



Euroopan unionin  
neuvosto

Bryssel, 20. heinäkuuta 2023  
(OR. en)

12092/23

COMPET 785  
MI 655  
JAI 1052  
TELECOM 241  
CT 129  
PI 120  
AUDIO 74  
CONSOM 291  
CODEC 1428  
JUSTCIV 111

#### SAATE

---

Lähettäjä:	Euroopan komission pääsihteeri, allekirjoittajana johtaja Martine DEPREZ
Saapunut:	17. heinäkuuta 2023
Vastaanottaja:	Thérèse BLANCHET, Euroopan unionin neuvoston pääsihteeri
Kom:n asiak. nro:	COM(2023) 442 final
Asia:	KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE Web 4.0:aa ja virtuaalimaailmoja koskeva EU:n aloite: kärjessä kohti seuraavaa teknologista siirtymää

---

Valtuuskunnille toimitetaan oheisena asiakirja COM(2023) 442 final.

---

Liite: COM(2023) 442 final



Strasbourg 11.7.2023  
COM(2023) 442 final

**KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE,  
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN  
KOMITEALLE**

**Web 4.0:aa ja virtuaalimaailmoja koskeva EU:n aloite: kärjessä kohti seuraavaa  
teknologista siirtymää**

{SWD(2023) 250 final}

# KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE

## Web 4.0:aa ja virtuaalimaailmoja koskeva EU:n aloite: kärjessä kohti seuraavaa teknologista siirtymää

### 1. Johdanto

Hiljattain annetussa tiedonannossa EU:n pitkän aikavälin kilpailukyvystä<sup>1</sup> internetin neljäs sukupolvi eli Web 4.0 määriteltiin urauurtavaksi teknologiseksi siirtymäksi kohti maailmaa, jossa ihmiset ja koneet ovat saumattomasti yhteydessä toisiinsa. Eurooppa-neuvosto on kehottanut Euroopan unionia pysymään Web 4.0:n kehityksen eturintamassa<sup>2</sup>. Virtuaalimaailmat ovat tärkeä osa tässä siirtymässä Web 4.0:aan. Ne avaavat jo nyt monenlaisia mahdollisuuksia monilla yhteiskunnan, teollisuuden ja julkisen sektorin aloilla. Virtuaalimaailmojen käsite on ollut olemassa vuosikymmeniä, mutta niistä on nyt tullut teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia teknologian nopean kehityksen ja paremman verkkoinfrastruktuurin ansiosta. Virtuaalimaailmat ovat Euroopan digitaalisen vuosikymmenen tärkeä osatekijä. Ne vaikuttavat siihen, miten ihmiset elävät, työskentelevät, luovat ja jakavat sisältöä, samoin kuin siihen, miten yritykset toimivat, innovoivat, valmistavat tuotteita ja ovat vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa.<sup>3,4,5,6</sup> Tämä tuo mukanaan sekä mahdollisuuksia että riskejä, joihin on puututtava.

#### ***Mistä on kyse?***

*Virtuaalimaailmat ovat 3D-teknologian ja laajennetun todellisuuden kaltaisiin teknologioihin perustuvia pysyviä ja immerssiivisiä ympäristöjä, jotka mahdollistavat fyysisen ja digitaalisen maailman reaaliaikaisen yhdistämisen eri tarkoituksia varten. Näitä voivat olla esimerkiksi suunnittelu, simulaatioiden tekeminen, yhteistyö, oppiminen, sosiaalinen kanssakäyminen, ostosten ja sopimusten tekeminen tai viihteen tarjoaminen.*

*Web 3.0 on internetin kolmas sukupolvi. Sen pääpiirteitä ovat avoimuus, hajauttaminen ja käyttäjien täydet vaikutusmahdollisuudet, jotta he voivat valvoa omaa dataansa ja realisoida sen taloudellisen arvon, hallita verkkoidentiteettiään ja osallistua verkon hallintaan. Semanttiset verkkovalmiudet mahdollistavat datan linkittämisen verkkosivujen, sovellusten ja tiedostojen välillä. Hajautetut teknologiat ja digitaaliset kaksoset mahdollistavat vertaismaksut, läpinäkyvyyden, datademokratian ja innovoinnin koko arvoketjussa.*

---

<sup>1</sup> COM(2023) 168 final.

<sup>2</sup> Eurooppa-neuvoston päätelmät, 23. maaliskuuta 2023.

<sup>3</sup> Päätös (EU) 2022/2481.

<sup>4</sup> Euroopan unionin neuvosto, Metaverse – virtual worlds, real challenges, maaliskuu 2022.

<sup>5</sup> Euroopan talous- ja sosiaalikomitean lausunto, Metaversumin kaltaisia virtuaalimaailmoja koskeva aloite, huhtikuu 2023.

<sup>6</sup> Basdevant A, François C, Ronfard R, Mission exploratoire sur les métavers, lokakuu 2022.

**Web 4.0** on internetin odotettu neljäs sukupolvi. Digitaaliset ja todelliset esineet ja ympäristöt ovat täysin integroituja ja kommunikoivat keskenään kehittyneen tekoälyn ja sulautetun älykkyyden, esineiden internetin, luotettavien lohkoketjutransaktioiden, virtuaalimaailmojen ja laajennetun todellisuuden avulla. Tämä mahdollistaa aidosti intuitiiviset ja immersiiiviset kokemukset, joissa fyysinen ja digitaalinen maailma sekoittuvat saumattomasti toisiinsa.

Tässä tiedonannossa esitetään virtuaalimaailmoja ja Web 4.0:aa koskeva strategia ja ehdotetut toimet. Se perustuu kansalaisten, tiedeyhteisön, kansalaisyhteiskunnan ja yritysten kuulemiseen. Erityisen merkityksellisiä ovat olleet Euroopan tulevaisuuskonferenssin jatkotoimena järjestettyyn virtuaalimaailmoja käsittelevään eurooppalaiseen kansalaispaneeliin<sup>7</sup> osallistuneiden EU:n kansalaisten näkökannat, kun muistetaan virtuaalimaailmojen suora vaikutus siihen, miten ihmiset ovat vuorovaikutuksessa uusissa digitaalisissa ympäristöissä.

Tähän tiedonantoon liittyvässä komission yksiköiden valmisteluasiakirjassa annetaan taustatietoa sidosryhmien kuulemisista, yleisistä markkinasuuntauksista, eri teollisten ekosysteemien mahdollisuuksista, teknologian kehityssuuntauksista ja nykyisestä sääntelykehiksestä. Kansalaispaneelin raportti on liitetty tähän tiedonantoon erillisenä komission yksiköiden valmisteluasiakirjana.

## 2. Mitä tämä uusi teknologinen kehitysaskel merkitsee?

### *Mitä ovat panokset yhteiskunnan kannalta?*

Virtuaalimaailmat tarjoavat ennennäkemättömiä mahdollisuuksia monilla yhteiskunnan osa-alueilla, kuten terveydenhuoltopalvelujen parantamisessa, koulutuksen osallistavuuden lisäämisessä, ihmisten välisen vuorovaikutuksen ja yhteistyön uusissa muodoissa tai immersiiivisissä kulttuurikokemuksissa. Julkisissa palveluissa voidaan myös tarjota ihmisille yksilöllisempiä hallinnollisia palveluja, antaa etäapua esimerkiksi syrjäseuduilla ja maaseutualueilla sekä parantaa aluesuunnittelua ja yhteisöjen elämää. Virtuaalimaailmat ovat myös teknologian ja kulttuurin risteyskohdassa, ja Euroopan kulttuurialan ja luovien toimialojen odotetaan olevan keskeisessä asemassa sisällöntuottajina.

### **Esimerkkejä:**

- Kun hätätilanteita ja leikkauksia voidaan simuloida tai voidaan tarjota mahdollisuus olla vuorovaikutuksessa kolmiulotteisen ihmiskehon kanssa, opiskelijoita ja ammattilaisia voidaan kouluttaa erityisiin lääketieteellisiin skenaarioihin, kirurgisten komplikaatioiden riskejä voidaan vähentää ja diagnoosien tarkkuutta voidaan parantaa<sup>8</sup>.
- Koulutuksessa kokeellisempi oppimisprosessi voi auttaa oppijoita ymmärtämään abstrakteja tai monimutkaisia aiheita helpommin ja nopeuttaa heidän oppimistaan ja parantaa heidän ymmärrystään maailmasta.

<sup>7</sup> [https://citizens.ec.europa.eu/virtual-worlds-panel\\_en](https://citizens.ec.europa.eu/virtual-worlds-panel_en)

<sup>8</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/extended-reality-opportunities-success-stories-and-challenges-health-and-education>

- Digitaaliset kaksoset voivat tukea kulttuuriperintöön kuuluvien rakennusten, kuten Pariisin Notre Damen katedraalin, säilyttämistä tai jälleenrakentamista.
- Virtuaalimaailmat voivat auttaa optimoimaan liikennevirtoja reaaliaikaisten simulaatioiden pohjalta ja siten osaltaan vähentämään liikenneuhkia ja päästöjä.
- Virtuaalimaailmat voivat lisätä demokraattista osallistumista tarjoamalla ihmisille uusia mahdollisuuksia ilmaista ajatuksiaan, mielipiteitään ja huolenaiheitaan entistä osallistavammin.

Nykyisestä internetistä saatujen kokemusten valossa virtuaalimaailmojen kehittyminen aiheuttaa kuitenkin todennäköisesti myös haasteita perusoikeuksille ja yleistä etua koskeville tärkeille tavoitteille demokraattisessa yhteiskunnassa, esimerkiksi lapsen oikeuksien, henkilötietojen ja yksityisyyden suojan, disinformaation, kyberturvallisuuden, kyberrikollisuuden, (sukupuoleen perustuvan) verkkoväkivallan, syrjinnän, syrjäytymisen ja vihapuheen<sup>9</sup> sekä kuluttajansuojan ja turvallisuuden osalta. Virtuaalimaailmat voivat myös herättää vastuuseen ja sopimussääntöihin liittyviä kysymyksiä. Työllisyyden alalla vaarana on, että EU:n sosiaaliorneja pyritään kiertämään esimerkiksi asettamalla alhaisemmat normit virtuaalimaailman käyttäjille.

Virtuaalimaailmojen kehittyminen nostaa esiin kysymyksen niiden ympäristövaikutuksista, jotka johtuvat laitteiden, datakeskusten ja televiestintäverkkojen lisääntyneestä energiankulutuksesta. Digitaaliset kaksoset ja immersiiiviset maailmat tarjoavat kuitenkin myös valtavasti tietoa ja ymmärrystä siitä, miten voidaan optimoida ja suunnitella uudelleen monimutkaisia teollisuusprosesseja, saada aikaan tehokkaampia tuotantocyklejä, vähentää materiaalihävikkiä tai mukauttaa tuotantoa kysynnän mukaan. Virtuaalimaailmat antavat myös syvemmän ja tarkemman kuvan ilmastonmuutoksesta ja auttavat ennakoimaan paremmin luonnonuhkia.

### ***Mitkä ovat panokset talouden kannalta?***

Virtuaalimaailmojen ja kehittyneiden rajapintojen käyttö voi mahdollistaa nopeamman, turvallisemman ja helpomman vuorovaikutuksen ihmisten ja koneiden välillä EU:n kaikissa teollisissa ekosysteemeissä. Virtuaalimaailmojen teolliset sovellukset mahdollistavat älykkään, häiriönsietokykyisen ja verkottuneen toiminnan, jossa käytetään uusia digitaalisia prosesseja ja digitaalisia malleja, jotka ovat tehokkaampia, edullisempia ja kestävämpiä kuin nykyiset teolliset prosessit. Toisaalta työntekijöiden on sopeuduttava uuteen teknologiaan.

Monet teollisuudenalat, kuten autoteollisuus, kehittynyt valmistusteollisuus ja logistiikka-ala, käyttävät jo virtuaaliympäristöjä uusien tuotteiden, palvelujen tai työnkulkujen suunnitteluun, kehittämiseen, simulointiin ja testaamiseen, lupamenettelyjen nopeuttamiseen sekä varastojen optimointiin tuotantolinjalla.

Kun virtuaalimaailmojen sovellukset laajenevat, eurooppalaisille yrityksille avautuu runsaasti mahdollisuuksia kehittää tuotteita, palveluja ja korkean arvon sisältöjä, jotka vastaavat eri käyttäjien tarpeita, ja hyödyntää innovatiivisia uusia liiketoimintamalleja. Videopelien

---

<sup>9</sup> Europol (2022), Policing in the metaverse: what law enforcement needs to know.

virtuaalimaailmat tarjoavat jo nyt tiloja, joissa miljoonat ihmiset voivat luoda ja hyödyntää rahallisesti sisältöä sekä hakea ja kokea mielekästä vuorovaikutusta<sup>10</sup>. Kehitteillä on useita uusia teollisia sovelluksia, joissa keskitytään tuotannon eri osa-alueisiin, kuten tuotesuunnitteluun, laatuvarmistukseen, tekniikkaan, valmistukseen, kunnossapitoon ja koulutukseen.

Markkinoiden yleistä kehitystä kuvaavat ennusteet ovat lupaavia. Esimerkiksi virtuaalimaailmojen maailmanmarkkinoiden arvioidaan kasvavan 27 miljardista eurosta vuonna 2022 yli 800 miljardiin euroon vuoteen 2030 mennessä<sup>11</sup>. Tietyillä aloilla, kuten autoteollisuudessa, markkinat kasvavat ennusteiden mukaan 1,9 miljardista eurosta vuonna 2022 16,5 miljardiin euroon vuoteen 2030 mennessä<sup>12</sup>. Laajennetun todellisuuden teknologiat, kuten virtuaalitodellisuus ja täydennetty todellisuus, ovat virtuaalimaailmojen keskeisiä rakenneosia. Näiden teknologioiden kehittäminen hyödyttää merkittävästi työmarkkinoita, sillä laajennettuun todellisuuteen liittyy vuoteen 2025 mennessä arviolta 860 000 uutta työpaikkaa<sup>13</sup>.

#### ***Esimerkkejä:***

- Ihmisen ja koneen vuorovaikutus tehdastiloissa on usein vaarallista ja edellyttää turvatoimenpiteitä, jotka vaativat rahaa, aikaa ja tilaa. Laajennetun todellisuuden teknologiat tarjoavat ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen uusia turvallisia toimintatapoja, jotka eivät edellytä fyysistä läheisyyttä. Ihmiset voivat siten käyttää älykkyyttään ja näppäryyttään ilman fyysisen vahingon vaaraa.
- Valmistusteollisuudessa ja autoteollisuudessa digitaaliset kaksoset mahdollistavat sen, että yritykset voivat mallintaa, kokeilla ja testata suuria määriä suunnitteluiteraatioita reaaliaikaisesti immersiiivisessä, fyysikkapohjaisessa ympäristössä, ennen kuin ne sitovat fyysisiä resursseja ja henkilöresursseja hankkeeseen.
- Maataloudessa virtuaalimaailmoja voidaan hyödyntää antamalla etäapua koneiden käytössä ja korjaamisessa sekä eläinten tarkemmassa ja turvallisemmassa hoidossa.
- Virtuaalimaailmat voivat antaa uutta pontta kulttuurialalle ja luoville toimialoille muodista videopeleihin, kulttuuriperintöön, musiikkiin, kuvataiteeseen ja muotoiluun tarjoamalla uusia tapoja luoda, edistää ja levittää eurooppalaista sisältöä ja olla vuorovaikutuksessa yleisöihin.

---

<sup>10</sup> European Media Industry Outlook, The European Media Industry Outlook.

<sup>11</sup> <https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-07-13/metaverse-market-size-worth-824-53-billion-globally-by-2030-at-39-1-cagr-verified-market-research>

<sup>12</sup> <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/09/27/2523235/0/en/Metaverse-Market-for-Automotive-worth-16-5-billion-by-2030-Exclusive-Report-by-MarketsandMarkets.html>

<sup>13</sup> *VR/AR Industrial Coalition - Strategic paper*, available at <https://data.europa.eu/doi/10.2759/197536>

### 3. Visio ja strategia

Komission tavoitteena on saavuttaa Web 4.0 ja virtuaalimaailmat, jotka heijastavat EU:n arvoja ja periaatteita ja perusoikeuksia, joissa ihmiset voivat toimia turvallisesti ja luottavaisesti ja joissa heillä on mahdollisuus vaikuttaa, joissa kunnioitetaan ihmisten oikeuksia käyttäjinä, kuluttajina, työntekijöinä tai luovan työn tekijöinä ja joissa eurooppalaiset yritykset voivat kehittää maailman johtavia sovelluksia, laajentaa toimintaansa ja kasvaa. Lisäksi komission tavoitteena on Web 4.0, jossa hyödynnetään avoimia ja pitkälle hajautettuja teknologioita ja standardeja, jotka mahdollistavat alustojen ja verkkojen välisen yhteentoimivuuden ja käyttäjien valinnanvapauden ja joissa kestävyys, osallisuus ja esteettömyys<sup>14</sup> ovat teknologian kehityksen ytimessä. EU:n sisämarkkinoiden, rikkaan ja monimuotoisen kulttuurin, luovan sisällön, vahvan teollisen perustan, tutkimuksen, innovoinnin ja koulutuksen huippuosaamisen sekä vankan lainsäädäntökehityksen pitäisi olla Euroopan johtajuuden, kilpailukyvyn ja teknologisen suvereniteetin moottoreita tällä alalla.

#### **EU:n vankka lainsäädäntökehys**

EU:lla on vankka, tulevaisuuteen suuntautunut lainsäädäntökehys, jota sovelletaan useisiin virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n kehittämiseen liittyviin näkökohtiin.

Virtuaalimaailmoissa toimivien henkilöiden ja yritysten oikeuksien suojelun ja valvonnan osalta digipalvelusäädöksellä<sup>15</sup> ja digimarkkinasäädöksellä<sup>16</sup> on otettu käyttöön verkkoalustojen vastuuta ja velvollisuuksia koskeva kattava järjestelmä. Datahallintasäädöksessä<sup>17</sup> ja datasäädöksessä<sup>18</sup> vahvistetaan datan yhteiskäyttöä koskevat horisontaaliset säännöt ja annetaan käyttäjille mahdollisuus hallita verkkoon liitettyjen laitteiden tuottamaa dataa. Ehdotetulla tekoälysäädöksellä puututaan tekoälyn aiheuttamiin riskeihin ja edistetään luotettavaa tekoälyä koskevaa innovointia.

Yleistä tietosuojasetusta<sup>19</sup>, joka on teknologianeutraali, sovelletaan täysimääräisesti myös virtuaalimaailmoissa tapahtuvaan henkilötietojen käsittelyyn. Lisäksi virtuaalimaailmojen käyttäjiä suojellaan EU:n kuluttajalainsäädännöllä, erityisesti yleisellä tuoteturvallisuusasetuksella<sup>20</sup>, sekä sopimattomia kaupallisia menettelyjä koskevalla direktiivillä<sup>21</sup>, jossa säädetään suojasta harhaanjohtavia markkinointikäytäntöjä vastaan.

Äskettäin hyväksytty kryptovarojen markkinoita koskeva asetusta<sup>22</sup> kattaa kryptovarot, joita ei säännellä voimassa olevalla rahoituspalvelulainsäädännöllä. Sen tavoitteena on lisätä läpinäkyvyyttä kryptovarojen riskeistä, suojella tällaisten varojen haltijoita ja varmistaa

---

<sup>14</sup> Vammaisten henkilöiden oikeuksia koskevan strategian 2021–2030 mukaisesti, COM(2021) 101 final.

<sup>15</sup> Asetus (EU) 2022/2065.

<sup>16</sup> Asetus (EU) 2022/1925.

<sup>17</sup> Asetus (EU) 2022/868.

<sup>18</sup> Ehdotus asetukseksi COM(2022)68 final.

<sup>19</sup> Asetus (EU) 2016/679.

<sup>20</sup> Asetus (EU) 2023/988.

<sup>21</sup> Direktiivi 2005/29/EY.

<sup>22</sup> Asetus (EU) 2023/1114.

kryptovarojen markkinoiden eheys. Eurooppalainen digitaalinen identiteetti<sup>23</sup> antaa käyttäjille täyden mahdollisuuden hallita digitaalisia identiteettejään.

Immateriaalioikeuksien suojelun osalta EU:n nykyistä oikeudellista kehystä (mukaan lukien direktiivi tekijänoikeudesta digitaalisilla sisämarkkinoilla<sup>24</sup>, asetus EU:n tavaramerkistä<sup>25</sup> ja direktiivi liikesalaisuuksien suojaamisesta<sup>26</sup>) sovelletaan yleisesti Web 4.0:aan ja virtuaalimaailmoihin.

Vammaisten henkilöiden mahdollisuutta käyttää keskeisiä digitaalisia palveluja käsitellään esteettömyyttä koskevassa eurooppalaisessa säädöksessä<sup>27</sup> ja verkkopalvelujen saavutettavuutta koskevassa direktiivissä<sup>28</sup>.

Lisäksi EU:hun sijoittautuneisiin henkilöihin, jotka työskentelevät virtuaalimaailmoissa, olisi sovellettava EU:n työnormeja, mukaan lukien työterveyttä ja -turvallisuutta koskevat säännöt sekä sosiaaliturvajärjestelmät. Tehokkaat mekanismit näiden oikeuksien täytäntöönpanemiseksi ovat keskeisessä asemassa.

Strategiassa esitetään useita toimia, joilla luodaan perusta pitkän aikavälin siirtymälle kohti Web 4.0:aa ja virtuaalimaailmojen kehittämiseksi. Toimet rakentuvat digitaalista vuosikymmentä koskevan toimintapoliittisen ohjelman tavoitteiden ja sen kolmen pääkohdan ympärille: **taidot, yritysten digitalisaatio ja julkishallinto**. Neljättä pääkohtaa eli infrastruktuureja käsitellään komission verkkoyhteyspaketissa<sup>29</sup> ja sen tietojenkäsittely-, pilvipalvelu- ja reunalaskentavalmiuksia koskevissa laaja-alaisemmissa toimissa<sup>30</sup>. Strategiassa käsitellään myös virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n globaalia hallintoa yhtenä erityisenä toiminta-alana.

### 3.1. Ihmiset ja taidot

Asiaa koskeva tietoisuus, luotettavan tiedon saatavuus ja digitaaliset taidot ovat olennaisia tekijöitä, jotta voidaan parantaa teknologian kehityksen hyväksyntää käyttäjien keskuudessa ja antaa kaikenikäisille ihmisille, erityisesti niille, joilla on heikot digitaaliset taidot, mahdollisuus osallistua ja käyttää virtuaalimaailmoja ja Web 4.0:aa. Käyttäjien hyväksyntä nousi keskeiseksi näkökohdaksi kansalaispaneelissa. Tietoisuuden lisääminen, teknologisen lukutaidon ja osaamisen parantaminen ja teknologian parempi saatavuus ovat keskeisiä tekijöitä yleisen hyväksynnän ja teknologian omaksumisen kannalta<sup>31,32</sup>.

---

<sup>23</sup> [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity\\_fi](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity_fi)

<sup>24</sup> Direktiivi (EU) 2019/790.

<sup>25</sup> Asetus (EU) 2017/1001.

<sup>26</sup> Direktiivi (EU) 2016/943.

<sup>27</sup> Direktiivi (EU) 2019/882.

<sup>28</sup> Direktiivi (EU) 2016/2102.

<sup>29</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip\\_23\\_985](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_23_985)

<sup>30</sup> Kansainvälisesti Global Gateway -strategialla tuetaan siirtymää kohti Web 4.0:aa investoimalla digitaalisten verkkojen ja infrastruktuurien käyttöönottoon kumppanimaissa.

<sup>31</sup> VR/AR Industrial Coalition – Strategic paper, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2022.

<sup>32</sup> Extended reality – Opportunities, success stories and challenges (health, education): final report, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/121671>

Virtuaalimaailmojen kehittäminen edellyttää teknologisia ja luovia taitoja<sup>33</sup>. Tarvitaan kipeästi asiantuntijoita virtuaalimaailmojen ydinteknologioiden, kuten laajennetun todellisuuden, alalla. Yrityksillä on Euroopassa vaikeuksia löytää tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoita, joilla on pitkälle vietyä digitaalista osaamista<sup>34</sup>. Tieto- ja viestintäteknikka-ala kärsii myös vakavasta sukupuolten epätasapainosta, sillä vain viidesosa tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoista on naisia<sup>35</sup>. On ratkaisevan tärkeää, että käytössä on osaamisreservi, joka kykenee rakentamaan Web 4.0:n eri kerroksia, jotta voidaan saavuttaa EU:n pyrkimykset toimia edelläkävijänä näiden teknologioiden kehittämisessä.

Edellä mainittujen haasteiden ratkaisemiseksi esitetään jäljempänä esitettyjä toimia.

### **3.1.1. Virtuaalimaailmojen asiantuntijoiden osaamisreservin luominen**

Euroopan osaamisen teemavuosi kannustaa ihmisiä kaikkialla EU:ssa oppimaan uusia taitoja keskeisillä aloilla. Osaamisen kehittäminen ja osaajien houkutteleva Eurooppaan ja heidän pitämisenä siellä on yksi komission ensisijaisista tavoitteista<sup>36</sup>. Tätä varten EU käyttää erilaisia rahoitusohjelmia investoidakseen tuleviin tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoihin Web 4.0:aan ja virtuaalimaailmoin liittyvien teknologioiden alalla, samoin kuin sisällöntuottajiin hyperrealistisen virtuaalimaailmojen kehittämiseksi<sup>37</sup>. Lisäksi Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti (EIT) ja sen osaamis- ja innovaatioyhteisöt muodostavat kumppanuuksia johtavien oppilaitosten, tutkimusorganisaatioiden ja yritysten kanssa EU:n virtuaalitekniikan valmiuksien parantamiseksi.

EU aikoo käyttää digitaalisen vuosikymmenen lautakuntaa ja asiaankuuluvia foorumeja ja asiantuntijaryhmiä kannustaakseen jäsenvaltioita toimintaan. Lisäksi EU helpottaa sidosryhmien välisiä kumppanuuksia osaamissopimuksen<sup>38</sup> kaltaisilla aloitteilla, jotta voidaan tukea virtuaalimaailmoin liittyvien taitojen kehittämistä kansallisella ja alueellisella tasolla.

Kansainvälisellä tasolla EU pyrkii tekemään EU:sta houkuttelevan kohteen EU:n ulkopuolisista maista tuleville huipputason tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoille, jotta EU:ssa tarvittavaa osaamisreserviä voidaan laajentaa. EU:n sinistä korttia koskevassa direktiivissä<sup>39</sup> luetellaan tieto- ja viestintäteknologiajohtajat ja -erityisasiantuntijat kyseisen direktiivin soveltamisalaan kuuluvaksi korkeaa osaamistasoa vaativaksi ammatiksi. Tämä

---

<sup>33</sup> European Media Industry Outlook, The European Media Industry Outlook.

<sup>34</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC\\_SKE\\_ITRCRN2\\_\\_custom\\_6527549/](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SKE_ITRCRN2__custom_6527549/)

<sup>35</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC\\_SKS\\_ITSPS/](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SKS_ITSPS/)

<sup>36</sup> Uusi eurooppalainen innovaatio-ohjelma, COM(2022) 332 final; digitaalisen koulutuksen toimintasuunnitelma, COM(2020) 624 final; ehdotukset neuvoston suosituksiksi digitaalisen koulutuksen onnistumisen keskeisistä mahdollistavista tekijöistä, COM(2023) 205 final, ja digitaalisten taitojen koulutustarjonnan parantamisesta koulutusosalalla, COM(2023) 206 final; sekä tiedonanto ”Osaamispotentiaali käyttöön Euroopan alueilla”, COM(2023) 32 final.

<sup>37</sup> Komissio osallistuu esimerkiksi EU:n resurssikeskuksen (AccessibleEU) kautta ammattilaisten koulutukseen muun muassa sähköisten palvelujen saatavuuden alalla tukeakseen esteettömyysvaatimusten täytäntöönpanoa EU:n politiikassa ja lainsäädännössä ja estääkseen uudet esteettömyyden ja saavutettavuuden esteet, myös Web.4.0:ssa.

<sup>38</sup> [https://pact-for-skills.ec.europa.eu/index\\_en](https://pact-for-skills.ec.europa.eu/index_en)

<sup>39</sup> Direktiivi (EU) 2021/1883.

oikeudellinen kehys auttaa houkuttelemaan ulkomaisia osaajia. Sitä tarkistettiin vuonna 2021, kun EU:n osaamisreservi<sup>40</sup> otettiin käyttöön.

### **3.1.2. Virtuaalimaailmojen työkalupakki suurelle yleisölle**

Työkalupakki on vastaus kansalaispaneelin suosituksiin, jotka koskevat ihmisten tarvetta ymmärtää paremmin, miten he voivat hallita virtuaalisia identiteettejään, virtuaalisia luomuksiaan, virtuaalisia varojaan ja dataansa. Työkalupakissa annetaan ohjeita virtuaalimaailmoihin osallistumiseen liittyvistä eri näkökohdista ja muistutetaan ihmisiä heille sovellettavan EU:n lainsäädännön mukaisesta kuuluvista oikeuksista. Työkalupakki kattaa luotettavan digitaalisen identiteetin ja digitaalisen lompakon käytön turvalliseen todentamiseen, virtuaalisiin transaktioihin ja digitaalisten tietojen ja varojen hallintaan sekä tietosuojaan ja yksityisyyteen, kuluttajansuojaan, kyberturvallisuuteen, tekijänoikeuksiin ja immateriaalioikeuksiin liittyviin toimintoihin.

Toinen kansalaispaneelissa käsitelty keskeinen aihe on verkossa leviävä disinformaatio. Työkalupakkiin sisältyy välineitä, joiden avulla ihmiset voivat todentaa sisältöjä ja tulla itse luotettavan tiedon aktiivisiksi tuottajiksi. Lisäksi haetaan synergioita muiden nykyisten aloitteiden, kuten eurooppalaisen digitaalisen median seurantafoorumin<sup>41</sup> ja disinformaatiota koskevien käytännesääntöjen, kanssa.

Kansalaispaneeli määritteli joukon ohjaavia periaatteita houkuttelevia ja oikeudenmukaisia virtuaalimaailmoja varten. Ne kattavat digitaalisia oikeuksia ja periaatteita koskevan julistuksen kahdeksan perusnäkökohtaa: valinnanvapaus, kestävyys, ihmislähtöisyys, terveys, koulutus, turvallisuus, avoimuus ja osallisuus. Komissio edistää näitä periaatteita tässä aloitteessa. Terveysteen liittyvän ohjaavan periaatteen osalta komissio tukee tutkimusta virtuaalimaailmojen vaikutuksesta ihmisten fyysiseen ja henkiseen terveyteen ja hyvinvointiin mielenterveyttä koskevan kokonaisvaltaisen lähestymistavan mukaisesti<sup>42</sup>.

### **3.1.3. Lasten vaikutusmahdollisuudet ja suojelu virtuaalimaailmoissa**

Lapset ja nuoret ovat diginatiiveja, mutta heidän on ymmärrettävä paremmin erityisiä kysymyksiä, jotka liittyvät heidän turvallisuuteensa ja yksityisyyteensä, henkilötietojensa suojaan ja muihin oikeuksiinsa ja velvollisuuksiinsa immersiiivisissä ympäristöissä. Heillä on perusoikeudet sellaiseen suojeluun, joka on tarpeen heidän hyvinvointinsa kannalta, kun otetaan huomioon heidän ikänsä ja kehitystasonsa, kuten suojeluun verkossa tapahtuvalta lasten seksuaaliselta hyväksikäytöltä. Lasten oikeuksia koskevan EU:n strategian<sup>43</sup> mukaisesti kaikkien lasten oikeuksia olisi kunnioitettava virtuaalimaailmoissa samalla tavoin kuin reaali maailmassa, muun muassa toimenpiteillä, joilla varmistetaan lapsille sisäänrakennettu turvallisuus ja yksityisyyden suoja.

---

<sup>40</sup> [https://eures.ec.europa.eu/eu-talent-pool-pilot\\_fi](https://eures.ec.europa.eu/eu-talent-pool-pilot_fi)

<sup>41</sup> <https://edmo.eu/>

<sup>42</sup> COM(2023) 298 final.

<sup>43</sup> COM(2021) 142 final.

Uudessa Parempi internet lapsille -strategiassa (BIK+-strategiassa) määritellään EU:n toimet lasten suojelemiseksi ja heidän vaikutusmahdollisuuksiensa lisäämiseksi verkko- ja virtuaaliympäristöissä. Tulevat käytäntösäännöt ikätasoa vastaavasta sisällön suunnittelusta edistävät lapsiystävällisten virtuaalimaailmojen luomista. BIK-portaalissa<sup>44</sup> tarjotaan virtuaaliympäristöjä koskevaa oppimateriaalia nuorille, vanhemmille ja kasvattajille ja esitellään Safer Internet -keskusten eri puolilla EU:ta toteuttamia tiedotustoimia. Lasten seksuaalisen hyväksikäytön ja seksuaalisen riiston torjumisesta annetun direktiivin 2011/93/EU ehdotetussa uudelleenlaadinnassa käsitellään lapsiin virtuaalimaailmoissa tai niiden kautta kohdistuvien seksuaalirikosten ehkäisemistä, tutkintaa ja syytteesenpanoa.

#### **Komissio:**

- *Toimi 1:* Tukee virtuaalimaailmojen teknologioihin liittyvien **taitojen kehittämistä** (Digitaalinen Eurooppa -ohjelma), myös naisten ja tyttöjen keskuudessa, sekä digitaalisen sisällön tuottajien ja audiovisuaalialan ammattilaisten keskuudessa (Luova Eurooppa -ohjelma) [2024]; ja edistää EU:ta houkuttelevana kohteena **EU:n ulkopuolisista maista tuleville erittäin ammattitaitoisille erityisasiantuntijoille** [vuoden 2023 kolmas neljännes].
- *Toimi 2:* Edistää kansalaispaneelin esittämiä **virtuaalimaailmojen ohjaavia periaatteita** ja tukee Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta **tutkimusta**, joka koskee virtuaalimaailmojen vaikutusta ihmisten **terveyteen ja hyvinvointiin**, mukaan lukien erityistutkimus vaikutuksesta **lasten terveyteen ja hyvinvointiin** [vuoden 2023 viimeinen neljännes].
- *Toimi 3:* Kehittää suurelle yleisölle tarkoitetun **virtuaalimaailmojen työkalupakin** sekä nuorille suunnattuja virtuaaliympäristöjä koskevia oppimateriaaleja **Parempi internet lapsille** -strategian puitteissa [vuoden 2024 ensimmäinen neljännes].

### **3.2. Yritykset: Web 4.0:n eurooppalaisen teollisen ekosysteemin tukeminen**

Euroopalla on vahva teollinen potentiaali virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n alalla. Sillä on lupaavia alueellisia keskuksia, jotka sijaitsevat eri puolilla EU:ta ja joilla on erilaisia erikoisaloja, jotka vaihtelevat 3D-mallinnuksesta virtuaalitodellisuuden ja laajennetun todellisuuden sisältöön, peleihin sekä ääni- ja optiseen teknologiaan. Ekosysteemi on kuitenkin hajanainen ja sillä on haasteita, jotka liittyvät uusien teknologioiden käyttöönottoon ja rahoituksen saantiin.

Jotta voidaan luoda kukoistava ja maailman johtava eurooppalainen teollinen ekosysteemi Web 4.0:aa ja virtuaalimaailmoja varten, on kiireellisesti parannettava ja yhdistettävä teknologisia valmiuksia, nopeutettava innovatiivisten ratkaisujen käyttöönottoa ja edistettävä kannustavaa liiketoimintaympäristöä.

---

<sup>44</sup> <http://betterinternetforkids.eu>

### 3.2.1. EU:n teknologisten valmiuksien parantaminen

EU on vahvasti mukana väliohjelmistoja ja ohjelmistosovelluksia koskevassa tutkimuksessa ja innovoinnissa, ja arvoketjussa toimii suuria toimijoita ja huipputason pk-yrityksiä laitevalmistajista aina ratkaisujen tarjoajiin ja sisällöntuottajiin. Eurooppa on myös luova maanosa, ja kulttuurialalla ja luovilla toimialoilla toimii EU:ssa 1,2 miljoonaa yritystä<sup>45,46</sup>.

Komissio suunnittelee parhaillaan yhdessä jäsenvaltioiden kanssa keskeisille sidosryhmille suunnattua uutta eurooppalaista kumppanuutta<sup>47</sup>, jotta voitaisiin kehittää teknologisia rakennneosia hyödyllisten, osallistavien, kestävien ja luotettavien virtuaalimaailmojen järjestelmien ja sovellusten luomiseksi. Tällainen kumppanuus perustuisi EU:n merkittäviin investointeihin, jotka koskevat i) kaikkia virtuaalimaailmojen ytimessä olevia keskeisiä huipputeknologioita ja -sovelluksia, kuten laajennettu todellisuus, digitaaliset kaksoiset, tekoäly, lohkoketju ja kyberturvallisuus; ii) yhteisiä eurooppalaisia data-avaruuksia; ja iii) seuraavan sukupolven internet -aloitetta, josta rahoitetaan digitaalisia yhteishyödykkeitä. Virtuaalitodellisuusteknologiat mainitaan myös mahdollisina kriittisinä syvä- ja digiteknologioina, jotka voivat hyötyä komission äskettäin ehdottamasta Euroopan strategisten teknologioiden kehysvälineestä (STEP)<sup>48</sup>. Sen tarkoituksena on saada liikkeelle jopa 160 miljardin euron lisäinvestoinnit useilla strategisilla teknologia-aloilla.

### 3.2.2. Uusien liiketoimintamallien ja ratkaisujen käyttöönoton nopeuttaminen

*Verkojen rakentaminen ja virtuaalimaailmojen kehittäjien liittäminen teollisiin käyttäjiin*

EU:ssa on useita erittäin dynaamisia virtuaalimaailmojen keskuksia eri puolilla EU:ta. Ne muodostavat kansallisten ja alueellisten ekosysteemien ytimen. Jäsenvaltiot voivat antaa näille kansallisille/alueellisille ekosysteemeille lisätukea valtiontukisääntöjä noudattaen yksityisten investointien houkuttelemiseksi. Virtuaalimaailmojen keskuksilla on keskeinen rooli virtuaalimaailmojen kehittäjien ja teollisten käyttäjien välisen yhteistyön helpottamisessa. Ne hyötyisivät osaamiskeskuksilta ja digitaali-innovointikeskitymiltä saatavasta lisätuesta ja niiden tarjoamista mahdollisuuksista testaukseen, kokeiluun ja koulutukseen.

Komissio edistää klusteripolitiikkansa pohjalta virtuaalimaailmojen keskusten välistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa. Se myös tehostaa yhteistyötä virtuaalitodellisuuden ja laajennetun todellisuuden alan yhteenliittymän kanssa, joka kokoaa yhteen alan toimijoita arvoketjun varrelta. Komissio tukee virtuaalimaailmojen kehittäjien ja teollisten käyttäjien kumppaninetsintää. Lisäksi Digitaalinen Eurooppa -ohjelmasta rahoitettujen eurooppalaisten digitaali-innovointikeskitymien verkoston sekä Enterprise Europe Network -verkoston olisi toimittava katalysaattoreina ja houkuteltava mukaan laaja joukko sidosryhmiä kannustamaan virtuaalimaailmojen teknologioiden käyttöönottoon.

---

<sup>45</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Culture\\_statistics\\_-\\_cultural\\_employment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Culture_statistics_-_cultural_employment)

<sup>46</sup> COM(2020) 784 final.

<sup>47</sup> Siten kuin ne on määritelty Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa.

<sup>48</sup> COM(2023) 335 final.

### *Rahoituksen saanti luovan työn tekijöiden tukemiseksi ja innovatiivisten liiketoimintamallien laajentamiseksi*

Luova Eurooppa -ohjelman kaltaisten ohjelmien avulla kulttuurialalla ja luovilla toimialoilla toimivat eurooppalaiset luovan työn tekijät voivat testata innovatiivisia liiketoimintamalleja ja luomisvälineitä virtuaalimaailmoissa ja kehittää uusia kestäviä liiketoimintamalleja ja markkinapaikkoja. MediaInvest<sup>49</sup> mahdollistaa pääomarahoituksen saannin yrityksille, jotka pyrkivät laajentamaan toimintaansa, ja tukee Euroopan media-alan toimijoiden mahdollisuuksia digitaalisen omaisuuden laajempaan jakamiseen, tallentamiseen ja taloudelliseen hyödyntämiseen. Koheesiorahastoista voidaan tukea innovointia ja luovia toimialoja, myös startup-yrityksiä ja yritysten laajentamista kaikkialla EU:ssa. Euroopan innovaationeuvoston Accelerator-välineen vahvistaminen STEP-ehdotuksen mukaisesti mahdollistaa oman pääoman ehtoisen tuen pk-yrityksille ja pienille midcap-yrityksille, jotka eivät ole luottokelpoisia ja joiden investointitarpeet ovat 15–50 miljoonaa euroa, virtuaalitodellisuuden kaltaisilla syväteknologia-aloilla, joilla näillä yrityksillä on osoitettu olevan strategista merkitystä. InvestEU-ohjelmaa voidaan käyttää tukemaan laajempaa teknologista siirtymää Web 4.0:aan muun muassa käynnistämällä asiaa koskevia vuoropuheluita InvestEU-ohjelman eri toteutuskumppaneiden, hankkeiden toteuttajien ja rahoituksen välittäjien kanssa.

#### **3.2.3. Kannustavan liiketoimintaympäristön edistäminen**

##### *Innovoinnin kannustaminen virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n sääntelyn testiympäristöjen avulla*

Sääntelyn testiympäristöt voivat olla hyödyllisiä järjestelmiä, joissa uusia ratkaisuja testataan valvotuissa todellisissa olosuhteissa rajoitetun ajan sääntelyllisiä suojatoimia noudattaen ja toimivaltaisen viranomaisen valvonnassa. Kun otetaan huomioon virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n mukanaan tuomat uudet ominaisuudet, testiympäristöt antaisivat EU:ssa toimiville startup-yrityksille mahdollisuuden kokeilla uusia teknologioita, käytäntöjä, palveluja, sovelluksia ja liiketoimintamalleja. Samalla sääntelyviranomaiset ja viranomaiset voisivat saada tietoa virtuaalimaailmojen eri näkökohdista, kuten virtuaalivarojen tokenisaatiosta<sup>50</sup>. Komissio tekee tiivistä yhteistyötä jäsenvaltioiden kanssa määritelläkseen aihepiirejä, joilla kokeiluja olisi ensisijaisesti tehtävä, ja varmistaakseen koordinoitua lähestymistavan EU:ssa.

##### *Innovatiivisten pk-yritysten ja startup-yritysten tukeminen*

Innovatiiviset startup-yritykset toimivat Web 4.0:n eurooppalaisen teollisen ekosysteemin vetureina. ”EU:n startup-yritysten kansakunnat” -käytännestä annettussa julistuksessa komissio, jäsenvaltiot ja muut sidosryhmät ovat määrittäneet joukon parhaita

---

<sup>49</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-launches-mediainvest-boost-europes-audiovisual-industry>

<sup>50</sup> Tokenit, kuten ei-korvattavat tokenit (NFT), ovat virtuaalisten liiketoimien tärkeitä osatekijöitä. Ne ovat ainutlaatuisia tietoyksiköitä, jotka eivät ole keskenään vaihdettavissa ja jotka muodostavat julkisen aitoustodistuksen tai todisteen omistajuudesta. Ei-korvattavien tokenien laajempi käyttö tuo mukanaan haasteita, jotka liittyvät esimerkiksi verotukseen tai uudentyyppiseen väärentämiseen.

käytäntöjä startup-yritysten kannalta suotuisan ympäristön luomiseksi. European Startup Nations Alliance (ESNA) tekee tiivistä yhteistyötä julistuksen allekirjoittaneiden maiden kanssa tukeakseen niitä parhaiden käytäntöjen jakamisessa ja kansallisen tason toimien toteuttamisessa niiden täytäntöönpanemiseksi. Virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n alalla toimivat startup-yritykset hyötyvät horisontaalisista toimenpiteistä, joilla parannetaan EU:n pk-yritysten liiketoimintaympäristöä ja tuetaan startup-yrityksiä. Tämä otetaan huomioon tulevassa pk-yritysten apupaketissa.

#### *Innovatiivisten yhteistyömallien käyttöönoton helpottaminen toimialalla*

Huipputeknologiat, kuten lohkoketju ja digitaaliset kaksoiset, tasoittavat tietä yritysten, luovan työn tekijöiden, kuluttajien ja kansalaisten tiiviimmälle yhteistyölle hajautetuissa digitaalisissa ympäristöissä. On syntymässä uusia digitaalisia organisaatiomuotoja, kuten hajautetut autonomiset organisaatiot, jotka tarjoavat erilaisen tavan tehdä yhteistyötä. Komissio käynnistää tutkimuksen, jossa analysoidaan ja selvitetään tämän uuden digitaalisen yhteistyömuodon tarjoamia liiketoimintamahdollisuuksia ja määritetään oikeudellisia, hallinnollisia ja taloudellisia esteitä, jotka estävät niiden toteuttamisen.

#### *Immateriaalioikeudet*

Virtuaaliomaisuuden luvaton jäljentäminen ja levittäminen voi olla merkittävä uhka sekä kuluttajille että immateriaalioikeuksien haltijoille, mikä heikentää luottamusta virtuaalialustoihin ja niiden eheyttä. Virtuaalimaailmoissa tapahtuva väärentäminen aiheuttaa immateriaalioikeuksien haltijoille merkittävän riskin tulonmenetyksistä ja tuotemerkin arvon heikkenemisestä. Komissio aikoo luoda väärennösten torjuntavälineistön, jossa annetaan immateriaalioikeuksien haltijoille ohjeita ja suosituksia siitä, miten he voivat valvoa oikeuksiaan sekä verkkoympäristössä että sen ulkopuolella, myös virtuaalimaailmoissa.

#### *Yhteentoimivuus ja standardointi*

Suuret jakelualustat (sekä yritysten välisessä että yritysten ja kuluttajien välisessä segmentissä) ovat ensimmäisenä liikkeellä virtuaalimaailmojen alalla. Näillä suurilla markkinatoimijoilla on vankka maailmanlaajuinen asema, myös EU:ssa. Tämä markkinadynamiikka aiheuttaa kaksi suurta huolenaihetta. Ensinnäkin suuret toimijat voivat edistää suljetun ekosysteemin syntymistä asettamalla tosiasiallisesti standardeja. Toiseksi niistä voi verkostovaikutusten ansiosta tulla virtuaalimaailmojen tulevia portinvartijoita, mikä luo uusia markkinoille pääsyn esteitä pk-yrityksille ja startup-yrityksille EU:ssa.

Standardointi on keskeistä eri alustojen ja verkkojen yhteentoimivuuden mahdollistamiseksi. Yhteentoimivuus mahdollistaa identiteettien, virtuaalihahmojen, datan, virtuaaliomaisuuden, kokemusten ja ympäristöjen ja niihin liittyvien oikeuksien saumattoman käytön eri alustoilla ja verkoissa.

Avoimet standardit ovat keskeisessä asemassa varmistettaessa, että tulevaa Web 4.0 -ekosysteemiä eivät hallitse muutamat harvat toimijat, jotka asettavat tosiasiallisesti standardeja ja luovat markkinoille pääsyn esteitä. Komissio on yhdessä jäsenvaltioiden ja sidosryhmien kanssa yhteydessä keskeisiin organisaatioihin, jotka kehittävät standardeja avoimia ja yhteentoimivia virtuaalimaailmoja ja Web 4.0:aa varten. Nämä toimet otetaan

huomioon EU:n standardointistrategiassa<sup>51</sup>, ja niissä hyödynnetään eurooppalaista standardointia käsittelevän korkean tason foorumin<sup>52</sup> työtä.

#### *Avoimen lähdekoodin yhteisön tukeminen*

EU:lla on erittäin vahva ja aktiivinen avoimen lähdekoodin innovoijien yhteisö, joka voi edistää asiaankuuluvia digitaalisia yhteishyödykkeitä virtuaalimaailmojen keskeisten ominaisuuksien toteuttamiseksi. Komissio tukee edelleen Web 4.0:aan liittyvää avoimeen lähdekoodiin perustuvaa innovointia, esimerkiksi hajautetun tilikirjan teknologian ja muiden virtuaalisten esineiden ja identiteettien aitouden, hallinnan ja turvallisuuden kannalta tarpeellisten teknologioiden käytön osalta.

#### **Komissio:**

- *Toimi 4:* Tarkastelee, jäsenvaltioita kuullen, uuden **eurooppalaisen kumppanuuden** käynnistämistä teollisen ja teknologisen **etenemissuunnitelman** laatimiseksi [vuoden 2024 ensimmäinen neljännes].
- *Toimi 5:* Tukee Luova Eurooppa -ohjelman puitteissa **EU:n kulttuurialaa ja luovia toimialoja** uusien liiketoimintamallien testaamisessa virtuaalimaailmoissa [vuoden 2024 ensimmäinen neljännes]; edistää **kumppaninetsintää** virtuaalimaailmojen kehittäjien ja teollisten käyttäjien välillä [vuoden 2024 ensimmäinen neljännes]; ja hyödyntää **eurooppalaisia digitaali-innovointikeskittymiä** ja **Enterprise Europe Network -verkostoa** tukeakseen virtuaalimaailmojen keskuksia ja edistääkseen uusien virtuaalimaailmojen ratkaisujen käyttöönottoa [vuoden 2023 viimeinen neljännes].
- *Toimi 6:* Tukee **standardien** kehittämistä avoimia ja yhteentoimivia virtuaalimaailmoja varten [vuoden 2023 viimeinen neljännes]; selvittää uusien **digitaalisten yhteistyömallien** mahdollisuuksia [vuoden 2023 viimeinen neljännes]; kehittää **välineistön väärennösten torjumiseksi** myös virtuaalimaailmoissa [vuoden 2023 viimeinen neljännes]; ja edistää **virtuaalimaailmojen sääntelyn testiympäristöjen** käyttöä jäsenvaltioissa [vuoden 2024 toinen neljännes].

### **3.3. Julkishallinto: yhteiskunnallisen kehityksen tukeminen ja julkisten palvelujen parantaminen**

Valtiolliset ja alueelliset julkishallinnot ovat keskeisessä asemassa edettäessä kohti Web 4.0:aa: ensinnäkin parantamalla jatkuvasti julkisten ja yleishyödyllisten palvelujen suunnittelua ja tarjontaa kaupunki- ja maaseutualueilla digitalisaation avulla ja toiseksi vastaamalla suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin, jotka liittyvät esimerkiksi terveyteen, ilmastonmuutokseen ja väestön ikääntymiseen. Julkishallintojen olisi arvioitava tarkasti

---

<sup>51</sup> COM(2022) 31 final.

<sup>52</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/european-standards/standardisation-policy/high-level-forum-european-standardisation\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/european-standards/standardisation-policy/high-level-forum-european-standardisation_en)

virtuaalimaailmisiin ja Web 4.0:een perustuvien palvelujen kehittämisen kustannuksia ja hyötyjä perinteisiin toimintamalleihin verrattuna.

Pääasiassa valmistusteollisuudessa käytettävät digitaaliset kaksoiset ovat leviämässä erilaisille julkisiin palveluihin liittyville ja yleishyödyllisille aloille. EU investoi jo nyt merkittäviin aloitteisiin, joita ovat muun muassa Destination Earth (DestinE)<sup>53</sup>, älykkäiden yhteisöjen paikalliset digitaaliset kaksoiset<sup>54</sup>, eurooppalainen valtamerten digitaalinen kaksonen<sup>55</sup>, eurooppalainen lohkoketjupalveluinfrastruktuuri<sup>56</sup> ja Euroopan sähköverkon digitaalinen kaksonen<sup>57</sup>. Investointien tarkoituksena on antaa viranomaisille mahdollisuus tehdä tietoon perustuvia julkishallinnon päätöksiä.

Jotkin edelläkävijäkaupungit ovat siirtymässä virtuaalimaailmisiin, mutta yleisesti ottaen käyttöönotto on EU:ssa hidasta. Julkisten palvelujen tarjoamista virtuaalimaailmoissa koskevissa tulevilla toimissa hyödynnetään innovaatiomyönteisen sääntelyn asiantuntijaryhmän työtä<sup>58</sup>.

EU tukee yleistä etua koskevaa lippulaivahanketta ”European CitiVerse”. Tämä immerstiivinen ympäristö auttaa optimoimaan aluesuunnittelua ja -johtamista, jotta siinä voidaan ottaa asianmukaisesti huomioon sosiaalinen, arkkitehtoninen ja kestävä kehitys ja kulttuuriperintöön liittyvä ulottuvuus. Lippulaivahanketta vahvistavat asiaankuuluvat yhteiset eurooppalaiset data-avaruuksien, ja pilottisovelluksia käynnistetään Horisontti Eurooppa -ohjelman puitteissa.

Kulttuuriperinnön data-avaruus ja eurooppalaista kulttuuriperintöä tukeva yhteistoiminnallinen pilvipalvelu mahdollistavat kulttuuriperintöalan ammattilaisten välisen yhteistyön kaikkialla EU:ssa kulttuuriaarteiden turvaamiseksi digitoinnin avulla. Tähän liittyy myös mahdollisuuksia virtuaalimaailmojen kehittämiseen.

Lisäksi digitaalista vuosikymmentä 2030 koskeva toimintapoliittinen ohjelma mahdollistaa eurooppalaisten digitaali-infrastruktuurikonsortioiden (EDIC) käynnistämisen. Jäsenvaltiot voivat käyttää niitä nopeuttaakseen ja yksinkertaistaakseen useita maita kattavien yhteistyöhankkeiden perustamista ja täytäntöönpanoa. Digitaali-infrastruktuurikonsortiot voivat tukea suoraan virtuaalisten ratkaisujen yhteistä käyttöönottoa erityisesti kieliteknologian ja lohkoketjun kaltaisilla aloilla.

Kansanterveyden alalla komissio tukee ihmiskehon digitaalisesti toisintavan eurooppalaisen ihmisen virtuaalikaksoisen<sup>59</sup> kehittämistä tuomalla yhteen huipputason digitaalisia teknologioita, antamalla käyttöön suurteholaskentakapasiteettia ja tarjoamalla pääsyn

---

<sup>53</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/destination-earth>

<sup>54</sup> C(2021) 7914 final, Digitaalinen Eurooppa -työohjelman 2021–2022 aihe 2.2.1.2.3.

<sup>55</sup> [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/restore-our-ocean-and-waters/european-digital-twin-ocean-european-dto\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/restore-our-ocean-and-waters/european-digital-twin-ocean-european-dto_en)

<sup>56</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>

<sup>57</sup> COM(2022) 552 final.

<sup>58</sup> <https://ec.europa.eu/transparency/expert-groups-register/screen/expert-groups/consult?lang=en&groupId=3855&fromNews=true>

<sup>59</sup> Kuten korostetaan EU:n syväntorjuntasuunnitelmassa, COM(2021) 44 final.

tutkimus- ja terveydenhuoltodataan eurooppalaisen terveystiedon avulla<sup>60</sup>. Ihmisen virtuaalimaailmasta koskeva lippulaivahanke palvelee kliinisen päätöksenteon tukijärjestelmiä, henkilökohtaisen terveydentilan ennustamisvälineitä ja yksilöllistetyin hoidon toimintamalleja.

**Komissio:**

- *Toimi 7:* Tukee älykkäitä ja kestävä kehityksen mukaisia kaupunkeja ja yhteisöjä koskevaa **julkisen sektorin lippulaivahanketta ”Citiverse”** sekä **eurooppalaisen ihmisen virtuaalimaailman** kehittämistä Horisontti Eurooppa -ohjelman ja Digitaalinen Eurooppa -ohjelman puitteissa [vuoden 2023 viimeinen neljännes]; ja edistää **eurooppalaisia digitaali-infrastruktuurikonsortioita (EDIC)** virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n kannalta merkityksellisillä aloilla [vuoden 2023 viimeinen neljännes].

### 3.4. Hallinto

#### 3.4.1. Hallinto EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti

Tulossa oleva teknologinen siirtymä on ennen näkemätön. Teknologisen kehityksen, teknologian integroinnin ja markkinoiden kehityksen mittakaava edellyttää tiivistä yhteistyötä komission ja jäsenvaltioiden välillä. Komissio perustaa asiantuntijaryhmän, joka kokoaa jäsenvaltiot yhteen jakamaan yhteisiä toimintatapoja ja parhaita käytäntöjä virtuaalimaailmojen kehittämisen ja Web 4.0:aan liittyvän laajemman teknologisen siirtymän tiimoilta.

EU:n ulkopuolella tähän teknologiseen siirtymään liittyy myös uusia globaalin hallinnon muotoja. Kansalaispaneelissa ja sidosryhmien kuulemisissa on korostettu voimakkaasti tarvetta varmistaa, että virtuaalimaailmat suunnitellaan alusta alkaen avoimiksi ja yhteentoimiviksi, jotta mahdollistetaan käyttäjien todelliset vaikutusmahdollisuudet ja monipuolinen osallistuminen, myös aliedustetuille ryhmille. Tämä voi puolestaan edistää innovointia, yhteistyötä ja luovuutta.

Sen varmistamiseksi, että Web 4.0 – alkaen virtuaalimaailmoista – suunnitellaan avoimeksi ja turvalliseksi tilaksi, jossa kunnioitetaan EU:n arvoja ja sääntöjä, tarvitaan kansainvälistä yhteistyötä monissa erilaisissa aiheissa, jotka ulottuvat teknologisista kysymyksistä (kuten yhteentoimivuutta, identiteetin hallintaa tai yhteenliitettävyyttä koskevat standardit) sisältöön ja käytäntöön (kuten sisällön saatavuus ja luominen vs. disinformaatio, sensuuri vs. sananvapaus ja valvonta vs. yksityisyyden suoja).

Komissio tukee sellaisen sidosryhmien välisen teknisen hallintoprosessin luomista, jossa käsitellään virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n keskeisiä näkökohtia, jotka eivät kuulu nykyisten internetin hallintoelinten toimivaltaan. Prosessin tavoitteena on käsitellä sekä virtuaalimaailmojen yhteentoimivuuksijärjestelmää että virtuaalimaailmojen toiminnan keskeisiä osatekijöitä, kuten oikeuksien hallintaa, virtuaalimaailmoissa tehtäviä transaktioita ja identiteetin hallintaa, sekä aiheita, jotka liittyvät virtuaalimaailmojen ratkaisujen teolliseen käyttöönottoon.

---

<sup>60</sup> COM(2022) 197 final.

### 3.4.2. Virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n kehityksen seuranta

Virtuaalimaailmojen yleistyessä on entistäkin tärkeämpää pysyä ajan tasalla niiden vaikutuksesta ihmisiin, erityyppisiin teollisiin käyttäjiin, markkinoiden liikkeisiin ja uuteen teknologiseen kehitykseen. Jatkuva seuranta, jossa käytetään tiedonvaihtolustoja tai seurantakeskuksia, on olennaisen tärkeää, jotta poliittiset päättäjät, yritykset ja tutkijat voivat tehdä tietoon perustuvia päätöksiä i) tunnistaakseen ja tukeakseen uusia kasvu- ja innovointimahdollisuuksia, ii) ymmärtääkseen paremmin ja edistääkseen uusia käytäntöjä ja yhteistyömuotoja, kuten digitaalisia osuuskuntia, ja hajautettujen autonomisten organisaatioiden roolia ja iii) tunnistaakseen virtuaalimaailmojen käytöstä aiheutuvat haasteet ja vastataakseen niihin erityisesti etiikkaan, yhteiskunnalliseen hyvinvointiin, perusoikeuksiin, demokraattisen yhteiskunnan yleistä etua koskeviin tärkeisiin tavoitteisiin ja kuluttajansuojaan liittyvissä kysymyksissä.

Tähän toiminta-alaan liittyvässä työssä hyödynnetään toimialan ekosysteemejä ja asiantuntemusta, jota on koottu hiljattain käynnistetyssä EU:n algoritmikeskuksessa<sup>61</sup>, EU:n lohkoketjuteknologian seurantakeskuksessa ja foorumissa<sup>62</sup>, Yhteisessä tutkimuskeskuksessa, Europolin innovointilaboratoriossa<sup>63</sup>, teollisuusfoorumissa sekä muutosteknologioita käsittelevässä rakenteellisessa vuoropuhelussa. Lisäksi hyödynnetään tutkimuksia, joissa esitetään näkökulmia uusiin hallintomalleihin.<sup>64,65,66</sup> Myös eurooppalaisia työmarkkinaosapuolia pyydetään esittämään näkemyksensä virtuaalimaailmojen vaikutuksesta työntekijöihin ja yrityksiin.

#### **Komissio:**

- *Toimi 8:* Perustaa **asiantuntijaryhmän**, joka kokoaa **jäsenvaltiot** yhteen jakamaan yhteisiä toimintatapoja ja parhaita käytäntöjä virtuaalimaailmojen kehittämisen ja Web 4.0:aan liittyvän laajemman teknologisen siirtymän tiimoilta [vuoden 2023 viimeinen neljännes].
- *Toimi 9:* Tekee yhteistyötä olemassa olevien **sidosryhmien välisten internetin hallintoelinten kanssa** avoimien ja yhteentoimivien virtuaalimaailmojen suunnittelemiseksi [vuoden 2023 viimeisestä neljänneksestä alkaen]; ja tukee sellaisen **sidosryhmien välisen teknisen foorumin** luomista, jossa käsitellään eräitä virtuaalimaailmojen ja Web 4.0:n näkökohtia, jotka eivät kuulu nykyisten internetin hallintoelinten toimivaltaan [vuoden 2024 ensimmäisestä neljänneksestä alkaen].
- *Toimi 10:* Ottaa käyttöön jäsennellyn lähestymistavan **virtuaalimaailmojen kehityksen seuraamiseksi** kaikissa teollisissa ekosysteemeissä yhdessä jäsenvaltioiden ja sidosryhmien kanssa [vuoden 2024 ensimmäisestä neljänneksestä alkaen].

<sup>61</sup> [https://algorithmic-transparency.ec.europa.eu/index\\_en](https://algorithmic-transparency.ec.europa.eu/index_en)

<sup>62</sup> <https://www.eublockchainforum.eu/>

<sup>63</sup> <https://www.europol.europa.eu/operations-services-and-innovation/innovation-lab>

<sup>64</sup> Hupont Torres I *et al* (2023), Next Generation Virtual Worlds: Societal, Technological, Economic and Policy Challenges for the EU, JRC.

<sup>65</sup> Craglia M *et al* (2021), Digitranscope: Key findings, JRC.

<sup>66</sup> Millard J (2023), Impact of digital transformation on public governance, JRC.

#### **4. Päätelmät**

Virtuaalimaailmojen kehittyminen ja pidemmän aikavälin siirtymä Web 4.0:aan avaa uusia kasvumahdollisuuksia eurooppalaisille yrityksille ja luo turvallisia, luotettavia, osallistavia ja tasapuolisia sovelluksia ja palveluja, joiden avulla ihmiset voivat työskennellä, oppia, harjoittaa sosiaalista kanssakäymistä ja toteuttaa kykyjään.

EU:n olisi toimittava nyt, jotta siitä voi tulla Web 4.0:aan ja virtuaalimaailmoihin liittyvien kehittyvien markkinoiden merkittävä toimija, joka vaalii EU:n arvoja ja perusoikeuksia ja varmistaa, että ihmisiä suojellaan ja heidän vaikutusmahdollisuutensa turvataan.

Komissio pyytää Euroopan parlamenttia ja neuvostoa hyväksymään strategian ja tekemään yhteistyötä sen täytäntöönpanossa. Komissio kehottaa alueiden komiteaa ja Euroopan talous- ja sosiaalikomiteaa edistämään komission esittämää visiota käydessään vuoropuhelua paikallis- ja alueviranomaisten, talous- ja yhteiskuntaelämän sidosryhmien ja kansalaisyhteiskunnan kanssa.