

HXRRC
HELSINKI XR CENTER

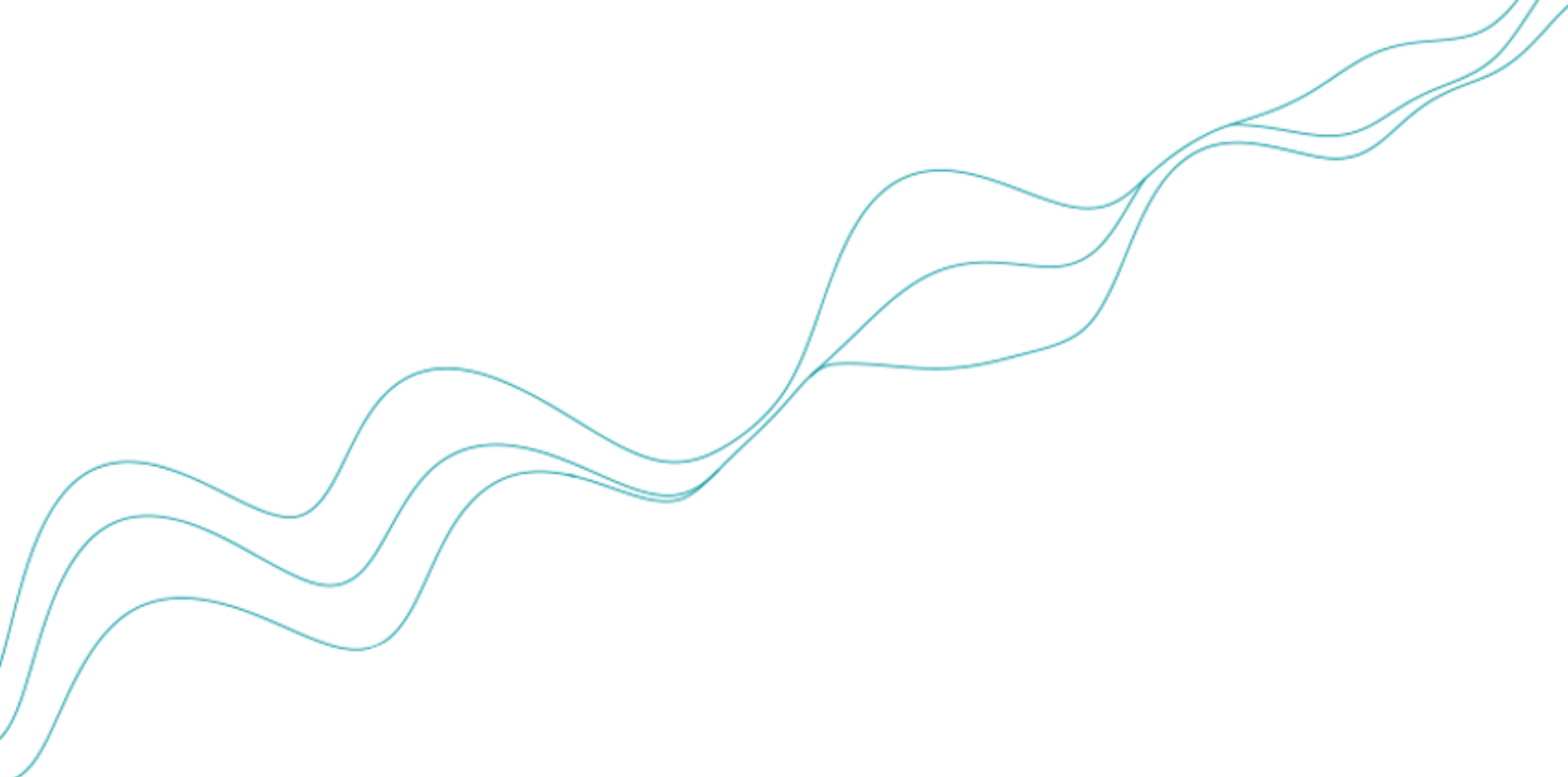
XR~OSTAJAN OPAS

2023



Leverage from
the EU
2014–2020





Tekstit	Janina Rannikko
Taitto	Iida-Sofia Vuori
Infograafit & laitekuvat	Janina Rannikko
Otsikkojen kuvitukset	Sanja Fagerström

Kiitokset: Janne Itäpiiri, Mikko Höök, Juho Puurunen, Meeri Lehto, Saija Heinonen, Santeri Saarinen ja Jussi Salonen.

2023, Metropolia Ammattikorkeakoulu
AXE4: Assisting XR Entrepreneurs Forward -hanke
Helsinki, Suomi

HXRRC
HELSINKI XR CENTER



Helsinki-Uusimaa
Regionaalinen Council



European Union
European Regional
Development Fund

Leverage from
the EU
2014–2020

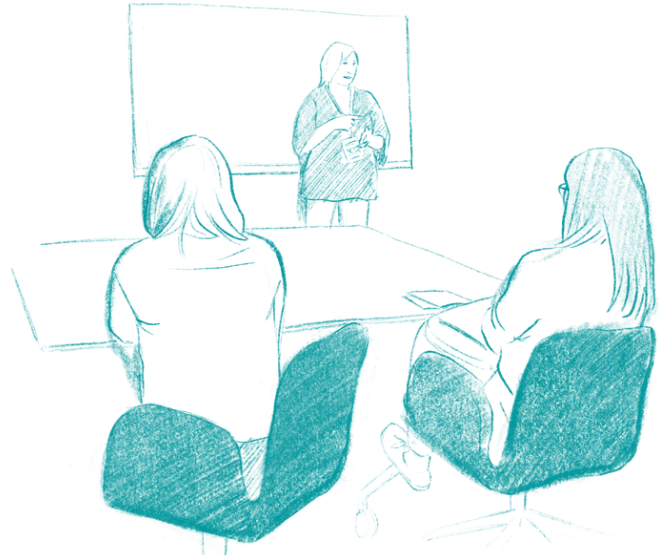


 **Metropolia**

Sisällysluettelo

Alkusanat	2
1. Ideointivaihe	4
Kirkasta idea!	4
Tärkeitä kysymyksiä	5
2. Tutkimusvaihe	6
Tutustu mahdollisuuksiin!	7
XR-tekniologioiden yleispiirteet	7
XR-laitteet	10
3. Ostovaihe	14
Valitse toteuttaja!	14
Tarvittavaa osaamista XR-toteutuksen teossa	15
Ostetaan toteutus yritykseltä	16
4 esimerkkiä resursseista	19
Rahoitus ja verkostot	20

Alkusanat



“Hei, ostaisin yhden XR:n!”

XR (eXtended Reality, laajennettu todellisuus) ei tietenkään ole mikään yksikköinä ostettava valmis tuote, vaan laaja kattotermi virtuaaliteknoologioille, jotka laajentavat fyysistä ympäristöämme. XR:ää hyödyntävä lopputuote on virtuaalinen toteutus, joka koetaan XR-toteutuksia tukevan laitteen, kuten VR-lasien tai älypuhelimien, kautta. Yksinkertaistettuna XR-ostajan tulee hankkia virtuaalinen sovellus (tiedostoja, koodia) sekä miettiä millä laitteella sitä käytetään.

Tässä tiiviissä oppaassa haluamme antaa nopean katselmuksen aiheesta teille, jotka suunnittelette hyödyntävänne XR:ää, mutta ette ole aivan varmoja, mitä pitää tehdä ensimmäisenä ja mitä tulee ottaa huomioon.

Toivomme, että selattuasi tämän oppaan, sinulla olisi ymmärrys siitä miten XR-projekti rakentuu, mitä vaiheita se sisältää ja saat suunnan mistä aloittaa.

XR-OSTAJAN ASKELEET



1. Ideointivaihe

2. Tutkimusvaihe



3. Ostovaihe



1. Ideointivaihe

Ideointiosuus on saatettu tehdä jo ennen kuin koko XR:ää on mietitty. Sitten voidaankin miettiä virtuaalisuuden hyötyjä idean kannalta. Ideoinnissa kannattaa ottaa huomioon aihealue ja isompi kuva ennen kuin lähtee tekemään pikkutarkkoja suunnitelmia.

Kirkasta idea!

Tärkeää XR-toteutuksen hankinnan alkuvaiheessa on kiittää itselleen mikä on halutun lopputuloksen päämäärä. Tässä kohtaa voi huomata, että XR-tekniikat eivät ehkä olekaan se juttu, millä lopputuotos kannattaa toteuttaa. On tärkeää erottaa onko kyse jonkin laitteen tai teknologian ns. hypetyksestä vai tukeeko XR-tekniikoiden käyttö oikeasti omaa ideaa. XR-toteutuksia ei yleensä kannata aloittaa miettimällä millä nimenomaisella laitteella lopputuotosta käytetään.

Tärkeitä kysymyksiä ideointivaiheessa:

- Mihin tarpeeseen toteutuksella vastataan?
- Mitä lisäarvoa virtuaalisuus tuo?
- Miten eri virtuaalisuuden määrät tuovat lisäarvoa?
- Ketkä ovat toteutuksen kohderyhmää?
- Mitä loppukäyttäjän tulee saada toteutuksen käytöstä?
- Missä olosuhteissa toteutusta käytetään?
- Onko toteutus kertakäyttöinen esim. messuilla vai pidempiaikaiseen käyttöön?
- Mitkä ovat toteutuksen jakelukanavat?
- Kuinka monta henkilöä toteutuksella halutaan tavoittaa?
- Halutaanko näyttävä teos vai keskitytäänkö toiminnallisuuksiin?
- Halutaanko aktiivinen vai passiivinen kokemus?
- Halutaanko pelillistämistä?
- Yksi käyttäjä kerrallaan vai monta käyttäjää samaan aikaan?
- Halutaanko toteutuksesta informatiivinen vai viihteellinen?
- Halutaanko täysin virtuaalinen toteutus vai virtuaalisia elementtejä fyysiseen ympäristöön?
- Kerätäänkö toteutuksen käytöstä dataa?
- Halutaanko toteutukseen reaaliaikaista dataa ulkopuolelta?
- Halutaanko toteutus yhdistää johonkin muuhun teknologiaan tai laitteistoon?

Vinkki: Tämän linkin takaa löytyvät videotuotannon suunnittelun ohjeet toimivat myös XR-tuotannon suunnittelun apuna <https://www.youtube.com/watch?v=8PX8cboZJMs>



2. Tutkimusvaihe

Mikäli sinulla ei ole aiempaa kokemusta XR-toteutuksista tai -laitteista, kannattaa etukäteen tehdä tutkimusta ja tutustumista. XR-tekniikat sisältävät monia mahdollisia toteutusvaihtoehtoja. Tässä osiossa käymme lyhyesti läpi XR-tekniikoiden yleispiirteet ja XR:n kokemiseen soveltuvat laitteet.

Vinkki: *Helsinki XR Center toteuttaa työpajoja, joissa pääsee tutustumaan niin XR:n perusteisiin kuin erilaisiin XR-ratkaisuihin ja -laitteisiin. Nämä työpajat ovat myös oiva väylä löytää mahdollisia uusia kontakteja XR-alan sisältä.*

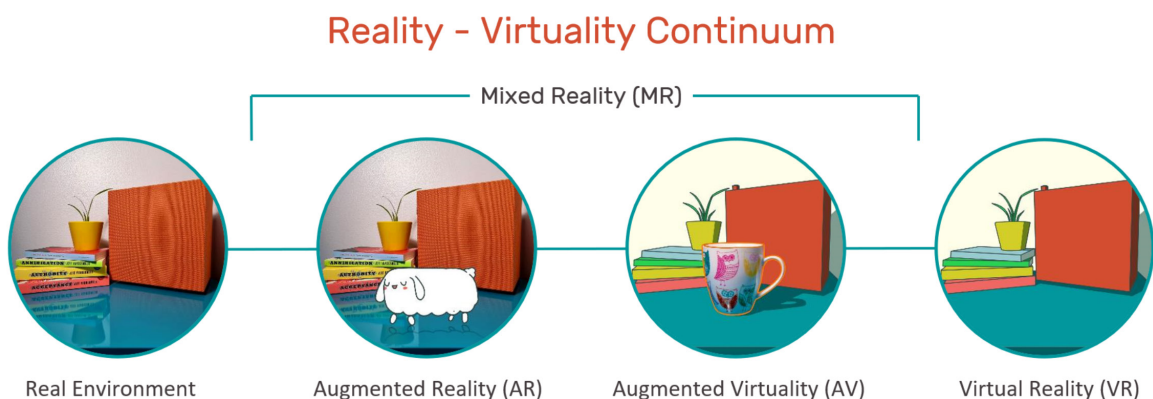
Tutustu mahdollisuuksiin!

Selvitä onko joku jo tehnyt jotain samantyyppistä mitä itse suunnittelet. Tutustu erilaisiin XR-laitteisiin ja niihin tehtyihin sisältöihin. Näiden perusteella voit miettiä min-käläinen toteutus saattaisi sopia juuri sinun ideallesi.

XR-teknologioiden yleispiirteet

XR-teknologiat voidaan asettaa niin kutsutulle virtuaalisuuden jatkumolle (virtuality continuum). Sen toisessa ääripäässä on fyysinen todellisuutemme ja toisessa päässä virtuaalitodellisuus. Kaikki XR-toteutukset voidaan asettaa tälle jatkumolle riippuen siitä miten paljon todellisuutta ja virtuaalisuutta niissä esiintyy. Yleisesti käytettyjä termejä ovat AR (augmented reality - lisätty todellisuus), MR (mixed reality - yhdistetty todellisuus) ja VR (virtual reality - virtuaalitodellisuus). Joissain yhteyksissä saatetaan käyttää termiä AV (Augmented Virtuality - lisätty virtuaalisuus). Virtuaalisuuden määrän lisäksi varsinkin AR ja VR eroavat toisistaan teknisten toteutustensa puolesta. Lisäksi erilaiset virtuaaliympäristöt vaativat erilaisia laitteita.

(Lisää laitteista sivulla 10)



Virtuaalinen jatkumo. Kuvat: Kira Vesikko, muokkaus: Janina Rannikko.

AR - lisätty todellisuus



Virtuaalisia elementtejä lisätään osaksi fyysistä ympäristöä.



Elementit voivat olla mitä tahansa digitaalista formaattia, kuten 3D-malleja, videota, ääntä tai tekstiä.



Interaktiivista ja reaaliaikaista.



Älypuhelin tai tablettien ruuduilta tai AR-lasien läpi.



Esimerkiksi älypuhelimella toimiva peli, jossa voidaan liikkua tilassa ja älypuhelimien ruudulle ilmestyy virtuaalisia asioita riippuen paikasta tai harjoitussovellus AR-laseille, joilla voi nähdä ohjeita ja virtuaalisia elementtejä samalla, kun käyttää oikeaa fyysistä laitetta.

VR - virtuaalitodellisuus



Tietokoneella mallinnetussa virtuaalisessa toteutuksessa pystytään tekemään lähes mitä tahansa.



Immersio eli kokemukseen uppoutuminen niin, että se tuntuu aidolta, on VR:n tärkeimpiä ominaisuuksia, kun mietitään sen lisäarvoa.



VR-sisällöt voivat olla passiivisia katselukokemuksia tai interaktiivisia pelikokemuksia.



Fyysisen maailman skannaaminen ja siirtäminen virtuaaliseen muotoon kehittyy koko ajan. Edelleen näitä skannauksia tulee käsitellä ja siistiä manuaalisesti, mutta se on nopeampaa kuin täysin tyhjästä mallintaminen.



Myös 360-asteen kuvia ja videoita voi hyödyntää VR-toteutuksessa.

360-asteen kuvat ja videot



Ei varsinaista 3D-mallintamista.



360-asteen kuvien ja videoiden ottamiseen soveltuvat kamerat.



Voidaan tehdä AR- tai VR-ratkaisu tai käyttää perinteisemmin tietokoneen tai kännykän ruudulta.



Esimerkiksi opetussovellus, jossa voidaan olla 3D-luokassa ja eri välineisiin on laitettu infotekstejä tai kirjallisia tehtäviä, joita voi ruudulla avata ja suorittaa.

Immersiiviset tilat



Fyysiseen tilaan luotu virtuaalinen kokemus.



Voi sisältää projektorilla heijastettavia kuvia ja videoita, mutta myös fyysisiä osia tai aistikokemuksia.



Voidaan hyödyntää AR-laseja tuomaan virtuaalisia elementtejä tilaan.



Esimerkiksi rentoutumishuone, jossa seinille heijastetaan videota metsästä, lattia on peitetty aidolla sammaleella ja kaiuttimista tulee metsän ääniä.

XR-laitteet

XR-laitteet ovat laitteita, joiden avulla voidaan kokea XR-toteutusten virtuaaliympäristöjä. Näihin lukeutuvat yleensä VR- ja AR-lasit sekä niiden oheislaitteet, kuten ohjaimet ja liiketunnistimet. Lisäksi esimerkiksi älypuhelimilla, tableteilla ja käsikonsoleilla voidaan käyttää joitakin XR-sovelluksia.

On hyvä pitää mielessä, että suurimmalla osalla kuluttajista ei ole omia XR-laitteita, älypuhelinta lukuunottamatta. Näin ollen toteutuksen käyttöä varten vaadittavat XR-laitteet tulee hankkia ja niistä on huolehdittava asianmukaisesti (puhdistus, käyttäjäprofiilit, päivitykset).

Alla olevien kysymysten avulla voi pohtia, minkä tyyppiin laiteratkaisuun päädytään:

- Halutaanko sisältö tuoda ns. kaikkien saataville?
- Halutaanko sisältö koettavaksi immersiiivisesti?
- Täytyykö sisällön toimia mahdollisimman monella laitteella?
- Halutaanko sisällöstä graafisesti näyttävää?
- Tarvitaanko esteetöntä liikkumista?
- Riittääkö paikallaan koettava sisältö?
- Tarvitaanko kokonaan luotu virtuaalinen maailma vai lisäelementtejä oikeaan maailmaan?

AR-laitteet

AR-laitteita on karkeasti ottaen kahdenlaisia. Ensimmäinen tapa on käyttää laitetta, joka tuo kameroilla fyysisen tilan 2D-ruudulle ja virtuaaliset elementit lisätään reaaliaikaisesti ruudulla näkyvään kuvaan. Näitä laitteita ovat esimerkiksi älypuhelimet ja tabletit. Toinen vaihtoehto on käyttää läpinäkyvää ruutua, jossa fyysinen ympäristö nähdään sen läpi ja virtuaaliset elementit voidaan tuoda näkymään niin, että ne vaikuttavat olevan fyysisessä tilassa itsessään. Näitä laitteita kutsutaan AR-laseiksi tai joskus myös AR-teknologiaa hyödyntäviksi älylaseiksi.

- Mahdollisuus käyttää GPS:ää hyödyksi liikkumiseen oikeassa maailmassa.
- Näkökenttään voidaan tuoda informaatiota ja kädet pysyvät vapaina.
- Ohjataan joko yksinkertaisella käsiohjaimella, älypuhelimien välityksellä tai käsien liikkeillä.
- Esimerkkilaitteita: Microsoft Hololens 2, Magic Leap 2, Xreal Light, Vuzix4000 ja Rokid Max.



Microsoft Hololens 2 AR-lasit

VR (MR) -laitteet

VR-laitteet ovat yleensä päähän puettavat VR-lasit (VR headset) sekä niiden ohjaimet. Ne sulkevat käyttäjän pois fyysisestä ympäristöstä. Niiden sisällä olevista linseistä käyttäjä näkee virtuaalisen 3D-ympäristön ja on ikään kuin virtuaalisen maailman keskellä. Useimmis- sa nykyisissä VR-laseissa on kamerat, jotka voivat tuoda laitteen sisään reaaliaikaista kuvaa fyysisestä maailmas- ta (passthrough) ja tällöin niitä voidaan kutsua jo MR-la- seiksi. Niille voidaan kehittää sovelluksia, jotka hyödyn- tävät tätä virtuaalisen ja todellisen maailman yhdistävää ominaisuutta.

Monet VR-lasit käyttävät erillisiä käsiohjaimia, joissa ole- villa painikkeilla voidaan ohjata käsiä ja kursoreita virtu- aalimaailmassa, mutta varsinkin uudemmissa laseissa on mahdollisuus käyttää pelkästään käsiä ohjaamiseen. Käsien liikkeillä ohjaaminen on yleistynyt lasien sisäisten kameroiden myötä.

Osa VR-laseista käyttää ulkoista seurantamenetelmää (outside-in tracking), jolloin ne tarvitsevat erillisiä ma- jakoita (base station) toimiakseen. Tällöin systeemi pys- tyy seuraamaan sekä laseja että ohjaimia joka puolelta käyttöaluetta. Suurin osa uusimmista laitteista käyttää sisäistä seurantaa (inside-out tracking) kameroidensa ja sensoreidensa avulla. Tällöin ei tarvita erillisiä majakoita. Näissä seuranta voi katketa mikäli ohjaimet tai kädet liik- kuvat pois lasien kameroiden näkökentästä.

Standalone VR-lasit:

- Eivät tarvitse erillistä tietokonetta.
 - Ei johtoja.
 - Akun kesto ja latausmahdollisuudet tulee huomioida laitteen käytössä.
- Osa voidaan tarvittaessa yhdistää tietokoneeseen hyödyntämään sen tehoa.
- Esimerkkilaitteita: Meta Quest Pro & Quest 2, Pico 4, HTC Vive Focus 3 & XR Elite, Apple Vision Pro.

Tietokoneen tarvitsevat VR-lasit:

- Mahdollistaa tehokkaan laskennan ja siten raskaampia visuaalisia toteutuksia.
- Laitteen johtojen asetteluun on kiinnitettävä huomiota käyttötilanteessa.
- Eivät toimi ilman sopivaa tietokonetta ja siihen tulevaa sähköä.
- Esimerkkilaitteita: HTC Vive Pro 2, HP Reverb G2, Valve Index ja Varjo Aero.



HTC Vive Focus 3

A teal-colored illustration at the top of the page shows several people wearing VR headsets. One person in the foreground is wearing a headset with a circular logo that says 'XR'. The background is a solid teal color.

3. Ostovaihe

Vaihtoehtoisia tapoja tuottaa XR-sisältöä on muutamia. Kevyitä sisältöjä pystyy tekemään kuka tahansa hieman perehdyttyään asiaan. Isompia tuotoksia tekemään tarvitaan tiimi eri alan osaajia ja aikaa. Näin nuorella alalla toteutuksien teossa kuluu paljon aikaa ongelmien ratkaisemiseen, koska valmiita tapoja ja ratkaisuja ei välttämättä ole. Joitain asioita saatetaan tehdä ensimmäistä kertaa.

Valitse toteuttaja!

XR-toteutuksen tuottaminen voidaan jakaa ainakin kolmeen mahdolliseen tapaan:

1. Ostetaan lisenssi johonkin alustaan ja tehdään itse sisältö
2. Palkataan tiimi osaajia tekemään toteutus
3. Ostetaan toteutus alan yritykseltä

TARVITTAVAA OSAAMISTA XR-TOTEUTUKSEN TEOSSA:

PROJEKTIN HALLINTA

- ostajan ja kehitystiimin väliin XR-tuottaja, joka toteuttaa jatkuvaa kommunikointia
- monialaiset kehitystiimit vaativat selkeää ja järjestelmällistä kommunikointia
- lopputulos rakentuu monista eri palikoista, jotka ovat yhteydessä toisiinsa



SUUNNITTELU JA LOPPUKÄYTTÄJIEN SITOUTTAMINEN

- strategia
- käyttötilanneasiantuntemus (sisällöntuntemus)
- käyttäjäkokemus ja vuorovaikutuksen suunnittelu (UX & UI)
- erityiset käyttäjäryhmät
- käsikirjoittaminen
- äänisuunnittelu



KEHITYSTIIMIIN TARVITTAVIA TAITOJA

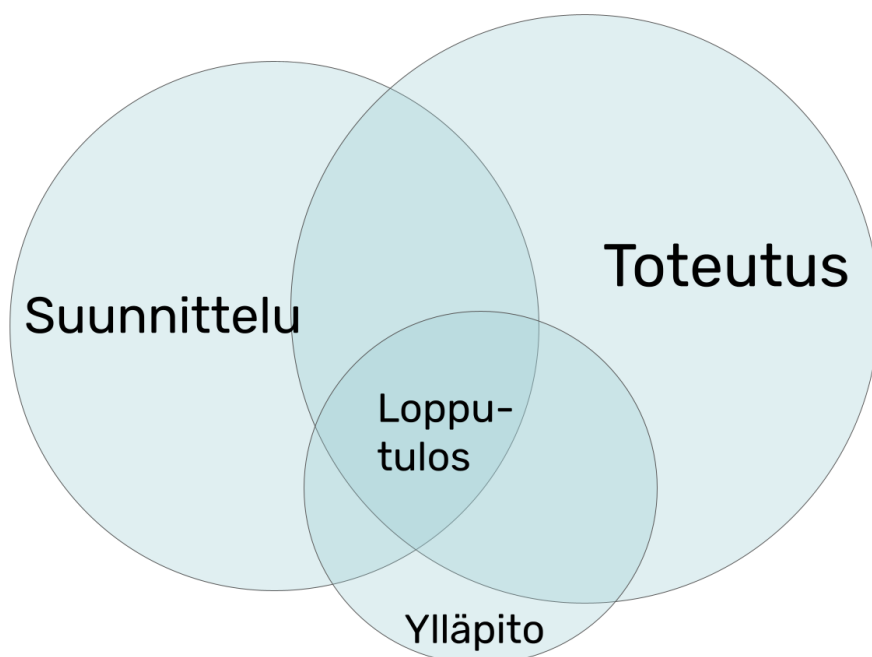
- 3D-mallintaminen ja animointi
- ympäristön rakentaminen
- visuaalisuus ja käyttökokemus (UX & UI)
- äänien toteutus
- pelimoottorien hallinta (Unity, Unreal Engine, WebGL)
- koodaus (esim. C#, C++, Javascript)
- verkko- ja palvelinarkkitehtuuriosaaminen (esim. TypeScript, CSS, Git, Node.js, HTML)



Ostetaan toteutus yritykseltä

Toteutuksen ostaminen suoraan yritykseltä on monin tavoin kannattavaa. Yrityksillä on olemassa jo valmis tiimi täynnä osaajia, joten heidän etsimiseen ei tarvitse itse käyttää aikaa ja vaivaa. Lisäksi yrityksellä saattaa olla osaamista samankaltaisesta toteutuksesta tai jopa valmiita toteutuksia, joita voi hyödyntää XR-toteutuksen tekemiseen. Yrityksiltä löytyy myös runsaasti ammattitaitoa XR-projektien vetämisestä ja siitä, mistä projektin toteuttaminen kannattaa aloittaa, mikäli samankaltaista toteutusta ei ole koskaan aiemmin tehty.

Tavallisesti XR-toteutuksen ostamiseen liittyy kaksi olennaista osiota, joita voidaan pitää erillisinä ostoina ja näin ollen hankkia ne tarvittaessa eri yrityksiltä: **suunnittelu** ja **toteutus**. Tämän lisäksi kannattaa huomioida toteutuksen **ylläpito**, sillä harva sovellus toimii ilman säännöllistä ylläpitoa.



Suunnitteluun liittyy seuraavia asioita:

- kokonaisuuden hahmottaminen
 - materiaalin hyötykäyttö myös perinteisessä mediassa
 - uudelleenkäytettävyys
- käsikirjoitus
 - tunteiden herättäminen
 - vaikuttavuus
- teknisen toteutuksen suunnittelu

TOTEUTUSVAIHTOEHDOT JA MUUTAMIA HUOMIOITA

1. Yrityksellä on jo valmis toteutus, joka räätälöidään sinulle

- Ei tarvitse suunnitella alusta asti.
- Lopputulos helpompi hahmottaa jo olemassa olevien sovellusten kautta.
- Ominaisuuksien muuttaminen vaikeampaa, ei välttämättä pystytäkään saamaan kaikkia haluttuja toiminnallisuuksia.



2. Yritys rakentaa koko toteutuksen alusta loppuun sinua varten

- Haluttujen ominaisuuksien toteuttaminen helpompaa.
- Vaatii tiivistä yhteistyötä ja kommunikaatiota tilaajan ja toteuttajan välillä yhteisen näkemyksen vahvistamiseksi.
- Todennäköisesti yli kaksi kertaa kalliimpi vaihtoehto kuin ylempi.



On tärkeää muistaa, että miten hyvänsä XR-ratkaisunsa haluaa toteuttaa, se ei tapahdu hetkessä. Pelkkä suunnittelu vie paljon aikaa, vaikka idea olisi valmiina. Sen jälkeen täytyy rakentaa toteutusta ja testaila ja saada siitä palautetta koko ajan.

Hyvin yksinkertaisia demoja (proof of concept) tai pieniä tuotoksia valmiilla alustoilla voidaan toteuttaa viikoissa. Sen sijaan käytettäviä, hyvännäköisiä ja loppukäyttäjille miellyttäviä toteutuksia varten tarvitaan kuukausia, hyvin isoissa projekteissa jopa vuosia.



4 ESIMERKKIÄ RESURSSISTA

TASO 1

- Yksinkertainen AR- tai somefilteri
- 360-asteen toteutus olemassa olevalla alustalla
- 1-3 tekijää
- Aikataulu: 1 viikko - 1 kuukausi
- Hinta: 500€ - 5 000€



TASO 2



- Rajoitettu harjoittelu- tai opetussovellus
- Räätelöity virtuaalinen tapahtumatila
- Opastettu AR- tai 360-asteen kierros
- Immersiivinen dokumentti
- 2-4 tekijää
- Aikataulu: 2-6 kuukautta
- Hinta: 5 000€ - 40 000€

TASO 3

- AI-avustettu AR-sovellus
- AR-navigointi
- Harjoittelusimulaatio
- VR-peli
- 3-10 tekijää
- Aikataulu: 3 kuukautta - 1 vuosi
- Hinta: 30 000€ - 150 000€



TASO 4



- Immersiivinen sisältö toteutettuna mocapilla tai volcapilla
- Lääketieteellinen simulaatio
- Metaversumisovellukset
- Laajamittainen VR-peli
- 10-50 tekijää
- Aikataulu: 6 kuukautta - 3 vuotta
- Hinta: 100 000€ - 2 000 000€

Rahoitus ja verkostot

Rahoitusta XR:n hyödyntämiseen voi etsiä esimerkiksi Business Finlandilta ([Innovaatioseteli](#)), Ely-keskukselta ([Yrityksen kehittämisavustus](#)) tai Euroopan Unionilta ([EU-rahoitusneuvonta](#)).

Vinkki: Helsinki XR Centerin ylläpitämästä HXRC Networkista (<https://network.helsinkixrcenter.com>) löytyy alan toimijoita niin Suomesta kuin ulkomailtakin. Alustalla voi esimerkiksi tutustua yritysten tuotteisiin ja palveluihin ja lähettää tarjouspyyntöjä.

Tämä opas on vain pintaraapaisu XR-maailmoihin. Mikäli haluat saada tietoa esimerkiksi tulevista verkostoitumistapahtumista tai Suomen XR-ekosysteemissä tapahtuvista asioista, liity Helsinki XR Centerin sähköpostilistalle (<https://uutiskirje.helsinkixrcenter.com>) ja ota sosiaalisen median tilimme seurantaan!

[LinkedIn](#) - [Facebook](#) - [Twitter](#) - [Instagram](#)

HXRRC

HELSINKI XR CENTER



Helsinki-Uusimaa
Regional Council



European Union
European Regional
Development Fund

Leverage from
the EU
2014–2020



AXE4
Assisting XR Entrepreneurs Forward



Metropolia