



# Virtuaaliluonnon Interventtioiden **KÄSIKIRJA**

– Oivalluksia NATUREACH-projektista (2023–2025)

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

## **Julkaisun nimi**

Virtuaaliluonnon Interventoiden Käsikirja – Oivalluksia NATUREACH-projektista  
(2023–2025)

## **Toimittajat**

Martta Niemi & Elisabet Bohlin (toim.)

## **Avainsanat**

Virtuaaliset luontointerventiot, virtuaalitodellisuus, immerstiivinen virtuaalitodellisuus, luonnonympäristö, terapeutitset ympäristöt, luontoperustaiset palvelumallit, terveydenhuolto, sosiaalipalvelut

## **Graafinen suunnittelu ja ulkoasu**

Studio Andrei

## **Kannen kuva**

Martin Gärdemalm

## **Rahoittajat**

Euroopan unionin osarahoittama – Interreg Aurora, Lapin liitto,  
Region Västernorrland

ISBN (verkkoaineisto) FI

978-952-395-253-9

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-395-253-9>

**Interreg**



Co-funded by  
the European Union

**Aurora**



# Sisällys

<b>1</b>	<b>Esipuhe</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnittelu ja tuotanto</b>	<b>5</b>
2.1	Elvyttävät ympäristöt	6
2.2	Kohderyhmien ja mieltymysten huomioiminen	10
2.3	Video- ja äänituotanto	13
<b>3</b>	<b>Virtuaalisten luontointerventioiden vaikuttavuuden vahvistaminen</b>	<b>29</b>
3.1	Intervention esittely osallistujille	29
3.2	Sisätilat onnistuneelle interventiolle	31
<b>4</b>	<b>VR-laitteisto</b>	<b>34</b>
4.1	Taustaa	34
4.2	Asiakkaan tarpeiden arviointi	35
4.3	VR-lasien yleiskatsaus	38
4.4	VR-dome	47
4.5	Näytöt ja videoprojektorit valkokankaalle	54
4.6	VR-kuutiot ja -sylinterit	55
4.7	Laitteet ja lisävarusteet moniaistisiin interventioihin	56
<b>5</b>	<b>Johtopäätökset: toteutuksen tulokset, käyttäjäkokemukset ja opitut asiat</b>	<b>59</b>
	<b>Kirjoittajat</b>	<b>64</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>65</b>
	<b>Liitteet</b>	<b>67</b>
	Liite 1. Esimerkki asiakkaiden ja henkilöstön mieltymysten kartoittamisesta	67
	Liite 2. Kysely VR-lasien käyttäjäarviointiin	68
	Liite 3. Ohje VR-domen rakentamiseen	69

## Lyhenteet

PSD	Koetut aistiulottuvuudet (Perceived Sensory Dimensions)
CLM	Kontemplatiivinen maisemamalli (Contemplative Landscape Model)
VR	Virtuaalitodellisuus (Virtual reality)
OVR	Hajuaistiin perustuva virtuaalitodellisuus (Olfactory virtual reality)

# 1 Esipuhe

Virtuaalitodellisuusteknologia (VR) tarjoaa uusia ja innovatiivisia tapoja kokea luontoa sekä vaihtoehdon niille, joilla ei ole helppoa pääsyä autenttisiin luonnonympäristöihin. Tämä käsikirja sai alkunsa NATUREACH-hankkeessa (2023–2025) saaduista kokemuksista. Hankkeen päätavoitteena oli tukea ihmisten terveyttä ja hyvinvointia kehittämällä virtuaalisia luontoperustaisia palvelumalleja sosiaali- ja terveydenhuoltoon. Haluamme jakaa havaintoja ja oppeja, joita saimme kehittäessämme virtuaalisia luontointerventioita asiakasryhmille, joilla on fyysisiä tai psyykkisiä rajoitteita tai muita haavoittuvuustekijöitä. Tämän käsikirjan tavoitteena on tarjota kattava opas virtuaalisten luontoon perustuviin palvelumallien integroimisesta sosiaali- ja terveydenhuoltoon sekä laajemmin VR-tekniikan hyödyntämisestä terveyden edistämässä.

Moniammatillisessa tiimissämme yhdistyivät VR-tekniikan osaaminen, monitieteinen tutkimus, sosiaali- ja terveydenhuollon asiantuntemus sekä luonto- ja media-alan yrittäjien osaaminen. Virtuaaliset luontointerventiot suunniteltiin yhteiskehittämisenä viidelle eri asiakasryhmälle Ruotsissa ja Suomessa: kehitysvammaisten asiakkaita, syömishäiriöpotilaita, palliatiivisessa hoidossa olevat potilaat, tyypin 2 diabetesta sairastavat potilaat sekä ikääntyneiden hoivapalveluiden asiakkaat. Virtuaalisten luontointerventioiden tavoitteena oli tuottaa kullekin asiakasryhmälle mahdollisimman optimaalisia elvyttäviä ja kuntouttavia vaikutuksia, mutta myös tukea työterveyttä tarjoamalla hoitoalan ammattilaisille helposti käytettäviä palautumisen välineitä stressioireiden vähentämiseksi sekä palautumisen tukemiseksi vaativien työvuorojen aikana ja niiden jälkeen.

Virtuaalisten luontointerventioiden tuotannosta on edelleen saatavilla hyvin rajallisesti tietoa. Kehitystyömme aikana teimme useita kokeiluja ja havaintoja, jotka haluamme jakaa kaikille aiheesta kiinnostuneille toimijoille helpottaaksemme virtuaalisen luonnon käyttöönottoa heidän omassa toiminnassaan.

Kokemuksemme ja tutkimuksemme osoittivat, että virtuaalinen luonto voi tukea sekä haavoittuvassa asemassa olevien asiakasryhmien että sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten hyvinvointia. Siksi kannustamme kaikkia luonnon ja VR-tekniikan terveyttä edistävästä vaikutuksista kiinnostuneita hyödyntämään tätä käsikirjaa sekä muita hankkeessamme tuotettuja materiaaleja.





## 2 Virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnittelu ja tuotanto

Kuva 1. Virtuaalinen luonnonympäristö: Mäntymetsä aamusumussa (kuvaaja: Martin Gärdemalm).

Laadukas virtuaalinen luonnonympäristö on onnistuneen digitaalisen luontointervention perusta. Mutta mitä tämä tarkoittaa käytännössä? Yksinkertaisesti ilmaistuna kyse on luonnonympäristön digitaalisesta esityksestä, jota koetaan immersiiivisen välineen kuten VR-lasien tai VR-domen kautta. NATUREACH-hankkeessa ja tässä käsikirjassa keskitytään erityisesti sellaisiin virtuaalisiin luonnonympäristöihin, jotka on suunniteltu terveyttä edistäviin interventioihin.

Tällaisia virtuaalisia luontointerventioita kehitettäessä on tärkeää tiedostaa, että vaikka ympäristöt tuotetaan videotiedostoina, niitä ei tule käsittää tavanomaisina luontovideoina tai -elokuvinä. Ne ovat immersiiivisiä ympäristöjä, joiden tarkoituksena on synnyttää kokemus siirtymisestä autenttiseen luonnonympäristöön ja siten vahvistaa tunnetta ”muualla olemisesta”.

Katsojat lähestyvät luontovideoita usein perinteisen elokuvakerronnan muovaamin odotuksien, joissa liike, eteneminen ja ennalta määritelty narratiivinen rakenne ovat keskeisiä elementtejä. Virtuaaliset luonnonympäristöt eroavat tästä muodosta perustavanlaatuisesti. Niitä ei ole suunniteltu ohjaamaan huomiota tai välittämään tarinaa, vaan niiden ensisijainen tarkoitus on vahvistaa läsnäolon tunnetta ympäristössä. Tällainen suunnittelulähestymistapa mahdollistaa sen, että käyttäjät voivat tutkia ja kokea ympäristön itsenäisesti ja omaan tahtiinsa, mieluiten keskeytymättömien ja jatkuvien videotallenteiden kautta. Nämä

ominaisuudet vastaavat läheisesti niitä aistikokemuksia, joita liitetään esimerkiksi metsäkylpyyn sekä muihin luonto- ja eläinavusteisen terapian muotoihin (ks. esim. Vermeesch ym. 2024).

Tämä luku sisältää ohjeita virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnitteluun ja tuotantoon sekä kriteerejä sopivimpien vaihtoehtojen valintaan saatavilla olevista, aiemmin tuotetuista ympäristöistä.

## 2.1 Elvyttävät ympäristöt

Virtuaalisen luonnonympäristön laadulla on keskeinen merkitys hyvinvointi- ja terveysvaikutuksille. NATUREACH-hankeessa tuotetut virtuaaliset luonnonympäristöt suunniteltiin hyödyntäen taustatietoa siitä, millaiset luontotyypit ovat kaikkein elvyttävimpiä sekä mitkä ominaisuudet ovat tärkeimpiä ihmisen hyvinvoinnille. Tutkimusten mukaan tärkeimpiä ominaisuuksia on niin sanottu näkymä-turva-periaate (prospect-refuge): hyvä näkymä eteenpäin ja suojaa selän takana yhdistettynä avoimeen maisemaan ja veden läheisyyteen. Nämä ovat perustavanlaatuisia ominaisuuksia, jotka viestivät luonnossa selviytymisen edellytyksistä. Lisäksi tarvitaan luonnollisia elementtejä, joissa katse voi levätä, kuten vanhoja puita. Myös äänien tulee olla luonnollisia. Tuuli, puiden havina tai läheltä kuuluva lintujen hiljainen viserrys voivat vaikuttaa rauhoittavasti ja elvyttävästi. Luonnontuoksut ovat tärkeitä, ja ihon aistimukset esimerkiksi auringosta tai tuulesta ovat myös merkittävä osa aistikokemusta. Kyse on ennen kaikkea siitä, että aistit saavat ”kylpeä” luonnon kokemuksissa ja kohtuullisessa ärsyketasossa. Turvallisuuden tunteen välittäessä ihmisäivät ”lepäävät” luonnossa ja alkavat palautua. Lapsuudesta tutut luonnonympäristöt voivat vaikuttaa myöhempään luontokokemuksiin ja mieltymyksiin. Varhaiset yhteydet todelliseen luontoon yhdessä iän ja elämänhistorian kanssa voi myös muokata kokemusta virtuaalisesta luonnosta sekä intervention vaikutuksia.

Seuraavassa on esimerkkejä elvyttävistä luonnonympäristöistä, joihin viitataan yleisesti ympäristöpsykologiassa sekä luontoperustaisissa terveys- ja hyvinvointi-interventioissa:

- **Metsät ja puustoiset alueet:** Vanhat metsät ovat suositeltavia, sillä puiden tulee olla riittävän korkeita luodakseen tilan tuntua ja avaruutta sekä korkean latvuserroksen. Pohjoismaissa tämä tarkoittaa yleensä yli 80-vuotiaita metsiä. Metsän tulisi mielellään olla myös monimuotoinen, sillä se luo turvan tunnetta, pehmeää lumoutumista ja vähäisempää aistikuormitusta.
- **Vesiympäristöt** (nk. siniset ympäristöt): järvenrannat, joet, purot, vesiputoukset, kosteikot, rannikkoalueet sekä merenrannat kuten hiekkarannat, dyynit ja kalliorannat, joissa rytmiset äänet, laajat näkymät ja raikas

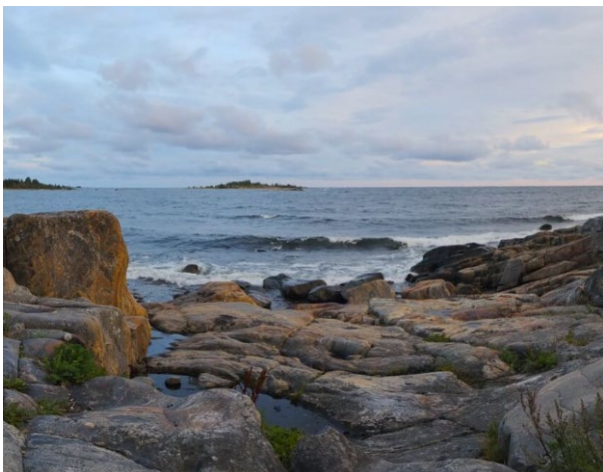
Elisabet Bohlin,  
Ann Dolling, Anna  
María Pálsdóttir ja  
Martta Niemi

ilma yhdistyvät; vesi liitetään vahvasti stressin vähenemiseen ja tarkkaavuuden palautumiseen.

- **Avoimet maisemat:** niityt, suot, pellot, ruohikkoalueet ja maaseutumaisemat, jotka välittävät avoimuutta, rauhallisuutta ja visuaalista yhtenäisyyttä sekä sisältävät vähemmän ihmisen rakentamia rakenteita.
- **Puistot ja vihreät kaupunkiympäristöt:** kaupunkipuistot, kasvitieteelliset puutarhat ja viheralueet, joissa runsas biodiversiteetti tarjoaa helposti saavutettavia palauttavia kokemuksia arkiympäristössä.
- **Vuoret ja kukkulat:** luonnolliset näköalapaikat ja kohoavat maastonmuodot, jotka voivat lisätä perspektiivin tunnetta, luonnon kunnioitusta ja mielen selkeyttä.
- **Terapeuttiset puutarhat:** terapiapuutarhat, aistipuutarhat ja sisäpihojen puutarhat, jotka on suunniteltu tukemaan rentoutumista ja palautumista hoitoympäristöissä.
- **Hoivamaatilat:** maaseutumaiset maatilaympäristöt, joissa kotieläimiä voidaan hoitaa tai vain tarkkailla niiden laiduntaessa ja liikkussa, mikä vahvistaa läsnäolon tunnetta tässä hetkessä.

Kaikilla näillä elvyttävillä luonnonympäristöillä on omat luonnolliset äänimaisemansa, kuten linnunlaulu, tuuli puissa, virtaava vesi tai muut luonnonäänet, jotka vahvistavat luontokokemusta. Myös vuodenaikojen vaihtelut eri luonnonympäristöissä voidaan tuoda esiin (esim. syksyiset metsät, lumiset maisemat, kesäkukat tai lintujen kevät- ja syysmuutto), mikä voi lisätä kokemuksen vaikuttavuutta ja kiinnittymistä kyseiseen ympäristöön. Lisäksi vuorokaudenaika ja sääolosuhteet voivat joko vahvistaa tai heikentää myönteistä luontokokemusta käyttäjän mieltymysten ja tunnetilan mukaan. Hankkeen pilottien aikana havaittiin, että jopa myrskyinen sää tai yön hämärä saattoi näyttäytyä virtuaalisessa luonnossa erittäin elvyttävänä ja rentouttavana ominaisuutena.

Kuvat 2 ja 3. Esimerkkejä virtuaalisista luonnonympäristöistä: Kallioinen merenranta (kuvaaja: Martin Gärdemalm) ja Merenlahti (kuvaaja: Esa Siltaloppi).



## Elvyttävän maiseman arviointi

Jotta voidaan ymmärtää elvyttävän kokemuksen potentiaali ulkoympäristössä, erityisesti luonnonympäristöissä, voidaan käyttää kahta diagnostista ja suunnitteluun soveltuvaa työkalua arvioitaessa, kuinka hyvin ympäristöt tukevat ihmisen hyvinvointia erityisesti *stressistä palautumisen ja terveyden* näkökulmasta. Nämä työkalut ovat Perceived Sensory Dimensions (PSD) ja Contemplative Landscape Model (CLM), jotka heijastavat *ihmisen aistimuksellisia ja psykologisia reaktioita* maisemiin ja joita käytetään usein *palautumista, hyvinvointia, maisemasuunnittelu- ja terapeuttisia ympäristöjä* koskevassa tutkimuksessa.

Molempia työkaluja voidaan soveltaa paikan päällä tai maisemien valokuva- ja videoesityksiin, mikä tekee niistä joustavia erilaisissa suunnittelu- ja tutkimusyhteyksissä. Käytännössä niitä hyödynnetään olemassa olevien ympäristöjen arvioinnissa sekä uusien, ihmisen hyvinvointia tukevien ulkoympäristöjen suunnittelussa.

## Perceived Sensory Dimensions (PSD)

Perceived Sensory Dimensions (PSD) eli koetut aistiulottuvuudet on tutkimusnäyttöön perustuva viitekehys, joka kuvaa, miten ihmiset *kokevat ja havaitsevat ympäristön ominaisuuksia* luonnon- ja viheralueilla. PSD tunnistaa kahdeksan keskeistä ominaisuutta, jotka ihmiset johdonmukaisesti tunnistavat ja kokevat arvokkaiksi ulkoympäristöissä.

Kahdeksan PSD-ulottuvuutta ovat:

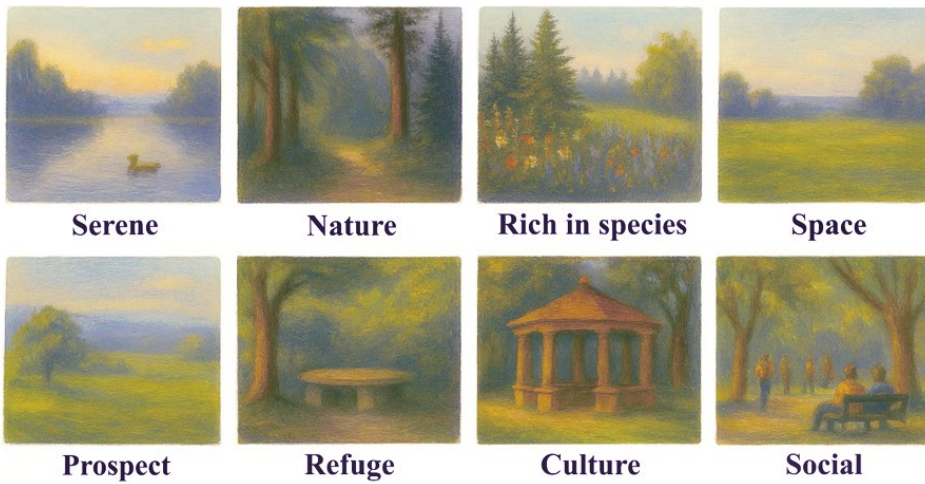
1. **Rauhallisuus:** rauha, tyyneys, vähäinen häiriö, luonnonäänet
2. **Luonnonmukaisuus:** villin tai itsestään kasvaneen luonnon tuntu
3. **Lajiston monimuotoisuus:** lajiston monimuotoisuus ja elollinen runsaus
4. **Tilantuntu:** yhtenäisen, avoimen kokonaisuuden tunne
5. **Näkymä:** näkymät, maisema-avaruus, avoimuus
6. **Suoja:** suoja, turvallisuus, suojaisat paikat
7. **Kulttuurisuus:** kulttuuriset tai ihmisen muokkaamat piirteet
8. **Sosiaalisuus:** paikat kohtaamiselle, vuorovaikutukselle tai muiden läsnäolon kokemiselle

PSD-ulottuvuuksista **rauhallisuus, luonnonmukaisuus, näkymä, suoja** ja **tilantuntu** tunnistettiin tärkeimmiksi Alnarpin kuntoutuspuutarhan kontekstissa



PSD tunnistaa kahdeksan keskeistä ominaisuutta, jotka ihmiset johdonmukaisesti tunnistavat ja kokevat arvokkaiksi ulkoympäristöissä.

## Eight Elements of Perceived Sensory Dimensions (PSD)



levon ja palautumisen kannalta. Nämä ulottuvuudet liittyivät psykologiseen palautumiseen, tarkkaavuuden palautumisen teorian osatekijöihin (kuten lumoutumiseen ja muulla olemisen kokemukseen) sekä arjen toimintakyvyn paranemiseen kuntoutuksen jälkeen. (Pálsdóttir ym. 2018.)

**Kuvio 1.** Kahdeksan koettua aistiulottuvuutta (PSD) (Kuvat on luotu MS365 Copilotilla).

### Contemplative Landscape Model (CLM)

Contemplative Landscape Model (CLM) eli kontemplatiivinen maisemamalli on tutkimukseen perustuva arviointi- ja suunnittelutyökalu, joka on kehitetty tunnistamaan ja arvioimaan maisemanäkymiä, joilla on potentiaalia tukea mielenterveyttä ja hyvinvointia passiivisen altistumisen kautta – eli ihmisen ei tarvitse olla vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa, vaan riittää että hän on siinä läsnä. Malli perustuu neurotieteen, ympäristöpsykologian ja maisemasuunnittelun havaintoihin. Sen tavoitteena on ohjata kaupunkisuunnittelijoita, maisema-arkkitehteja ja päätöksentekijöitä luomaan ja arvioimaan ulkotiloja, jotka voivat vaikuttaa myönteisesti psykologisiin tunnetiloihin, erityisesti voimakkaasti kaupungistuneissa ympäristöissä, joissa mielenterveyden kuormitus on suurta.

CLM:n mukaan tietyt maiseman ominaisuudet lisäävät sen todennäköisyyttä, että visuaaliset näkymät laukaisevat matalataajuista aivotoimintaa, joka liittyy *kognitiivisen kuormituksen vähenemiseen, rentoutumisen lisääntymiseen ja myönteiseen tunnetilaan*. Nämä hermostolliset vasteet on yhdistetty stressin vähenemiseen ja mielialan paranemiseen, mikä tekee CLM:stä erityisen relevantin terveyttä edistävien ja hyvinvointia tukevien ympäristöjen suunnittelussa.

### *Keskeiset osa-alueet*

CLM arvioi **maisemanäkymää seitsemän osa-alueen perusteella:**

1. **Maiseman kerroksellisuus:** visuaalisten tasojen syvyys ja jäsentynyt rakenne
2. **Maan pinnanmuodot:** maaston muoto ja pinnan vaihtelu
3. **Biodiversiteetti:** elollisten elementtien monimuotoisuus ja runsaus
4. **Väri ja valo:** mielialaan ja havainnointiin vaikuttavat visuaaliset ominaisuudet
5. **Yhteensopivuus:** kuinka hyvin maisema sopii kontekstiinsa ja ihmisen käyttöön
6. **Arkkityyppiset elementit:** perustavanlaatuiset luonnonelementit, jotka herättävät merkityksellisiä kokemuksia
7. **Rauhan ja hiljaisuuden luonne:** näkymän kokonaisvaltainen tyyneys ja hiljaisuus

Kukin osa-alue pisteytetään asteikolla 1–6, ja keskiarvo kuvaa maiseman kokonaisvaltaista kontemplatiivista laatua; korkeampi pistemäärä viittaa suurempaan potentiaaliin mielenterveyshyötyjen kannalta. (Olszewska-Guizzo 2023.)

## 2.2 Kohderyhmien ja mieltymysten huomioiminen

**Interventio** tarkoittaa toimenpidettä, joka toteutetaan tietyssä kontekstissa jonkin tuloksen tukemiseksi, parantamiseksi tai siihen vaikuttamiseksi. Kyse voi olla esimerkiksi menetelmästä, toiminnasta tai tuesta, joka otetaan käyttöön ongelman ratkaisemiseksi tai hyvinvoinnin vahvistamiseksi.

**Luontoperustainen interventio** tarkoittaa hyvinvoinnin ja palautumisen tukemista luonnossa olemisen kautta. Interventiolla on siis selkeä tavoite, ja se on suunniteltu toimenpide terveyden parantamiseksi.

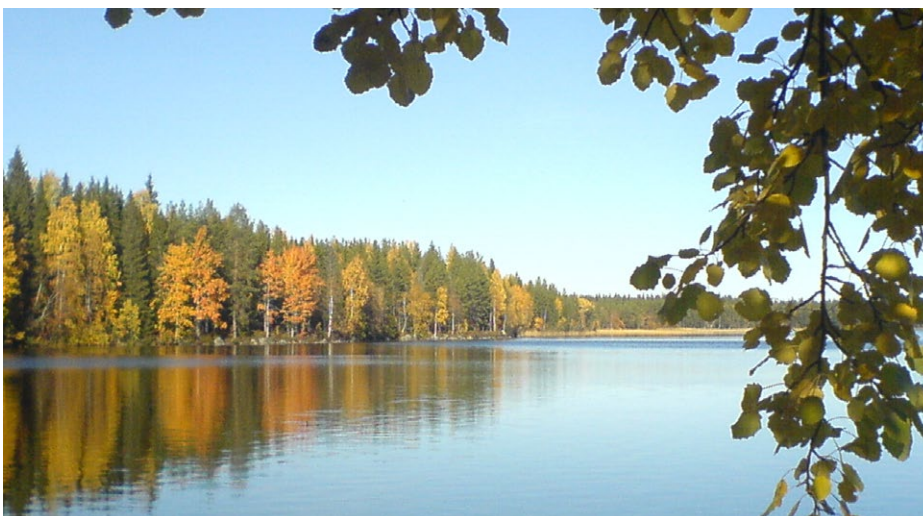
Ruotsissa sijaitseva Alnarpin kuntoutuspuutarha on hyvä esimerkki luontoperustaisesta interventiosta, jossa psyykkisestä uupumuksesta ja väsymyksestä kärsiville henkilöille tarjottiin mahdollisuus kuntoutua tarkoitukseen erityisesti suunnitellussa puutarhaympäristössä. Kuntoutusohjelma yhdisti ”tekemisen ja olemisen” käsitteet: se sisälsi puutarhanhoitotehtäviä (tekeminen) sekä hitaita kävelyitä tai rauhallisessa ja suojaisassa paikassa istumista (oleminen). Tutkimustulokset osoittivat, että kaikkein haavoittuvimmassa asemassa olevat potilaat

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



valitsivat puutarhan luonnontilaisimmat ja metsäisimmät osat, joissa heihin ei kohdistunut vaatimuksia ja joissa korostui ”sosiaalisen hiljaisuuden” laatu: yksin oleminen luonnossa ja luonnon kanssa. Tällaisessa kontekstissa erityisen tärkeitä ominaisuuksia olivat luonnonmukaisuus, lajiston monimuotoisuus, avoin näkymä sekä suoja. (Pálsdóttir 2014; Pálsdóttir ym. 2018; Teningart-Ivarsson 2011.)

Ruotsin Uumajassa toteutettu tutkimushanke pohjautui Alnarpin tuloksiin ja kehitti kuntoutusohjelman metsäympäristöön – eli mahdollisimman vaatimuksettomaan ympäristöön. Tässä luontoperustaisessa interventiossa osallistujat saivat valita metsäympäristön ja heitä kannustettiin istumaan siinä kahden tunnin ajan ja ”vain olemaan”. Tällainen käytäntö, jossa yhdistyvät metsäympäristö ja tietoisuustaitoharjoitus, tunnetaan esimerkiksi metsäkylpynä. Suosituin ympäristö oli järvenranta-metsä, joka tarjosi suojaa selän takana, näkymän eteenpäin sekä veden läheisyyden. Tulokset osoittivat, että mieliala parani jo pelkästään itse valitussa ympäristössä istumisen seurauksena. (Sonntag-Öström ym. 2015; Dolling ym. 2017.)



Kuvat 4 ja 5. Alnarpin kuntoutuspuutarha (kuvat: Martta Niemi).



Tulokset osoittivat, että mieliala parani jo pelkästään itse valitussa ympäristössä istumisen seurauksena.

Kuva 6. Esimerkki Uumajan tutkimuksessa valituista näkymistä (kuva: Ann Dolling).

Monien NATUREACH-hankkeessa käytettyjen virtuaaliympäristöjen lähtökohdana ovat olleet Uumajan intervention tulokset. Virtuaaliympäristöt suunniteltiin sisältämään osallistujien hyvinvointia tukevia ominaisuuksia, kuten tilantuntu

(näkyä eteenpäin), suoja takana, luonnontilaisuus, monimuotoisuus sekä luonnonäänet. Virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnittelussa tulisi huomioida virtuaalisten luontointerventioiden käyttötarkoitukset, kuten palautuminen, rauhoittuminen, kivun, ahdistuksen tai stressin vähentäminen, arjesta irrottautuminen tai uusien virikkeiden ja kokemusten tuominen osaksi hoidon arkea.

Eri asiakasryhmien tavoitteita vastaavien ympäristöjen ja luonnonpiirteiden kartoittamiseksi voidaan tarkastella laajaa kirjoa mieltymyksiä: erilaisia luontotyyppejä (metsä, järvi, meri, joki, suo), metsätyyppejä (mänty-, kuusi- tai lehtimetsä), vuodenaikoja (kevät, kesä, syksy, talvi), vuorokaudenaikoja, vaihtelevia sääolosuhteita sekä tiettyjä paikkoja eri alueilla ja maissa. Osa käyttäjistä saattaa suosia liikkuvaa videota, jossa katsoja etenee maastossa tai vesiympäristössä. Lisäksi toivotut ympäristöt voivat sisältää villieläimiä, kotieläimiä tai jopa ihmisiä. Yksi esimerkki asiakkaiden tarpeiden ja mieltymysten kartoittamisesta on esitetty liitteessä 1.

Koska sopivaa videomateriaalia ei välttämättä ole saatavilla ja resurssit uusien virtuaaliympäristöjen tuotantoon ovat usein rajalliset, on tärkeää tunnistaa keskeiset tekijät, jotka yhdistävät käyttäjien mieltymykset tutkimustietoon elvyttävistä, autenttisista ja virtuaalisista luonnonympäristöistä.

On myös huomattava, että yksilöllisten toiveiden huomioimisen ohella on suositeltavaa tarjota erilaisia ympäristöjä. Osallistujat voivat saada odottamattomia hyötyjä ympäristöistä, joita he eivät alun perin valinneet, esimerkiksi myönteisten lapsuusmuistojen heräämisen tai muiden elvyttävien ja terveyttä edistävien vaikutusten kautta. Hanke osoitti, että tällaisilla ennakoimattomilla kokemuksilla voi olla merkittävä rooli koetussa hyvinvoinnissa, mikä korostaa monipuolisten ympäristöjen tarjoamisen tärkeyttä sen sijaan, että tukeuduttaisiin pelkästään ennalta valittuihin mieltymyksiin.

🌿 NATUREACH-hankkeessa tuotetut virtuaaliset luonnonympäristöt ovat saatavilla osoitteessa: <https://www.slu.se/en/natureach>



**Kuva 7. Virtuaalinen luonnonympäristö: Aurinkoinen metsäjärvi (kuvaaja: Martin Gärdeham).**

## 2.3 Video- ja äänituotanto

Virtuaalisten luonnonympäristöjen tuotanto perustuu kykyyn välittää luonnonympäristön kokemus digitaalisesti loppukäyttäjälle. Kokemuksemme mukaan virtuaaliympäristöjen huolellinen ennakkosuunnittelu säästää lopulta paljon aikaa varsinaisessa kuvauksessa ja jälkituotannossa. Kaikki kuvauskerrat eivät aina johda valmiiseen videoon, mutta tekemällä oppiminen on ollut tärkeä osa virtuaalisten luonnonympäristöjen tuotantoprosessiamme.

Terveyttä edistävien virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnittelussa ja tuotannossa tarvitaan erityisesti seuraavia osaamisalueita:

- **Luonnon hyvinvointivaikutusten perusmekanismien ymmärtäminen** ja kyky soveltaa niitä eri konteksteihin ja tavoitteisiin riippuen siitä, tavoitellaanko elvyttäviä, palauttavia, rauhoittavia vai aktivoivia ja stimuloivia vaikutuksia.
- **Paikan taju:** kyky välittää kuvauspaikan erityispiirteet ja tunnelma asiakkaalle sekä suunnitella ja valita visuaalisesti ja äänimaisemaltaan optimaaliset kuvaus- ja äänityspaikat (vuodenaika, vuorokaudenaika, sää jne.).
- **Tekninen osaaminen:** kyky käyttää erityisiä kameroita sekä video- ja äänitystekniikoita (360°, 180° tai 2D-näytön video, staattinen tai liikkuva kuva, drone, kaapelikamerakuvaus, kelluva kamera jne.) sekä ambisonista tai stereoääntä.
- **Vastuullisuus:** kyky toimia maastossa vastuullisesti, välttämällä herkkien luonnonympäristöjen kulumista ja eläinten häirintää, kunnioittaen pesimäaikoja, jokaisenoikeuksia (Suomessa), hankkien tarvittavat kuvausluvut sekä huomioiden maanomistajan ja alueen muiden käyttäjien tarpeet.
- **Tuotannonhallinta:** kyky yhdistää runsaat ja laajamittaiset ideat korkealaatuisiksi, tarkoituksenmukaisiksi ja taloudellisesti toteuttamiskelpoiksi virtuaalisen luontovideon ja -äänen tuotannoksi.
- **Moniaistiset tuotannot:** jos immersivistä audiovisuaalista kokemusta täydennetään tuoksuilla, maku- tai tuntoaistimuksilla, tarvitaan myös tietoa näihin liittyvistä laitteistoista ja laadukkaista palveluntarjoajista.

Martin Gärdemalm,  
Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi ja  
Janiv Oskár



Terveyttä edistävien virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnittelussa ja tuotannossa tarvitaan erityisesti seuraavia osaamisalueita.



Vastuullisuus on keskeinen osa luontoperustaisten interventioiden kokonaisuutta ja liittyy laajempaan planetaarisen terveyden käsitteeseen, jonka tavoitteena on vahvistaa sekä sosiaalista että ekologista kestävyttä ja hyvinvointia. Virtuaaliset luontointerventiot voivat vähentää herkkien luontoalueiden käytöstä aiheutuvia ympäristöhaittoja ja samalla lisätä niiden ihmisten määrää, jotka voivat hyödyntää luonnonympäristöjä kestäväällä ja terveyttä edistävällä tavalla. Virtuaalinen luonto voi näin lisätä yhdenvertaisuutta ratkaisemalla autenttisen luonnon rajalliseen saavutettavuuteen liittyviä haasteita.

Virtuaalisen luonnon tuotannolla ja käytöllä voi kuitenkin olla myös kielteisiä ekologisia vaikutuksia. Esimerkiksi lintujen tarkkailu ja linnunlaulu koetaan usein hyvinvointia lisäävinä elementteinä virtuaalisessa luonnossa. Videotuotannossa on huolehdittava siitä, ettei kuvaaminen häiritse lintujen pesintää. Suomessa luonnonsuojelulaki kieltää suojeltujen eläinlajien tahallisen häirinnän erityisesti niiden lisääntymisaikana. Virtuaalisen luonnon tuotanto on toteutettava ekologisen kestävyden ja eettisten periaatteiden mukaisesti, jotta suojeltuja eläimiä ei häiritä. Näistä syistä esimerkiksi kesyjen ja ihmisiin tottuneiden kotieläinten tai lemmikkien kuvaaminen voi joskus olla parempi vaihtoehto.

VR-laitteistoa hankittaessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota sen käyttöikänsä, päivitettävyyden ja kierrätettävyyden. Lyhytaikaiseen käyttöön laitteiden vuokraaminen on usein parempi vaihtoehto. Lisäksi digitaalisten materiaalien jatkuva suoratoisto internetistä lisää luonnonvarojen käyttöä ja aiheuttaa enemmän päästöjä kuin offline-tallenteiden käyttö.

## Virtuaalisten luonnonympäristöjen videotuotanto

Vaikka korkealaatuisilla autenttisilla ja virtuaalisilla luonnonympäristöillä on useita yhteisiä piirteitä, monet tärkeät yksityiskohdat riippuvat vahvasti käyttötarkoituksesta. Siksi tuotanto on tärkeä aloittaa perusteellisella tarpeiden ja tavoitteiden analyysillä, mukaan lukien keskeisellä kysymyksellä: tarvitseeko edes tuottaa uutta, vai löytyykö jo tarpeisiin sopivia valmiiksi tuotettuja ympäristöjä? Tässä osiossa kuvataan, miten käyttäjien tarpeet ja mieltymykset ohjasivat NATUREACH-hankkeen virtuaalisten luonnonympäristöjen suunnitteluperiaatteita ja tuotantoratkaisuja.

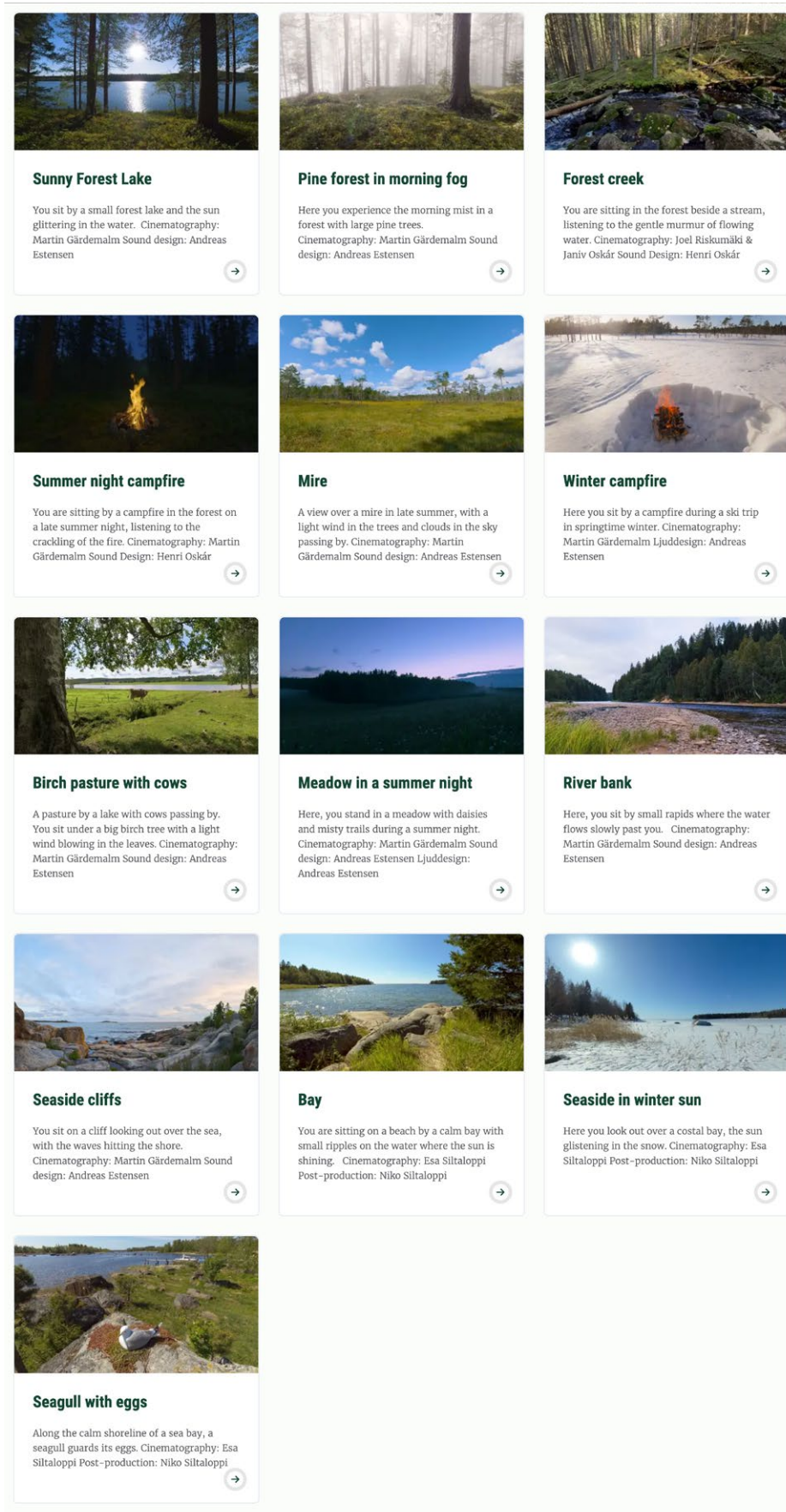
Esituotantovaiheessa käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä kartoitettiin keskusteluilla ja haastatteluilla tutkijoiden ja hoitoalan ammattilaisten kanssa. Täysin räätälöityjä ja yksilöllisiä ympäristöjä harkittiin, mutta ne todettiin epärealistisiksi ajan, budjetin ja tutkimusrajoitteiden vuoksi. Hanke keskittyi siksi yhteisiin tarpeisiin ja rajallisen, laajalle käyttäjäjoukolle sopivan luontoympäristöjen valikoiman kehittämiseen.

Tämän pohjalta ympäristöt suunniteltiin tuntumaan tutuilta ja herättämään luontomuistoja erityisesti Pohjois-Ruotsista ja Suomesta sekä sisältämään tutkimukseen perustuvia elvyttäviä ominaisuuksia. Korkea audiovisuaalinen laatu ja immersio asetettiin etusijalle, ja ympäristöt tuotettiin pääosin 360 asteen muotoon VR-laseille, joka oli yleisimmin käytetty formaatti. Interventiot suunniteltiin istuville käyttäjille huomioiden mukavuus, liikesensitiivisyys sekä vähintään 15 minuutin käyttöjaksot. Yksilöllisten mieltymysten huomioimiseksi luotiin pieni mutta monipuolinen luontoympäristövalikoima.

Nämä periaatteet ohjasivat räätälöityjen virtuaaliympäristöjen tuotantoa valmiiden sisältöjen käytön sijaan. Tietokoneella luotujen ympäristöjen sijaan valittiin todellisiin luontoympäristöihin perustuvat videot, jotta tutuus ja autenttisuus vahvistuisivat. Tuotanto keskittyi korkealaatuisen 360 asteen videoon, jossa käytettiin pääasiassa paikallaan olevia kameroita istumakorkeudella epämukavuuden vähentämiseksi. Monoskooppista videota käytettiin pääosin korkeamman resoluution ja suuremman joustavuuden vuoksi, kun taas stereoskooppista videota pidettiin tietyissä ympäristöissä mahdollisena lisänä. Hanke tuotti yhteensä 13 räätälöityä 360 asteen virtuaalista luonnonympäristöä, jotka kuvattiin Pohjois-Ruotsissa ja Suomessa eri luontotyypeissä, vuodenaikoina, sääolosuhteissa ja vuorokaudenai-  
koina.



Sisältää tutki-  
mukseen perustuvia  
elvyttäviä  
ominaisuuksia.



Kuva 8. NATUREACH-projektissa tuotetut ja käytetyt virtuaaliset luonnonympäristöt VR-laseille (kuvaajat: Martin Gärdemalm, Esa Sitaloppi ja Janiv Oskár).

## Aikataulutus ja suunnittelu

Sää vaikuttaa todella paljon 15–30 minuutin mittaisten 360 asteen luontovideoiden kuvaamiseen. Siksi suosittelemme joustavia kuvauspäiviä ja riittävän pitkän ajan varaamista mahdollisia kuvauksia varten. Kokemuksemme mukaan oli myös erittäin hyödyllistä kuvata enemmän ympäristöjä kuin lopulta käytimme. Palasimme toisinaan samaan paikkaan useamman kerran tekemään uusinta-kuvauksia. Tämä mahdollistaa parhaiden otosten valinnan lopulliseen versioon. Tämä on erityisen arvokasta, jos tavoitteena on välttää leikkauksia videossa, sillä leikkaamattomuus lisää realismia mutta edellyttää käytännössä ”täydellistä otosta”, koska ongelmakohdan leikkaaminen pois ei ole mahdollista.

Suositlemme varaamaan runsaasti aikaa myös kuvauspaikkojen etsimiseen, erityisesti jos laitteisto ei ole omaa vaan on vuokrattava juuri tietyiksi päiviksi. Luonnonympäristöihin voi vaikuttaa huomattavasti vähemmän kuin kontrolloituun sisätilaan, joten on ratkaisevan tärkeää löytää ympäristö, joka näyttää hyvältä kaikkiin suuntiin, sekä valita ihanteellinen kuvausajankohta.

## Kameralaitteisto

Kuten edellä todettiin, joustavat kuvauspäivät ovat suositeltavia, joten pitkäaikainen laitevuokraus voi olla parempi vaihtoehto kuin lyhytaikainen. Huippukamera huonoissa sääolosuhteissa tuottaa heikomman lopputuloksen kuin vaatimattomampi kamera täydellisessä säässä. Kameran valinta on silti erittäin tärkeää, sillä se vaikuttaa merkittävästi lopputuotteen laatuun.

Esimerkiksi 360-kamerat kehittyvät jatkuvasti, eikä niiden suorituskykyä tai luotettavuutta voi aina verrata vakiintuneiden valmistajien ”tavallisiin” kameroihin. Suosittelemme tekemään perusteelliset kamerateetit harkitsemillasi malleilla verkkoselvityksen lisäksi. Jotkin erot ja erityispiirteet tulevat esiin vasta käytännön rasiustesteissä.

Jos VR-lasien malli on jo valittu, kuten meillä hankkeessa, kuvamateriaalin katsominen kyseisillä laseilla osana testejä on erittäin hyödyllistä. Tietokoneen näytöllä lähennettynä näkyvät erot eivät välttämättä näy VR-laseilla alhaisemalla resoluutiolla, ja osa kameroista saattaa osoittautua käytännössä riittämättömiksi.

Sopivaa 360-kameraa valitessa kannattaa kiinnittää huomiota erityisesti seuraaviin ominaisuuksiin:

- **Resoluutio:** erityisen tärkeää luontokuvissa, joissa on paljon hienoja yksityiskohtia.



Sää vaikuttaa todella paljon 15–30 minuutin mittaisten 360 asteen luontovideoiden kuvaamiseen.



Huippukamera huonoissa sääolosuhteissa tuottaa heikomman lopputuloksen kuin vaatimattomampi kamera täydellisessä säässä.

- **Kuvan pakkaus:** korkean resoluution kuva voi heiketä voimakkaan pakkaamisen vuoksi. Tämä on tärkeää erityisesti luontokuvissa, joissa on pieniä yksityiskohtia ja hienovaraista värvaihtelua. Myös värien raitaumaan kirkaalla taivaalla tulee kiinnittää huomiota.
- **Dynaaminen alue:** 360 asteen näkymä asettaa usein erittäin suuria vaatimuksia dynaamiselle alueelle. Varmista, että alue on mahdollisimman laaja.

Hämärä aiheuttaa usein ongelmia 360-kameroille. Laajan dynaamisen alueen yökuvauksiin voi olla tarpeen harkita muita ratkaisuja. Esimerkiksi nuotiokuvauksessa saavutimme hyvän lopputuloksen peilittömällä 8K-kameralla ja korkealaatuisella 220 asteen kalansilmäobjektiivilla. Tällaiset ratkaisut vaativat kuitenkin enemmän testausta, suunnittelua ja erilaisia jälkituotanto-ohjelmistoja.

Interventioissa käytettävä VR-laitteisto määrittää optimaalisen kamera-tyypin, suorituskyvyn ja tekniset ratkaisut videotuotannolle, jotta se toimii laadukkaasti kyseisessä mediassa. VR-laseille tarkoitettut virtuaaliset luonnonympäristöt tuotetaan 360-kameroilla sekä tavallisilla kameroilla, joissa käytetään kalansilmäobjektiivia.

Kuva 9. 360-kuvausta järven rannalla (kuva: Elisabet Bohlin).



## Optimaalisten kuvauspaikkojen ja olosuhteiden löytäminen

Virtuaalisten luonnonympäristöjemme suunnittelua on vahvasti inspiroinut metsäkylvyn käsite. Vaikka emme kuvanneet yksinomaan metsässä, pidimme useimmiten kiinni perusajatuksesta valita paikkoja, jotka kannustavat rentoutumiseen ja ympäristön arvostavaan havainnointiin. Kun saavut kuvauspaikalle, varaa runsaasti aikaa siihen, että kävelet alueella ja etsit täydellistä paikkaa kameralle. Ellet ole esituotannon kartoituksessa valinnut tarkkaa kohtaa, suosittelemme varaamaan vähintään tunnin paikan päällä ennen kuvaamisen aloittamista – toki riippuen näkymän monimutkaisuudesta. Näin ehdit hakea parasta sommittelua, siirtää häiritseviä kuolleita oksia, odottaa auringon siirtymistä parempaan kohtaan, odottaa pilvien liikkumista jne.

### *Mitä kannattaa etsiä*

Tärkein periaattemme kameran sijoituspaikkaa valitessa on asettaa kamera siihen, missä itse haluaisit istua aidossa luontoympäristössä. Valokuvauksellisesta sommittelusta ja teknisistä rajoitteista innostuessa tämä perusasia helposti unohtuu.

Muita huomioitavia asioita ovat:

- **Mahdollisuudet liikkeeseen kuvassa:** virtaava vesi, tuuli puissa ja heinikossa, pilvet taivaalla, eläimet jne.
- **Hyvä näkymä eteenpäin** (usein horisonttiin): 360 asteen videossa ei ole yhtä kiinteää suuntaa eteenpäin, vaan video alkaa ennalta määritetystä kohdasta. Siksi on tärkeää, että juuri tästä aloituspisteestä avautuu hyvä ja kiinnostava näkymä.
- **Turvallinen selusta:** jos mahdollista, näkymän vastakkaisella puolella on hyvä olla jotakin, mikä lisää katsojan turvallisuuden ja suojan tunnetta, kuten suuri puu tai kivi.
- **Kiinnostava etuala:** 360 asteen videossa kameran lähellä olevat visuaaliset elementit vievät helposti paljon huomiota ja näyttävät usein terävämmiltä kuin kauempana olevat kohteet. Hyvä etuala voi parantaa näkymää huomattavasti, mutta se unohtuu helposti.
- **Rakennettujen kohteiden välttäminen:** esimerkiksi talot, autot, aidat, tiet, sähkölinjat tai muut kohteet, jotka rikkovat luonnossa olemisen tunnetta. Tarvittaessa joitakin asioita voi poistaa jälkituotannossa, mutta usein on helpompaa ja turvallisempaa olla kuvaamatta niitä alun perinkään.



Varaa runsaasti aikaa siihen, että kävelet alueella ja etsit täydellistä paikkaa kameralle.

- **Auringon ja sen liikkeen huomioiminen:** aurinko voi siirtyä huomattavasti 15 minuutissa. Auringon osittainen peittäminen voi auttaa välttämään linssiheijastuksia ja "haamukuvia", jos ne häiritsevät. Menetelmällä on kuitenkin myös haittapuolia: sommittelu voi kärsiä ja etuala jäädä varjoisaksi ja tummaksi. Tästä huolimatta olemme usein käyttäneet tätä menetelmää hankkeessa.

## Sää

NATUREACH-hankkeen virtuaaliluontovalikoimassa on mukana erilaisia säätyyppejä. Helposti ajatellaan, että kaikki suosivat aurinkoa ja kirkasta taivasta, mutta henkilön mielialasta ja päivästä riippuen näin ei välttämättä ole.

Yksi hankalimmista kuvaussäistä voi olla puolipilvinen sää, jossa auringon lähellä on ohutta yläpilveä tai "harsoa": se ylivalottuu helposti ja näyttää rumalta. Tämä voi olla makuasia, mutta suosittelemme kuvaamaan joko täysin kirkkaalla säällä tai erilaisilla pilvityypeillä, jos tavoitteena on aurinkoinen tunnelma.

Vaikka tuuli voi olla haastavaa, koska se voi saada valaistusolosuhteet muuttumaan nopeasti, suosittelemme silti kuvaamaan myös tuulisella säällä: se lisää huomattavasti liikkeen ja elävyyden tuntua kuvaan, kun lehdet, heinät jne. liikkuvat. Tuuli voi kuitenkin samalla hankaloittaa äänitystä.

Säähän liittyvien tekijöiden lisäksi lopulliseen kuvanlaatuun vaikuttavat vahvasti myös tekniset tuotantovalinnat. 360 asteen videon lopullinen visuaalinen

Kuva 10. Kenttätyötä talvella (kuva: Alina Fefelova, ISLE Art Industries).



laatu riippuu useista teknisistä tekijöistä sään ja valaistuksen lisäksi. Vallitseviin olosuhteisiin sopivien kameran asetusten ohella kuvanlaatuun vaikuttavat kameran merkki ja malli (eri laitteilla on omat optimaaliset asetuksensa ja suorituskykynsä), mahdolliset laitteistopäivitykset sekä videoiden liittämiprosessiin (stitching) liittyvät ohjelmistopäivitykset ennen 360-videon editointia. Siksi sekä laitteisto että ohjelmistot tulee päivittää hyvissä ajoin ennen kuvaamista ja tämän jälkeen tehdä laajaa testausta, jotta voidaan määrittää eri sääoloihin sopivimmat kuvaus- ja liittämisetukset.

Nykyisellä 360-kamerateknologialla teknisesti optimaaliset kuvausolosuhteet saavutetaan usein täysin pilvisenä mutta silti valoisana päivänä. Tällainen sää mahdollistaa tasaisemman valotuksen ja vähentää korostusten ja varjojen välistä liian suurta dynaamista vaihtelua. Se auttaa minimoimaan kohinaa tummilla alueilla ja estää kirkkaiden alueiden ylivalottumista, mikä tuottaa terävämpiä yksityiskohtia. Kun 360-kameroiden sensoriteknologia kehittyi kohti elokuvakameroille tyypillistä värintoistoa ja dynaamista aluetta, korkealaatuinen kuvaaminen tulee mahdolliseksi yhä useammassa sääolosuhteissa.

## Virtuaalisten luonnonympäristöjen äänitys

Äänikokemus on yksi ratkaisevista tekijöistä immerstiivisen virtuaalisen luonto-intervention luomisessa. Tärkeä huomio ennen tuotantovaihetta on valitun kuvauspaikan äänellisen ympäristön laatu.

Yleinen haaste on, että ympäristö voi näyttää visuaalisesti upealta, mutta äänelliset olosuhteet ovat heikot. On usein vaikeaa löytää visuaalisesti sopivia kuvauspaikkoja, joissa on samalla korkealaatuinen luonnon äänimaisema, koska esimerkiksi liikennemelu, tuulivoimat, turpeenotto tai muu teollinen melu voi vaikuttaa alueella ilman, että se näkyy kuvassa kuvauspaikalla. Myös luonnonäänet, kuten kova tuuli tai lähellä virtaava vesi, voivat joskus olla häiritseviä tai kuormittavia. "Luonnollisesta" äänimaisemasta saattaa myös puuttua toivotuimpia ääniä, kuten linnunlaulu.

Siksi on vahvasti suositeltavaa olla nojaamatta pelkästään synkroniseen ääneen, vaan varata resursseja äänimaiseman rakentamiseen tai parantamiseen jälkituotannossa käyttäen vastaavilta luontoalueilta tallennettuja luonnonääniä tai sopivista ääninäytepalveluista hankittuja materiaaleja. Ellei äänellinen ympäristö ole erittäin meluisa tai täysin hiljainen, on silti suositeltavaa tallentaa synkroninen ääni videon kanssa samanaikaisesti, jos mahdollista. Se voi toimia realistisena pohjana, jota voidaan myöhemmin vahvistaa, tai vähintäänkin referenssinä, kun uutta äänimaisemaa suunnitellaan.

Synkronisen äänen merkitystä tietyssä ympäristössä arvioitaessa tulee huomioida ne ympäristön elementit, joissa liike ja ääni ovat kytkeytyneet toisiinsa.



Äänikokemus on yksi ratkaisevista tekijöistä immerstiivisen virtuaalisen luonto-intervention luomisessa.

### ESIMERKKEJÄ TILANTEISTA, JOISSA SYNKRONINEN ÄÄNI ON ARVOKAS

- kun paikalla on eläimiä
- kun on voimakasta ja vaihtelevaa tuulta, joka liikuttaa puita, heinää jne.
- kun näkyvät aallot lyövät rantaan
- kun ympäristössä on näkyvää virtaavaa vettä
- kun kuvauskohteessa on nuotiotuli

Kun ääniä lisätään jälkituotannossa, suosittelemme vahvasti pyrkimään realismiin. Esimerkiksi linnunlaulua kannattaa lisätä lajeista, jotka olisivat voineet esiintyä kyseisessä ympäristössä, ja ajoittaa laulua vuodenaikaan ja vuorokaudenaikaan sopivaksi. Kotoperäisten lintulajien käyttäminen voi myös olla hyvä tapa herättää katsojassa muistoja ja vahvistaa immersiota. Suomessa esimerkiksi BirdNet-sovellus (<https://birdnet.cornell.edu/>) on koonnut paikkatietoon perustuen kattavan listan alueella pesivistä ja esiintyvistä lintulajeista sekä niiden äänitteistä.

**Kuva 11. Video- ja äänitallentamisen yhdistäminen suo ympäristössä (kuva: Elisabet Bohlin).**



**Tarkistuslista virtuaalisten luonnonympäristöjen tuotantoon:**

- Valitse kuvauspaikka tavoitteiden ja ympäristön ominaisuuksiin liittyvien toiveiden mukaan: mitkä luontotyypit ovat elvyttävimpiä ja mitkä ominaisuudet ovat tärkeimpiä kohderyhmän hyvinvoinnille?
  - ✔ Ympäristöillä tulisi olla tutkimusnäyttöön perustuvia elvyttäviä ominaisuuksia. Sisällytä elvyttäviä elementtejä, kuten hyvä näkymä, suoja, vesi, yli 80-vuotias metsä, useiden lintulajien äänet jne.
  - ✔ Huomioi kohderyhmän erityiset mieltymykset (juuret, elämäntarina, luontosuhde ja sosiaalinen tausta). Ympäristöjen tulisi tuntua tutuilta ja mielellään herättää lapsuudesta ja luonnossa vietetystä ajasta kumpuavia muistoja.
- Mikä on paras sijainti näkymän, kameran sijoituspaikan ja kuvakulman kannalta, ja mikä on paras ajankohta kuvaamiselle?
  - ✔ VR-lasien ja muiden immersivisten VR-laitteiden käyttäjät ovat pääosin paikallaan (istuen). Valitse huolellisesti luonnollinen paikka, jossa itse istuisit levätessäsi luonnossa: pitkä, hyvä näkymä eteenpäin ja suojaa takana (esim. metsäkylpy).
  - ✔ Aseta kamera optimaaliselle korkeudelle, joka on hieman tavallista istumakorkeutta matalampi.
  - ✔ Interventioiden kesto on vähintään 15 minuuttia: ympäristöjen tulee tukea tätä. Huomioi videon kesto sekä mahdolliset muutokset auringonvalossa ja varjoissa.
- Mitä laitteistoa interventioissa käytetään (VR-lasit, VR-dome jne.) ja millaista kamerateknologiaa ja äänituotantoa tämä edellyttää (monoskooppinen/stereoskooppinen, 360°/180°, ääniformaatti)?
  - ✔ On suositeltavaa käyttää 360 asteen formaattia 180 asteen sijaan (VR-laseilla), jotta immersio vahvistuu ja käyttäjä voi vapaammin tutkia ympäristön visuaalisia elementtejä.
  - ✔ Audiovisuaalinen laatu on asetettava etusijalle. Valitse riittävän laadukas kamera- ja äänilaitteisto! Heikolla laadulla voi olla kielteinen vaikutus.
  - ✔ Ääntä tulee miksata asianmukaisesti, ei pelkästään "suorana" luontoäänityksenä.

- ✔ Valitse ympäristöön, biodiversiteettiin, sijaintiin ja vuodenaikaan sopivia luonnonääniä (esim. lintujen äänet, lehdet, vesi, tuuli jne.).
  - ✔ Poista häiritsevät äänet ja tasaa äänet miellyttävälle tasolle sopivaksi kokonaisuudeksi.
- Tarvitaanko kuvaukseen erikoisvälineitä, kuten maastopyörä, vene, kanootti, drone, kaapelikameratekniikka jne.? Kuvataanko luonnonympäristöjä liikkuvalla kameralla?
  - Onko kohde jo suosittu matkailukohde, ja jos on, voidaanko pääsyä kohteeseen rajoittaa kuvausten ajaksi?
  - Tarvitaanko muita käytännön järjestelyjä (esim. tulen sytytys, maanomistukseen liittyvät asiat)?
  - Vastaako tuotantosuunnitelma budjettia ja ajallisia resursseja? Tee tarvittaessa varasuunnitelma tuotannolle.

Kuva 12. Videotuotantoa aurinkoisessa metsässä (ISLE Art Industries).



### MITEN TOIMIA HYÖNTEISTEN JA MUIDEN ELÄINTEN KANSSA?

Kesäkuvauksissa hyönteiset voivat helposti kerääntyä kameran ympärille ja aiheuttaa häiriötä. Tätä voidaan vähentää käyttämällä ekologisia hyönteiskarkotteita. Kotieläinten kuvaaminen voi myös olla haastavaa, koska ne toimivat ja liikkuvat usein spontaanisti ja voivat reagoida kuvaustilanteeseen ja laitteisiin uteliaina tai pelokkaina. Kuvauspaikka kannattaa suunnitella etukäteen yhdessä eläinten hoitajan kanssa: valitse eläimille tuttu ja rauhallinen paikka ja ajoita kuvaus ajankohtaan, jolloin eläimet ovat rauhallisia tai esimerkiksi syömässä. Kamera tulisi sijoittaa niin, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä ja ettei eläin pääse kaatamaan tai koskettamaan sitä.

Kuva 13. Virtuaalinen luonnonympäristö: Lehmiä koivuhaassa (kuvaaja: Martin Gärdemalm).



## Dome-optimoitu videotuotanto

VR-domessa – samoin kuin VR-kuutiossa ja -sylinterissä – kuva heijastetaan valkokankaalle tai muulle pinnalle useiden projektorien avulla. Tämä asettaa vaatimuksia sekä studiotilan pimentämiselle että videon ominaisuuksille. Kokemuksemme mukaan videot, joissa on hyvin vähän valoa yöllä, tai vastavasti kirkkaassa lumimaisemassa pilvisenä talvipäivänä, eivät välity projektoreilla optimaalisesti: näkymä jää joko liian tummaksi tai ylivalottuu. Metsäkuvauksessa hieman pilvinen sää tuo vihreän sävyjä ja syvyysvaikutelmaa esiin paremmin kuin kirkas, suora auringonvalo.

VR-dome on katselualustana hyvin erilainen kuin VR-lasit. Eroa voi karkeasti verrata television ja projektorin kautta katsomisen eroon. VR-laseissa resoluutio eli pikselien määrä on yksi ratkaisevimmista tekijöistä koetussa kuvanlaadussa. Projektoripohjaisissa ympäristöissä, kuten VR-domessa, myös muut tekijät ovat yhtä tärkeitä tai jopa tärkeämpiä: projektorin kirkkaus (ANSI-lumenit), värintoisto sekä heijastettujen kuvien keskinäinen kohdistus. Suuren kirkkauden ja tarkan värintoiston projektorit pystyvät näyttämään yksityiskohtia sekä varjoissa että kirkkaissa kohdissa paremmin.

Dome-teatterien fyysiset ominaisuudet luovat omat haasteensa. Kaarevan heijastuspinnan vuoksi valotehon kasvattaminen voi samalla lisätä hajavaloa. Hyvä värintoisto auttaa erottamaan hienovaraisia sävyeroja sekä varjoalueilla että kirkkaimmissa valkoisissa, mikä vahvistaa voimakkaasti immersion ja koetun laadun tunnetta. Huolellinen VR-dome-optimointi varmistaa, että videot toistuvat tilassa suunnitellulla tavalla, värintoisto on oikea ja projektorit on kohdistettu tarkasti, jolloin kuvan pehmenemistä tai "haamukuvia" (ghosting) ei synny.

Koska dome tarjoaa 180 asteen näkymän, on enemmän mahdollisuuksia kuvata sellaisia tilanteita, joissa kuvaaja ei näy. Tämä mahdollisti esimerkiksi videon tuottamisen hitaasta soutuamatkasta joella. Myös kuvausetäisyys on lopputuloksen kannalta erittäin tärkeä, jotta puut, eläimet ja muut kohteet näyttäisivät mahdollisimman luonnollisen kokoisilta ja immersion synty helpottuu.

VR-dome-optimoinnissa tulee huomioida myös äänijärjestelmä. On tärkeää varmistaa, että videon äänet toistuvat sopivalla voimakkuudella ja taajuusvasteella ja että äänikanavat on reititetty oikein. Dome-tilan ulkopuoliset melulähteet tulisi minimoida aina kun mahdollista immersion säilyttämiseksi.



VR-dome on katselualustana hyvin erilainen kuin VR-lasit.



### Erityistekniikat liikkuville videoille

Kameran liikkeellä tulisi virtuaalisissa luonnonympäristöissä aina olla selkeä ja perusteltu tarkoitus. Hankkeen aikana saatujen kokemusten perusteella kameran liikkeen tulee luontoperustaisissa interventioissa olla hyvin hidasta, jotta se ei aiheuta pahoinvointia tai huimausta, erityisesti VR-domea tai VR-laseja käytettäessä. Immersiota tukee se, että liikkeen nopeus vastaa luonnollista, hidasta ihmisliikettä, kuten kävelyä luonnossa tai hidasta soutamista tai melomista vedessä. Pienemmiltä näytöiltä katsottuna kameran liike aiheutti harvemmin epä-mukavuutta, ja immersion tunnetta voidaan vahvistaa entisestään synkronoimalla fyysinen toiminta – kuten pyöräily kuntopyörällä – kuvan liikkeen kanssa, jolloin visuaalinen liike vastaa kehon liikkeen kokemusta (ks. esim. medeka.fi).

Rauhallisen luonnossa liikkumisen jäljittelyyn soveltuvimmat tekniikat hitaaseen liikkeeseen olivat 360-kamerat kaapelikameratekniikalla tai kypärään kiinnitettynä. Lisäksi 360-kamera voidaan kiinnittää myös droneen tai kelluvaan jalustaan, mutta kuvakulma ei ole välttämättä kaikkein sopivin pilotointiryhmien tavanomaisten ulkoaktiiviteettien jäljittelyyn. 2D-näytölle videoita tuotettaessa voidaan käyttää myös GoPro-kameraa ja nestepäistä (fluid head) gimbaalia, joka vähentää kameran tärinää kuvattaessa kävellessä tai pyöräillessä. Kuvaustekniikasta riippumatta tulee kiinnittää huomiota kameran korkeuteen: sen tulisi olla lähellä kävelvän henkilön silmien tasoa tai veneessä istuvan henkilön silmien tasoa.

Kaapelikuvaustekniikka (cable-cam) soveltuu erityisen hyvin laajojen maisemien, metsien, rotkojen ja rauhallisten siirtymäliikkeiden kuvaamiseen.

Kuva 14. Videotuotantoa joella (ISLE Art Industries).

Luonnonympäristöissä kuvaamisen tulee aina tapahtua mahdollisimman häiriöttömästi. Kuvauspaikoilla on vältettävä eläinten lisääntymis- ja ruokailualueita, sillä kaapelit voivat aiheuttaa stressiä tai törmäysriskin, erityisesti linnuille. Kiinnityksissä tulee käyttää kevyitä ratkaisuja, jotta puita ja muita luonnon rakenteita ei vahingoiteta. Kuvaus tulee aina sopia maanomistajan kanssa ja tarvittavat kuvausluvut tulee hankkia etukäteen.

Kaapeliin kohdistuva kuormitus on laskettava huolellisesti suhteessa kaapelin jännitykseen ja kantokykyyn, huomioiden kamera, kiinnityslaitteet sekä riittävä turvamarginaali. Kuvan vakauden kannalta tuuli on keskeisin haaste: mitä pidempi kaapeliväli, sitä suurempi on värinän riski. Laitteistoa valitessa on kiinnitettävä erityistä huomiota myös käyttöäineen, jotta se ei häiritse kuvattavaa kohdetta eikä sotke äänitystä.

Kaapelijärjestelmällä tallennettu liike on visuaalisesti näyttävämpää kuin staattiset otokset, mutta virtuaalisissa luontointerventioissa sitä tulisi käyttää harkiten. Hidas, tasainen liike lisää syvyytsvaikutelmaa metsä- ja maisemakuvissa. Koska kaapelijärjestelmiä on vaikea siirtää maastossa nopeasti, kuvaus on suunniteltava huolellisesti etukäteen valaistusolosuhteet huomioiden.



Kuva 15. Videotuotantoa kaapelikameratekniikalla (photo: Miika Rantala, ISLE Art Industries)



### 3 Virtuaaliseten luontointerventioiden vaikuttavuuden vahvistaminen

Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi ja  
Martin Gärdemalm

Kuva 16. VR-lasien testaamista hoitohenkilökunnan kanssa (kuva: Martta Niemi).

Virtuaalisten luontointerventioiden vaikuttavuus ei riipu pelkästään virtuaalisten luonnonympäristöjen huolellisesta suunnittelusta ja saatavilla olevan sisällön valinnasta, vaan myös siitä, miten interventio esitellään ja ohjataan. Lisäksi interventiotilan suunnittelu, kalustus sekä käytettävän laitteiston suunnittelu ja laatu ovat erittäin tärkeitä. Optimoidut olosuhteet ovat ratkaisevia immerssiivisen virtuaalisen luontokokemuksen mahdollistamiseksi. Tässä luvussa kuvaamme tarkemmin niitä tekijöitä ja teknisiä näkökohtia, jotka olemme havainneet tärkeiksi onnistuneen virtuaalisen luontokokemuksen luomisessa.

#### 3.1 Intervention esittely osallistujille

Virtuaalisen luontointervention esittelyä tulisi pitää keskeisenä osana sen toteutusta. Kun virtuaalista luontoa otetaan käyttöön sosiaali- ja terveyspalveluissa, on olennaista kuvata selkeästi ja tarkoituksenmukaisesti virtuaalisten luontointerventioiden tausta, sisältö ja mahdollisuudet. Kun sekä johto että henkilöstö saavat

kattavan kokonaiskuvan interventioista, niiden käyttöönotto ja laadukas toteutus asiakastyössä helpottuvat. Lisäksi henkilöstön mahdollisuus itse kokea virtuaalinen luonto korkealaatuisessa ympäristössä lisää heidän ymmärrystään ja osaamistaan integroitaessa interventiot osaksi päivittäistä ammatillista työtä.

NATUREACH-hankkeen tulokset osoittavat, että asiakkaiden odotukset voivat vaikuttaa voimakkaasti lopputuloksiin – joko vahvistaen tai heikentäen intervention myönteisiä vaikutuksia. Odotusten hallinta on siksi vielä tärkeämpää kuin autenttiossa luonnossa toteutettavissa interventioissa, koska virtuaaliset ympäristöt voidaan helposti yhdistää tavanomaisiin luontodokumentteihin tai televisio-ohjelmiin. Toisin kuin tällainen mediatuotanto, joka on ohjattua ja editoitua tarinan tai opetuksellisen sisällön välittämiseksi, virtuaaliset luonnonympäristöt tulisi esitellä kokemuksina, joiden tarkoitus on muistuttaa luonnossa itsekseen olemista – mieluiten jatkuvien tallenteiden kautta ilman häiritseviä leikkauksia.



Asiakkaiden odotukset voivat vaikuttaa voimakkaasti lopputuloksiin.

### Suosittelut esittelyn osa-alueet

Virtuaalisen luontointervention esittelyn tulisi sisältää selkeät ja konkreettiset ohjeet, jotka on räätälöity yksittäiselle asiakkaalle. Vähintään seuraavat asiat tulisi käsitellä:

- **Intervention tarkoitus:** Tarkoitus tulee selittää suhteessa asiakkaan yksilöllisiin tarpeisiin ja tavoitteisiin (esim. palautuminen, stressin vähentäminen, rauhoittuminen tai kivunhallinta) sekä siihen, miten virtuaalinen luontokokemus tukee näitä tavoitteita.
- **Virtuaalikokemuksen luonteen selventäminen:** On tärkeää selventää, että virtuaalinen luonnonympäristö ei ole elokuva tai televisio-ohjelma, jossa on ennalta määritelty juoni. Sen sijaan se on suunniteltu muistuttamaan luonnossa läsnä olemista ilman narratiivista ohjausta tai katseen suuntaamista, jolloin asiakas voi kohdata luontoympäristön omaan tahtiinsa.
- **Ohjaus kielteisten ajatusten tai epämukavuuden varalle:** Asiakkaille tulee kertoa, että kokemuksen aikana voi ilmetä kielteisiä ajatuksia, levottomuutta tai epämukavuutta. Heille tulee antaa selkeät ohjeet siitä, miten toimia, esimerkiksi palauttaa huomio lempeästi hengitykseen, tehdä lyhyt tietoisuusharjoitus, suunnata huomio ympäristön aistimuksiin (äänet, valo, liike), muuttaa asentoa tai katsetta, pitää taukoja tai tarvittaessa keskeyttää luontokokemus.

- **360 asteen virtuaaliympäristön kokeminen:** Asiakkaille tulee antaa ohjeet siitä, miten 360 asteen ympäristöä käytetään – esimerkiksi että ympärille voi katsella vapaasti, voi pysyä istuma-asennossa, olla paikoillaan ja antaa kokemuksen edetä ilman suorituspaineita.
- **Tekniset ja käytännön tiedot:** Perustiedot tekniikasta tulee selittää etukäteen, mukaan lukien miten laitteisto toimii, kuinka kauan istunto kestää, miten ääntä käytetään sekä mitä tehdä, jos ilmenee teknisiä ongelmia tai fyysistä epämukavuutta (esim. huimausta tai pahoinvointia).

## 3.2 Sisätilat onnistuneelle interventiolle

Parhaan mahdollisen kokemuksen saavuttamiseksi virtuaalisessa luonnonympäristössä on tärkeää järjestää mukava ja turvallinen tila virtuaaliympäristösovellusten käyttöön. Tilassa, jossa virtuaalinen luontointerventio toteutetaan, tulisi olla seuraavat ominaisuudet:

**Huoneen tulee olla mahdollisimman hiljainen.** Tämä on ratkaisevan tärkeää. Hienovarainen ja huomaamaton äänimaisema on monien aitojen luonnonympäristöjen keskeinen ominaisuus, joka erottaa ne kaupunkiympäristöistä, joissa melusaastetta on usein paljon. Siksi monet virtuaaliset luonnonympäristöt on tarkoituksella suunniteltu siten, että äänimaisema on hyvin hienovarainen ja äänenvoimakkuus on kokonaisuudessaan matalampi kuin esimerkiksi televisioon tai elokuviin tuotetuissa videoissa. Ne eivät toimi suunnitellulla tavalla, jos katsojan ympärillä oleva huone ei ole hiljainen. Äänenvoimakkuus tuntuu tällöin liian matalalta, mikä voi houkuttaa lisäämään äänenvoimakkuutta. Tämä puolestaan korostaa videon taustakohinaa ja heikentää äänenlaatua. Käytännössä kannattaa välttää huoneita, jotka sijaitsevat vilkkaiden teiden läheisyydessä, joissa on kovaääninen ilmanvaihto tai äänekkäitä pattereita tai joissa on kodinkoneita (jääkaapit, pakastimet) tai surisevia loisteputkivalaisimia. Mitä hiljaisempi huone, sitä parempi käyttökokemus.

**Hyvä ilmanlaatu, tuoksu ja lämpötila.** Raikas ilma on yksi keskeinen tekijä, joka erottaa aidot luonnonympäristöt sisätiloista. Jos mahdollista, huone kannattaa valmistella ennen interventiota avaamalla ikkuna, tuulettamalla sisään raikasta, hapekasta ilmaa ja poistamalla sisäilman hajuja. Tämä toimii luonnollisesti vain, jos ulkoilman laatu on riittävä. Senkin takia vilkkaan liikenteen tai teollisuuden läheisyydessä olevia tiloja kannattaa välttää. Immersion vahvistamiseksi on myös hyvä huomioida huoneen lämpötila suhteessa käytettävään virtuaaliseen luonnonympäristöön. Esimerkiksi lumista talvimaisemaa varten huonetta voidaan tuulettaa pidempään kuin aurinkoista kesäympäristöä varten. Interventioihin voidaan liittää myös tuoksua, makuja tai tuntoaistimuksia käyttämällä



Mitä hiljaisempi huone, sitä parempi käyttökokemus.

lisälaitteita kuten tuulettimia, lämmittämiä, tuoksumateriaaleja tai muita luonnon-elementtejä immersiiivisen kokemuksen vahvistamiseksi (ks. luku 4).

**Sopiva valaistus.** *VR-laseja käytettäessä* voimakas suora auringonvalo ei ole optimaalinen, koska valo voi päästä laseihin ja aiheuttaa heijastuksia. Toisaalta erittäin pimeä huone voi häiritä lasien paikannusta. Jos huone on liian pimeä, laite näyttää käyttäjälle varoitusviestin. Useimmat muut valaistusratkaisut toimivat hyvin – esimerkiksi tavalliset kattovalaisimet tai pehmeä ikkunasta tuleva hajavallo. Valkokangasta, *VR-domea*, *-kuutiota* tai *-sylinderiä* käyttäessä paras visuaalinen ympäristö saavutetaan tilassa, joka voidaan täysin suojata muilta valonlähteiltä kuin projektoreilta.

**Katseluasento ja kalustus.** *VR-laseja käytettäessä* katseluasento on osittain henkilökohtainen mieltymys, mutta suosittelemme istuvaa tai puolimakaavaa asentoa esimerkiksi nojatuolissa, lepotuolissa tai sohvalla. Tähän on useita syitä:

- Virtuaaliset luonnonympäristöt on useimmiten kuvattu kamerakorkeudella, joka vastaa suunnilleen istuvaa asentoa tai hieman sitä matalampaa. Siksi istuva katseluasento tuntuu realistisemmalta kuin seisominen.
- Selällään täysin makuulla oleminen voi olla epämukavaa VR-lasien rakenteen vuoksi ja rajoittaa katseen suuntaamista lähinnä ylöspäin tai sivuille. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että käyttäjäkokemusta pitäisi rajoittaa: immersion lisäämiseksi asentoa voi välillä vaihtaa. Voi katsoa taakseen, maata vähän aikaa selällään ja katsoa pilviä, nousta hetkeksi venyttelemaan jne. Huoneessa ei kuitenkaan tule kävellä turvallisuussyistä.
- Lepotuoli voi olla erittäin mukava ja rentouttava, sohva helpottaa katseen suuntaamista vuoroin horisonttiin ja vuoroin taivaalle, pehmeällä matolla lattialla istuminen voi lisätä maadoittumista, ja pyörivä toimituoli tekee eri suuntiin katsomisesta erittäin helppoa. Sänkyä käytettäessä se kannattaa yleensä säätää pystyasentoon korottamalla sängyn päätä tai lisäämällä tyynyjä.



Kuva 17.  
Virtuaalinen  
luontointerventio  
nojatuolissa (kuva:  
Catharina Norberg).

*VR-domea käytettäessä* katseluasento on myös henkilökohtainen ja voi vaihdella istuvasta tai puolimakaavasta täysin makuuasentoon, koska näkymä on 180 astetta. *Näyttöä tai VR-kuutiota/-sylinteriä käytettäessä* makuuasentoa ei suositella, koska kattoon ei heijasteta kuvaa kuten domessa. Seuraavassa luvussa kuvaamme tarkemmin eri VR-laitteiden ominaisuuksia ja käyttökokemuksia.

Kalusteita valitessa suosittelemme kokeilemaan eri vaihtoehtoja, jotta löydetään kullekin käyttäjäryhmälle parhaiten toimivat ratkaisut.



## 4 VR-laitteisto

Vaiva Stanisaus-  
kaite, Joni-Roy  
Piispanen, Martta  
Niemi ja Martin  
Gärdemalm

Tämä luku tarjoaa ohjeita päätöksentekoprosessiin, kun valitaan omaan käyttö-  
tarkoitukseen ja tarpeisiin sopivaa VR-laitteistoa. VR-laitteilla on erilaisia tekni-  
siä ominaisuuksia, jotka tulee huomioida ennen ostopäätöstä. Nämä ohjeet  
ja suositukset sisältävät asiakastarpeiden arvioinnin, teknisten ominaisuuksien  
tarkastelun, laadun, mukavuuden, turvallisuuden ja käytettävyyden huomioimi-  
sen, ohjelmisto- ja sisältövaihtoehtojen arvioinnin, kustannusten hallinnan sekä  
riittävän tuen ja takuun varmistamisen. Tavoitteenamme on auttaa yksittäisiä  
käyttäjiä ja organisaatioita tekemään tietoon perustuvia päätöksiä VR-laitteiden  
hankinnassa, vahvistaen virtuaalisten luontointerventioiden hyötyjä sosiaali- ja  
terveydenhuollossa sekä muille asiakasryhmille.

### 4.1 Taustaa

VR-teknologia voi tarjota realistisia luontokokemuksia immerstiivisten moni-  
aististen ympäristöjen kautta. Virtuaaliset luontointerventiot hyödyntävät VR-  
teknologiaa siirtääkseen käyttäjän digitaalisesti luotuihin ympäristöihin, jotka  
muistuttavat läheisesti luonnonmaisemia. Virtuaalitodellisuuden ja interaktiivis-  
ten elementtien avulla käyttäjät voivat osallistua ja tutkia näitä ympäristöjä, mikä  
tuottaa moniaistisen kokemuksen, joka jäljittelee luonnon näkymiä ja ääniä ja  
jota voidaan täydentää muilla aistimuksilla, kuten tuoksuilla, maku- ja tuntoaisti-  
muksilla. Aiempi tutkimus osoittaa, että immersiiivisillä virtuaalikokemuksilla voi

olla tehokkaampia elvyttäviä vaikutuksia, vaikka tuloksissa onkin suurta vaihtelua (ks. esim. Spano ym. 2023).

Koska virtuaalisessa luonnossa oleskelu eroaa merkittävästi esimerkiksi pelaamisesta tai lisätyn todellisuuden kokemuksista virtuaaliympäristöissä (ks. kohta 2.1), myös laitteiden tulee olla optimoituja tarjoamaan mahdollisimman luonnollinen visuaalinen, auditiivinen ja muunlainen aistikokemus. Immersion tasoa voidaan lisätä VR-laseilla sekä muilla 180 tai 360 asteen VR-ratkaisuilla, kuten domella, kuutioilla tai sylintereillä, joissa virtuaaliset luonnonympäristöt tuottavat usein voimakkaampia vaikutuksia kuin 2D-näytöltä toistetut videot. VR-laitteiston hankinta luontointerventioihin voi kuitenkin olla monimutkainen ja haastava prosessi, kun huomioidaan erityistarpeet sekä markkinoilla olevien vaihtoehtojen suuri määrä ja merkittävät hintaerot.

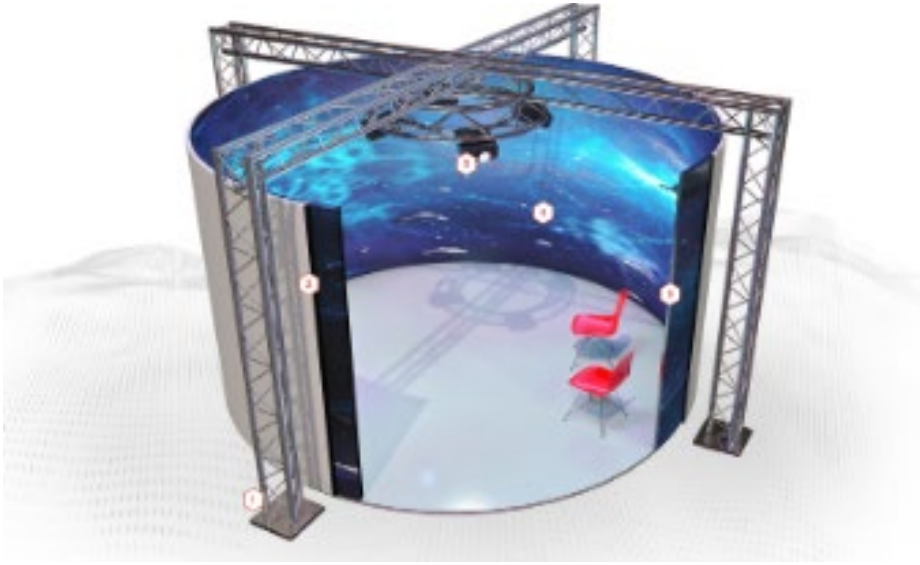
Seuraavien kappaleiden tarkoituksena on tukea VR-laitteiston valintaan liittyviä vaiheita, jotta virtuaalisia luontointerventioita voidaan toteuttaa tehokkaasti huomioiden haavoittuvassa asemassa olevien asiakasryhmien erityistarpeet. Ohjeet perustuvat kokemuksiimme VR-lasien, VR-domen, näyttöjen sekä muiden täydentävien laitteiden ja tarvikkeiden hankinnasta NATUREACH-hankkeessa.

## 4.2 Asiakkaan tarpeiden arviointi

Ennen VR-laitteiston hankintaa virtuaalisia luontointerventioita varten on tärkeää suorittaa perusteellinen asiakastarpeiden arviointi. Arviointi auttaa tunnistamaan sosiaali- ja terveydenhuollon asiakkaiden erityiset vaatimukset ja mieltymykset, jotta valittu VR-laitteisto vastaa heidän tarpeitaan. On tärkeää huomioida ikä, fyysiset ja kognitiiviset kyvyt sekä mahdolliset näkö- tai kuulorajotteet. Tämä luku on suunnattu erityisesti niille henkilöille ja organisaatioille, jotka vastaavat VR-laitteiston hankinnasta ja käyttöönotosta sosiaali- ja terveydenhuollon asiakkaille.

### Fyysisten rajoitteiden ja erityistarpeiden huomioiminen

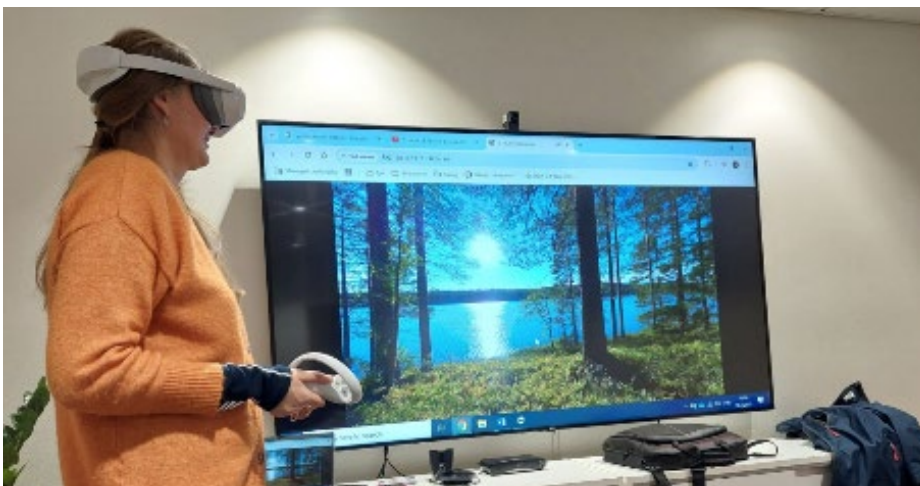
Sosiaali- ja terveydenhuollossa monilla asiakasryhmillä on fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita, jotka tulee huomioida laitteistoa valittaessa sekä lisävarusteiden tarvetta arvioitaessa. Seuraava vertailu eri VR-laitetyypeistä perustuu NATUREACH-hankkeessa saatuihin kokemuksiin.



Kuva 18. Esimerkki suuremmasta VR-sylinteristä (Polidomes.com).



Kuva19. Esimerkki VR-kuutiosta (igloovision.com).



Kuva 20. Esimerkki näytöstä yhdistettynä VR-laseihin (kuva: Elisabet Bohlin).

VR-lasit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 360 asteen projektio tukee immersiota</li> <li>• Kannettava laite</li> <li>• Saatavilla suuri valikoima sopivia malleja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fyysinen kosketus laitteeseen</li> <li>• Vaatii lataamista</li> <li>• Vaatii päivityksiä</li> </ul>	Alkaen 300 €
VR-dome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektio myös kattoon, sopii hyvin hoitosängyssä oleville asiakkaille</li> <li>• Ei fyysistä kosketusta laitteeseen</li> <li>• Suljettu tila tukee immersiota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankinta, asennus ja ylläpito vaatii erityisosaamista</li> <li>• Vaatii paljon tilaa</li> <li>• Ei helposti siirrettävissä</li> </ul>	Alkaen 40 000 €
Näytöt (2D, tasaiset tai kaarevat) Videoprojektorit valkokankaille	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei fyysistä kosketusta laitteeseen</li> <li>• Helppo asentaa ja käyttää</li> <li>• Ei vaadi suurta studiotilaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tavanomaiset 2D-näytöt eivät tuota yhtä hyvää immersiota kuin muut VR-laitteet</li> </ul>	Alkaen 1 000 €, suuremmat LED-seinä näyttöt alkaen 10 000 €
VR-kuutio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei fyysistä kosketusta laitteeseen</li> <li>• Suljettu tila tukee immersiota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankinta, asennus ja ylläpito vaatii erityisosaamista</li> <li>• Ei helposti siirrettävissä</li> <li>• Vaatii paljon tilaa</li> <li>• Kulmat voivat häiritä immersiota</li> </ul>	Hinnat vaihtelevat pienempien ja kehittyneempien tai tutkimustason järjestelmien välillä
VR-sylinteri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei fyysistä kosketusta laitteeseen</li> <li>• Suljettu tila tukee immersiota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hankinta, asennus ja ylläpito vaatii erityisosaamista</li> <li>• Ei helposti siirrettävissä</li> <li>• Vaatii paljon tilaa</li> </ul>	Hinnat vaihtelevat huomattavasti järjestelmän koon mukaan

\*Hintatasot perustuvat hankkeen aikana tehtyihin kartoituksiin ja arvioihin, ja ne voivat vaihdella merkittävästi laitteen koon, ohjelmistojen ja lisäpalvelujen mukaan.

**Taulukko 1.** Eri VR-laitetyyppien vertailu

### 4.3 VR-lasien yleiskatsaus

VR-lasit ovat keskeinen osa immerstiivisten virtuaalisten luontointerventioiden toteuttamista. Ne muodostavat ensisijaisen käyttöliittymän käyttäjän ja virtuaaliympäristön välille ja tarjoavat visuaaliset ja auditiiviset ärsykkeet, jotka siirtävät käyttäjän simuloituihin luonnonmaisemiin. Kun VR-laseja valitaan sosiaali- ja terveydenhuollon asiakkaille, tulee huomioida useita tekijöitä, kuten lasien tyyppi sekä niiden ominaisuudet ja suorituskyky.

On tärkeää valita oikeantyyppiset lasit virtuaalisten luonnonympäristöjen esittämiseen. Hankkeessa tarkasteltiin kahta lasityyppiä:

- **Tietokoneeseen liitettävät VR-lasit (tethered)** vaativat yhteyden tehokkaaseen tietokoneeseen, joka tuottaa korkealaatuisen grafiikan ja laskentatehon. Ne tarjoavat yleensä kaikkein immerstiivisimmän ja visuaalisesti näyttävimmän kokemuksen ja soveltuvat vaativampiin käyttökohteisiin.
- **Itsenäiset VR-lasit (standalone)** toimivat ilman erillistä tietokonetta. Ne ovat helpommin siirrettäviä ja yksinkertaisempia käyttää, mikä tekee niistä sopivia sosiaali- ja terveydenhuollon ympäristöihin, joissa liikuteltavuus ja helppokäyttöisyys ovat tärkeitä.

Viime kädessä VR-lasien valinta riippuu käyttötarkoituksesta, asiakastarpeista ja käytettävissä olevista resursseista. Näiden tekijöiden arviointi auttaa valitsemaan sopivimmat lasit immerstiivisten ja vaikuttavien virtuaalisten luontointerventioiden toteuttamiseen sosiaali- ja terveyspalveluiden asiakkaille. NATUREACH-hankkeessa valitsimme itsenäiset VR-lasit, koska siirrettävyys ja käytettävyys olivat asiakasryhmillemme keskeisiä. Saavutettavuus oli tärkeä osa päätöksentekoa, emmekä halunneet lasien edellyttävän tietokonetta toimiakseen. Käytettävyyden ja hinnan perusteella valitut vaihtoehdot testattiin asiakaspilottien hoitoalan ammattilaisten kanssa, jotka arvioivat eri malleja niiden soveltuvuuden näkökulmasta omille asiakkailleen tai potilailleen. Esimerkki arvioinnissa käytetystä kyselystä on esitetty liitteessä 2.

On tärkeää huomata, että VR-teknologia kehittyy erittäin nopeasti, joten hankintapäätöstä tehtäessä tulee selvittää markkinoiden parhaat sillä hetkellä saatavilla olevat laitteet. Näin ollen suosituksemme tietystä VR-lasimalleista vanhenevat muutamassa vuodessa. Tästä huolimatta on olemassa tiettyjä teknisiä ominaisuuksia, jotka vaikuttavat päätöksentekoon VR-laseja valittaessa, ja käsittelemme niitä seuraavissa alaluvuissa.



On tärkeää valita  
oikeantyyppiset  
lasit.



### Tekniset ominaisuudet

VR-laitteiston teknisten ominaisuuksien ymmärtäminen on olennaista optimaalisen suorituskyvyn ja hyvän käyttökokemuksen varmistamiseksi. VR-laitteistovaihtoehtoja arvioitaessa tulee huomioida ainakin seuraavat tekniset ominaisuudet:

**Näytön resoluutio:** Korkeampi resoluutio tuottaa terävemmän ja immersioivemmän visuaalisen kokemuksen.

**Virkistystaajuus:** Korkeampi kuvan päivitysnopeus vähentää liike-epäterävyyttä ja parantaa VR-kokemusten sulavuutta.

**Näkökenttä (FOV):** Laajempi näkökenttä tarjoaa avaramman ja realistisemmän näkymän virtuaaliympäristöön.

**Silmien välinen etäisyys (IPD):** Pupillien välinen etäisyys vaihtelee henkilöittäin, joten VR-lasien tulee mahdollistaa IPD:n kalibrointi jokaiselle käyttäjälle. VR-laseissa on erilaisia tapoja säätää IPD:tä: kiinteä, mekaanisesti säädettävä, ohjelmistolla säädettävä tai automaattinen säätö.

**Äänenlaatu:** On hyvä, jos VR-lasit ja ohjelmisto tukevat tilaääntä (spatial audio). Tilaääni simuloi todellisten ympäristöjen suunta- ja etäisyyseroja vastaavia äänivihjeitä. Tämä mahdollistaa sen, että käyttäjä kokee äänet tulevan eri suunnista ja eri etäisyyksiltä, mikä lisää virtuaalisen luontokokemuksen immersiota.

Kuva 21. Virtuaalinen luonnonympäristö: Merenlahti talviauringossa (kuvaus: Esa Siltaloppi).

**Akunkesto:** Pidempi akunkesto on toivottavaa, erityisesti tilanteissa, joissa usein toistuva lataaminen ei ole kätevää. Harkitse laitteita, joissa on laajennettu akkukapasiteetti, jotta pidemmät VR-istunnot onnistuvat.

**Käyttöönotto:** Arvioi, kuinka helppoa VR-laitteisto on ottaa käyttöön ja kalibroida. Yksinkertaistettu käyttöönotto säästää aikaa ja helpottaa henkilöstön mahdollisuuksia käyttää laitteistoa. Huomioi myös, tukeeko laite automaattista kalibrointia.

**Käyttöliittymä:** Arvioi VR-laitteen käyttöliittymää, mukaan lukien valikoiden navigointi ja ohjaimet. Intuitiiviset käyttöliittymät vähentävät opettelutarvetta ja mahdollistavat asiakkaalle vaivattoman vuorovaikutuksen virtuaaliympäristön kanssa.

**Ohjaustapa:** VR-laseissa voi olla erilaisia ohjaustapoja: ne voivat tukea katseen seurantaan perustuvaa navigointia, käsienseurantaan perustuvaa navigointia, ääneen perustuvaa navigointia tai käsiohjaimiin perustuvaa navigointia.

**Seuranta ja paikannus:** VR-laseissa on vaihteleva määrä kameroita ja sensoreita seurantaan varten. Pään liikkeen seuranta, ohjainten seuranta ja katseen seuranta voivat toteutua eri tavoin VR-laitteesta riippuen. Varmista, että valitsemasi VR-lasit tukevat niitä seurantatapoja, jotka ovat oleellisia omassa käyttökohteessasi.

**Tiedonkeruun tuen taso:** Osa VR-laseista tukee tiedonkeruuta suoraan, kun taas toisissa tarvitaan erikseen toteutettu tiedonkeruuketju. Huomioi, miten kyseinen VR-laite toteuttaa katseen seurannan (data, tarkkuus ja näytteenottoaajuus), katseen perustuvan vuorovaikutuksen (data, pupillin laajeneminen ja räpyttelymittarit), kasvonilmeiden tunnistamisen (data, kamerat ja tarkkuustaso) sekä datan tallennuksen ja tietosuojan (pilvi vs. paikallinen tallennus, datan tarkkuustaso ja tallennuskapasiteetti).

## VR-lasien laatu ja käyttömukavuus

VR-lasien laatu ja käyttömukavuus ovat keskeisiä käyttäjän sitoutumisen ja tyytyväisyyden kannalta. Laatuun ja mukavuuteen liittyen tulee huomioida seuraavat tekijät:

1. **Siirrettävyys:** Suosi kevyitä ja helposti kuljetettavia laseja, joita on helppo pitää ja siirtää paikasta toiseen. Tämä helpottaa käyttöä erilaisissa tiloissa

ja eri asiakkailla. Useimmat VR-lasit toimitetaan hankalissa pakkauksissa, joten kuljetusta varten on suositeltavaa hankkia erilliset laukut tai kotelot.

2. **Rakenteellinen laatu:** Arvioi VR-laitteiston kokonaislaatu, mukaan lukien materiaalit ja kestävyys sekä itse lasien että ohjainten osalta. Tarkastele linssyjä, kameroita, kaiuttimia, pehmusteita, hihnoja, painikkeita ja laitteen liitäntöjä.
3. **Ergonomia:** Valitse ergonominen muotoilu, säädettävät hihnat ja pehmustetut kontaktipinnat. Mukavat lasit vähentävät väsymistä ja mahdollistavat pidemmät VR-istunnot. Huomioi potilaskäyttö: tarvitaanko erityistä pehmustusta tai hihnoja.
4. **Painonjakauma:** Suosi laitteita, jotka jakavat painon tasaisesti ja vähentävät painetta kasvoilla ja päässä. Keveämmät lasit ovat yleensä mukavampia pitkäkestoisessa käytössä.
5. **Ohjaimet:** Ohjainten tulisi olla ergonomisia ja helppoja pitää kädessä, erityisesti asiakkaille, joilla on heikentynyt hienomotoriikka tai fyysisiä rajoitteita. Suosi ohjaimia, joissa on intuitiivinen painikeasettelu ja mukavat kädensijat, jotta käyttö on helppoa ja käyttäjän kuormitus vähäisempää. NATU-REACH-hankkeessa valitsimme VR-lasit ja niitä tukevan ohjelmiston, jotka mahdollistivat navigoinnin ilman käsihjaimia. Navigointi toteutettiin katseenseurannan avulla, mikä vähensi ohjainten tarvetta ja laitteiston määrää interventioiden aikana.
6. **Käyttö silmälasien kanssa:** Varmista, että VR-laseja voi käyttää silmälasien kanssa. Joissakin malleissa on erityisiä osia tai säätömahdollisuuksia silmälasien käyttöä varten.

### *Esimerkkejä käyttöä tukevista lisävarusteista*

- Sairaalasängyssä VR-laseja käyttävät asiakkaat voivat hyödyntää ”korvatyyntyjä”, joissa on keskellä reikä, jotta säätönupin paine ei kohdistu päähän. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää VR-lasimallia, johon on saatavilla pehmeät hihnat ilman säätönuppia.



Kuvat 22 ja 23.  
VR-interventioiden lisävarusteita (kuvat: sairaalatuokku.com ja fyndiq.fi).

## Ohjelmistot ja sisältö

Ohjelmistojen ja sisällön saatavuus ja laatu ovat keskeisiä virtuaalisten luontointerventioiden kannalta. Huomioi seuraavat ohjelmistoihin ja sisältöön liittyvät näkökohdat:

**Sisällön yhteensopivuus:** Varmista, että valitsemasi VR-lasit ovat yhteensopivat niiden VR-videoiden kanssa, joita aiot käyttää, sillä vaatimukset voivat vaihdella sen mukaan, suoratoistetaanko videoita vai tallennetaanko ne laitteelle. Joissakin laitteissa on alustakohtaisia tai valmistajaan sidottuja rajoituksia, joten varmista, että tuetut formaatit sopivat käyttötarkoituksiisi. Laitteen laskentatehosta riippuen tietyt videot (erityisesti korkean resoluution tai korkean bittivirran sisällöt) eivät välttämättä toistu. Siksi on suositeltavaa sovittaa videon resoluutio, kuvataajuus ja laatuasetukset laitteen dekodauskykyyn. Lisäksi rajoituksia voi liittyä videoformaatteihin, koodekkeihin (esim. H.264, H.265/HEVC, AV1), säiliöformaatteihin sekä stereoskooppisiin esitystapoihin.

**Suoratoisto vs. paikallinen toisto:** VR-sisällön suoratoisto tuo riippuvuuksia verkokaistanleveyteen, viiveeseen ja yhteyden vakauteen, mikä voi vaikuttaa merkittävästi toiston laatuun ja käyttökokemukseen. Laitteet voivat erota siinä, tukevatko ne mukautuvaa bittivirtaa, puskurointistrategioita ja langattomia standardeja (esim. Wi-Fi 5 vs. Wi-Fi 6/6E). Paikallinen toisto vähentää verkkoriippuvuutta, mutta sitä rajoittavat laitteen tallennuskapasiteetti, tiedostojärjestelmän rajoitteet ja tiedostojen siirtoprosessit. Nämä kompromissit tulee huomioida, kun suunnitellaan käyttöönottoa tutkimuksessa, koulutuksessa tai terveydenhuollossa.

**Ohjelmistoalustat ja ekosysteemit:** VR-lasit toimivat tyypillisesti tietyissä ohjelmistoekosysteemeissä (esim. omat sovelluskaupat, yritys-alustat tai OpenXR-yhteensopivat ympäristöt). Yhteensopivuus mediasoittimien, räätälöityjen sovelusten ja kehitysalustojen (kuten Unity tai Unreal Engine) kanssa tulee varmistaa etukäteen. Yritys- ja tutkimuskäytössä sivulatauksen, laitehallintatyökalujen ja offline-käytön tuki voi olla kriittinen tekijä.

**Suorituskyvyn ja toiston rajoitteet:** Sisällön suorituskykyyn vaikuttavat paitsi resoluutio myös kuvataajuus, enkoodausprofiili ja dekodauksen tehokkuus. Riittämätön suorituskyky voi aiheuttaa kuvan nykimistä, lisääntyntä viivettä tai visuaalisia häiriöitä, mikä heikentää käyttömukavuutta ja immersiota. Pitkäkestoisissa tai herkissä käyttötarkoituksissa, kuten kuntoutuksessa tai koulutuksessa, vakaiden toistoparametrien ylläpito on erityisen tärkeää.

**Päivitykset, ylläpito ja pitkäikäisyys:** Laiteohjelmisto- ja ohjelmistopäivitykset voivat ajan myötä muuttaa tuettuja formaatteja, toistokäyttäytymistä tai

tietoturvakäytäntöjä. On suositeltavaa seurata päivityssyklejä ja testata sisällön yhteensopivuus suurten järjestelmäpäivitysten jälkeen, erityisesti pitkäkestoisissa tutkimuksissa tai käyttöönotto-ohjelmissa. Sekä ohjelmistojen että sisällön versionhallinta voi auttaa varmistamaan toistettavuuden ja yhdenmukaisuuden.

**Luontoaiheiset kokemukset:** Arvioi luontoaiheisten VR-kokemusten ja sovelusten saatavuutta. Suosi monipuolista sisältövalikoimaa, joka sisältää erilaisia luontoympäristöjä ja aktiviteetteja, jotta voidaan vastata erilaisten asiakkaiden mieltymyksiin.

**Räätälöinti ja joustavuus:** Arvioi, mahdollistaako VR-ohjelmisto virtuaaliympäristön muokkaamisen ja kokemuksen sovittamisen yksittäisten asiakkaiden tarpeisiin ja mieltymyksiin.



### Esimerkkejä VR-lasimalleista, joita oli saatavilla tammikuussa 2023

- Oculus Rift S: Oculus Rift S tarjoaa korkean resoluution näytön, sisäisen seurannan (inside-out tracking) sekä mukavat ohjaimet. Saatavilla on laaja ohjelmisto- ja sisältövalikoima, mikä tekee siitä sopivan monenlaisiin virtuaalisen luonnon interventioihin.
- HTC Vive Pro: HTC Vive Pro tarjoaa erinomaisen kuvanlaadun, tarkan seurannan ja laajan näkökentän. Siinä on korkealaatuinen

Kuva 24. NATUREACH hankeryhmä testaa VR-laseja (kuva: Martta Niemi).

äänijärjestelmä ja tuki ulkoiselle seurannalle, mikä lisää tarkkuutta entisestään. Vive Pro sopii asiakkaille, jotka tarvitsevat parasta mahdollista suorituskykyä ja visuaalista tarkkuutta.

- **Valve Index:** Valve Index tarjoaa korkean resoluution näytön, laajan näkökentän ja sormienseurantaa tukevat tarkat ohjaimet. Se tunnetaan poikkeuksellisen tarkasta seurannasta sekä immersiiivisestä ja mukavasta käyttökokemuksesta.
- **Oculus Quest 2:** Oculus Quest 2 on monipuolinen "all-in-one"-VR-järjestelmä, joka tarjoaa langattoman käytön sekä mahdollisuuden liittää laite tietokoneeseen vaativampia kokemuksia varten. Siinä on korkean resoluution näyttö, sisäinen seuranta ja intuitiiviset ohjaimet.
- **Pico 4:** Pico 4 on kevyt, itsenäinen VR-laite tyylikkäällä muotoilulla. Siinä on 4K+-resoluutio (2160 × 2160 per silmä), pancake-linsit ja laaja 105 asteen näkökenttä. Snapdragon XR2 -alustan ansiosta suorituskyky on sulava ja virkistystaajuus yltää 90 hertsiin. Laite tukee sisäistä seurantaa ja ergonomisia ohjaimia. Siinä on sisäänrakennettu spatiaalinen ääni, tuki PC-VR:lle langallisilla tai langattomilla yhteyksillä, ja se toimii Picon VR-käyttöjärjestelmällä, joka sisältää monenlaisia sovelluksia ja pelejä.

## Terveys- ja turvallisuuskysymykset

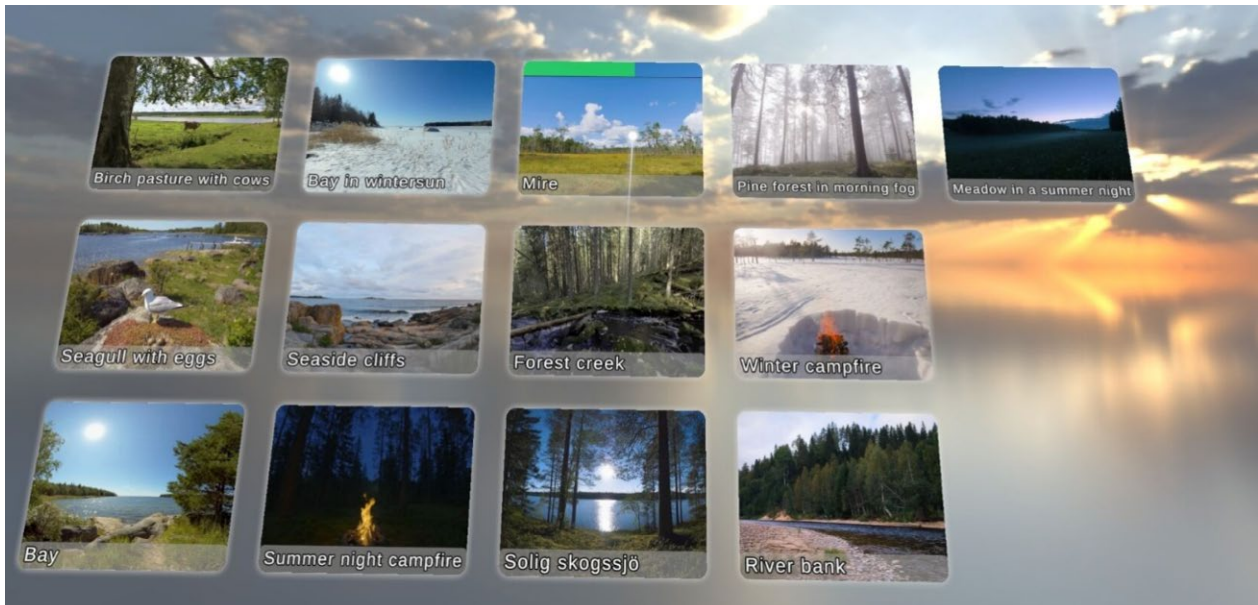
VR-laseja voi käyttää suurin osa ihmisistä, mutta joillekin käyttäjille VR-lasien käyttö voi olla epämukavaa tai turvallisuuden kannalta haastavaa. Erityisesti lasten, sairaiden, raskaana olevien, matkapahoinvoinnille alttiiden, toimintarajoitteisten, ahtaapaikankammosta kärsivien sekä muiden haavoittuvassa asemassa olevien ryhmien osalta tulisi olla varovaisia, kun päätetään VR-lasien käytöstä. On vahvasti suositeltavaa, että konsultoit asiantuntijaa ennen VR-lasien käytön aloittamista, jos kuulut haavoittuvaan ryhmään tai aiot käyttää VR-laseja haavoittuvien ryhmien kanssa. Alla on haavoittuville ryhmille suunnattuja tarkempia ohjeita, joiden perusteella VR-lasien soveltuvuutta kyseiseen erityistilanteeseen tulee arvioida huolellisesti:

- **Lapset:** VR voi vaikuttaa kehittyvään näköön, joten alle 13-vuotiaiden on suositeltavaa pidättäytyä VR-lasien käytöstä.
- **Ihmiset, joilla on sairauksia:** Epilepsia, kouristuskohtaukset, matkapahoinvointi, tasapainohäiriöt tai muut neurologiset sairaudet voivat aiheuttaa epämukavuutta tai oireet voivat pahentua VR-lasien käytön aikana.

- **Raskaana olevat:** Joissakin tutkimuksissa on havaittu sikiöön kohdistuvia mahdollisia riskejä, joten ennen VR-lasien käyttöä suositellaan keskustelua terveydenhuollon ammattilaisen kanssa.
- **Matkapahoinvoinnille alttiit:** Nopeat liikkeet VR-kokemuksissa voivat aiheuttaa epämukavuutta näköhavaintojen ja kehon tasapainoelimen tuottamien signaalien ristiriidan vuoksi.
- **Toimintarajoitteiset:** Näkö- ja liikuntarajoitteet tai tietyt silmäsairaudet voivat tehdä VR-lasien käytöstä haastavaa. Henkilöillä, joilla on tiettyjä silmäoireita tai -sairauksia, kuten karsastus (silmien virheasento), laiska silmä (amblyopia) tai merkittävä taittovirhe, voi olla vaikeuksia tarkentamisessa tai syvyyden hahmottamisessa VR-ympäristöissä.
- **Ahtaanpaikankammosta kärsivät:** VR-kokemusten suljettu luonne voi pahentaa epämukavuuden tai ahdistuksen tunteita.

Osa käyttäjistä voi saada myös allergisia ihoreaktioita VR-lasien materiaaleista tai laitteen puutteellisen puhdistuksen takia. Seuraavia terveys- ja turvallisuusohjeita käytettiin NATUREACH-hankkeessa, mutta ne soveltuvat myös muihin VR-lasimalleihin:

- Jos huomaat ärsytystä, lopeta laitteen käyttö välittömästi ja ota yhteyttä terveydenhuollon ammattilaiseen.
- Jos alat tuntea huimausta tai pahoinvointia, poista VR-lasit välittömästi ja seuraa vointiasi. Istu tai asetu makuulle mukavaan asentoon, kunnes oireet helpottavat. Ota tarvittaessa yhteyttä terveydenhuollon ammattilaiseen.
- VR-lasien pitkäaikainen käyttö voi aiheuttaa huimausta tai silmien väsymistä. On suositeltavaa pitää säännöllisesti taukoja.
- Silmien rasitusta voi helpottaa katsomalla kaukana olevia kohteita. Jos tunnet epämukavuutta, lopeta laitteen käyttö välittömästi.
- Jos VR-laseja käyttää useampi henkilö, puhdista ja desinfioi laite huolellisesti jokaisen käyttökerran välillä. Huolehdi henkilökohtaisesta hygieniasta. Pese kätesi (jos mahdollista) huolellisesti ennen lasien asettamista ja käytön jälkeen.
- Älä käytä VR-laseja ajaessasi ajoneuvoa, käyttäessäsi raskaita koneita tai suorittaessasi tehtäviä, joissa on välttämätöntä keskittyä todelliseen ympäristöön.
- Varmista aina, että laitteen käyttö tapahtuu turvallisella ja avoimella alueella välttääksesi itsellesi tai muille aiheutuvat fyysiset vahingot.



NATUREACH-hankkeen virtuaaliset luontointerventiot oli tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan paikallaan pysyen, seuraavin ohjein:

- Huomioithan, että turvallisuussyistä on aina suositeltavaa pysyä paikallaan ja mieluiten istua omalla rajatulla alueellasi. Liikkuminen alueen ulkopuolelle voi johtaa törmäämiseen esineisiin, seiniin, kalusteisiin tai ympärillä oleviin ihmisiin. Tällainen liikkuminen lisää fyysisen loukkaantumisen, omaisuusvahinkojen tai laitevaurioiden riskiä. Onnettomuuksien ja vammojen välttämiseksi on tärkeää pysyä paikallaan ja olla ottamatta askelia.
- Ole aina tietoinen ympäristöstäsi ja fyysisen tilasi rajoista. Vältä kurottamista oman alueesi ulkopuolelle sekä äkkinäisiä liikkeitä, jotka voivat johtaa tapaturmiin.

Noudattamalla näitä ohjeita ja toimimalla varovaisesti käyttäjät voivat nauttia immersiiivisistä VR-kokemuksista. Muista, että turvallisuus on ensiarvoisen tärkeää, ja VR-teknologiaa käytettäessä tulee aina painottaa varovaisuutta ja tilanteen jatkuvaa tiedostamista.

Lisätietoa turvallisuudesta löytyy kyseisen yrityksen käyttöohjeista ja verkkosivuilta: <https://www.picoxr.com/sg/safety-center>

NATUREACH-hankkeessa laaditut käyttöohjeet ja pikaoppaat: <https://www.slu.se/en/natureach>

**Kuva 25. NATUREACH-mediasoitin virtuaalisille luonnonympäristöillemme. Navigointi ja valinta perustuvat silmien ja pään liikkeiden seurantaan ilman käsiohjaimia.**

## 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).

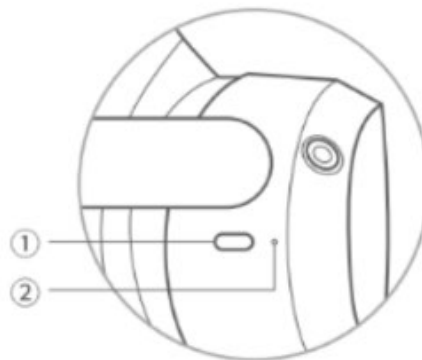


Figure 3.  
Power Button and Status  
Indicator

## 4.4 VR-dome

VR-domet tarjoavat virtuaalisille luonnonympäristöille erityisen immersiivisen kokemuksen. Verrattuna VR-laseihin ne mahdollistavat sosiaalisemman ja tilatietoisemman vuorovaikutuksen luonnon kanssa. VR-domet tukevat vapaamuotoista uppoutumista näkymän luonnollisiin elementteihin. Koska fyysiset rajoitteet eivät estä käyttöä, VR-domet tarjoavat erittäin saavutettavan ratkaisun immerstiivisten virtuaalisten luontokokemusten tuottamiseen. Dome mahdollistaa kokemuksen riippumatta kehon asennosta: käyttäjä tai potilas voi olla sairaalasängyssä, pyörätuolissa, maata tai istua lattialla, seistä, kyykistyä, polvistua, istua tuolilla tai muulla alustalla samalla kun kokee ympäristön. Tämä on erityisen hyödyllistä käytettäessä virtuaalisia luonnonympäristöjä henkilöillä, joilla on fyysisiä rajoitteita.

Kuva 26. Esimerkki NATUREACH-hankkeen pikaoppaasta.

VR-domen soveltuvuutta omaan käyttöympäristöön arvioitaessa on kuitenkin huomioitava useita tekijöitä. Ensimmäinen käyttöönottoon vaikuttava tekijä on laitteiston korkea hankintahinta verrattuna VR-laseihin tai pienempiin näyttöihin. Lisäksi tulee huomioida ylläpito-, huolto- ja teknisen tuen kustannukset. VR-domet ovat edelleen suhteellisen uusia ja erikoistuneita teknologiaratkaisuja, joten niiden käyttö, korjaus ja ylläpito edellyttävät teknistä osaamista. Kokemuksemme mukaan on suositeltavaa, että organisaatiolla on oma tekninen asiantuntijatiimi, joka pystyy operoimaan ja tukemaan domen käyttöä. Kun tarvittava tekninen osaaminen on varmistettu, voidaan edetä hankintaprosessiin. Seuraavassa kuvataan NATUREACH-hankkeen kokemuksiin perustuvat vaiheet VR-domen hankinnassa.



Kuva 27. VR-dome Eskoossa (kuva: Vaiva Stanisauskaite).

## VR-domen hankintaprosessi

VR-domen hankinta aloitettiin perusteellisella taustaselvityksellä. Tämä sisälsi verkosta tehtävää tiedonhakua VR-dome -laitteistoista sekä niiden ominaisuuksien ja hyötyjen kartoittamista. Kun riittävästi tietoa oli kerätty, otettiin sähköpostitse yhteyttä useisiin VR-dome -laitteistoihin erikoistuneisiin yrityksiin hintatietojen ja tarkempien teknisten tietojen saamiseksi eri dome-laitteistojen malleista.

NATUREACH-hankkeessa domen tulevat käyttäjät osallistettiin suunnitteluun jo esiselitysvaiheessa, jotta voitiin kerätä tarkat vaatimukset domen tyyppistä ja koosta. Tämän perusteella valittiin joukko mahdollisia toimittajia. Aluksi tarkasteltiin erilaisia laiteratkaisuja ja muotoja, kuten kuutioita, sylintereitä ja muita vaihtoehtoja.

Kun alustavat tarjoukset saatiin ja domen teknisistä vaatimuksista muodostui selkeämpi käsitys, potentiaalisten toimittajien listaa rajattiin. Lisäkysymysten käsittelemiseksi ja tuotemäärittelyjen sekä räätälöintivaihtoehtojen läpikäymiseksi järjestettiin verkkotapaamisia kunkin toimittajan kanssa. Keskustelujen jälkeen järjestettiin virallinen kilpailutus, joka sisälsi hinnan, tekniset tiedot ja räätälöintivaihtoehdot, asennuspalvelun, teknisen tuen, toimituskulut, takuut sekä muut mahdolliset palvelut ja maksut.

Hankkeessa saatujen kokemusten perusteella seuraavat näkökohdat kannattaa huomioida 360 asteen projektio-domen hankinnassa:

1. **Koko ja tila:** Selvitä käytettävissä oleva tila domen asennusta varten. Mittaa huoneen mitat ja erityisesti kattokorkeus varmistaaksesi, että se mahtuu hyvin. Kriittisin mitta on yleensä kattokorkeus, joka määrittää koko rakenteen koon. Huomioi domen halkaisija ja korkeus suhteessa katsojien määrään. Dome-valikoima on rajallinen, joten mitä suurempi tila on käytettävissä, sitä enemmän vaihtoehtoja on. Meidän tapauksemme kattokorkeus oli melko matala, joten päädyimme kallistettuun dome-malliin perinteisen domen sijaan.
2. **Budjetti:** Määritä budjetti domen hankinnalle. Hinnat vaihtelevat domen koon, ominaisuuksien ja laadun mukaan (sisältäen mahdollisen arvonlisäveron). Priorisoi ominaisuuksia, jotka vastaavat tarpeitasi ja budjettiasi.
3. **Tulli- ja tuontisäädökset:** Jos dome ostetaan Euroopan ulkopuolelta, huomioi tulli- ja tuontisäädökset. Ota selvää mahdollisista tuontitulleista, veroista ja muista maasi tulliviranomaisten asettamista vaatimuksista. Selvitä domen alkuperämaa. Euroopan unionin sisällä tehdyissä hankinnoissa tuontiveroa ei peritä.

4. **Projektiöjärjestelmä:** Arvioi projektiöjärjestelmän laatu ja suorituskyky. Suosi korkearesoluutioista projektiöitä, jossa on kirkkaat värit ja terävä kuva. Tarkista projektorin kirkkaus eri valaistusolosuhteiden varalta. Valitse projektorityyppi (laser-, lamppu- tai LED-projektori) huomioiden niiden erilaiset hyödyt ja haitat. Eri toimittajat tarjoavat erilaisia projektorivaihtoehtoja.
5. **Domen materiaali ja rakenne:** Tarkastele materiaalin laatua ja kestävyyttä. Sen tulee kestää säännöllistä käyttöä ja tarvittaessa kuljetusta. Sileä pinta auttaa varmistamaan vääristymättömän projektion.
6. **Immersiivisyys:** Arvioi domen tarjoama immersiotaso. Kiinnitä huomiota saumattomaan projektiöpintaan, kaarevaan domemuotoon sekä projektorien tarkkaan kohdistukseen.
7. **Katselukulmat:** Selvitä domen katselukulmat. Varmista, että projektiöjärjestelmä tarjoaa laajan näkökentän kaikille katsojille riippumatta heidän sijainnistaan domen sisällä. Sen pitäisi mahdollistaa immersiiivinen ja saumaton visuaalinen kokemus joka kulmasta.
8. **Äänijärjestelmä:** Arvioi domen ääniominaisuudet. Tarkista sisäänrakennetut kaiuttimet tai mahdollisuus liittää erillinen laadukas surround-äänijärjestelmä. Äänen tulee olla immersiiivinen ja synkroninen koko domessa. Varmista myös, että videosisältöjen ääni on yhteensopiva domen kanssa. Tarkista, onko käytössä esimerkiksi stereo- vai 5.1-äänijärjestelmä.
9. **Sisällön yhteensopivuus:** Varmista, että dome tukee sisältöä, johon sitä aiotaan käyttää. Tarkista yhteensopivuus suosittujen mediaformaattien ja sisällöntuotantotyökalujen kanssa. Huomioi myös sisällön integroinnin ja hallinnan helpous domen sisällä.
10. **Asennus ja ylläpito:** Arvioi domen asennusvaatimukset. Osa dome-laitteista vaatii ammattilaisasennuksen, kun taas toisissa on käyttäjäystävällisempi käyttöönotto. Pohdi pitkän aikavälin huoltotarpeita, mukaan lukien huollon ja päivitysten saavutettavuus. Selvitä toimitus- ja asennuspalvelujen hinnat ja ehdot. On tärkeä selvittää myös, onko manuaalisessa asennuksessa paikalla laiteasiantuntija.
11. **Myyjän sijainti ja toimituskulut:** Myyjän sijainti vaikuttaa toimituskustannuksiin, erityisesti suurten ja raskaiden tuotteiden kohdalla. Lähempänä sijaitseva toimittaja voi tarkoittaa pienempiä toimituskuluja ja nopeampaa toimitusta.
12. **Paikallinen tuki ja takuu:** Jos ostat lähempänä sijaitsevalta toimittajalta, voit saada helpommin paikallista tukea ja takuupalveluja. Jos tulee

ongelmia tai tarvitset apua, paikallinen toimittaja voi helpottaa avun saamista, olipa kyse sitten teknisestä tuesta tai takuuasiasta. Huomioi erityisesti:

- a. Valmistajan takuu: Tarkista, kattaako valmistajan takuu mahdolliset materiaali- tai valmistusvirheet. Tämä takuu takaa yleensä, että tuote toimii tarkoitetulla tavalla, ja se kattaa tietyn ajanjakson oston jälkeen.
- b. Suorituskykytakuu: Selvitä, sisältääkö dome suorituskykyyn ja toimivuuteen liittyviä takuita. Tähän voi sisältyä takuu siitä, että dome tarjoaa immersiiivisen VR-kokemuksen, tarkan seurannan, korkearesoluutioisen kuvanlaadun ja toimivan äänen.
- c. Kestävyys ja huolto: Suosi takuuta, joka kattaa domen kestävyys- ja huollon. Varmista, että käytetyt materiaalit ovat korkealaatuisia ja kestävät säännöllistä käyttöä. Suosi takuuta, joka kattaa esimerkiksi rakenneauriot, materiaalin hajoamisen tai komponenttien toimintahäiriöt.
- d. Asiakastuki: Selvitä valmistajan tai toimittajan tarjoaman asiakastuen taso. Kattavaan takuuseen tulisi sisältyä mahdollisuus saada teknistä tukea, vianmääritystä ja tarvittaessa vaihto- tai korjauspalveluja. Nopea ja palveleva tuki voi olla ratkaisevan tärkeää mahdollisten ongelmien ratkaisemiseksi.

13. **Palvelujen saatavuus:** Selvitä, tarjoaako myyjä asennus- tai käyttöön-ottoapua ja onko se saatavilla omalla alueellasi. Kun ostat paikalliselta toimittajalta, on todennäköisempää, että saat tarvittaessa asennus- ja käyttöön-ottoapua.

14. **Myynnin jälkeinen tuki:** Arvioi myyjän myynnin jälkeisen tuen saatavuutta ja saavutettavuutta. Tähän sisältyvät muun muassa vasteajat, varaosien saatavuus ja kyky auttaa tulevaisuudessa mahdollisesti ilmenevissä huolto- tai teknisissä kysymyksissä.

15. **Päivitettävyyys:** Arvioi, kuinka helposti laitteistoa ja ohjelmistoa voidaan päivittää (modulaarisuus, tulevien teknologioiden tuki, selkeät päivityspolut).

Näiden tekijöiden huomioiminen auttaa tekemään perustellun päätöksen 360 asteen projektio-domen hankinnassa, jotta ratkaisu vastaa tarpeitasi ja tarjoaa vaikuttavan visuaalisen kokemuksen.



Kuva 28. Laitumella  
laiduntavia lampaita  
360-videotuotannossa  
VR-domelle (kuva: ISLE Art  
Industries).

## VR-domen hankinta – kokemuksemme hankkeessa

Hankintaprosessimme ensimmäinen vaihe oli laaja taustaselvitys, jossa huomioitiin sekä domen rakenteelle käytettävissä oleva rajallinen tila että Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialueen Eskoon yksikön asiakkaiden erityistarpeet. Tavoitteena oli tarjota immerstiivinen virtuaalinen luontokokemus myös kaikkein haavoittuvimmille asiakkaille, jotka käyttävät hoitosänkyä. Tämä edellytti, että osa näkymästä heijastuu myös ylös studion kattoon. Koska hoitosänky on melko suuri (2,1 m × 0,9 m), domen tuli olla riittävän iso tarjotakseen asiakkaalle vähintään 180 asteen näkymän.

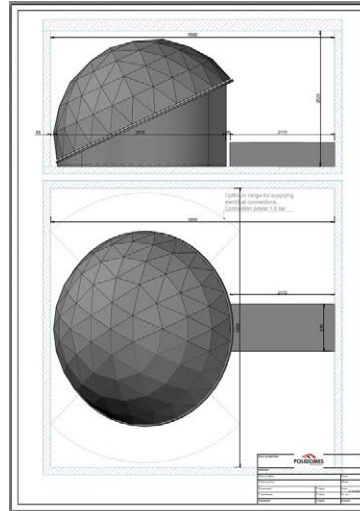
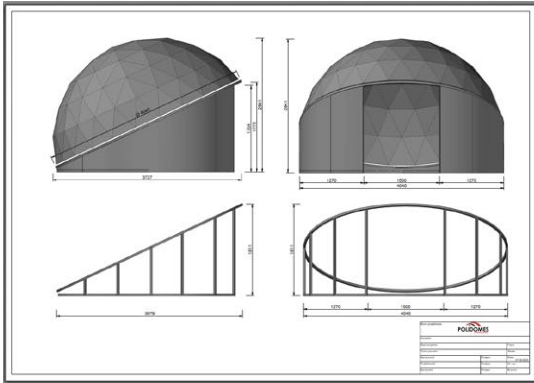
Lopulliset domen tekniset tiedot olivat: halkaisijaltaan 4 metrin dome, jossa on alumiinirakenne ja suojapeite. Projektiojärjestelmä sisälsi Media server Quadro -palvelimen, Nest Map Auto Calibration -projektorikalibrointiohjelmiston, neljä projektorilinssiä, kolme WXGA-videoprojektoria (2000 ANSI-lumena, käyttöikä 20 000 h), näytön kirkkaus yli 150 lx, yhdistetty resoluutio enintään 3K sekä 5.1-äänijärjestelmän.

Alkaen ensimmäisestä tutkimus- ja suunnitteluvaiheesta tuotantoon ja paikan päällä tehtyyn kokoonpanoon Eskoossa saakka tuotantotiimi räätälöi dome-mallin kaikki osa-alueet vastaamaan käyttäjien terapeuttisia ja aistimis-mahdollisuuksiin liittyviä tarpeita. Valmista standardirakennetta ei käytetty, vaan Polidomes suunnitteli ja rakensi domen toimivaksi ja helppokäyttöiseksi erityisesti henkilöille, joilla on liikkumisrajoitteita.

Lisätietoa Eskoon domesta sekä prosessikuvia löytyy liitteestä 3 ja toimittajan verkkosivulta: <https://polidomes.com/projects/medical-dome-for-people-with-limited-mobility/>

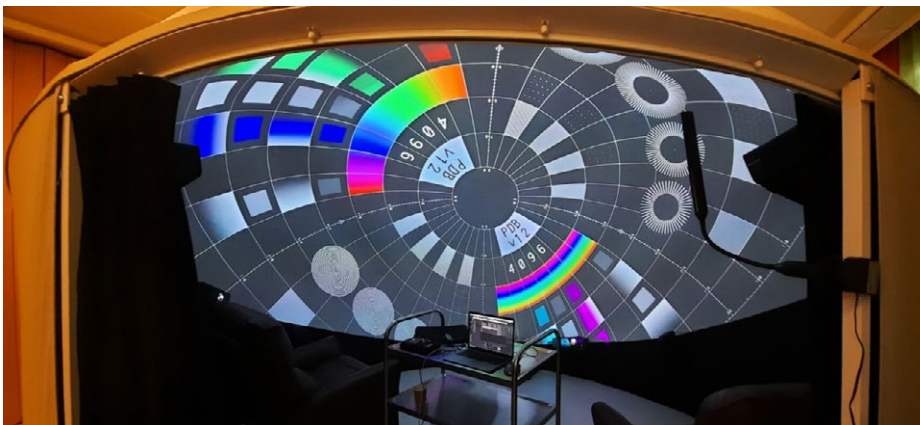
Kuva 29. Eskoon domen 3D-havainnekuva (Polidomes International).





Kuvio 2. Domen tarkka 3D-malli, jossa on mitat sivulta ja edestä.

Kuvio 3. Tarkka 3D-malli, jossa on mitat ylhäältä ja sivulta.



Kuva 30. Kuvan hienosäätöä Eskon domessa (kuva: Janiv Oskár).

## 4.5 Näytöt ja videoprojektorit valkokankaalle

Näyttöjen tai videoprojektorien valinta tulee perustaa teknisten, toiminnallisten ja käytännöllisten vaatimusten arviointiin, jotta valittu ratkaisu tuottaa tarvittavan kuvanlaadun, luotettavuuden, helppokäyttöisyyden ja kestävyuden suunnitellussa käytössä. Arvioinnissa tulee huomioida käyttötarkoitus immersiiivisiin virtuaalisiin luontokokemuksiin, studiotilan koko, katseluetäisyys sekä käyttöaika. Lisäksi ympäristön valaistus, kattokorkeus, käytettävissä oleva tila ja akustiset rajoitteet vaikuttavat suoraan teknologian valintaan (suoranäyttö vs. projektiio).

Tarvittava kuvan koko ja resoluutio tulee määrittellä suhteessa katseluetäisyyteen ja sisältöön. Immersiiviset ympäristöt vaativat usein suuremman pikselitiheyden, jotta kuvan terävyys säilyy lyhyillä katseluetäisyyksillä. Projektiiojärjestelmissä saavutettava kuvan koko tulee arvioida suhteessa heijastusetaisyyteen ja linsivaihtoehtoihin, kun taas näyttöjen kohdalla keskeisiä huomioitavia asioita ovat paneelin koko, modulaarisuus sekä kehysten näkyvyys. Toimintavarmuus ja odotettu käyttöikä ovat tärkeitä erityisesti jatkuvassa käytössä sosiaali- ja

terveydenhuollon yksiköissä. Projektoreiden osalta myös valonlähde (esim. laser vs. lamppu) ja huollon helppous kannattaa huomioida ennen hankintaa.

NATUREACH-hankkeessa valittiin 2D-näyttö Ruotsin Övertorneån ikääntyneiden hoitoyksikköön studiotilan koon vuoksi sekä siksi, että useampi henkilö pystyi osallistumaan interventioon samanaikaisesti ja keskustelemaan sisällöstä yhdessä. Suomessa Eskoossa toteutettiin lisäksi toinen studiotila hyödyntämällä kahta videoprojektorin valkoiseksi maalattujen seinien kanssa, mikä mahdollisti sen, että useammat asiakasryhmät pystyvät hyödyntämään hankkeessa tuotettuja virtuaalisia luonnonympäristöjä. Molemmista yksiköissä valitut laitteistot todettiin tilaan sopivaksi ja laadultaan hyväksi.

## 4.6 VR-kuutiot ja -sylinterit

Koska dome-laitteistojen valikoima oli rajallinen, tarkastelimme myös muita immersioiväisiä näyttö- ja tilaratkaisuja. Seuraavat mallit arvioitiin soveltuviksi virtuaalisiin luontointerventioihin:

- GeoDome Portal/GeoDome Panorama (The Elumenati): GeoDome Portal ja GeoDome Panorama ovat esivalmistettuja geodeettisia dome-järjestelmiä, jotka on suunniteltu immersioivisiin ryhmäkokemuksiin. Ne käyttävät puolipallon muotoista projisointipintaa 180–360 asteen visuaalisen sisällön esittämiseen, ja niitä käytetään usein näyttelyissä, opetuksessa ja tapahtumissa.
- VR-kuutio (esim. Igloo Vision): VR-kuutio on moniseinäinen immersioivainen ympäristö, jossa kuva projisoidaan useille tasopinnoille muodostaen tyypillisesti kuution tai osittaisen kuution. Tällöin käyttäjät voivat kokea ympäröivät kuvamateriaalit ilman päähän asetettavia laitteita. Esimerkki VR-kuutiosta Suomessa: <https://www.luke.fi/en/research/research-infrastructure/virtulab-research-on-virtual-nature>
- 5 metrin sylinteri (esim. Igloo Vision): Igloo Visionin 5 metrin sylinterimäinen immersioivainen näyttö tarjoaa ympäröivän projisointipinnan, joka luo vahvan visuaalisen jatkuvuuden ja mittakaavan tunteen. Sylinterimäiset ympäristöt toimivat hyvin panoraamasisällöissä ja ryhmäesityksissä.



Seuraavat  
mallit arvioitiin  
soveltuviksi  
virtuaalisiin luonto-  
interventioihin

## 4.7 Laitteet ja lisävarusteet moniaistisiin interventioihin

Immersiivisen kokemuksen vahvistamiseksi audiovisuaalisia aistimuksia voidaan yhdistää tuoksuihin, makuihin ja tuntoaistimuksiin. Moniaistisiin virtuaalisiin luontointerventioihin soveltuvat laitteet ja lisävarusteet esitellään tarkemmin seuraavissa luvuissa.

### OVR virtuaalisissa luontointerventioissa

Hajuaisti on ensimmäinen ja primitiivisin aistimme, ja tuoksut liittyvät moniin hyvinvoinnin osa-alueisiin. Laventelin, eukalyptuksen, männyn tai merituulen tuoksua on käytetty hermoston rauhoittamiseen esimerkiksi ahdistuksen tai rentoutusterapian yhteydessä. Myös arkiset tuoksut, kuten kahvi, leipä, saippua tai ruoho, voivat aktivoida muistisairailta henkilöillä pitkäkestoisia muistoja.

Virtuaalitodellisuudessa tutkitaan yhä enemmän moniaistisia kokemuksia, ja tuoksujen lisääminen voi merkittävästi vahvistaa immersiota, tunnevasteita ja muistojen aktivoitumista. Yksi tapa tuoda tuoksua virtuaaliseen luontokokemukseen on käyttää ympäristöön sopivia aitoja luonnonelementtejä interventiossa, kuten kukkia, sammalta, puiden lehtiä tai marjoja. Tämä kuitenkin edellyttää, että luonnonelementit ovat tuoreita ja saatavilla oikeaan aikaan, mikä voi olla haastavaa vuodenaikojen vaihtelun sekä saatavuuden ja säilyvyyden vuoksi. Lisäksi allergiat ja yliherkkyydet voivat rajoittaa luonnonelementtien käyttöä, ja terveydenhuollossa hygieniavaatimukset voivat estää niiden tuomisen sisätiloihin.

Yksi vaihtoehto on hyödyntää keinotekoisia luontotuoksua hajuaistia hyödyntävän virtuaalitodellisuuden (olfactory virtual reality, OVR) avulla. Tyypillisiä tuoksujen välitystapoja OVR:ssa ovat nenän lähelle sijoitettavat pienet patruunoita sisältävät puettavat laitteet, pään liikkeisiin synkronoidut suunnatut tuoksulähtetimet sekä huonetilan tuoksudiffuusio VR-domeissa tai muissa immersiiivisissä VR-studioissa.

Useat yritykset ovat kehittäneet teknologioita tuoksujen tuomiseksi VR:ään eri lähestymistavoilla, vahvuuksilla ja käyttökohteilla, esimerkiksi opetuksessa, simulaatioissa, markkinoinnissa ja peleissä. NATUREACH-hankkeessa kartoitettiin virtuaalisiin luontointerventioihin soveltuvia laitteita. Olfy, Olorama, Scentient ja OVR Technology ovat kaikki tuoksuratkaisuja kehittäviä yrityksiä, mutta hie- man eri käyttötarkoituksiin. Olfy soveltuu lähinnä tapahtumiin ja markkinointiin: laitteet ovat helppoja asentaa ja hyviä huonetilan tuoksuttamiseen, mutta eivät ihanteellisia tilanteissa, joissa tuoksujen täytyy vaihtua nopeasti tai olla yksilöllisiä käyttäjille. Olorama on suunniteltu ammattimaisiin installaatioihin kuten museoihin, elokuvateattereihin ja VR-tapahtumiin. Se tarjoaa paremman tuoksujen



Laventelin, eukalyptuksen, männyn tai merituulen tuoksua on käytetty hermoston rauhoittamiseen...



ajoituksen ja hallinnan, mutta vaatii enemmän tilaa, suunnittelua, ilmanvaihtoa ja ylläpitoa. Scientient keskittyy kaulalla pidettäviin laitteisiin, jotka sijoittuvat lähelle käyttäjän nenää. Tämä mahdollistaa nopeammat ja tarkemmat tuoksut, mikä sopii hyvin koulutus- tai turvallisuussimulaatioihin, vaikka järjestelmä ei ole yhtä laajasti testattu suurissa mittakaavoissa.

Virtuaalisissa luontointerventioissa on tärkeää varmistaa huolellisesti, että valittu tuoksulaite sopii kaikkiin käyttötilanteisiin. NATUREACH-hankkeessa sopivimmaksi osoittautui Scientient, koska se on itsenäinen laite, joka sijoitetaan nenän lähelle, soveltuu usean käyttäjän tilanteisiin, toimii VR-domessa eikä lisää painoa VR-laseihin.

Hankkeen kokeilujen perusteella tuoksuja tulee käyttää maltillisesti ja hyvin hallitusti, jotta liian voimakas tai epäluonnollinen tuoksu ei häiritse immersiota. Lisäksi olisi hyödyllistä, että saatavilla olisi laajempi valikoima laadukkaita tuoksuja, jotta niitä voitaisiin hyödyntää enemmän virtuaalisessa luonnossa.

Keinotekkoisten tuoksujen tuottamisessa on saavutettu myös tieteellisiä läpimurtoja, joita voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa hyödyntää virtuaalisissa luontointerventioissa. Eräässä suomalaisessa tutkimuksessa mitattiin aitoja tuoksuja ihmisen hajuaistia jäljittelevällä ”elektronisella nenällä”, data luokiteltiin koneoppimismenetelmillä ja lopulta tuoksu luotiin uudelleen VR-demonstraatioissa (<https://www.tuni.fi/fi/ajankohtaista/tuoksut-tulevat-myos-virtuaalitodellisuuteen>).

### **Tuntoaistimukset ja maut virtuaalisissa luontointerventioissa**

Yksi keino tuoda tuntoaistimuksia virtuaalisiin luontointerventioihin on lisätä tuuletin tai lämmitin tilanteisiin, joissa virtuaalisessa ympäristössä on visuaalisia ja auditiivisia tuuliefektejä tai auringonpaistetta. Virtuaalisen ympäristön

**Kuvat 31 and 32.**  
OVR-laite testikäytössä  
(kuvat: Martta Niemi).

ominaisuuksista ja katselijan sijainnista riippuen paikan tuntua voidaan vahvistaa myös tuomalla interventioon käsin kosketeltavia luonnonelementtejä (esim. oksia, lehtiä, käpyjä, kiviä, lunta) tai jalkojen alla tuntuja materiaaleja (esim. samalta tai hiekkaa).

Makuaistin liittäminen interventioihin on monissa tapauksissa haastavaa sosiaali- ja terveydenhuollon sisältö-, ohjeistus- ja turvallisuusrajoitteiden vuoksi. Joissakin luonnonympäristöissä makuaistimuksia voidaan kuitenkin lisätä immersiiivisyyden vahvistamiseksi, jos saatavilla on sopivia, tuoreita ja turvallisia marjoja, hedelmiä tai kasveja. Makujen käytössä tulee kiinnittää erityistä huomiota asiakkaan toiveisiin ja mieltymyksiin sekä allergioihin ja muihin rajoitteisiin.

Koska makuaisti liittyy vahvasti hajuaistiin, immersion vahvistaminen on usein helpompaa ja yhtenäisempää lisäämällä interventioon siihen sopivia tuoksujia.

Kuva 33. Omenat moniaistisina luonnon elementteinä (kuva: Martta Niemi).





## 5 Johtopäätökset: toteutuksen tulokset, käyttäjäkokemukset ja opitut asiat

Kuva 34. Portti luontoon  
(kuva: Monika Norberg).

Ei ole vain yhtä oikeaa tapaa kokea virtuaalisen luonnon hyvinvointihyötyjä, mutta on olemassa tiettyjä keinoja, joilla niiden toteutuminen voidaan mahdollistaa. Tämä käsikirja pohjautuu NATUREACH-hankkeen aikana saatuihin käytännön kokemuksiin, kokeiluihin ja opittuihin asioihin. Virtuaalisten luontointerventioiden yhteiskehittämisen ja erilaisten asiakasryhmien kanssa pilotoinnin kautta osoittautui, että huolellisesti tuotetut ja harkitusti käyttöönotetut virtuaaliset luonnonympäristöt voivat tukea hyvinvointia, palautumista ja elpymistä sosiaali- ja terveydenhuollon toimintaympäristöissä. Työmme korostaa ympäristösuunnittelun laadun, moniaististen elementtien, sopivan teknologian sekä sensitiivisen ohjauksen merkitystä. Vaikka virtuaalinen luonto ei korvaa aitoa luontoa, se tarjoaa arvokkaan ja inklusiivisen tavan tuoda luontoon perustuvia hyötyjä niille ihmisille, joilla on muuten rajalliset mahdollisuudet ulkoiluun ja luontokokemuksiin.

Elisabet Bohlin,  
Martta Niemi ja  
Ann Dolling

## Virtuaalisten luontointerventioiden tuotanto

NATUREACH-hankkeessa tehtiin laaja-alaista työtä korkealaatuisten ympäristöjen tuotamisen optimoimiseksi virtuaalisia luontointerventioita varten. Vaikuttava tuotanto edellyttää sekä tutkimukseen ja vakiintuneisiin käytäntöihin perustuvaa tietoa terveyttä edistävästä ja elvyttävästä ympäristöominaisuuksista että selkeästi määritellyjä tavoitteita interventiolle ja ymmärrystä osallistujien tarpeista ja mieltymyksistä. Hankkeen aikana kertyi merkittävästi käytännön osaamista ja kokemusta elvyttävien virtuaaliympäristöjen tuotannosta, erityisesti immersiiivisiin 360 asteen toteutuksiin VR-laseille ja domelle.

Tuotannon oppeihin kuului esimerkiksi luonnollisen liikkeen sisällyttämisen tärkeys, kuten aaltojen, virtaavan veden tai tuulessa liikkuvien lehtien kuvaus, kuitenkin välttämällä liian voimakasta tai häiritsevää liikettä. Kuvaamisessa tulee olla riittävästi joustavuutta, sillä materiaalia ei mielellään editoida voimakkaasti. Usein tarvitaan monia ottoja, joista voidaan valita parhaimmat ja vältetään häiriötekijöitä kuten hyönteisiä tai äkillisiä sään muutoksia. Lisäksi ympäristö suositellaan kuvaamaan aluksi 360-asteisena myös silloin, kun se on tarkoitettu hyödynnettäväksi pienemmässä domessa, sillä tämä tuo enemmän joustavuutta jälkituotantoon. Jos 360 asteen video muutettaisiin yksittäisellä 2D-näytöllä katsottavaksi, visuaalinen laatu todennäköisesti heikkenisi ja esteettinen kokemus kärsisi, koska ympäristöt valitaan ja sommitellaan nimenomaan toimimaan täysin immersiiivisessä 360 asteen formaatissa.

Tekoälyn nopean kehityksen myötä monet aidon luonnon kuvaamiseen liittyvät haasteet voidaan tulevaisuudessa korvata keinotekoisesti luoduilla mutta todentuntuisilla videoilla. Tässä hankkeessa halusimme kuitenkin tallentaa asiakkaillemme palan aitoa luontoa, vaikka se vaati enemmän vaivaa. Hankkeen alussa kokosimme erittäin laajan listan mahdollisista ympäristöistä, joista valittiin tuotantoon ne, jotka olivat realistisia käytettävissä olevilla resursseilla. Esimerkiksi revontulien kuvaamisesta keskusteltiin paljon, mutta niiden tallentaminen oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan kameralla joka toimii vaativissa olosuhteissa, oli haaste, johon emme tällä kertaa ryhtyneet. Myös voimakas ukkosmyrsky ulko-saaristossa jätettiin tulevien tuotantojen aiheeksi.

Teknisen osaamisen lisäksi tarvitaan paikallistuntemusta, jotta löydetään parhaat kuvauspaikat kutakin tarkoitusta varten. Kuvaamisessa voidaan tarvita myös käytännön taitoja, kuten nuotion kuvaaminen niin, ettei puita tarvitse lisätä kesken otton, kameraveneen tasainen soutaminen joella tai kaapelikameratekniikan käyttäminen metsässä. Kun virtuaalisiin luonnonympäristöihin sisällytetään eläimiä, kuvaamiseen kannattaa varata kaksi tai kolme kertaa enemmän aikaa, koska eläinten käyttäytyminen on usein spontaania ja yllätyksiä sekä uusia ottoja tulee enemmän. On myös erityisen tärkeää harkita tarkasti ihmisten sisällyttämistä kuvattuihin ympäristöihin, sillä ihmisten läsnäolo ei välttämättä lisää hyvinvointia, vaikka tätä kokeiltiin joissakin maatilavideoissa erityistoiveiden perusteella.



**Halusimme kuitenkin tallentaa asiakkaillemme palan aitoa luontoa, vaikka se vaati enemmän vaivaa.**



Kuva 35. Virtuaalinen luonnonympäristö: Kesäyön leirinuotio (kuvaaja: Martin Gärdemalm).

### Eri tapoja kokea erilaisia ympäristöjä

Monipuolisten asiakas- ja ammattilaisryhmiemme kokemukset ovat opettaneet meille, että vaikka yksilölliset mieltymykset voivat vaihdella suuresti sisällön, laitteiden ja jopa intervention aikaisen sosiaalisen vuorovaikutuksen tason suhteen, virtuaalisessa luonnossa olemisen myönteinen vaikutus voi olla monelle yhteinen. Kokonaisuudessaan virtuaaliset luonnonympäristöt saivat pilotointiryhmiltä hyvin myönteistä palautetta. Käyttäjät kuvasivat kokemuksia stressiä vähentäväksi tai energisoiviksi ja totesivat, että erilaiset ympäristöt sopivat paremmin erilaisiin mielialoihin ja hyvinvoinnin tasoihin. Monet osallistujat olivat erittäin tyytyväisiä virtuaalisten luonnonympäristöjen laatuun. Samalla mieltymyksissä oli huomattavia yksilöllisiä eroja. Käyttäjät kommentoivat, että jotkin ympäristöt tuntuivat erityisen rauhallisilta ja elvyttäviltä, kun taas toiset herättivät myönteisiä lapsuusmuistoja, mikä vaikutti vahvasti valintoihin. Monet käyttäjät suosivat veden läheisiä ympäristöjä, kuten jokirantoja tai merenrantoja, kun taas toiset pitivät avoimista maisemista, joissa on näkymät kauas, kuten soista. Ennakkokäsitys siitä, että aurinkoiset ympäristöt ovat miellyttävimpiä, ei ollut yleistettävissä: esimerkiksi monet suomalaiset käyttäjät suosivat harmaita ja tuulisia rantakallioita. Osa käyttäjistä arvosti intiimimpiä ympäristöjä, kuten kesäyön

niittyä, tai ympäristöjä, joissa oli liikettä, kuten liikkeessä oleva lintu. Eskoossa havaittiin selkeitä eroja asiakkaiden välillä: rentoutumista tarvitsevat hyötyivät enemmän rauhallisista ja vähä-ärsykeisistä ympäristöistä, kun taas aktivoitumista tarvitsevat asiakkaat suosivat eläväisempiä ympäristöjä – erityisesti sellaisia, joissa oli eläimiä tai liikettä ympäristössä, kuten soutumatka joella. Todettiin myös, että virtuaalinen luonto mahdollistaa ”vuodenaikojen vaihtamisen” esimerkiksi istumalla talvisen nuotion äärellä keskellä kesää. Monilla ihmisillä ei ole mahdollisuutta sytyttää nuotiotulta kotipihalla, joten tältäkin osin virtuaalinen luonto tarjosi uusia mahdollisuuksia.

Monet kokivat, että virtuaaliympäristön sää vaikutti suoraan fyysiseen tunteeseen: tuulisella rannalla tai talvisessa ympäristössä tuli aidosti kylmä, jolloin he lisäsivät peittoja. Joillekin äänimaisema oli tärkein elementti, ja he pystyivät ”uppoutumaan” ääniin sulkemalla silmänsä osaksi interventiota. Osa kertoi myös nukahtaneensa luontointervention aikana ja heränneensä erittäin virkistyneenä. Monille osallistujille oli tärkeää kokea virtuaalinen luonto yksin täydellisessä rauhassa, joillekin taas kokemuksen jakaminen hoitajan kanssa oli tärkeä osa interventiota silloin, kun käytettiin domea tai 2D-näyttöä, joka mahdollistaa sosiaalisemman vuorovaikutuksen. Jokaisella laitetyypillä on omat erityispiirteensä, jotka tulee huomioida käyttäjäryhmien mukaisesti.

**VR-lasit:** Neljässä asiakasryhmässämme – palliatiivisen hoidon potilailla, syömis-häiriöiden avohoitopoliklinikan potilailla, tyypin 2 diabetesta sairastavilla sekä ikääntyneiden hoivapalvelujen asiakkailla – VR-lasit olivat intervention pääasiallinen toteutusmuoto. Kokonaisuudessaan ne toimivat hyvin, ja useimmat käyttäjät olivat tyytyväisiä kokemukseen. Osa käyttäjistä kohtasi kuitenkin teknisiä haasteita, joita olisi todennäköisesti voitu vähentää paremmalla ohjauksella ja perusteellisemmalla esittelyllä. Useimmat osallistujat kokivat audiovisuaalisen laadun myönteisesti, vaikka muutamalla oli vaikeuksia säätää laitteen ääntä. Kokemus virtuaalisen luonnon käytöstä VR-laseilla oli kokonaisuutena positiivinen, ja yksi opittu asia on, ettei VR-lasien testaamista ikääntyneiden henkilöiden kanssa tarvitse pelätä. Asiakkailta saadun palautteen mukaan virtuaalinen luonto VR-laseilla mahdollisti ”pois pääsemisen” tunteen ja auttoi palautumaan tai vähentämään ahdistusta. Monet kokivat paikan tuntua ja että virtuaalisessa luonnossa olevista paikoista saattoi tulla heille tuttuja paikkoja, joihin he halusivat palata.

**Näytöt:** Yhdessä ikääntyneiden hoivayksikön asiakasryhmässä virtuaalisia luontovideoita esitettiin myös 2D-näytöillä. Tämä toteutusmuoto tarjosi helppokäyttöisen ja tutun tavan päästä virtuaalisen luonnon äärelle, erityisesti käyttäjille, joille immersio VR-tekniikka ei tuntunut mukavalta. Vaikka immersion taso jäi matalammaksi verrattuna muihin VR-ratkaisuihin, 2D-näytön katselu mahdollisti silti aktivoivia, rauhoittavia ja mukaansatempaavia luontokokemuksia.



Virtuaalinen luonto VR-laseilla mahdollisti ”pois pääsemisen” tunteen ja auttoi palautumaan tai vähentämään ahdistusta.

**Dome:** Eskoon vaikeasti kehitysvammaisilla asiakkailla virtuaaliset luontointerventiot domessa toimivat hyvin. Tämä johtui suurelta osin saavutettavuudesta ja helppokäyttöisyydestä: dome-studio sijaitsi yksiköiden välittömässä läheisyydessä, ja asiakkaat pystyivät tulemaan tilaan hoitoalan ammattilaisen kanssa joko kävellen tai pyörätuolilla tai hoitosängyllä, ja asettua heti istumaan tai makuulle nauttimaan virtuaalisesta luontokokemuksesta. Henkilöstön jäsen oli aina läsnä ja pystyi helposti vaihtamaan ympäristöä tarvittaessa. Sen sijaan VR-lasit vaativat enemmän käsittelyä, jotta ne saatiin istumaan oikein ja sisältö voitiin valita, ja useat asiakkaat kokivat lasit raskaiksi ja epämukaviksi käyttää. Ajan myötä domen virtuaalisista luontokokemuksista on tullut luonteva osa Eskoon arkea, ja niitä pidetään erittäin tärkeinä niin asiakkaiden kuin henkilöstönkin keskuudessa. Dome on laajentanut asiakkaiden arkea myönteisellä tavalla ja siitä on tullut rentoutumisen ja vuorovaikutuksen paikka. Tälle asiakasryhmälle on ollut tärkeää tarjota laajasti erilaisia ympäristöjä ja aktiivisuustasoja, jotta voidaan vastata yksilöllisten tarpeiden moninaisuuteen aina virikkeellisyydestä rauhoittumiseen ja rentoutumiseen. Joillekin asiakkaille dome virtuaalisine luonnonympäristöineen on ollut ainoa paikka, jossa he voivat päivän aikana rentoutua täysin.

Kaikki nämä myönteiset kokemukset hankkeeseen osallistuneilta asiakkaillamme ovat vahvistaneet käsitystämme siitä, että virtuaalisella luonnolla on perusteltu rooli haavoittuvassa asemassa olevien ihmisten hoidon ja hyvinvoinnin tukemisessa, mutta myös kaikkien niiden tukena, joilla on tilapäisiä tai pysyviä rajoitteita aidon luonnon saavutettavuudessa. Toivomme, että tässä käsikirjassa jaettu tieto inspiroi ja kannustaa virtuaalisten luontointerventioiden jatkokehittämiseen, soveltamiseen ja vastuulliseen käyttöön eri aloilla ja toimintaympäristöissä.

**Kuva 36.** Sumuinen talvipäivä (kuva: Monika Norberg).





## Kirjoittajat

Kuva 37. NATUREACH-projektiryhmä työpajassa Vaasassa lokakuussa 2023.

Martta Niemi (ent. Ylilauri) on tutkija Vaasan yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa projektin johtajana.

Elisabet Bohlin on tutkija ja opettaja Ruotsin maataloustieteiden yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa tutkijana sekä työpaketin vetäjänä.

Ann Dolling on tutkija Ruotsin maataloustieteiden yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa tutkijana.

Anna María Pálsdóttir on apulaisprofessori ja vanhempi lehtori Ruotsin maataloustieteiden yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa tutkijana.

Martin Gärdemalm on projektiasiantuntija Ruotsin maataloustieteiden yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa videotuotannon koordinaattorina ja video-ohjaajana.

Janiv Oskár on vastaava tuottaja ja toimitusjohtaja ISLE Art Industries -yrityksessä ja toimi NATUREACH-hankkeessa videotuotannon asiantuntijana.

Vaiva Stanisauskaite on projektitutkija Vaasan yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa projektitutkijana.

Joni-Roy Piispanen on väitöskirjatutkija Vaasan yliopistossa ja toimi NATUREACH-hankkeessa projektitutkijana.

# Lähteet

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, sivut 162–172.

Olszewska-Guzzo, 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, tammikuu 2018, sivut 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 Järholm, 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, nro 3, 2015, sivut 607–614.

Tenggart 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>.

### Tekstissä viitatu verkko sivustot ja yritykset:

1. NATUREACH-hankkeessa tuotetut virtuaaliset luontoympäristöt ja muu materiaali. Saatavilla: <https://www.slu.se/en/natureach>
2. Medeka. Saatavilla: <https://medeka.fi/>
3. PicoXR. *Pico 4 Specifications*. Saatavilla: <https://www.picoxr.com/global/products/pico4/specs>
4. HTC Vive. *Vive XR Elite Overview*. Saatavilla: <https://www.vive.com/us/product/vive-xr-elite/overview/>
5. Meta. *Quest Official Website*. Saatavilla: <https://www.meta.com/fi/en/quest/>
6. PicoXR. *Safety Center*. Saatavilla: <https://www.picoxr.com/sg/safety-center>
7. HTC Vive. *XR Series Products*. Saatavilla: <https://www.vive.com/us/product/#xr-series>
8. Polidomes. *Medical Dome for People with Limited Mobility*. Saatavilla: <https://polidomes.com/projects/medical-dome-for-people-with-limited-mobility/>
9. Luke.fi. *Virtulab: Research on Virtual Nature*. Saatavilla: <https://www.luke.fi/en/research/research-infrastructures/virtulab-research-on-virtual-nature>
10. Olfy. *Olfy Official Website*. Saatavilla: <https://olfy-official.com/>
11. Olorama. *Olorama Official Website*. Saatavilla: <https://olorama.com/>
12. Scentient. *Scentient Official Website*. Saatavilla: <https://www.scentient.tech/>
13. OVR Technology. *OVR Technology Official Website*. Saatavilla: <https://www.ovrtechnology.com/>
14. Tampereen yliopisto. Tuoksut tulevat myös virtuaalitodellisuuteen. Saatavilla: <https://www.tuni.fi/fi/ajankohtaista/tuoksut-tulevat-myos-virtuaalitodellisuuteen>

# Liitteet

## Liite 1: Esimerkki asiakkaiden ja henkilöstön mieltymysten kartoittamisesta

- Sijainti: Tulisiko video kuvata tietyssä paikassa?
  - Jos KYLLÄ, millainen paikka/ympäristö on ja missä se sijaitsee?
  - Jos EI, millaiset luontoympäristöt herättävät eniten myönteisiä tunteita?
- Mikä on mieluisin vuodenaika?
  - 1) kevät,
  - 2) kesä,
  - 3) syksy,
  - 4) talvi,
  - 5) kaikki vuodenaikat
- Mikä on mieluisin sää?
  - 1) pilvinen,
  - 2) vaihtelevasti pilvinen,
  - 3) kirkas/aurinkoinen,
  - 4) ei merkitystä
- Mikä on mieluisin vuorokaudenaika?
  - 1) aamu,
  - 2) päivä,
  - 3) ilta,
  - 4) yö,
  - 5) ei merkitystä
- Haluaisitko nähdä videolla eläimiä? Jos kyllä, millaisia eläimiä?
- Mikä on kunkin videon toivottu kokonaiskesto? (esim. 15–30 min)
- Muita sisältöön ja toteutukseen liittyviä toiveita? Mikä on tärkein asia, joka virtuaalisessa luontovideossa tulisi huomioida?

## Liite 2: Kysely VR-lasien käyttäjäarviointiin

### VR-laitetestausta



Nimi ja organisaatio: \_\_\_\_\_

Testatut VR-lasit:

Malli 1

Malli 2

Malli 3

Arviointi:



Anna pisteet asteikolla 1 = erittäin huono – 5 = erinomainen

1

2

3

4

5

1 Miten VR-lasien koko sopi päähäsi?






2 Tuntuivatko lasit mukavilta?






3 Miltä lasien paino tuntui?






4 Millainen oli kuvanlaatu?






5 Millainen oli äänenlaatu?






6 Suositteisitko tätä mallia asiakkaillesi?






7 Suositteisitko tätä mallia henkilöstöllesi?






Muita kommentteja (esim. jos käytät silmälaseja VR-lasien kanssa):

---



---



---

**KIITOS PALAUTTEESTASI!**

## Liite 3. Ohje VR-domen rakentamiseen

Nämä olivat perusvaiheet Eskoon domen rakentamisessa:

1. Suunnittele dome: Suunnittele domen koko ja muoto. Huomioi tila, johon dome asennetaan, sekä käytettävä projektiójärjestelmä.
2. Valmistele huone. Jos käytät LED-projektoreita, varmista että huone on pimeä. Peitä ikkunat pimennysverhoilla. Voit hankkia domein sisälle mukavia tuoleja. Varmista, että tarvittavat pistorasiat ovat käytettävissä.
3. Järjestä kaikki osat. Tee selkeä suunnitelma ja työjärjestys eri vaiheille. Tarkista domen rakennuskaavio. Suunnittele, mihin osat tulevat: työ aloitetaan domen ulkoreunasta ja etenee kohti keskiosaa – keskiosan rakenteet ovat korkeimmalla, ja niiden asentamiseen tarvitaan tikkaat.
4. Kokoa pohja: Aloita kokoamalla domen pohjarakenne. Yhdistä metalliosat vakaaksi perustaksi.
5. Rakenna domen runko: Rakenna runko yhdistämällä putket haluttuun muotoon. Varmista, että kaikki liitokset ovat tukevasti kiinni. Metalliputkien kiinnitykseen tarvitaan pultteja, muttereita ja aluslevyjä.



Kuva 38. Valmis domen runko näyttää tältä (kuva: Martta Niemi).

6. Kiinnitä domen ulkokangas/materiaali: Kun runko on valmis, kiinnitä huolellisesti domen ulkokerros. Suojakankaiden ja näyttöpinnan asentaminen tapahtuu tietyssä järjestyksessä. Domen näyttö peitetään kahdella kerroksella: ulko- ja sisäpeitteellä. Ensin dome peitetään ulkopeitteellä. Lisäksi domen sivuille asetetaan ylimääräistä kangasta. Tämä lisää asiakkaan käyttömukavuutta ja auttaa keskittymään paremmin domen

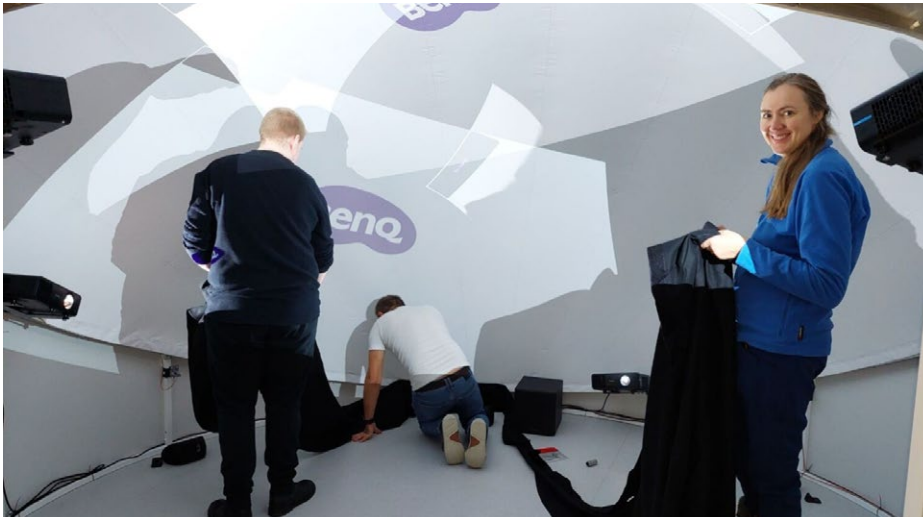
näyttöpintaan. Ulkokerros kiinnitetään nippusiteillä. Kun kaksi ulkoista peitettä on kiinnitetty, valmistellaan aukko tuuletinta varten. Tuuletinta tarvitaan näyttöpinnan kiristämiseen: tuulettimen ilmavirta kiristää kevyttä ja joustavaa näyttömateriaalia, jolloin pinta pysyy sileänä ja sopivan kireänä optimaalista heijastuslaatua varten.



Kuva 39. Domen ulkokankaan kiinnitys (kuva Martta Niemi).

Kuva 40. Domen ilmanpainejärjestelmä (kuva: Vaiva Stanisauskaite).

7. Asenna alipainejärjestelmä.
8. Kiinnitä domen projisointikangas: Varmista, ettei siinä ole ryppyjä, jotta projisointipinta on tasainen.
9. Asenna projektiójärjestelmä: Asenna projektorit domen rakenteeseen. Varmista, että projektorit on kunnolla kiinnitetty. Suunnittele projektorien sijoittelu siten, että koko domen pinta peittyy mahdollisimman vähillä vääristymillä ja varjostuksilla.
10. Asenna äänijärjestelmä: Dome sisältää 5.1-äänijärjestelmän, yhden bassokaiuttimen sekä neljä pienempää kaiutinta.



Kuva 41. AV-laitteiston asennus (kuva: Martta Niemi).

### 11. Asenna työasema ja tietokonelaitteisto.



Kuva 42. Tietokoneen asennus (kuva: Martta Niemi).

Kuva 43. Näytön kalibrointi (kuva: Vaiva Stanisauskaite).

### 12. Valmistele kamera ja jalusta kalibrointia varten.

13. Varmista, että runko seisoo tukevasti ja turvallisesti lattiassa, jotta se ei heilu tai ole epävaka. Rakentamamme dome oli hyvin pieni, vain neljä metriä halkaisijaltaan, eikä sitä kiinnitetty lattiaan.

14. Huolehdi domen ilmanvaihdosta ylikuumenemisen estämiseksi, erityisesti jos projektoreita käytetään pitkään. On tärkeää aina noudattaa

domen alkuperäisiä suunnitelmia ja rakennesuosituksia, jotka perustuvat sen kokoon ja käyttötarkoitukseen. Jos et ole varma kokoamisprosessista, harkitse asiantuntija-avun käyttämistä.



Kuva 44. Ensimmäinen hoiva-dome on valmiina käyttöön! (kuva: Slavomir Kilian).



NATUREACH