknisk support eller något som berör garantin. Var särskilt uppmärksam på:
  - a. Tillverkargaranti: Kontrollera om tillverkarens garanti täcker eventuella material- eller tillverkningsfel. Denna garanti garanterar vanligtvis att produkten fungerar som avsett och den gäller en viss tid efter köpet.
  - b. Prestandagaranti: Ta reda på om det finns garantier relaterade till domens prestanda och funktion. Detta kan inkludera garantier om att domen kommer att erbjuda en immersiv VR-upplevelse, noggrann spårning, högupplöst bild och trovärdigt ljud.
  - c. Hållbarhet och underhåll: Välj en garanti som täcker domens hållbarhet och underhåll. Försäkra dig om att materialen som används är av hög kvalitet och tål regelbunden användning. Välj en garanti som täcker till exempel konstruktionsskador, materialbrister eller funktionsfel i komponenter.
  - d. Kundsupport: Ta reda på vilken kundsupport tillverkaren eller leverantören erbjuder. En omfattande garanti bör inkludera möjlighet till teknisk support, felsökning samt ny produkt eller reparation vid behov. Snabb och serviceinriktad support kan vara avgörande vid eventuella problem.
13. **Tillgång till tjänster:** Ta reda på om leverantören erbjuder hjälp vid installation eller ibruktagande och om det finns tillgängligt i ditt område. När du köper från en lokal leverantör är det mer sannolikt att du vid behov får hjälp med installation och ibruktagande.
14. **Eftermarknadssupport:** Utvärdera tillgången och tillgängligheten till säljarens eftermarknadssupport. Detta inkluderar bland annat svarstider, tillgång till reservdelar och möjligheten att få hjälp med underhåll eller tekniska problem som kan uppstå i framtiden.
15. **Möjlighet till uppgradering:** Utvärdera hur enkelt hårdvara och programvara kan uppgraderas (modularitet, stöd för framtida teknologier, tydliga uppgraderingsstigar). När du tar hänsyn till dessa aspekter kan du fatta ett välgrundat beslut för anskaffning av en 360-graders projektionsdome som motsvarar dina behov och ger en engagerande immersiv visuell upplevelse.



Bild 28. Betande lamm i 360-videoproduktion för VR-dome. (Foto: Isle Art Industries)

## Våra erfarenheter av att anskaffa en VR-dome

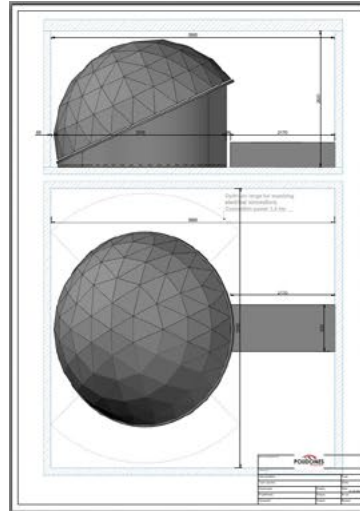
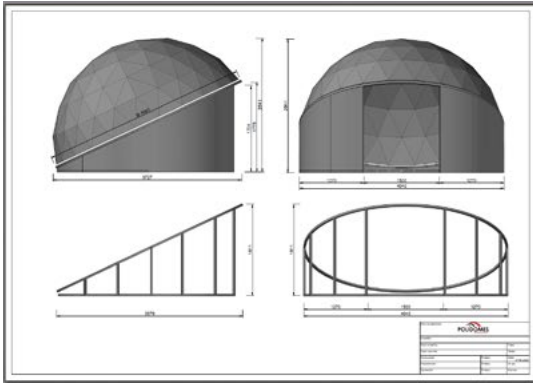
Det första steget i vår upphandlingsprocess var en omfattande bakgrundsstudie som tog hänsyn till både det rum som fanns tillgängligt för domen och de särskilda behoven hos klienterna vid Eskoo-enheten i Södra Österbottens välfärdsområde. Målet var att erbjuda en immersiv virtuell naturupplevelse även för de mest utsatta klienterna i vårbädd. Detta krävde att åtminstone en del av videon också reflekterades upp i studios tak. Eftersom vårbädden är ganska stor (2,1 m × 0,9 m) måste domen vara tillräckligt stor för att ge en vy på minst 180 grader.

Domens slutliga specifikationer var: en täckt dome med en diameter på 4 meter med aluminiumkonstruktion. Projektionssystemet inkluderade: Media server Quadro, Nest Map Auto Calibration-projektorkalibreringsprogramvara, fyra projektorlinser, tre WXGA-videoprojektorer (2000 ANSI-lumen, 20 000 timmars livslängd), skärm-ljusstyrka över 150 lx, kombinerad upplösning upp till 3K och ett 5.1-ljudsystem.

Från den första utrednings- och planeringsfasen fram till produktionen och installeringen på plats i Eskoo anpassade produktionsteamet alla delområden för domemodellen för att möta användarnas terapeutiska och sensoriska behov. I stället för en standardmodell konstruerade och byggde Polidomes en dome som skulle vara både funktionell och lätt att använda för personer med nedsatt rörlighet.

Bild 29. 3D-illustration av Eskoos dome (Polidomes International).





Figur 2. Den exakta 3D-modellen av domen med måtten från sidan och framifrån

Figur 3. Den exakta 3D-modellen med måtten uppifrån och från sidan

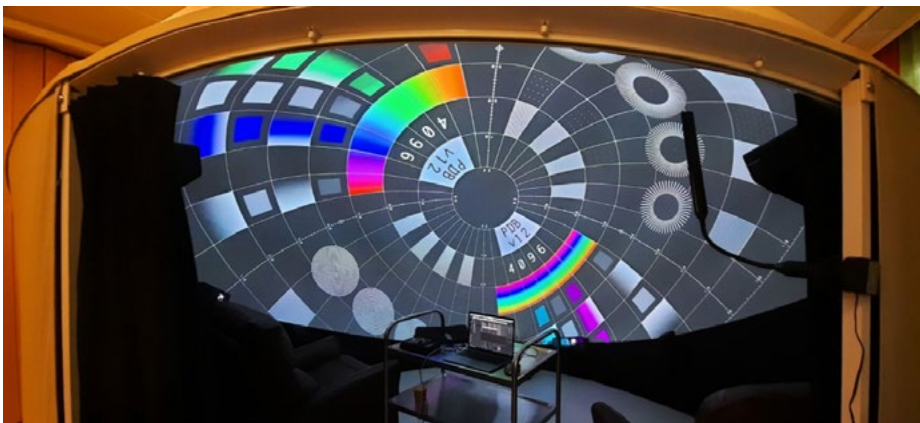


Bild 30. Finjustering av bilden i Eskoos Dome (foto: Janiv Oskár)

Mera information om Eskoos dome samt processbilder finns i bilaga 3 och på leverantörens webbplats: <https://polidomes.com/projects/medical-dome-for-people-with-limited-mobility/>

## 4.5 Skärmar och videoprojektorer med projektorduk

Valet av skärmar eller videoprojektorer bör baseras på en utvärdering av tekniska, funktionella och praktiska krav. Det här behövs för att säkerställa att den valda lösningen ger önskad bildkvalitet, tillförlitlighet, användarvänlighet och hållbarhet i den avsedda användningen. I bedömningen ska man beakta syftet med den immersiva virtuella naturupplevelser, studios storlek, visningsavstånd och användningstid. Också omgivningens belysning, takhöjd, tillgängligt utrymme och akustiska begränsningar bör beaktas, eftersom de direkt påverkar valet av teknik (direktvisande skärmar kontra projektion).

Den önskade bildstorleken och upplösningen bestäms i förhållande till visningsavstånd och innehåll. Immersiva miljöer kräver ofta högre pixeltäthet för att bibehålla bildskärpan på korta visningsavstånd. I projektionssystem bör bildens storlek bedömas i förhållande till projektionsavstånd och objektivalternativ, medan det viktigaste i fråga om skärmar är panelens storlek, modularitet och ramens synlighet. Driftsäkerhet och förväntad livslängd är viktiga, särskilt vid fortlöpande användning inom social- och hälsovården. När det gäller projektorer bör ljuskällan (t.ex. laser vs. lampa) och enkelt underhåll också beaktas före anskaffningen.

I NATUREACH-projektet valdes en 2D-skärm för äldreboendeenheten i Övertorneå på grund av studions storlek och för att flera personer skulle kunna delta i interventionen samtidigt och diskutera innehållet tillsammans. På Eskoo-enheten i Finland inrättades en studio med två videoprojektorer och vita väggar som projektorduk, vilket gjorde det möjligt för fler klientgrupper att dra nytta av de virtuella naturmiljöer som skapades i projektet. I båda enheterna ansågs den utrustning som valdes vara lämplig för rummets storlek och av god kvalitet.

## 4.6 VR-kuber och cylindrar

Utbudet av domeutrustning var litet och därför undersökte vi också andra lösningar för immersiva skärmar och miljöer. Följande modeller bedömdes vara lämpliga för virtuella naturinterventioner:

- GeoDome Portal/GeoDome Panorama (The Elumenati): GeoDome-portalen och GeoDome-panoramats är prefabricerade geodetiska dome-system för immersiva gruppupplevelser. De har en halvklotformad projektionsyta för visuellt innehåll i 180–360 grader, vilket ofta används vid utställningar, utbildningar och evenemang.
- VR-kub (t.ex. Igloo Vision): En VR-kub är en immersiv miljö med flera väggar där en bild projiceras på flera plana ytor, vanligtvis i form av en kub eller en delvis kub. Detta gör att användare kan uppleva omgivningen utan att behöva ha någon utrustning på huvudet. Ett exempel från Finland på en VR-kub; <https://www.luke.fi/en/research/research-infrastructures/virtulab-research-on-virtual-nature>
- 5-meterscylinder (t.ex. Igloo Vision): Den 5 meter långa cylindriska immersiva duken från Igloo Vision erbjuder en projektionsyta som omsluter tittaren och skapar en stark känsla av visuell kontinuitet och skala. Cylindriska miljöer fungerar bra för panoramainnehåll och grupppresentationer.



Följande modeller bedömdes vara lämpliga för virtuella naturinterventioner

## 4.7 Utrustning och tillbehör för multisensoriska interventioner

För att förstärka den immersiva upplevelsen kan de audiovisuella elementen kombineras med dofter, smaker och taktila upplevelser. Utrustning och tillbehör som är lämpliga för multisensoriska virtuella naturinterventioner presenteras närmare i följande avsnitt.

### OVR i virtuella naturinterventioner

Luktsinnet är vårt första och mest primitiva sinne, och dofter är förknippade med många aspekter av välbefinnande. Dofterna av lavendel, eukalyptus, tall eller havsbris har använts för att lugna nervsystemet, till exempel i samband med terapi mot ångest eller för avslappning. Vardagliga dofter, såsom kaffe, bröd, tvål eller gräs, kan också aktivera långtidsminnen hos personer med demens.

Multisensoriska upplevelser utforskas alltmer inom virtuell verklighet, och dofter som läggs till kan avsevärt förstärka immersionen, de känslomässiga reaktionerna och minnesaktiveringen. Ett sätt att föra in dofter i en virtuell naturupplevelse är att i interventionen använda autentiska element från naturen som passar miljön, till exempel blommor, mossor, löv eller bär. De här elementen behöver vara färska och tillgängliga vid rätt tidpunkt, vilket kan vara utmanande på grund av årstidernas växlingar och utmaningar med tillgång och hållbarhet. Dessutom kan allergier och överkänslighet begränsa användningen av element från naturen, och inom vården kan hygienkrav förhindra att de tas inomhus.

Ett alternativ är att använda artificiella naturdofter med hjälp av olfaktorisk virtuell verklighet, OVR (olfactory virtual reality). Typiska sätt att förmedla dofter i OVR är små bärbara enheter med patroner som placeras nära näsan, riktade doftsändare som synkroniseras med huvudrörelser och doftdiffusion i rummet i VR-domer eller andra immersiva VR-studior.

Flera företag har utvecklat teknologier för att föra in dofter i VR. Företagen har olika tillvägagångssätt och styrkor, och inriktning på olika tillämpningar, såsom för undervisning, simuleringar, marknadsföring och spel. NATUREACH-projektet kartlade lösningar som är lämpliga för virtuella naturinterventioner. Olfy, Olorama, Scentient och OVR Technology är företag som har dofter för VR, men för något olika ändamål. Olfy är främst för evenemang och marknadsföring. Anordningarna är enkla att installera och fungerar bra för att fylla ett rum med en doft, men de är inte idealiska när dofterna måste ändras snabbt eller vara olika för varje användare. Olorama har lösningar för professionella installationer såsom museer, biografier och VR-evenemang. Dessa ger bättre möjligheter till timing och kontroll av dofter, men kräver mer plats, planering, ventilation och underhåll.



Dofterna av lavendel, eukalyptus, tall eller havsbris har använts för att lugna nervsystemet. . .



Scientient fokuserar på bärbara enheter som placeras nära användarens näsa. Detta möjliggör snabbare och mer exakta dofter, vilket passar för utbildning eller säkerhetssimuleringar, även om systemet är mindre prövat i större skala.

Vid virtuella naturinterventioner är det viktigt att noggrant säkerställa att den valda produkten är lämplig för alla användningssituationer. I NATUREACH var den mest lämpliga enheten Scientient, eftersom det är en fristående enhet som placeras nära näsan, den passar för grupper, kan användas i en VR-dome och inte ökar vikten på VR-headsetet.

Våra försök inom projektet visar att dofter ska användas med måtta och på ett kontrollerat sätt, så att en för stark eller onaturlig doft inte stör immersionen. Det skulle också vara bra om det fanns ett större utbud högkvalitativa dofter som kunde användas i virtuell natur.

Vetenskapliga genombrott har också nåtts inom produktionen av konstgjorda dofter, vilka i framtiden kunde användas i virtuella naturinterventioner. I en finsk studie mättes autentiska dofter med en "elektronisk näsa" som efterliknar människans luktsinne, data klassificerades med maskininlärningsmetoder, och slutligen återskapades doften för en VR-demonstration (<https://www.tuni.fi/en/news/scents-are-coming-virtual-reality>).

**Bild 31 och 32. OVR utrustning testas (Foto; Martta Niemi)**

### **Taktila intryck och smaker i virtuella naturinterventioner**

Ett sätt att inkludera taktila intryck i virtuella naturinterventioner är att placera en fläkt eller en värmare i virtuella naturmiljöer som innehåller visuella och auditiva vind- eller solskenseffekter. Utgående från karaktäristika i den virtuella miljön och tittarens placering kan upplevelsen förstärkas genom att man tar med några sådana naturelement som kan vidröras med händerna under interventionerna (t.ex. grenar, löv, kottar, stenar, snö) eller kännas under fötterna (t.ex. mossa eller sand).

Att ta med smaksinnet i interventionerna kan i många fall vara utmanande på grund av innehåll, riktlinjer och restriktioner gällande säkerhet inom social- och hälsovården. I vissa naturmiljöer är det ändå möjligt att ta med smakupplevelser för att öka immersionen, ifall man har tillgång till lämpliga färska bär, frukter eller växter som kan användas på ett säkert sätt. När smaker används måste man fästa speciell uppmärksamhet vid klienternas och patienternas önskemål och preferenser samt allergier och andra begränsningar.

Eftersom smaksinnet är starkt kopplat till luktsinnet är det ofta enklare och mer ensartat att stärka immersionen genom att ta med lämpliga dofter i interventionen.

Bild 33. Äpplen som ett multisensoriskt naturelement. (Foto: Martta Niemi)





## 5 Slutsatser: implementerings- resultat användar- upplevelser och lärdomar

Bild 34, Ingång till naturen  
(foto: Monika Norberg)

Det finns inte bara ett enda rätt sätt att uppleva fördelarna i välbefinnandet genom virtuell natur, men det finns specifika sätt som gör det möjligt. Den här handboken baseras på praktiska erfarenheter, experiment och lärdomar från NATUREACH-projektet. Genom co-design som metod och pilotverksamhet med virtuella naturinterventioner tillsammans med olika grupper av klienter och patienter fick vi fram att noggrant producerade och genomtänkt implementerade virtuella naturmiljöer kan erbjuda välbefinnande, återhämtning och stärkande upplevelser i social- och hälsovårdskontext. Vårt arbete lyfter fram vikten av kvalitet i miljödesign, multisensoriska element, lämplig teknik och sensitiv handledning. Även om virtuell natur inte är något substitut för verklig natur, möjliggör den ett värdefullt och inkluderande sätt att erbjuda gynnsamma naturbaserade upplevelser till personer som annars har begränsad tillgång till utomhusvistelse.

Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi och  
Ann Dolling

## Produktion av virtuella naturinterventioner

Inom NATUREACH-projektet gjordes mycket arbete för att optimera produktionen av högkvalitativa miljöer för virtuella naturinterventioner. Effektiv produktion kräver dels kunskap om hälsofrämjande och återställande miljöegenskaper, baserad på forskning och etablerad praxis, dels tydligt definierade mål för interventionen och en förståelse för deltagarnas behov och preferenser. Projektet genererade omfattande praktisk kunskap om och erfarenhet av produktion av virtuella miljöer för återhämtning, såsom immersiva 360-gradersmiljöer för VR-headset och -domeer.

Till lärdomarna från produktionen hör bland annat att det är viktigt att inkludera naturliga rörelser, såsom vågor, vatten som strömmar eller vind i lövverk, samtidigt som man undviker för starka eller störande rörelser. Det måste finnas tillräcklig flexibilitet vid inspelningen, eftersom materialet helst inte får bli för kraftigt redigerat. Ofta krävs många inspelningar för att man ska kunna välja de bästa och undvika distraktioner som insekter eller plötsliga väderomslag. Det rekommenderas också att man filmar miljön i 360 grader, även om materialet är avsett för en mindre dome, eftersom detta ger mer flexibilitet i efterproduktionen. Om en 360-gradersvideo däremot konverteras för att ses på enskilda 2D-skärmar, blir bildkvaliteten och den estetiska upplevelsen sannolikt sämre, eftersom miljöerna specifikt väljs ut och komponeras för att fungera i ett helt immersivt 360-graders format.

Med den snabba utvecklingen av artificiell intelligens kan många av de utmaningar som är förknippade med att filma verklig natur i framtiden ersättas med artificiella men realistiska videor. I detta projekt ville vi emellertid fånga en bit äkta natur för våra klienter och patienter, även om det krävde mer ansträngning.

I början av projektet sammanställde vi en mycket omfattande lista över olika tänkbara miljöer som kunde väljas ut för produktion inom ramen för de tillgängliga resurserna. Till exempel fördes mycket diskussion om att filma norrskenet, men att fånga det på rätt plats vid rätt tidpunkt med en kamera som fungerar under krävande förhållanden var en utmaning som vi inte tog oss an denna gång. Ett kraftigt åskväder i den yttre skärgården sparades också till framtida produktioner.

Förutom teknisk kunskap krävs lokalkännedom för att hitta de bästa platserna för varje ändamål. Inspelningen kan också kräva praktiska färdigheter, som att filma en lägereld så att man inte behöver lägga på mer ved mitt under tagningen, att ro en båt med kamera stadigt på en älv eller att använda vajerkamerateknik i skogen. När djur inkluderas i virtuella naturmiljöer rekommenderas att två eller tre gånger mer tid reserveras för filmningen, eftersom djurens beteende ofta är spontant och det kan leda till överraskningar och nya tagningar. Det är särskilt viktigt att noggrant överväga om man ska ha med människor i miljöerna, eftersom närvaron av människor inte nödvändigtvis ökar välbefinnandet, men också detta testades i vissa videor i lantbruksmiljö baserat på särskilda önskemål.



I detta projekt ville vi emellertid fånga en bit äkta natur för våra klienter och patienter, även om det krävde mer ansträngning.



**Bild 35. Virtuell naturmiljö:  
Lägereld i sensommarnatt.  
(Filmfoto av Martin  
Gärdemalm)**

### **Varierande sätt att uppleva olika miljöer**

Erfarenheterna från våra varierande klient-, patient- och yrkesgrupper har lärt oss att även om individuella preferenser kan variera mycket vad gäller innehåll, utrustning och till och med graden av social interaktion under interventionen, kan den positiva effekten av att vistas i en virtuell natur delas av många. Överlag gav pilotgrupperna de virtuella naturmiljöerna mycket positiv feedback. De beskrev upplevelsorna som stressreducerande eller energigivande och noterade att olika miljöer passade bättre om man var på ett visst humör eller hade en viss nivå av välbefinnande. Många deltagare var mycket nöjda med kvaliteten på de virtuella naturmiljöerna. Samtidigt fanns det betydande individuella skillnader i preferenser. Användarna kommenterade att vissa miljöer kändes särskilt lugna och stödde återhämtningen, medan andra väckte positiva barndomsminnen, vilket hade stor inverkan på deras val. Många deltagare föredrog miljöer nära vatten, såsom älv- eller havsstränder, medan andra föredrog öppna landskap där man kunde se långt, till exempel över myrar. Antagandet att soliga miljöer skulle vara de mest omtyckta kan inte generaliseras: till exempel föredrog många användare, speciellt i Finland, grå och vindpiskade strandklippor. Vissa användare uppskattade mer intima miljöer, såsom en äng en sommarnatt, eller miljöer med

rörelse, till exempel med fåglar i rörelse. På Eskoo observerades tydliga skillnader mellan klienterna: de som behövde avkoppling gynnades mer av lugna och lågstimulerande miljöer, medan de som behövde aktivitet föredrog livligare miljöer – särskilt sådana med djur eller rörelse i miljön, exempelvis en roddtur på en älv. Det noterades också att virtuell natur gör det möjligt att "byta årstid", till exempel så att man sitter vid en vinterbrasa mitt i sommaren. Många har inte möjlighet att göra upp eld i sin egen trädgård, så den virtuella naturen erbjöd också på detta sätt nya möjligheter.

Många upplevde att vädret i den virtuella miljön hade en direkt inverkan på den fysiska känslan: på en blåsig strand eller i en vintermiljö kändes det på riktigt kallt, så de behövde få filtar. För vissa var ljudlandskapet det viktigaste elementet, och de kunde "fördjupa sig" i det de hörde genom att blunda som en del av interventionen. Vissa sade också att de somnade under naturinterventionen och vaknade mycket utvilade. För många deltagare var det viktigt att uppleva virtuell natur ensam helt i lugn och ro, medan det för andra var en viktig del av interventionen att de kunde dela upplevelsen med en vårdgivare när en dome eller 2D-skärm användes och det fanns möjlighet till mera social interaktion. Olika typer av utrustning har sina egna speciella egenskaper, vilka måste tas i beaktande utgående från användargrupperna.

**VR headsets:** I fyra av våra grupper – patienter i palliativ vård, patienter på öppenvårdsklinik för ätstörningar, personer med typ 2-diabetes och personer i vårdtjänster för äldre – var VR-headset den huvudsakliga metoden för interventionen. Överlag fungerade det bra, och de flesta var nöjda med upplevelsen. Vissa deltagare hade ändå tekniska utmaningar som troligen hade kunnat lösas med bättre handledning och grundligare introduktion. De flesta upplevde den audiovisuella kvaliteten som positiv, även om några hade svårt att justera ljudet på utrustningen. Erfarenheterna av virtuell natur med VR-headset var överlag positiva, och en av lärdomarna är att man inte behöver vara orolig att testa VR-headset med äldre personer. Enligt feedback från deltagarna möjliggjorde virtuell natur med VR-headset en känsla av att "komma sig bort" och det hjälpte dem att återhämta sig eller minskade ångesten. Många upplevde en känsla av att vara på ifrågavarande plats och att platserna i den virtuella naturen blev bekanta platser som de gärna återvänder till.

**Skärmar:** I en grupp på en vårdenhhet för äldre visades virtuella naturvideor även på 2D-skärmar. Det formatet erbjöd ett lättanvänt och välbekant sätt att få tillgång till virtuell natur, särskilt för användare som inte kände sig bekväma med immersiv VR-teknik. Även om nivån av immersion var lägre jämfört med andra VR-lösningar, möjliggjorde 2D-skärmen ändå naturupplevelser som var aktiverande, lugnande och engagerande.

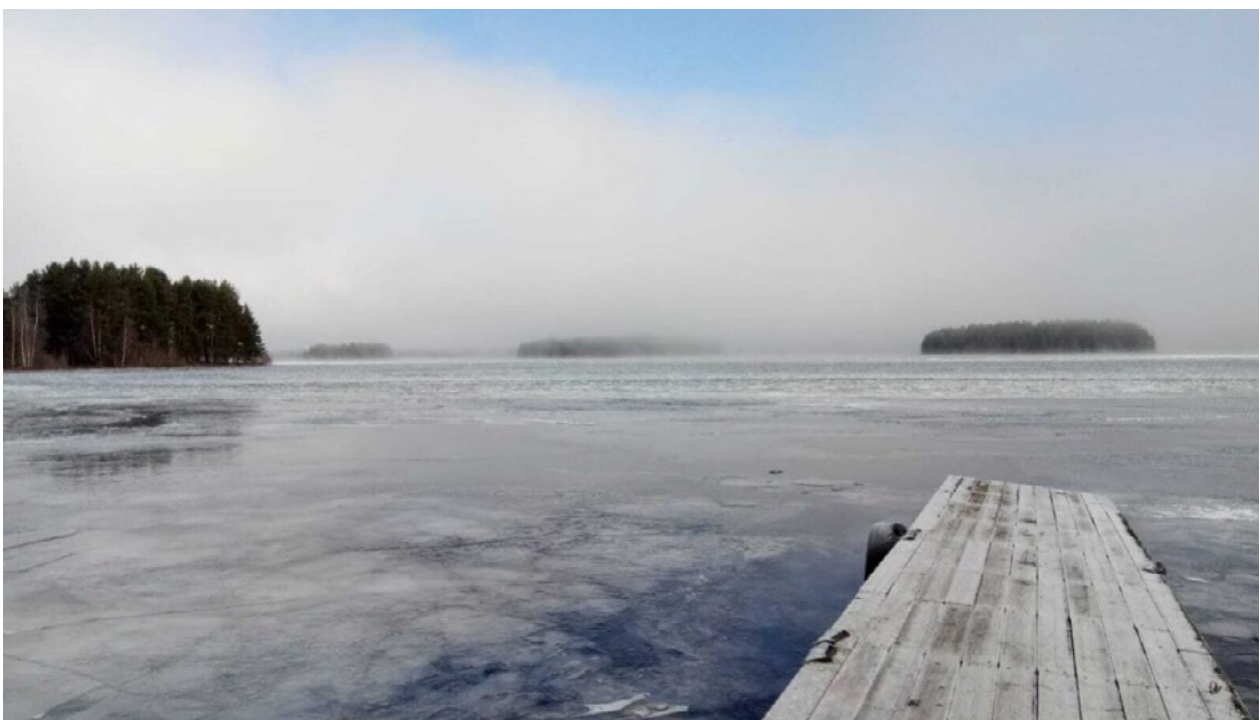


Enligt feedback från deltagarna möjliggjorde virtuell natur med VR-headset en känsla av att "komma sig bort" och det hjälpte dem att återhämta sig eller minskade ångesten.

**Dome:** I Eskoo där klienterna hade svåra intellektuella funktionsnedsättningar fungerade virtuella naturinterventioner i domen bra. Detta berodde till stor del på bra tillgänglighet och användarvänlighet: domestudion låg i omedelbar närhet av enheterna, och klienterna kunde ta sig till i utrymmet med någon från vårdpersonalen, antingen till fots, i rullstol eller på en vårsäng, och de kunde då sitta eller ligga och njuta av den virtuella naturupplevelsen. Någon från personalen var alltid närvarande och kunde enkelt ändra miljön om det behövdes. VR-headset däremot kräver mer hantering för att passa ordentlig och för val av innehåll, och många användare tyckte att headsetet var tungt och obekvämt att ha på. Med tiden har de virtuella naturupplevelserna i domen blivit en naturlig del av vardagen på Eskoo och verksamheten uppskattas mycket av både klienter och personal. Domen har breddat klienternas vardagsliv på ett positivt sätt och den har blivit en plats för avkoppling och interaktion. För denna användargrupp har det varit viktigt att erbjuda en stor variation av miljöer och aktivitetsnivåer för att svara mot mångfalden i individuella behov, allt från stimulans till möjlighet till lugn och avkoppling. För vissa användare har domen med virtuella naturmiljöer varit den enda platsen där de kan koppla av helt under dagen.

Alla dessa positiva erfarenheter som rapporterats av patienter och klienter som deltagit i projektet har stärkt vår tro på att virtuell natur har en berättigad roll i att stödja vård och välbefinnande för utsatta personer, men också för alla som har tillfälliga eller permanenta begränsningar i tillgången till verklig natur. Vi hoppas att de kunskaper som delas i denna handbok inspirerar och uppmuntrar till vidare utveckling, tillämpning och ansvarsfull användning av virtuella naturinterventioner inom olika sektorer och miljöer.

**Bild 36.** En dimmig vinterdag (foto: Monika Norberg)





## Författare

Bild 37. NATUREACH projektgrupp på workshop i Vasa, Oktober 2023.

Martta Niemi (f.d. Ylilauri) jobbar som forskare vid Vasa universitet och fungerade som projektledare inom NATUREACH-projektet.

Elisabet Bohlin jobbar som forskare och lärare vid Sveriges lantbruksuniversitet och fungerade som forskare och WP-ledare inom NATUREACH-projektet.

Ann Dolling jobbar som forskare vid Sveriges lantbruksuniversitet fungerade som forskare inom NATUREACH-projektet.

Anna María Pálsdóttir är docent och universitetslektor vid Sveriges lantbruksuniversitet och fungerade som forskare inom NATUREACH-projektet.

Martin Gärdemalm jobbar som projektexpert vid Sveriges lantbruksuniversitet och fungerade som koordinator för videoproduktionen och videoregissör inom NATUREACH-projektet.

Janiv Oskár jobbar som exekutiv producent och VD för ISLE Art Industries och fungerade som expert för videoproduktion inom NATUREACH-projektet.

Vaiva Stanisauskaite jobbar som projektforskare vid Vasa universitet och fungerade som projektforskare också inom NATUREACH-projektet.

Joni-Roy Piispanen är doktorand vid Vasa universitet och fungerade som projektforskare inom NATUREACH-projektet.

# Referenser

Dolling, A., Nilsson, H. & Lundell, Y. (2017). Stress recovery in forest or handicraft environments – An intervention study. *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 27, lokakuu 2017, s.162–172.

Grahn, P. & Stoltz, J. Urbana grönområden – indikatorer för hälsa och välbefinnande. *Movium Fakta* nr 3, 2021. SLU Movium, Alnarp, Sweden.

Olszewska-Guizzo, A. (2023). *Neuroscience for Designing Green Spaces: Contemplative Landscapes*. Taylor & Francis.

Pálsdóttir, A.M. (2014). *The Role of Nature in Rehabilitation for Individuals with Stress related Mental Disorders. Alnarp Rehabilitation Garden as Supportive Environment. Doctoral Thesis No. 45. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Alnarp.*

Pálsdóttir, A. M., Stigsdotter, U. K., Persson, D., Thorpert, P. & Grahn, P. (2018). The qualities of natural environments that support the rehabilitation process of individuals with stress-related mental disorder in nature-based rehabilitation. *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 29, januari 2018, s. 312–321.

Spano, G., Theodorou, A., Reese, G., Carrus, G., Sanesi, G., & Panno, A. (2023). Virtual nature, psychological and psychophysiological outcomes: A systematic review. *Journal of Environmental Psychology*, 89, 102044. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102044>.

Sonntag-Öström, E., Stenlund, T., Nordin, M., Lundell, Y., Ahlgren, C., Fjellman-Wiklund, A., Slunga Järvholm, L. & Dolling, A. (2015). "Nature's effect on my mind" – Patients' qualitative experiences of a forest-based rehabilitation programme. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 14, Issue 3, 2015, s. 607–614.

Tenngart Ivarsson, C. (2011). *On the Use and Experience of a Health Garden. Exploring the Design of the Alnarp Rehabilitation Garden. Doctoral Thesis No 2011:89. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp.*

Vermeesch, A. L., Ellsworth-Kopkowski, A., Prather, J. G., Passel, C., Honegger Rogers, H. & Hanse, M. M. (2024). Shinrin-Yoku (Forest Bathing): A Scoping Review of the Global Research on the Effects of Spending Time in Nature. *Global Advances in Integrative Medicine and Health*, Volume 13: 1–20. <https://doi.org/10.1177/27536130241231258>.

### Webbplatser och företag som nämns i texten:

1. Virtuella naturmiljöer och annat material producerat inom NATUREACH-projektet. Tillgänglig: <https://www.slu.se/natureach>
2. Medeka. Tillgänglig: <https://medeka.fi/>
3. PicoXR. *Pico 4 Specifications*. Tillgänglig: <https://www.picoxr.com/global/products/pico4/specs>
4. HTC Vive. *Vive XR Elite Overview*. Tillgänglig: <https://www.vive.com/us/product/vive-xr-elite/overview/>
5. Meta. *Quest Official Website*. Tillgänglig: <https://www.meta.com/fi/en/quest/>
6. PicoXR. *Safety Center*. Tillgänglig: <https://www.picoxr.com/sg/safety-center>
7. HTC Vive. *XR Series Products*. Tillgänglig: <https://www.vive.com/us/product/#xr-series>
8. Polidomes. *Medical Dome for People with Limited Mobility*. Tillgänglig: <https://polidomes.com/projects/medical-dome-for-people-with-limited-mobility/>
9. Luke.fi. *Virtulab: Research on Virtual Nature*. Tillgänglig: <https://www.luke.fi/en/research/research-infrastructures/vitulab-research-on-virtual-nature>
10. Olfy. *Olfy Official Website*. Tillgänglig: <https://olfy-official.com/>
11. Olorama. *Olorama Official Website*. Tillgänglig: <https://olorama.com/>
12. Scentient. *Scentient Official Website*. Tillgänglig: <https://www.scentient.tech/>
13. OVR Technology. *OVR Technology Official Website*. Tillgänglig: <https://www.ovrtechnology.com/>
14. <https://www.tuni.fi/en/news/scents-are-coming-virtual-reality>

# Bilagor

## Bilaga 1: Exempel på kartläggning av kund- och personalpreferenser

- Plats: Borde videon filmas på en viss plats?
  - Om JA, hurudan är platsen/omgivningen och var finns den?
  - Om NEJ, vilka naturmiljöer väcker de mest positiva känslorna?
- Vilken årstid gillar du mest?
  - 1) våren
  - 2) sommaren
  - 3) hösten
  - 4) vintern
  - 5) alla årstider
- Vilket väder gillar du mest?
  - 1) mulet väder
  - 2) omväxlande molnighet
  - 3) klart väder/sol
  - 4) ingen skillnad
- Vilken tid på dygnet gillar du mest?
  - 1) morgonen
  - 2) dagen
  - 3) kvällen
  - 4) natten
  - 5) ingen skillnad
- Vill du se djur på videon? Om ja, vilka slags djur?
- Hur lång vill du att en video ska vara i sin helhet? (t.ex. 15–30 min.)
- Andra önskemål om innehåll eller form? Vad är det viktigaste att tänka på i en virtuell naturvideo?

## Bilaga 2: Frågeformulär till användare för utvärdering av VR-headset

### Testning av VR-utrustning



Namn och organisation: \_\_\_\_\_

Testat VR-headset

Modell 1

Modell 2

Modell 3

Din bedömning:



Poängsätt på skalan 1 = mycket dålig/t – 5 = utmärkt

1

2

3

4

5

1 Hur passade VR-headsetet ditt huvud?






2 Kändes headsetet bekvämt?






3 Hur upplevde du headsetets tyngd?






4 Hurudan var bildkvaliteten?






5 Hurudan var ljudkvaliteten?






6 Skulle du rekommendera den här modellen till dina            klienter/           patienter?




7 Skulle du rekommendera den här modellen till            personalen?





Andra kommentarer (t.ex. om du använder glasögon med VR-headsetet):

---



---



---

**TACK FÖR DIN FEEDBACK!**

## Bilaga 3. Anvisningar för bygge av en VR-dome

Olika skeden i processen utgående från byggandet av Eskoo-domen:

1. Planera domen: Planera domens storlek och form. Ta hänsyn till hur stort rummet är där domen ska placeras och det projektionssystem som ska användas.
2. Förbered rummet: Se till att rummet är mörkt om LED-projektorer ska användas. Täck fönstren med mörkläggningsgardiner. Bekväma stolar kan skaffas till domen. Se till att ha tillräckligt många eluttag.
3. Ordna upp alla delarna som ska ingå: Gör upp en klar plan och en arbetsordning för de olika skedena. Planera placeringen av de olika delarna: börja från ytterkanten och bygg inåt mot mitten – konstruktionen är högst i mitten och stege behövs när den ska byggas.
4. Montera basen: Börja genom att sätt ihop metalldelarna i domens bas till ett stabilt fundament.
5. Bygg domekonstruktionen: Bygg ihop stommen genom att montera ihop rören till önskad form. Se till att alla fogar är stadiga. Bultar, muttrar och brickor behövs när metallrören ska fästas.



Bild. 38 Den slutförda dome-strukturen ser ut så här (foto: Martta Niemi)

6. Fäst domens yttertyg/material: När stommen är klar fästs domens yttre material noggrant. Skyddstyget och projektionsmaterialet fästs i en bestämd ordning. Domens skärm täcks med två lager: ett yttre och ett inre. Först täcks domen med ett yttre lager. På domens sidor placeras också extra tyg. Det här förbättrar användarupplevelsen och gör det lättare att koncentrera sig på domens projektyta. Det yttre lagret säkras med

buntband. När de båda yttre lagren har fästs görs en öppning för en fläkt. Fläkten behövs för att projektytan ska stramas åt: luftströmmen från fläkten spänner till det lätta eller flexibla materialet i projektytan, och då hålls ytan slät och tillräckligt spänd för en optimal kvalitet på projektionen.



**Bild 39. Uppsättande av domens utvändiga textilöverdrag (foto: Martta Niemi).**

**Bild 40. Domens undertryckssystem (foto: Vaiva Stanisauskaite).**

7. Installera ett system för undertryck.
8. Fäst domens projektytan: Se till att det är utan veck så att projektytan blir slät.
9. Installera projektytan: Installera projektorerna i domens konstruktion. Se till att projektorerna fästs stadigt. Planera placeringen av projektorerna så att domens hela yta täcks med så liten distorsion och skugga som möjligt.
10. Installera ljudsystemet: Domen har ett 5.1-ljudsystem, en bashögtalare och fyra mindre högtalare.

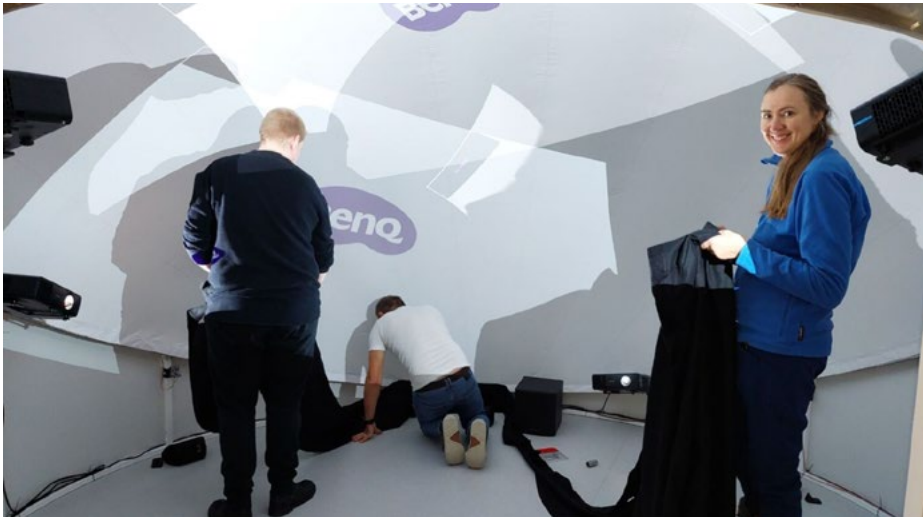


Bild 41. Installation av AV-utrustning (foto: Martta Niemi)

11. Installera arbetsstationen och datorutrustningen.



Bild 42. Datorinstallation (foto Matta Niemi)



Bild 43. Skärmkalibrering. (Foto: Vaiva Stanisauskaite).

12. Förbered kameran och stativet för kalibrering.
13. Se till att stommen står stadigt och säkert på golvet så att den inte gungar eller är instabil. Den dome vi byggde var mycket liten, bara fyra meter i diameter, och den fästes inte i golvet.
14. Se till att domen har bra ventilation, speciellt om projektorerna används länge. Det är viktigt att alltid hålla sig till domens ursprungliga design

och konstruktionsrekommendationer, eftersom dessa är baserade på domens storlek och användningsändamål. Överväg att söka experthjälp ifall du är osäker på monteringsprocessen.



**Bild 44.** Den allra första vård-domen är klar för användning.  
(Foto: Slavomir Kilian)



NATUREACH