



Europeiska
unionens råd

Bryssel den 20 juli 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

FÖLJENOT

från: Europeiska kommissionens generalsekreterare, undertecknat av
Martine DEPREZ, direktör

inkom den: 17 juli 2023

till: Thérèse BLANCHET, generalsekreterare för Europeiska unionens råd

Komm. dok. nr: COM(2023) 442/final

Ärende: MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL
EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA
OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN Ett EU-
initiativ om webb 4.0 och virtuella världar: ett förslag i nästa tekniska
omställning

För delegationerna bifogas dokument – COM(2023) 442/final.

Bilaga: COM(2023) 442/final



Strasbourg den 11.7.2023
COM(2023) 442 final

**MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET,
RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT
REGIONKOMMITTÉN**

**Ett EU-initiativ om webb 4.0 och virtuella världar: ett försprång i nästa tekniska
omställning**

{SWD(2023) 250 final}

MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN

Ett EU-initiativ om webb 4.0 och virtuella världar: ett försprång i nästa tekniska omställning

1. Inledning

I kommissionens nyligen offentliggjorda meddelande om EU:s konkurrenskraft på lång sikt¹ identifierades webb 4.0 som en banbrytande teknisk omställning till en värld där allt är sömlöst sammankopplat. Europeiska rådet har uppmanat Europeiska unionen att fortsätta att gå i spetsen för utvecklingen av webb 4.0². Virtuella världar är en viktig del av denna omställning till webb 4.0. De öppnar redan för en rad olika möjligheter inom många samhällsliga, industriella och offentliga sektorer. Begreppet virtuella världar har funnits i årtionden, men de har nu blivit tekniskt och ekonomiskt genomförbara tack vare snabba tekniska framsteg och en förbättrad infrastruktur för konnektivitet. Virtuella världar kommer att vara en viktig aspekt av Europas digitala decennium. De kommer att påverka hur människor lever, arbetar och skapar och delar innehåll och hur företagen bedriver sin verksamhet, innoverar, producerar och interagerar med kunder^{3 4 5 6}. Detta medför både möjligheter och risker som behöver åtgärdas.

Vad handlar det om?

Virtuella världar är beständiga, omslutande miljöer som baseras på tekniker som 3D och utvidgad verklighet (XR), vilka gör det möjligt att kombinera fysiska och digitala världar i realtid för ett antal olika ändamål, t.ex. design, simuleringar, samarbete, lärande, umgänge, transaktioner eller underhållning.

Webb 3.0 är den tredje generationen av webben. Dess viktigaste egenskaper är öppenhet, decentralisering och total egenmakt för användarna, vilket gör det möjligt för användarna att kontrollera och realisera det ekonomiska värdet av sina data, hantera sina onlineidentiteter och delta i styrningen av webben. Semantiska webbfunktioner gör det möjligt att koppla data mellan webbplatser, tillämpningar och filer. Decentraliserad teknik och digitala tvillingar möjliggör transaktioner mellan privatpersoner, transparens, datademokrati och innovation längs hela värdekedjorna.

Webb 4.0 är den fjärde generationen av webben. Genom att använda avancerad artificiell och ambient intelligens, sakernas internet, betrodda blockkedjetransaktioner, virtuella

¹ COM(2023) 168 final.

² Europeiska rådets slutsatser, 23 mars 2023.

³ Beslut (EU) 2022/2481.

⁴ Europeiska unionens råd, *Metaverse – virtual worlds, real challenges*, mars 2022.

⁵ Yttrande från Europeiska ekonomiska och sociala kommittén, *Initiativ om virtuella världar, såsom metaversum*, april 2023.

⁶ Basdevant A, François C, Ronfard R, *Mission exploratoire sur les métavers*, oktober 2022.

världar och XR-funktioner, integreras digitala och verkliga objekt och miljöer fullständigt och kommunicerar med varandra, vilket möjliggör verkligt intuitiva och omslutande upplevelser som sömlöst kombinerar de fysiska och digitala världarna.

I detta meddelande beskrivs strategin och föreslagna åtgärder när det gäller virtuella världar och webb 4.0. Meddelandet bygger på samråd med privatpersoner, akademiker, civilsamhället och näringslivet. Åsikterna från de EU-medborgare som deltog i den europeiska medborgarpanelen om virtuella världar⁷, vilken anordnades som en uppföljning till konferensen om Europas framtid, har varit särskilt relevanta med tanke på de virtuella världarnas direkta inverkan på hur människor kommer att delta i de nya digitala miljöerna.

I det åtföljande arbetsdokumentet från kommissionens avdelningar ges bakgrundsinformation om samråden med berörda parter, allmänna marknadstrender, möjligheter för de olika industriella ekosystemen, tekniska trender och det nuvarande regelverket. Rapporten från medborgarpanelen utgör ett separat arbetsdokument från kommissionens avdelningar som åtföljer detta meddelande.

2. Vad står på spel i denna nästa tekniska utveckling?

Vad står på spel för samhället?

Virtuella världar ger helt nya möjligheter inom många samhällsområden, till exempel bättre hälso- och sjukvårdstjänster, mer engagerande utbildning, nya former av interaktion och samarbete mellan människor eller omslutande kulturella upplevelser. Offentliga tjänster kan också interagera med människor för att tillhandahålla mer personliga administrativa tjänster, tillhandahålla hjälp på distans, exempelvis i avlägsna områden och landsbygdsområden, och förbättra den territoriella planeringen och samhällslivet. De virtuella världarna utgör dessutom en skärningspunkt mellan teknik och kultur. Europas kulturella och kreativa sektorer förväntas därför spela en central roll som innehållsleverantörer.

Exempel:

- Genom simulering av nödsituationer och operationer eller interaktion med den mänskliga kroppen i 3D kan studenter och yrkesverksamma utbildas för särskilda medicinska scenarier, riskerna för komplikationer under operationer minskas och diagnoser bli mer exakta⁸.
- Inom utbildning kan en mer upplevelsebaserad lärandeprocess hjälpa eleverna att enklare förstå abstrakta eller komplexa ämnen, vilket påskyndar deras lärande och förståelse av världen.
- Digitala tvillingar kan stödja bevarandet eller återuppbyggandet av kulturarvsbyggnader, såsom katedralen Notre Dame i Paris.

⁷ https://citizens.ec.europa.eu/virtual-worlds-panel_sv.

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

- Virtuella världar kan hjälpa till att optimera trafikflöden baserat på simuleringar i realtid och därigenom bidra till att minska trafikstockningar och utsläpp.
- Virtuella världar kan stärka det demokratiska deltagandet genom att erbjuda nya möjligheter för människor att ge uttryck för sina idéer, åsikter och betänkligheter på mer engagerande sätt.

Med utgångspunkt i erfarenheterna från det nuvarande internet är det också sannolikt att utvecklingen av virtuella världar kommer att innebära utmaningar när det gäller grundläggande rättigheter och viktiga mål för allmänintresset i ett demokratiskt samhälle, till exempel när det gäller barnets rättigheter, skyddet av personuppgifter och integritet, desinformation, cybersäkerhet, it-brottslighet, (könsrelaterat) cybervåld, diskriminering, utestängning och hatpropaganda⁹ samt konsumentskydd och konsumentssäkerhet. Virtuella världar kan också ge upphov till frågor om ansvar, ansvarsskyldighet och avtalsbestämmelser. På sysselsättningsområdet finns det en risk för att EU:s sociala normer kringgås, exempelvis genom att lägre normer införs för användare av virtuella världar.

Utvecklingen av virtuella världar ger upphov till frågor om deras miljöpåverkan, på grund av den ökade elförbrukningen i enheter, datacentraler och telekommunikationsnät. Digitala tvillingar och omslutande världar erbjuder dock även en enorm kunskap om och förståelse för hur man kan optimera och bygga om komplexa industriella processer, åstadkomma mer effektiva produktionscykler, minska materialsplet eller justera produktionen baserat på efterfrågan. Virtuella världar möjliggör även djupare och mer exakta insikter i klimatförändringen och hjälper till att förutse naturkatastrofer bättre.

Vad står på spel ekonomiskt sett?

Användningen av virtuella världar och avancerade gränssnitt kan möjliggöra snabbare, säkrare och enklare interaktion mellan människor och maskiner i alla EU:s industriella ekosystem. Industriella tillämpningar i virtuella världar kommer att möjliggöra intelligenta, motståndskraftiga och uppkopplade verksamheter, med nya digitala processer och modeller som är effektivare, billigare och mer hållbara än nuvarande industriprocesser. Arbetstagarna måste dock anpassa sig till den nya tekniken.

Många industrisektorer, såsom fordonsindustrin, avancerad tillverkningsindustri och logistikindustrin, använder redan virtuella miljöer för att utforma, utveckla, simulera och prova nya produkter, tjänster eller arbetsflöden och påskynda tillståndsförfaranden, men även för att optimera lagren i produktionslinjen.

Eftersom tillämpningarna för virtuella världar ökar finns det många möjligheter för europeiska företag att utveckla produkter, tjänster och innehåll av högt värde, som tillgodoser olika användares behov, och dra nytta av innovativa nya affärsmodeller. Virtuella världar i videospel tillhandahåller redan utrymmen där miljontals människor kan skapa och monetarisera innehåll samt utforska och ha meningsfulla interaktioner¹⁰. Ett antal nya

⁹ Europol (2022), *Policing in the metaverse: what law enforcement needs to know*.

¹⁰ *European Media Industry Outlook*, The European Media Industry Outlook.

industritillämpningar håller på att växa fram, med inriktning på olika produktionsområden, såsom produktutformning, kvalitetsprovning, teknik, tillverkning, underhåll och utbildning.

Marknadsutvecklingsprognoserna är överlag lovande. Den globala marknaden för virtuella världar beräknas t.ex. öka från 27 miljarder euro 2022 till över 800 miljarder euro 2030¹¹. För vissa sektorer, t.ex. fordonsindustrin, visar prognoserna på en ökning från 1,9 miljarder euro 2022 till 16,5 miljarder euro 2030¹². XR-tekniker, såsom virtuell verklighet och förstärkt verklighet, är centrala byggstenar för virtuella världar. Utvecklingen av dessa tekniker kommer att ge stora fördelar för arbetsmarknaden. Uppskattningsvis 860 000 nya arbetstillfällen kommer att vara relaterade till XR i Europa 2025¹³.

Exempel:

- Interaktionen mellan människa och maskin på fabriksgolvet är ofta farlig och kräver säkerhetsåtgärder som kostar pengar, tid och utrymme. XR-tekniker ger nya säkra sätt för interaktion mellan människa och maskin som inte kräver fysisk närkontakt. Detta innebär att människor kan använda sin intelligens och färdighet med händerna utan risk för fysisk skada.
- Digitala tvillingar inom tillverknings- och fordonsindustrin ger företagen möjlighet att skapa modeller och prototyper för, samt prova, ett stort antal designiterationer i realtid och i en omslutande, fysikbaserad miljö innan de anslår fysiska och mänskliga resurser för ett projekt.
- Virtuella världar kan vara till nytta för jordbruket genom fjärrassistans för användning och reparation av maskiner och en mer precis och säkrare behandling av djur.
- Virtuella världar kan ge nytt liv åt den kulturella och kreativa industrin, från mode till videospel, kulturarv, musik, visuell konst och design, genom att erbjuda nya sätt att skapa, främja och distribuera europeiskt innehåll och interagera med publiken.

3. Vision och strategi

Kommissionens mål är att webb 4.0 och virtuella världar ska återspegla EU:s värden, principer och grundläggande rättigheter, där människor kan vara säkra, trygga och ha egenmakt och människors rättigheter som användare, konsumenter, arbetstagare eller upphovsmän respekteras, och där europeiska företag kan utveckla världsledande tillämpningar, utvidgas och växa. Kommissionen vill också att webb 4.0 ska drivas av öppna och mycket distribuerade tekniker och standarder som möjliggör driftskompatibilitet mellan plattformar och nätverk samt valfrihet för användarna, och där hållbarhet, inkludering och

¹¹ <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>.

¹² <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>.

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

tillgänglighet¹⁴ står i centrum för den tekniska utvecklingen. EU:s inre marknad, rika och mångfasetterade kultur, kreativa innehåll, starka industribas, spetskompetens inom forskning, innovation och utbildning och starka lagstiftningsram bör fungera som en drivkraft för EU:s ledarskap, konkurrenskraft och tekniska suveränitet inom detta område.

EU:s starka lagstiftningsram

EU har en stark, framtidsinriktad lagstiftningsram som redan är tillämplig på flera aspekter av utvecklingen av virtuella världar och webb 4.0.

När det gäller skydd och upprätthållande av rättigheter för privatpersoner och företag som är verksamma i virtuella världar införs ett omfattande system för ansvar och skyldigheter för onlineplattformar genom rättsakten om digitala tjänster¹⁵ och rättsakten om digitala marknader¹⁶. I dataförvaltningsakten¹⁷ och dataakten¹⁸ fastställs övergripande regler för datadelning och användarna ges kontroll över de data som skapas av deras uppkopplade enheter. Förslaget till rättsakt om artificiell intelligens syftar till att ta itu med risker i samband med artificiell intelligens och kommer att främja innovation inom tillförlitlig AI.

Den allmänna dataskyddsförordningen¹⁹, som är teknikneutral, är också fullt tillämplig på behandling av personuppgifter i virtuella världar. Användare av virtuella världar är även skyddade genom EU:s konsumentlagstiftning, särskilt förordningen om allmän produktsäkerhet²⁰ och direktivet om otillbörliga affärsmetoder²¹ (skydd mot vilseledande marknadsföring).

Den nyligen antagna förordningen om marknader för kryptotillgångar²² omfattar kryptotillgångar som inte regleras av den befintliga lagstiftningen om finansiella tjänster. Den syftar till att öka öppenheten kring riskerna med kryptotillgångar, skydda innehavare av sådana tillgångar och säkerställa integritet på marknaderna för kryptotillgångar. Den europeiska digitala identiteten²³ kommer att ge användarna full kontroll över sina digitala identiteter.

Vad gäller skyddet av immateriella rättigheter och industriell äganderätt är EU:s befintliga rättsliga ram (såsom direktivet om upphovsrätt på den digitala inre marknaden²⁴, förordningen om unionsvarumärket²⁵ och direktivet om skydd av företagshemligheter²⁶) allmänt tillämplig på webb 4.0 och virtuella världar.

¹⁴ I linje med EU:s strategi för rättigheter för personer med funktionsnedsättning 2021–2030, COM(2021) 101 final.

¹⁵ Förordning (EU) 2022/2065.

¹⁶ Förordning (EU) 2022/1925.

¹⁷ Förordning (EU) 2022/868.

¹⁸ Förslag till förordning, COM/2022/68 final.

¹⁹ Förordning (EU) 2016/679.

²⁰ Förordning (EU) 2023/988.

²¹ Direktiv 2005/29/EG.

²² Förordning (EU) 2023/1114.

²³ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity_sv.

²⁴ Direktiv (EU) 2019/790.

²⁵ Förordning (EU) 2017/1001.

²⁶ Direktiv (EU) 2016/943.

Tillgängligheten för personer med funktionshinder till centrala digitala tjänster behandlas i den europeiska rättsakten om tillgänglighet²⁷ och direktivet om webbtillgänglighet²⁸.

Personer som är baserade i EU och som kommer att arbeta i virtuella världar bör kunna förlita sig på EU:s arbetsnormer, bland annat reglerna för hälsa och säkerhet på arbetsplatsen och de sociala trygghetssystemen. Ändamålsenliga mekanismer för att genomdriva dessa rättigheter kommer att vara avgörande.

I denna strategi redogörs för ett antal åtgärder för att bygga grunden för en långsiktig omställning till webb 4.0 och utvecklingen av virtuella världar. Åtgärderna är strukturerade kring målen för policyprogrammet för det digitala decenniet och tre av dess huvudpunkter: **kompetens, företag och styrning**. Den fjärde huvudpunkten, infrastrukturer, behandlas i kommissionens konnektivitetsspaket²⁹ och dess bredare insatser när det gäller dator-, moln- och edgekapacitet³⁰. I strategin diskuteras även den globala styrningen av virtuella världar och webb 4.0 som en särskild åtgärdsdel.

3.1. Människor och kompetens

Medvetenhet, tillgång till tillförlitlig information och digital kompetens är viktiga aspekter för att främja användarnas acceptans av den tekniska utvecklingen och för att ge människor i alla åldrar, särskilt personer med låg digital kompetens, möjlighet att engagera sig i och använda virtuella världar och webb 4.0. Användarnas acceptans var en avgörande aspekt enligt medborgarpanelen. Medvetandehöjande åtgärder, förbättrad teknisk kompetens och ökad tillgång till teknik är avgörande för allmänhetens acceptans och upprätthållandet av denna^{31,32}.

Utvecklingen av virtuella världar kräver teknisk kompetens och kreativa färdigheter³³. Det finns ett akut behov av specialister på central teknik för virtuella världar, såsom XR. Företagen har svårt att hitta IKT-specialister med avancerad digital kompetens i Europa³⁴. IKT-sektorn kämpar dessutom med en allvarlig obalans mellan könen, och endast en av fem IKT-specialister är kvinnor³⁵. Det är mycket viktigt att ha en talangreserv för att bygga upp de olika skikten av webb 4.0 och uppnå EU:s strävanden att bana väg för utvecklingen av denna teknik.

Åtgärds punkterna nedan föreslås för att ta itu med ovanstående utmaningar.

3.1.1. Bygga upp en talangreserv med specialister på virtuella världar

²⁷ Direktiv (EU) 2019/882.

²⁸ Direktiv (EU) 2016/2102.

²⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_985.

³⁰ Internationellt stöder Global Gateway-strategin omställningen till webb 4.0 genom investeringar i utbyggnaden av digitala nät och infrastrukturer i partnerländer.

³¹ VR/AR Industrial Coalition – *Strategic paper*, Europeiska unionens publikationsbyrå, 2022.

³² *Extended reality – Opportunities, success stories and challenges (health, education): final report*, Europeiska unionens publikationsbyrå, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/121671>.

³³ *European Media Industry Outlook*, The European Media Industry Outlook.

³⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SKE_ITRCRN2__custom_6527549/

³⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SKS_ITSPS/

Europaåret för kompetens uppmuntrar människor i hela EU att inhämta ny kompetens inom viktiga områden. Att utveckla, locka till sig och behålla talanger är en av kommissionens främsta prioriteringar³⁶. I detta syfte kommer EU att använda olika finansieringsprogram för att investera i framtida IKT-specialister på teknik med anknytning till webb 4.0 och virtuella världar, och i innehållsskapare för att utveckla hyperrealistiska virtuella världar³⁷. Dessutom kommer Europeiska institutet för innovation och teknik (EIT) och dess kunskaps- och innovationsgrupper (KI-grupper) att samarbeta med ledande utbildningsinstitutioner, forskningsorganisationer och företag för att stärka EU:s virtuella tekniska kapacitet.

EU kommer via styrelsen för det digitala decenniet och relevanta forum och expertgrupper att uppmuntra medlemsstaterna att vidta åtgärder. Dessutom kommer EU att underlätta flerpartnerskap, genom initiativ som kompetenspakt³⁸, för att bygga upp stöd för kompetensutveckling för virtuella världar på nationell och regional nivå.

På internationell nivå kommer EU att arbeta för att göra EU till en attraktiv destination för IKT-specialister på högsta nivå från länder utanför EU, i syfte att utöka den talangreserv som behövs i EU. I EU:s blåkortsdirektiv³⁹ anges i synnerhet IKT-chefer och IKT-yrkesutövare som en högkvalificerad yrkeskategori som omfattas av det direktivet. Denna rättsliga ram bidrar till att locka utländska talanger. Den reviderades 2021 när EU:s talangreserv⁴⁰ infördes.

3.1.2. Verktyglåda för virtuella världar för allmänheten

Som svar på de rekommendationer som lagts fram av medborgarpanelen om behovet av att bättre förstå hur de ska hantera sina virtuella identiteter, virtuella skapelser, virtuella tillgångar och data kommer en verktyglåda att ge särskilda riktlinjer om de olika aspekterna av deltagande och engagemang i virtuella världar och påminna människor om deras rättigheter enligt tillämplig EU-lagstiftning. Verktyglådan kommer att omfatta information om användning av tillförlitliga digitala identitets- och plånbokslösningar för säker autentisering, virtuella transaktioner, hantering av digitala data och tillgångar, dataskydd och integritet, konsumentskydd, cybersäkerhet, upphovsrätt och immateriella rättigheter.

En annan viktig fråga som diskuterades i medborgarpanelen är desinformation på nätet. Verktyglådan kommer att innehålla verktyg för innehållskontroll och för att ge människor möjlighet att bli aktiva upphovsmän till tillförlitlig information. Synergier kommer också att

³⁶ *En ny europeisk agenda för innovation*, COM(2022) 332 final; handlingsplanen för digital utbildning, COM(2020) 624 final; förslagen till rådets rekommendation om de viktigaste möjliggörande faktorerna för framgångsrik digital utbildning, COM(2023) 205 final, och om att förbättra utbudet av digitala färdigheter i utbildningen, COM(2023) 206 final; samt meddelandet *Utnyttja talangen i Europas regioner*, COM(2023) 32 final.

³⁷ Till exempel bidrar kommissionen genom resurscentrumet AccessibleEU till utbildningen av yrkesverksamma, bland annat om digital tillgänglighet för att stödja genomförandet av tillgänglighetskraven i EU:s politik och lagstiftning och för att förebygga nya tillgänglighetshinder, inbegripet på webb 4.0.

³⁸ https://pact-for-skills.ec.europa.eu/index_sv.

³⁹ Direktiv (EU) 2021/1883.

⁴⁰ https://eures.ec.europa.eu/eu-talent-pool-pilot_sv.

eftersträvas med pågående initiativ, såsom det europeiska observatoriet för digitala medier⁴¹ och uppförandekoden om desinformation.

Medborgarpanelen fastställde en uppsättning vägledande principer för önskvärda och rättvisa virtuella världar. Dessa omfattar åtta grundläggande aspekter av den europeiska förklaringen om rättigheter och principer: valfrihet, hållbarhet, människocentrering, hälsa, utbildning, trygghet och säkerhet, transparens och inkludering. Kommissionen kommer att främja dessa principer i hela detta initiativ. När det gäller den vägledande principen om hälsa kommer kommissionen att stödja forskning om hur virtuella världar påverkar människors fysiska och psykiska hälsa och välbefinnande i linje med helhetssynen på psykisk hälsa⁴².

3.1.3. Egenmakt och skydd för barn i virtuella världar

Barn och ungdomar är digitala infödingar, men de behöver bättre förstå specifika frågor som rör deras säkerhet, trygghet och integritet, skydd av personuppgifter och andra rättigheter och skyldigheter i omslutande miljöer. De har grundläggande rättigheter till det skydd som är nödvändigt för deras välbefinnande med tanke på deras ålder och mognad, såsom skydd mot sexuella övergrepp mot barn på nätet. I linje med EU:s strategi för barnets rättigheter⁴³ bör alla barns rättigheter upprätthållas i virtuella världar precis som i verkligheten, bland annat genom åtgärder för att garantera barns säkerhet och inbyggt integritetsskydd.

I den nya strategin för ett bättre internet för barn (BIK +) fastställs EU:s åtgärder för att skydda och stärka barns ställning på nätet och i virtuella miljöer. Den planerade uppförandekoden för åldersanpassad design kommer att bidra till barnvänliga virtuella världar. BIK-portalen⁴⁴ kommer att användas för att tillhandahålla utbildningsresurser om virtuella miljöer för ungdomar, föräldrar och utbildare samt för att öka medvetenheten hos centrumen för ett säkrare internet i hela EU. Den föreslagna omarbetningen av direktiv 2011/93/EU om bekämpande av sexuella övergrepp mot barn och sexuell exploatering av barn kommer att behandla förebyggande, utredning och lagföring av sexualbrott mot barn i och via virtuella världar.

Kommissionen kommer att göra följande:

- *Åtgärd 1:* Stödja **kompetensutveckling** för teknik för virtuella världar (programmet för ett digitalt Europa), inbegripet för kvinnor och flickor, och för upphovsmän till digitalt innehåll och yrkesverksamma inom den audiovisuella sektorn (programmet Kreativa Europa) [2024]. Främja EU som en attraktiv destination **för högkvalificerade specialister från länder utanför EU** [tredje kvartalet 2023].
- *Åtgärd 2:* Främja de **vägledande principer för virtuella världar** som lagts fram av medborgarpanelen och stödja **forskning** om virtuella världars inverkan på människors

⁴¹ <https://edmo.eu/>.

⁴² COM(2023) 298 final.

⁴³ COM(2021) 142 final.

⁴⁴ <http://betterinternetforkids.eu>.

hälsa och välbefinnande genom Horisont Europa, inbegripet särskild forskning om inverkan på **barns hälsa och välbefinnande** [fjärde kvartalet 2023].

- *Åtgärd 3:* Utveckla en **verktygslåda för virtuella världar** för allmänheten samt resurser för virtuella miljöer för unga människor inom ramen för strategin för **ett bättre internet för barn** [första kvartalet 2024].

3.2. Företag: stöd till ett europeiskt industriekosystem med webb 4.0

Europa har en stark industriell potential på området virtuella världar och webb 4.0. Det finns lovande regionala nav i hela EU med särskilda specialområden, från 3D-modellering till VR- och AR-innehåll, spel samt ljudteknik och optisk teknik. Ekosystemet är dock fragmenterat och står inför utmaningar i samband med införandet av ny teknik och tillgången till finansiering.

För att skapa ett blomstrande och världsledande europeiskt industriellt ekosystem för webb 4.0 och virtuella världar finns det ett akut behov av att stärka och kombinera teknisk kapacitet, påskynda spridningen av innovativa lösningar och främja ett gynnsamt företagsklimat.

3.2.1. Förstärkning av EU:s tekniska kapacitet

EU är starkt inom forskning och innovation inom mellanprogram och programvara, med stora aktörer och små och medelstora företag som är verksamma längs värdekedjan, från produkttillverkare till leverantörer av lösningar och innehållsskapare. Europa är också en kreativ kontinent, där de kulturella och kreativa sektorerna utgör 1,2 miljoner företag i EU⁴⁵.

Kommissionen undersöker för närvarande, i samråd med medlemsstaterna, ett nytt europeiskt partnerskap⁴⁷ för viktiga intressenter för att utveckla de tekniska byggstenarna för användbara, inkluderande, hållbara och tillförlitliga system och tillämpningar för virtuella världar. Ett sådant partnerskap skulle bygga på EU:s stora investeringar i i) alla viktiga banbrytande tekniker och tillämpningar som står i centrum för virtuella världar, såsom XR, digitala tvillingar, artificiell intelligens, blockkedjor och cybersäkerhet, ii) gemensamma dataområden i EU och iii) initiativet nästa generations internet, som finansierar gemensamma digitala resurser. Dessutom nämns teknik för virtuell verklighet bland den potentiellt kritiska, djupgående och digitala teknik som kan dra nytta av kommissionens nyligen föreslagna plattform för strategisk teknik för Europa (STEP)⁴⁸, som syftar till att frigöra upp till 160 miljarder euro i ytterligare investeringar inom ett antal strategiska teknikområden.

3.2.2. Påskynda införandet av nya affärsmodeller och lösningar

⁴⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Culture_statistics_-_cultural_employment.

⁴⁶ COM(2020) 784 final.

⁴⁷ I enlighet med vad som anges i EU:s ramprogram Horisont Europa.

⁴⁸ COM(2023) 335 final.

Bygga nätverk och koppla samman utvecklare av virtuella världar med industriella användare

Det finns i EU flera mycket dynamiska knutpunkter för virtuella världar, som står i centrum för nationella och regionala ekosystem. Medlemsstaterna får ytterligare stödja dessa nationella/regionala ekosystem för att locka till sig privata investeringar samtidigt som de följer reglerna för statligt stöd. Knutpunkter för virtuella världar spelar en viktig roll när det gäller att underlätta samarbetet mellan utvecklare av virtuella världar och industriella användare. De skulle gynnas av ytterligare stöd från kompetenscentrum och digitala innovationsknutpunkter som erbjuder tillgång till prov-, experiment- och utbildningsmöjligheter.

Med utgångspunkt i sin klusterpolitik kommer kommissionen att främja samarbete och utbyte mellan knutpunkter för virtuella världar. Kommissionen kommer också att intensifiera arbetet med branschkoalitionen inom virtuell och förstärkt verklighet (VR/AR), som sammanför olika industriaktörer längs värdekedjan. Kommissionen kommer att främja matchning mellan utvecklare av virtuella världar och industriella användare. Dessutom bör nätverket av europeiska digitala innovationsknutpunkter, som finansieras genom programmet för ett digitalt Europa, och Enterprise Europe Network fungera som katalysatorer och engagera ett brett spektrum av intressenter för att främja införandet av teknik för virtuella världar.

Tillgång till finansiering för att stödja upphovsmän och expandera innovativa affärsmodeller

Genom program som Kreativa Europa kommer europeiska upphovsmän inom den kulturella och den kreativa sektorn att kunna prova innovativa affärsmodeller och skapandeverktyg för virtuella världar och utveckla nya hållbara affärsmodeller och marknadsplatser. MediaInvest⁴⁹ kommer att möjliggöra tillgång till finansiering med eget kapital för företag som vill expandera, och stödja ökad delning, lagring och monetarisering av digitala tillgångar bland medieaktörer i Europa. Sammanhållningsfonder finns tillgängliga för att stödja innovation och kreativa industrier, inklusive uppstarts företag och expanderande företag i hela EU. Förstärkningen av Europeiska innovationsrådets accelerator inom ramen för STEP-förslaget kommer att möjliggöra stöd i form av enbart eget kapital till icke-bankmässiga små och medelstora företag och små midcap-bolag med investeringsbehov på mellan 15 och 50 miljoner euro för djuptekniska sektorer såsom virtuell verklighet, där de har påvisbar strategisk betydelse. InvestEU kan användas för att stödja den bredare tekniska omställningen till webb 4.0, bland annat genom att särskilda dialoger inleds med InvestEU:s olika genomförandepartners, projektansvariga och finansförmedlare.

3.2.3. Främja ett stödjande företagsklimat

Uppmuntra innovation via regulatoriska sandlådor för virtuella världar och webb 4.0

Regulatoriska sandlådor kan vara användbara system för att, under överinseende av en behörig myndighet, prova nya lösningar i en kontrollerad verklig miljö under en begränsad

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

tid, samtidigt som rättsliga skyddsåtgärder respekteras. Med tanke på de nya funktioner som växer fram i de virtuella världarna och webb 4.0 skulle sandlådor göra det möjligt för nystartade företag i EU att experimentera med ny teknik och nya metoder, tjänster, tillämpningar och affärsmodeller, samtidigt som tillsynsmyndigheter och offentliga myndigheter ges möjlighet att skaffa sig kunskap om olika relevanta aspekter av virtuella världar, t.ex. tokenisering av virtuella tillgångar⁵⁰. Kommissionen kommer att ha ett nära samarbete med medlemsstaterna för att identifiera särskilda ämnen där experiment bör prioriteras och för att säkerställa en samordnad strategi inom EU.

Stödja innovativa små och medelstora företag och nystartade företag

Innovativa nystartade företag kommer att vara drivkrafter för det europeiska industriekosystemet webb 4.0. I förklaringen om EU:s spetskompetensstandard för nystartade företag (*EU Startup Nations Standard of Excellence*, EU SNS) har kommissionen, medlemsstaterna och andra berörda parter identifierat ett antal bästa metoder för en uppstartsvänlig miljö. *European Startup Nations Alliance* (ESNA) har ett nära samarbete med de länder som har undertecknat EU:s SNS-deklaration för att hjälpa dem att dela med sig av sin bästa praxis och vidta åtgärder på nationell nivå för att genomföra dem. Nystartade företag i virtuella världar och webb 4.0 kommer att gynnas av övergripande åtgärder för att förbättra EU:s företagsklimat för små och medelstora företag och stödja nystartade företag, vilket kommer att återspeglas i det kommande stödpaketet för små och medelstora företag.

Underlätta framväxten av innovativa kooperativa modeller inom industrin

Avancerad teknik som blockkedjeteknik och digitala tvillingar banar väg för ett ökat samarbete mellan företag, upphovsmän, konsumenter och medborgare i decentraliserade digitala sammanhang. Nya digitala organisationsformer, såsom decentraliserade autonoma organisationer, håller på att växa fram och erbjuder ett annat sätt att samarbeta och samverka. Kommissionen inleder en studie för att analysera och främja de affärsmöjligheter som denna nya form av digitalt samarbete erbjuder och identifiera rättsliga, administrativa och ekonomiska hinder som begränsar deras spridning.

⁵⁰ Token, såsom icke-fungibla token, är viktiga komponenter i virtuella transaktioner. De är unika och icke utbytbara dataenheter som tillhandahåller ett offentligt äkthetsintyg eller bevis på ägande. En mer utbredd användning av icke-fungibla token medför utmaningar, till exempel när det gäller beskattning eller nya typer av förfalskningar.

Immateriella tillgångar

Otillåten återgivning och spridning av virtuella tillgångar kan utgöra ett betydande hot mot både konsumenter och innehavare av immateriella rättigheter och urholka de virtuella plattformarnas förtroende och integritet. För innehavare av immateriella rättigheter utgör förfalskning i virtuella världar en betydande risk för förlorade intäkter och urvattning av varumärkesvärdet. Kommissionen kommer att skapa en verktygslåda mot förfalskning för att ge innehavare av immateriella rättigheter vägledning och rekommendationer om hur de kan hävda sina rättigheter både offline och online, inbegripet i virtuella världar.

Driftskompatibilitet och standardisering

Stora distributionsplattformar (både inom segmentet företag till företag och segmentet företag till konsument) var bland de första aktörerna i virtuella världar. Dessa stora marknadsaktörer har en stark global närvaro, även i EU. Denna marknadynamik leder till två stora problem. För det första kan stora enheter bidra till ett slutet ekosystem genom att fastställa faktiska standarder. För det andra kan de bli framtida grindvakter för virtuella världar genom att utnyttja nätverkseffekter, vilket skapar nya hinder för små och medelstora företags och nystartade företags inträde på EU:s marknad.

Standardisering kommer att vara avgörande för att möjliggöra driftskompatibilitet mellan olika plattformar och nätverk och möjliggöra en sömlös användning av identiteter, avatarer, data, virtuella tillgångar, upplevelser eller miljöer och tillhörande rättigheter mellan plattformar och nätverk.

Öppna standarder är således avgörande för att se till att det framtida ekosystemet webb 4.0 inte domineras av ett urval som fastställer faktiska standarder och skapar hinder för marknadstillträdet. Kommissionen kommer i samarbete med medlemsstaterna och berörda parter att samverka med viktiga organisationer som är aktiva i utvecklingen av standarder för öppna och driftskompatibla virtuella världar och webb 4.0. Dessa insatser kommer att bidra till EU:s standardiseringsstrategi⁵¹ och kommer att bygga på arbetet i högnivåforumet för europeisk standardisering⁵².

Stöd till aktörer inom öppen källkod

EU har en mycket stark och aktiv gemenskap av innovatörer av öppen källkod som kan bidra med relevanta digitala gemensamma resurser för att uppnå resultat när det gäller centrala inslag i virtuella världar. Kommissionen kommer att ytterligare stödja innovation med öppen källkod för webb 4.0, t.ex. i samband med användning av teknik för distribuerade liggare och annan teknik som behövs för äktheten, förvaltningen och säkerheten för virtuella föremål och identiteter.

⁵¹ COM(2022) 31 final.

⁵²https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/european-standards/standardisation-policy/high-level-forum-european-standardisation_sv.

Kommissionen kommer att göra följande:

- *Åtgärd 4:* I samråd med medlemsstaterna undersöka möjligheten att lansera ett nytt **uropeiskt partnerskap** för att ta fram en industriell och teknisk **färdplan** [första kvartalet 2024].
- *Åtgärd 5:* Stödja **EU:s kulturella och kreativa industrier** för att prova nya affärsmodeller i virtuella världar genom Kreativa Europa [första kvartalet 2024]. Främja **matchning** mellan utvecklare av virtuella världar och industriella användare [första kvartalet 2024]. Utnyttja de **europiska digitala innovationsknutpunkterna** och **Enterprise Europe Network** för att stödja knutpunkter för virtuella världar och främja spridningen av nya lösningar i virtuella världar [fjärde kvartalet 2023].
- *Åtgärd 6:* Stödja utvecklingen av **standarder** för öppna och driftskompatibla virtuella världar [fjärde kvartalet 2023]. Undersöka potentialen hos nya **digitala samarbetsmodeller** [fjärde kvartalet 2023]. Utveckla en **verktygslåda för att bekämpa förfalskning**, även i virtuella världar [fjärde kvartalet 2023]. Främja medlemsstaternas användning av **regulatoriska sandlådor för virtuella världar** [andra kvartalet 2024].

3.3. Offentlig förvaltning: stöd till samhällsframsteg och förbättring av offentliga tjänster

Offentliga förvaltningar på nationell och regional nivå spelar en avgörande roll när det gäller att leda vägen mot webb 4.0: för det första genom att ständigt förbättra utformningen och tillhandahållandet av offentliga tjänster och tjänster av allmänt intresse i stads- och landsbygdsområden genom digitalisering, och för det andra genom att ta itu med viktiga samhällsutmaningar såsom hälsa, klimatförändringar och en åldrande befolkning. De offentliga förvaltningarna bör noggrant bedöma kostnaderna för och fördelarna med utvecklingen av tjänster baserade på virtuella världar och webb 4.0 i förhållande till traditionella modeller.

Digitala tvillingar, som främst används inom industriell tillverkning, flyttas till olika sektorer som är kopplade till offentliga tjänster och områden av allmänt intresse. EU investerar redan i viktiga initiativ, såsom Destination jorden (DestinE)⁵³, lokala digitala tvillingar för smarta samhällen⁵⁴, den europeiska digitala tvillingoceanen⁵⁵, den europeiska infrastrukturen för blockkedjetjänster⁵⁶ och den digitala tvillingen till det europeiska elnätet⁵⁷. Denna investering syftar till att göra det möjligt för offentliga myndigheter att fatta välgrundade beslut om den offentliga politiken.

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

⁵⁴ C (2021) 7914 final, tema 2.2.1.2.3 i arbetsprogrammet för ett digitalt Europa 2021–2022.

⁵⁵ 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_sv.

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

⁵⁷ COM(2022) 552 final.

Vissa föregångarstäder går mot virtuella världar, men i allmänhet är spridningen i EU långsam. Det arbete som utförs av den rådgivande gruppen för innovationsvänlig lagstiftning kommer att ligga till grund för framtida åtgärder för att tillhandahålla offentliga tjänster i virtuella världar⁵⁸.

EU kommer att stödja ett flaggskeppsprojekt av allmänt intresse, *European CitiVerse*. Denna omslutande miljö kommer att bidra till att optimera den fysiska planeringen och förvaltningen med vederbörlig hänsyn till de sociala, arkitektoniska, hållbara och kulturella dimensionerna. Relevanta gemensamma europeiska dataområden kommer att stärka flaggskeppsinitiativet och pilottillämpningar kommer att lanseras inom ramen för Horisont Europa-programmet.

Dataområdet för kulturarv och det gemensamma europeiska molnet för kulturarvet kommer att möjliggöra samarbete mellan kulturarvsarbetare i hela EU för att skydda kulturskatter genom digitalisering med potentiella tillämpningar för utveckling av virtuella världar.

Policyprogrammet för det digitala decenniet 2030 gör det dessutom möjligt att inrätta europeiska konsortier för digital infrastruktur, som medlemsstaterna kan använda för att påskynda och förenkla inrättandet och genomförandet av samarbetsprojekt som omfattar flera länder. De europeiska konsortierna kan, särskilt på områden som språkteknik och blockkedjeteknik, direkt stödja gemensamt införande av virtuella lösningar.

På folkhälsoområdet kommer kommissionen att stödja utvecklingen av projektet *European Virtual Human Twin*⁵⁹, som digitalt kommer att kopiera människokroppen genom att sammanföra avancerad digital teknik, tillgång till högpresterande datorsystem och tillgång till forsknings- och hälsodata som underlättas av det europeiska hälsodataområdet⁶⁰. Detta virtuella flaggskeppsinitiativ kommer att användas för kliniska beslutsstödsystem, personliga verktyg för hälsoprognoiser och individanpassad medicin.

Kommissionen kommer att göra följande:

- *Åtgärd 7*: Stödja **offentliga flaggskeppsinitiativ** för smarta och hållbara städer och samhällen, **CitiVerse**, och för utvecklingen av projektet ***European Virtual Human Twin*** inom ramen för Horisont Europa och programmet för ett digitalt Europa [fjärde kvartalet 2023]. Främja **europeiska konsortier för digital infrastruktur** på områden som är relevanta för virtuella världar och webb 4.0 [fjärde kvartalet 2023].

3.4. Styrning

3.4.1. Styrning på EU-nivå och global nivå

Den tekniska omställningen kommer inte att ske som brukligt. Den tekniska utvecklingen, den tekniska integrationen och marknadsutvecklingen kräver ett nära samarbete mellan kommissionen och medlemsstaterna. Kommissionen kommer att inrätta en expertgrupp för att

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

⁵⁹ Såsom betonas i meddelandet *Europas plan mot cancer*, COM(2021) 44 final.

⁶⁰ COM(2022) 197 final.

sammanföra medlemsstaterna så att de kan utbyta gemensamma strategier och bästa praxis när det gäller utvecklingen av virtuella världar och den mer allmänna omställningen till webb 4.0.

Utanför EU innebär denna tekniska förändring också nya former av global styrning. Medborgarpanelen och samråden med berörda parter har starkt betonat behovet av att se till att virtuella världar utformas som öppna och driftskompatibla redan från början för att möjliggöra verkligt användarinflytande och diversifierat deltagande, även för underrepresenterade grupper, vilket i sin tur kan främja innovation, samarbete och kreativitet.

För att säkerställa att webb 4.0, med virtuella världar som en början, formas som ett öppet, säkert område som respekterar EU:s värden och regler, krävs internationellt engagemang inom ett brett spektrum av ämnen, från tekniska frågor (t.ex. standarder för driftskompatibilitet, identitetshantering eller konnektivitet) till innehåll och praxis (såsom tillgång till och skapande av innehåll kontra desinformation, censur kontra yttrandefrihet och övervakning kontra integritet).

Kommissionen kommer att stödja inrättandet av en teknisk flerpartsstyrningsprocess för att hantera viktiga aspekter av virtuella världar och webb 4.0 som ligger utanför de befintliga internetförvaltningsinstitutionernas ansvarsområde. Denna process kommer att syfta till att ta itu med både virtuella världars driftskompatibilitetssystem och de väsentliga komponenter som ligger till grund för virtuella världars funktion, såsom förvaltning av rättigheter, transaktioner i virtuella världar och identitetshantering samt frågor som rör industriell användning av lösningar i virtuella världar.

3.4.2. Övervakning av utvecklingen av virtuella världar och webb 4.0

Eftersom virtuella världar kommer att bli mer allmänna är det ännu viktigare att följa med i hur de inverkar på människor, olika typer av industriella användare, marknadsrörelser och ny teknisk utveckling. Kontinuerlig övervakning med hjälp av utbytesplattformar eller observationsgrupper är avgörande för att beslutsfattare, företag och forskare ska kunna fatta välgrundade beslut: i) identifiera och stödja nya möjligheter till tillväxt och innovation, ii) bättre förstå och främja nya metoder och samarbetsformer såsom digitala kooperativ och de decentraliserade autonoma organisationernas roll och iii) identifiera och reagera på utmaningar som uppstår till följd av användningen av virtuella världar, särskilt när det gäller etik, samhälleligt välbefinnande, grundläggande rättigheter och viktiga mål av allmänt intresse i ett demokratiskt samhälle och konsumentskydd.

Arbetet inom detta område kommer att utnyttja de industriella ekosystemen och dra nytta av sakkunskapen hos det nyligen lanserade europeiska centrumet för algoritmers transparens⁶¹, EU:s observationscentrum och forum för blockkedjor⁶², gemensamma forskningscentrumet, Europols innovationslab⁶³, industriforumet, den strukturerade dialogen om

⁶¹ https://algorithmic-transparency.ec.europa.eu/index_en.

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

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

omvandlingsteknik och studier med insikter om nya styrningsmodeller^{64 65 66}. De europeiska arbetsmarknadsparterna kommer också att bjudas in att lämna synpunkter på hur virtuella världar påverkar arbetstagare och företag.

Kommissionen kommer att göra följande:

- *Åtgärd 8:* Sammanföra **medlemsstaterna** för att utbyta gemensamma strategier och bästa praxis när det gäller utvecklingen av virtuella världar och den mer allmänna tekniska omställningen till webb 4.0 genom en **expertgrupp** [fjärde kvartalet 2023].
- *Åtgärd 9:* Samarbeta med befintliga **flerpartsinstitutioner** för förvaltning av internet för att utforma öppna och driftskompatibla virtuella världar [från fjärde kvartalet 2023], Stödja inrättandet av ett **tekniskt flerpartsforum** för att ta itu med vissa aspekter av virtuella världar och webb 4.0 utanför de befintliga internetförvaltningsorganens ansvarsområde [från första kvartalet 2024].
- *Åtgärd 10:* Lansera en strukturerad strategi för att **övervaka utvecklingen av virtuella världar** i alla industriella ekosystem tillsammans med medlemsstaterna och berörda parter [från första kvartalet 2024].

4. Slutsats

Utvecklingen av virtuella världar och den långsiktiga omställningen till webb 4.0 kommer att öppna nya tillväxtvägar för europeiska företag och säkra, tillförlitliga, inkluderande och rättvisa tillämpningar och tjänster för människor där de kan arbeta, lära sig, umgås och förverkliga sin potential.

EU bör agera nu för att bli en viktig aktör på framväxande marknader med anknytning till webb 4.0 och virtuella världar, upprätthålla EU:s värden och grundläggande rättigheter och se till att människor skyddas och ges egenmakt.

Kommissionen uppmanar Europaparlamentet och rådet att stödja denna strategi och samarbeta för att genomföra den. Kommissionen uppmanar Regionkommittén och Europeiska ekonomiska och sociala kommittén att främja den vision som kommissionen lagt fram i sina dialoger med lokala och regionala myndigheter samt ekonomiska och sociala aktörer och det civila samhället.

⁶⁴ Hupont Torres I m.fl. (2023) *Next Generation Virtual Worlds: Societal, Technological, Economic and Policy Challenges for the EU*, JRC.

⁶⁵ Craglia M m.fl. (2021) *Digitranscop: Key findings*, JRC.

⁶⁶ Millard J (2023) *Impact of digital transformation on public governance*, JRC.