

FRAMTÍÐ ATVINNULÍFS Í SÝNDARUMHVERFI OG VINNUVERND

Inngangur

Tæknipróun hefur leitt til stafvæðingar sem hefur gjörbreytt vinnustöðum á undanförunum áratugum. Fyrir vikið hafa margir vinnustaðir annaðhvort orðið eingöngu sýndarvinnustaðir eða þeir hafa þróast yfir í „blendings“ líkan, þar sem mörg verkefni og ferli eru unnin í sýndarumhverfi og önnur í raunheimum. Í þessu sérfræðiriti fjöllum við um framtíð vinnu í sýndarumhverfi. Sýndarvinnuumhverfi eða „sýndarvinnustaður“ er vinnustaður á stafrænu sniði. Það er búið til og viðhaldið í gegnum netið og með notkun upplýsinga- og samskiptatækni (upplýsingatækni). Sýndarvinnustaður hefur einnig verið skilgreindur sem net nokkurra vinnustaða sem eru tæknilega tengdir (í gegnum innra eða ytra netið) án tillits til landfræðilegra marka (Raghuram o.fl., 2019).

Sýndarvinnustaðir beita núverandi tækni á mismunandi hátt til að auðvelda teymissamstarf og ýmsar skilgreiningar á sýndarvinnu eru til í heimildum. Þær fela í sér eftirfarandi:

- *Fjarvinna* eða *vinna að heiman*: framboð og notkun fjarskiptatækni, svo sem netsins, til að vinna á öðrum stað.
- *Störf á netinu*: störf sem eru eingöngu unnin á netinu, rafrænt. Í Evrópu er hugtakið „rafræn starfsmaður (eða rafræn flakkari)“ almennt notað til að vísa til allrar vinnu sem fer fram rafrænt.
- *Breytileg starfsstöð*: starfsmenn eru ekki með „sitt“ skrifborð heldur er þeim úthlutað skrifborði á hverjum degi þar sem þeir geta nálgast tæknipjónustu, þar á meðal netið, tölvupóst og skjöl.
- *„Heima“ störf*: störf sem eru unnin heima, einnig þekkt sem vinna að heiman, eru venjulega unnin 100% af tímanum frá heimaskrifstofu án nauðsynlegra ferða á annað vinnusvæði.
- *Sýndarteymi*: starfsfólk vinnur saman með því að starfa náið og í reglulegu sambandi með notkun virkrar upplýsingatækni (upplýsinga- og fjarskiptatækni), þó það sé sjálft staðsett á mismunandi stöðum í heiminum.
- *Dreift teymi/dreift sýndarteymi*: hópur fólks sem vinnur (oft heiman frá sér) þvert á landfræðileg mörk og tímabelti.

Þrátt fyrir að fyrri spár hafi spáð fyrir um aukningu sýndarvinnu hefur Covid-19 heimsfaraldurinn flýtt fyrir þessari þróun þar sem stór hluti vinnandi fólks vinnur í fjarvinnu og nánast að heiman að mestu eða allan tímann. Því er spáð að þessi nýi veruleiki muni halda áfram eftir heimsfaraldurinn og færa með sér ný tækifæri og áskoranir (Smit o.fl., 2020).

Þegar horft er lengra inn í framtíðina mun fjarvinna fela í sér aukna vinnu í umhverfi *sýndarveruleika* (e. *Virtual Reality - VR*) og *gagnaukins veruleika* (e. *Augmented Reality - AR*). Sýndarveruleiki er skilgreindur sem „mikið úrval af tölvuforritum sem eru almennt tengd tækjum með yfirgripsmikla og mjög sjónræna þrívíddareiginleika sem gerir þáttakandanum kleift að litast um og vafra í raunverulegum heimi eða því sem virðist raunverulegur“ (Lioce o.fl., 2020, bls. 50).

Kassi 1. Sýndarveruleiki, gagnaukinn veruleiki og útbreiddur veruleiki

Sýndarveruleiki er almennt skilgreindur út frá tegund tækninnar sem notuð er, svo sem sýndargleraugu, þrívíddargleraugu, fylgihlutir og fjöldi örvaðra skynjunakerfa (Lioce o.fl., 2020, bls. 56). Tengt þessari tegund vinnu er einnig gagnaukinn veruleiki, sem er gerð sýndarveruleika sem bætir við stafrænar tölvugerðar upplýsinga um hluti eða staði í hinum raunverulega heimi í þeim tilgangi að auka notendaupplifunina (Milgram & Kishino, 1994). Útbreiddur veruleiki (e. *Extended Reality - XR*) táknar litrófið á milli hins gagnaukna veruleika sem er að hluta til stafrænn og yfirgripsmikillar upplifunar á sýndarveruleika. Stundum er þetta einnig nefnt rýmistölvu eða innlifunartækni (PwC, 2019).

Auk skilgreininga varðandi vinnu í sýndarumhverfi er mikilvægt að huga einnig að *samhengi* sýndarvinnu. Eins og fram hefur komið er stafvæðing í eðli sínu tengd sýndarvinnu þar sem hún nær yfir breitt svið upplýsinga- og fjarskiptatækni (e. *ICT-ETs*), til dæmis upplýsingatæknitól, vélmenni (þjarkar), gervigreind (e. *Artificial Intelligence - AI*), sýndarveruleiki, gagnaukinn veruleiki, tækjanet (e. *Internet of Things - IoT*), íklæddur tæknibúnaður (e. *wearables*) og viðamikil gögn (e. *big data*) (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).



Hins vegar er dreifing og útbreiðsla upplýsinga- og fjarskiptatækni mismikil í Evrópu og mismunandi milli starfsgreina og félagshagfræðilegra hópa. Þetta kallar meðal annars á framtíðaráskoranir hvað varðar sjálfbærni, atvinnu og þjálfun. Ennfremur er starfsfólk í sýndarvinnuumhverfi oft óhefðbundnið starfsfólk og starfsfólk í vettvangshagkerfi (e. *platform economy*) og gætu verið að vinna undir óstöðluðu ráðningarfyrirkomulagi (Efnahags- og framfarastofnunin - OECD, 2019). Stór hluti þessa starfsfólks gæti upplifað atvinnu- og tekjuöryggi, aukna samkeppni, þar sem vinnumarkaðurinn á netinu verður sífellt alþjóðlegri, og skort á félagslegri vernd. Óhefðbundin vinna eykst á tímum efnahagskreppu, eins og þeirri sem nú ríkir í tengslum við Covid-19 heimsfaraldurinn.

Þetta samhengi er mikilvægt þegar tekið er tillit til útbreiðslu og þróunar vinnu til framtíðar í sýndarumhverfi.

Útbreiðsla vinnu í sýndarumhverfi

Víðtækar upplýsingar eru aðeins tiltækar um fjarvinnu, sem er líkleg til að vera stærsti hluti sýndarvinnu. Árið 2019 unnu 14,4% starfandi einstaklinga í ESB, á aldrinum 15-64 ára, að staðaldri eða stundum í fjarvinnu að heiman (Eurostat, 2020), þar sem sjálfstætt starfandi starfsmenn voru í meirihluta. Ástandið var mjög mismunandi milli aðildarríkja ESB, þar sem Holland og Finnland sögðu 14,1% starfandi fólks vinna yfirleitt að heiman á móti 0,5% í Búlgaríu, 0,8% í Rúmeníu og 1,9% í Grikklandi.

Sérstaklega hefur komið fram munur á fjarvinnu milli landa með stærri hlutdeild starfa í upplýsingatæknivæddum geirum og annarra (Hagstofa Evrópusambandsins - Eurostat, 2020). Upplýsingatæknivæddar starfsgreinar sem og verkfræði, framleiðsla og heilbrigðisþjónusta hafa einnig þróast í átt að notkun sýndarveruleika og gagnaukinn veruleika á vinnustöðum (PwC, 2019). Í 2019 PwC skýrslu var spáð að næstum 23,5 milljónir starfa um allan heim muni nota sýndarveruleika og gagnaukinn veruleika árið 2030 til þjálfunar, vinnufunda eða til að veita betri þjónustu við viðskiptavinum. Samkvæmt sömu skýrslu hafa sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki möguleika á að bæta 1,6 billjónum bandaríkjadala við hagkerfi heimsins fyrir árið 2030.

Annars vegar virðast þessar tölur sýna að sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki gætu haft veruleg áhrif í framtíðinni, sem gerð af sýndarvinnu, bæði á tegundir núverandi starfa og nýrra starfa sem hafa áhrif á heilsu, öryggi og vellíðan. Á hinn bóginn, eru störf 23,5 milljóna ekki svo mikið (minna en 1%) meðal 3 milljarða starfa um allan heim. Varðandi nýtingu þeirra kemur fram í skýrslu PwC að miðað við áherslur fjárfestinga muni sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki að mestu þjóna hlutverki vöru- og þjónustuþróunar, prófunar og þjálfunar, auk aukinna samskipta- og samstarfsaðferða (PwC, 2019).

Covid-19 heimsfaraldurinn gjörbreytti vinnutilhögun, þar sem hlutfall Evrópubúa í fjarvinnu hefur nánast skotist úr 14% í 40% (Evrópastofnunin um bætt lífsskjör og starfsskilyrði - Eurofound, 2020). Samkvæmt sérfræðingum er ólíklegt að hún fari aftur í fyrra horf og fyrir heimsfaraldurinn (t.d. Barrero, Bloom og Davis, 2021). Sem dæmi að eftir að lokunum var aflétt, hafa skrifstofurými minnkað 30% og í sumum tilfellum um 50% (Ceurstemont, 2020).

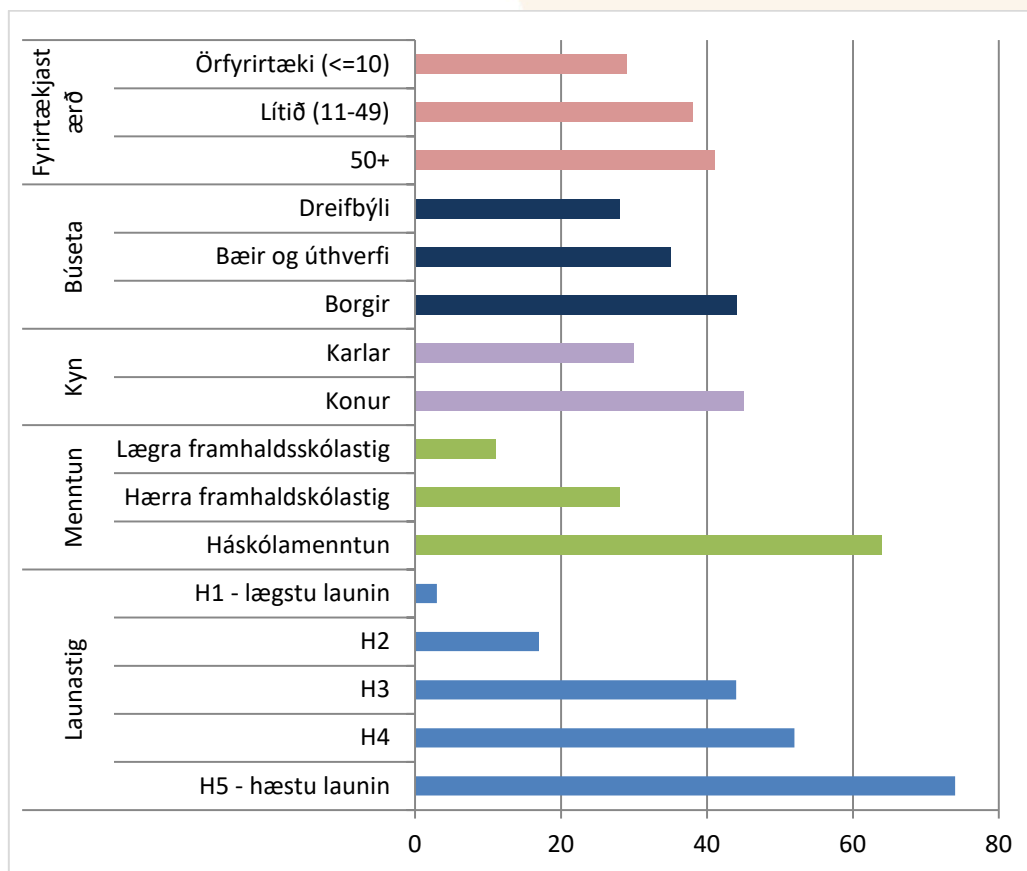
Lönd í Norður-Evrópu eins og Danmörk, Finnland og Svíþjóð, þar sem fjarvinna var algengari vegna framboðs starfa í greinum sem stuðla að sýndarfjarvinnu, hafa verið með hæsta hlutfall starfsmanna sem hafa byrjað í fjarvinnu í heimsfaraldurinum. Hins vegar, fyrir utan atvinnuframboð, hefur komið fram að menningarlegur munur leiki stórt hlutverk þar sem margir vinnustaðir í Suður-Evrópu eru enn með hefðbundnu sniði, þar á meðal hefðbundnari stjórnumarhætti.

Í tengslum við fjarvinnufyrirkomulag er traust sérstaklega mikilvægt þar sem erfiðara er fyrir atvinnurekanda að fylgjast með framleiðslu úr fjarlægð. Á hinn bóginn gætu starfsmenn sem vinna í fjarvinnu fundist þeir félagslega „ósýnilegir“ og skorta eðlileg mannleg samskipti og tengslanet. Reyndar hefur komið í ljós að fjarvinna fer fram í löndum með háa traustvísitölu eins og Norðurlöndin og Holland (Eurostat, 2018 eins og vitnað er í Citi GPS, 2020). Ennfremur hefur meiri sýndarfjarvinna verið ríkjandi meðal mjög hæfra starfsmanna, þar sem hæsta hlutfallið var meðal upplýsingatæknifræðinga, stjórnenda og kennara (Milasi o.fl., 2020a).

Til að spá fyrir um *fram tíðarþróun* eftir Covid-19 heimsfaraldrinum lýkur og í framtíðinni er mikilvægt að skilja núverandi umfang mögulegrar sýndarfjarvinnu um alla Evrópu. Hlutfall fjarvinnustarfa hefur verið áætlað á bilinu 35% til 41% í tveimur þriðju hluta ESB-ríkjanna, með hæsta gildið í Lúxemborg (54%) og lægsta í Rúmeníu (27%) (Milasi o.fl., 2020a). Hæsta hlutfall fjarvinnustarfa virðist vera á Norðurlöndunum (Danmörku, Finnlandi, Íslandi, Noregi og Svíþjóð) og í Benelúx löndunum (Belgíu, Hollandi og Lúxemborg) og lægsta hlutfallið í Austur- og Suður-Evrópu. Ennfremur sýnir félags- og efnahagslegt snið starfsmanna í fjarvinnustörfum gríðarlegan mun, þar sem 74% starfsmanna, sem er í efstu 20% launahæstu störfunum, geta stundað fjarvinnu, á móti aðeins 3% starfsmanna í 20% launalægstu störfunum (Milasi o.fl., 2020b). Einnig má sjá skiptingu hvað varðar menntun, þar sem um 66% þeirra sem útskrifast á háskólastigi starfa í fjarvinnu, á móti mun lægra hlutfalli þeirra sem eru með minni menntun (Milasi o.fl., 2020b).

Frekari munur kemur í ljós hvað varðar kyn, þar sem mun hærra hlutfall kvenna en karla (45% samanborið við 30%) vinnur í fjarvinnustörfum, sem endurspeglar mismunandi atvinnugreinar kynjanna. Þetta er vegna þeirrar staðreyndar að konur eru fámennari í greinum eins og landbúnaði, námuvinnslu, framleiðslu, veitu- og byggingarstarfsemi með takmarkaða möguleika á fjarvinnu og eru líklegri til að sinna í skrifstofu-, ritara- eða stjórnunarstörfum sem eru opnari fyrir fjarvinnu (Milasi o.fl., 2020a). Fjarvinnustörf hafa einnig tilhneigingu til að vera algengari meðal innfæddra starfsmanna en erlendra og meðal stærri frekar en smærri fyrirtækja. Á sama tíma eru meira en 40% starfsmanna sem búa í borgum í fjarvinnustörfum, á móti færri en 30% þeirra sem búa á landsbyggðinni, sem endurspeglar þá staðreynd að borgir eru með stærra hlutfall starfa í þekkingar- og upplýsingatæknivæddari störfum (Milasi o.fl., 2020a, sjá mynd 1).

Mynd 1. Starfsmenn í fjarvinnustörfum eftir einkennandi þáttum starfsmanna, ESB-27 (%)



Heimild: Fengið frá Milasi, Bisello, Hurley, Sostero & Fernandez-Macías (2020)

Framtíðarstefna og þróun

▪ Framtíðarspár um sýndarfjarvinnu þvert á ESB lönd, starfsgreinar og stofnanir

Mikilvægt hlutverk sýndarfjarvinnu er að varðveita störf og framleiðslu í Covid-19 kreppunni og hefur Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins lagt áherslu á þetta í sértækum ráðleggingum í hverju landi árið 2020 (Evrópusambandið, 2020). Þegar heimsfaraldurinn lýkur er líklegt að fjarvinna og sýndarfjarvinna haldi áfram þar sem fjarvinna getur dregið úr kostnaði og bætt skilvirkni fyrirtækja (Ceurstemont, 2020).

Hins vegar, þó svo að hlutfall fjarvinnustarfa í Evrópu sé á milli 35% og 41%, þá gefur þetta mat, samkvæmt Eurofound (2020), líklega „efri mörk“ á hlutfalli starfa sem nú er hægt að vinna í fjarvinnu á skilvirkan hátt. Í fyrsta lagi krefst meirihluti fjarvinnustarfa víðtækri félagslegra samskipta en víðtæk notkun fjarfundakerfa og skortur á almennri notkun háhraðaneta getur ekki jafnast á við gæði samskipta augliti til auglitis, og sérstaklega í greinum eins og læknisfræði og kennslu, þó þetta breytist hratt. Byggt á þessu, áætla Milasi o.fl. (2020a) að aðeins 13% starfa í Evrópu séu í fjarvinnu, sem fela ekki í sér eða aðeins að takmörkuð leiti félagsleg verkefni, og geta í grundvallaratriðum farið fram í fjarvinnu með engu eða takmörkuðum gæðamissi. Í öðru lagi getur reynsluleysi af stafrænum verkfærum og fjarvinnufyrirkomulagi takmarkað innleiðingu og skilvirkni sýndarfjarvinnu. Í nýlegri ESB-skýrslu (Sostero o.fl., 2020) kom til dæmis í ljós að þriðjungur vinnuafis ESB hefur mjög takmarkaða stafræna færni eða enga. Til að koma í veg fyrir gjá milli landa og á milli starfsfólks með mikla menntun í hálaunastörfum og starfsfólks með minni menntun í láglauastörfum, ætti að veita öllum aðgang að fjarsýndarfjarvinnu með mikla möguleika á þjálfum (Milasi o.fl., 2020a). Hins vegar veittu innan við 25% fyrirtækja í ESB-27 starfsfólki sínu upplýsingatækniþjálfun árið 2019, allt frá 37% í Finnlandi niður í 6% í Rúmeníu (Milasi o.fl., 2020b).

Í skýrslu Vinnuverndarstofnunar Evrópu (EU-OSHA 2018), var því spáð að þær starfsgreinar sem gætu tapað flestum störfum í framtíðinni vegna stafvæðingar séu framleiðsla, dreifing¹, stjórnsýsla og stoðþjónusta. Þau svið sem hafa hvað mesta möguleika til fjölgunar starfa eru sérfræði-, vísinda- og tæknistarfsemi, upplýsinga- og fjarskiptaþjónusta og viðgerðir á tölvum og heimilivörum. Skýrsla Efnahags- og framfarastofnunarinnar (OECD, 2019) er sammála áætluðum vexti í upplýsingatækni- og þekkingarvænum greinum. Samkvæmt nýlegum spám Eurofound (2020) verða næstum öll störf í fjármálaþjónustu hugsanlega nánast fjarvinnanleg (93%) eftir heimsfaraldur, sem og 79% í upplýsinga-/samskiptagreinum og um tveir þriðju hlutar á sviði fasteignasölu, sérfræði, vísinda- og tæknilegrar starfsemi, menntunar og opinberrar stjórnsýslu. Þjónustugreinar með lægri hlutdeild fjarvinnustarfa áætlaða eru á sviði heilsu (30%), verslunar (27%) og gistingar/matarþjónustu (16%), en frumgreinarnar, framleiðsla og byggingarstarfsemi eru allar með lága hlutdeild í fjarvinnustörfum eða á bilinu 10-20%. Áætlanir Vinnuverndarstofnunar Evrópu (2018), Eurostat (2019) og Eurofound (2020) benda á að gert er ráð fyrir að þekkingar- og sérfræðingsgreinar muni að mestu eiga sér stað í sýndarumhverfi.

Ennfremur, eftir heimsfaraldur, gæti innleiðing fjarvinnu verið erfiðari í löndum og greinum þar sem lítil fyrirtæki eru með stærri hlutdeild starfa, vegna takmarkaðrar notkunar þeirra á tækni og minni notkunar á sýndarfjarvinnu (Eurofound, 2020). Stærri fyrirtæki eru yfirleitt líklegri til að taka upp sýndarfjarvinnu en smærri. Lönd eins og Holland, Finnland og Svíþjóð, þar sem fyrirtæki með yfir 50 starfsmenn voru með stærri hluta heildarstarfa í þekkingarvænni þjónustu, sýndu fyrir og eftir að heimsfaraldurinn skall á stærri hlut fjarvinnustarfsmanna í þeim greinum en lönd eins og Ítalía og Króatía, þar sem í meðalstórum fyrirtækjum störfuðu minna en 15% starfsmanna í þeim greinum (Eurofound, 2020).

Áætluð áhrif tækniþróunar

Tækniþróun mun auðvelda fullkomnari sýndarsamskipti, eins og 5G streymi í beinni útsendingu, aukin skjaladeiling og samvinna um yfirlestur og fundir studdir af fjarfundatækni og/eða með þrívíddartækni. Gert er ráð fyrir að eftirfarandi breytingar á samskipta- og samvinnuferlum verði þróaðar með tímanum (Citi GPS, 2020):

- Staðfundir > netfundir, rauntímaspjall, sjálfvirk upptaka/fundargerð.
- Verkefnatöflur > samvinnustjórnun og teymisvinna.
- Skráaþjónar, skjalaútgáfa > net-/geymsla í skýinu.
- Handvirkt endurlitun myndskreytinga > gervigreindardrifin stafræn litmyndagerð.
- Tölvupóstur og töflureiknir rekja viðskiptaferla > forrit án kóða til að gera viðskiptaferlið sjálfvirk.
- Handvirk gagnasöfnunargreining > greiningarhugbúnaður fyrir endanlega notendur.

¹ Dreifing eru skilgreind sem heildarviðskipti hvers kyns viðskipta, allt frá vörukaupum frá framleiðanda til afhendingar þessara vara til neytenda. Það felur í sér heildverslun, þjónustu milliliða, smásölu og verslun með vélknúin farartæki og bifhjól. Dreifing er þekkt sem dreifingarkeðja.

Í stað samnýttara dagatala og skráþjóna er nú verið að skipta út 'hóphugbúnaði' til samstarfs eins og SharePoint fyrir samnýtingu á eftirspurn hugbúnaðarhugmynda, eins og SaaS (fyrir hugbúnað sem þjónustu), skýjatölvu/samstillingu og lærdómsvél, sem eru frekari nýjungar í samskipta- og samvinnutækni (Citi GPS, 2020).

Innan þessarar þróunar hafa sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki möguleika á að umbreyta sýndarvinnu verulega með því að breyta henni og gera auðveldari. Um leið og hraðari örgjafar og háhraðanet eins og 5G tækni verða víðtækari og aðgengilegri mun sýndarveruleiki gera fjölbreyttum vinnustöðum með dreifðar starfsstöðvar kleift að tengjast og sameinast. Til dæmis mun hátækni ráðstefnubúnaður eins og fjærvera (e. *telepresence robot*) og tölvupersónutækni (e. *hologram technology*) veita starfsmönnum betri upplifun á sýndarfundum. Ennfremur geta þeir aukið fjarflutninga, möguleika á að flytja einstök verkefni eða jafnvel varanlegri vinnu með háþrúðum stafrænum forritum hvert sem er í heiminum.

Kassi 2. Fjærvera

Fjærvera er vélmenni sem er stjórnað af tölvu, spjaldtölvu eða snjallsíma sem inniheldur myndbandsupptökuvél, skjá, hátalara og hljóðnema þannig að fólk sem hefur samskipti við fjærveruna getur séð og heyrt stjórnanda þess og stjórnandinn getur samtímis séð hvað fjærveran „sér“ og „heyrir“ (Paulos og Canny, 2001).

Fjærvera hefur eiginleika eins og að aka, forðast hindranir, aðdráttarlínu og jafnvel þrívíddareiginleika þannig að persónan birtast eins og hún sé í raunheiminum. Allir þessir eiginleikar stuðla að upplýsandi og fullkomri leiðsögn.



© Intel Free Press / Flickr / CC-BY-SA 2.0

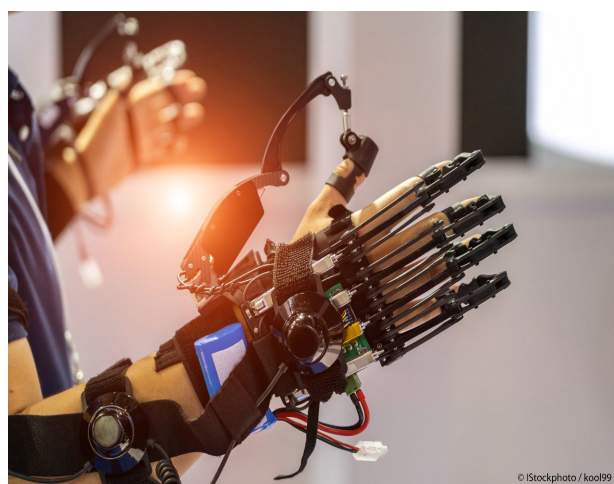
Þróun í *snertistýringu* (e. *haptics*), tækni sem örvar snerti- og hreyfiskyn, sérstaklega til að endurskapa með fjarstýringu eða tölvuhermi skynjunina sem notandi myndi finna fyrir í beinni samskiptum við efnislega hluti, mun bjóða upp á háþróaða skynörvun. Snertistýring hefur tilhneigingu til að bæta notendaviðmót með látbragðsstýringum á vinnustöðvum, sem gæti bætt aukinni vídd við gagnasýn. Þessu er hægt að beita í heilbrigðisþjónustu, verkfræði, bílaiðnaði og öðrum atvinnugreinum til að hjálpa notendum að eiga samskipti

við stafræn viðmót á auðveldan hátt og gert er ráð fyrir að það bæti starfsupplifun, samskipti og teymisvinnu og auki framleiðni (PwC, 2019). Facebook/Metari er nú þegar að vinna að spjallrásum og heyrnartólum fyrir sýndarveruleika í viðskiptalegum tilgangi.

Sýndarveruleika og gagnaukinn veruleika er einnig hægt að nota til að skipuleggja skjöl og önnur úrræði í *jaðarsýn* okkar til að auðvelda tilvísun eða endurheimt, og sýna rauntímabreytingar á mikilvægum gögnum þegar við vinnum að verkefnum (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).

Að auki veita sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki tækifæri fyrir aukið (og öruggt) þjálfunar- og prófunarumhverfi. Þeir eru nú þegar að bæta þjálfunarúrræði og tækni fyrir skurðlækna, geimfara og bílaframleiðendur með því að koma því í framkvæmd

að smíða nýjar frumgerðir og prófa nýjar aðferðir og afla þekkingar. Stofnanir eins og NASA nota nú þegar sýndarveruleika til að þróa og prófa nýja ferla og vörur hraðar og öruggar. Sama tækni gæti nýst hjá fjölda annarra atvinnugreina, til dæmis heilbrigðisþjónustu og framleiðslu. Þannig mun hún gera stofnunum, sem starfa í ýmsum löndum með mismunandi eigin staðla, kleift að tryggja að vörur þeirra séu í samræmi við þá (Citi GPS, 2020).

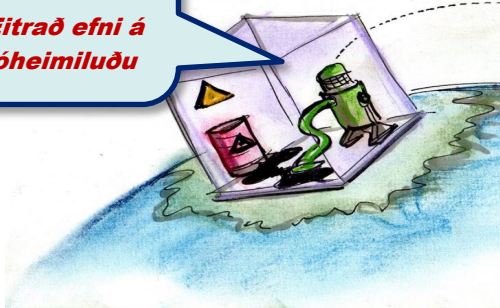


© iStockphoto / koal99

EFNAFRÆÐI FYRIR BYRJENDUR

**RAUÐ
VIÐVÖRUN!**

**Eitrað efni á
óheimiluðu**



Þessi ofur-SV*
efnaverkræði er



Þú gætir bara dottið

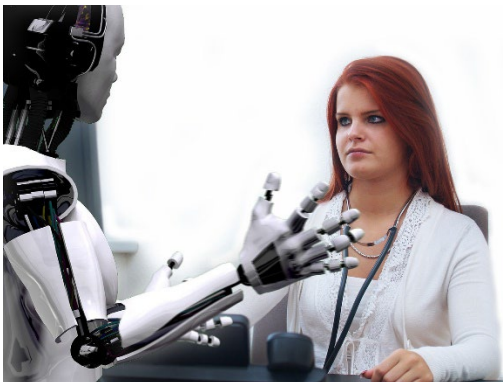
***SV = sýndarveruleiki**

Heimild: Aðlagð frá Evrópsku vinnuverndarstofnunin (2018)

Hægt er að nota sýndarveruleika til bilanaleitar í þjónustu við viðskiptavinum sem og til að þjálfa starfsmenn í að þjóna viðskiptavinum betur, hraðar og skilvirkar og þar af leiðandi með lægri kostnaði (PwC, 2019).

Vegna viðhalds er hægt að kenna tæknimönnum bestu starfsvenjur með sýndarveruleikamyndbandi í stað þess að þurfa að mæta í þjálfun í eigin persónu. Róttæk fyrirtæki getu jafnvel stýrt aðgerðum í sýndarveruleika sem vélmenna framkvæmdu á vinnustaðnum. Þannig væri ekki þörf á að fara í vinnuna þar sem hægt væri að laga vandamál í gegnum snjalltæki án þess að vera á staðnum, sem gerir vélmönnum kleift að framkvæma verklegar aðgerðir og eiga samskipti við netnotendur (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).

Svipaðar umbreytingar munu eiga sér stað í öðrum greinum eins og í heilbrigðisþjónustu þar sem sýndarfrumgerð mun flýta fyrir vöruhönnun og prófunum og notkun fjærveru og sýndarveruleika getur stuðlað að persónulegri greiningu og meðferð í gegnum fjarbúnað (sjá kassa 3).



© CC0 Creative Commons (www.pixabay.com) / [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/) / CC-BY-SA 4.0 UCSD CalIT2

Kassi 3. Heilbrigðisþjónusta í framtíðinni

Búast má við að sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki muni hafa **umbreytandi áhrif á heilbrigðisgeirann**, bæði hvað varðar umönnun sjúklinga í framlínu og einnig þjálfun. Nú þegar er sýndarveruleiki nýttur til að veita læknanemum aukinn aðgang að skurðstofum. Hann er einnig notaður til að gera læknum, með aðsetur á mismunandi stöðum, kleift að vinna í fjarsamstarfi, ræða áætlaðar skurðaðgerðir og framkvæma þær. Skurðstofur og raunhæfar aðstæður í sýndarveruleika hjálpa til við að þjálfa lækna og skurðlækna og er prófraun á ákvarðanatöku þeirra og viðbrögð í streituvaldandi aðstæður en þó í áhættulausu umhverfi. Gagnaukinn veruleikagleraugu geta lagt skannanir og röntgenmyndir á líkama sjúklings og bætt þær upplýsingar sem skurðlæknir hefur. Gagnaukinn veruleiki getur líka hjálpað lækni að fá aðgang að niðurstöðum og gögnum sjúklings við rúmið, frekar en að leita að þeim í tölvu eða skoða á pappír. Gagnaukinn veruleika má einnig nota til læknismeðferðar, til dæmis með því að búa til forrit til að hjálpa fólki að takast á við kvíða. Hlutverk læknisins í framtíðinni mun í auknum mæli snúa að samtölum og mannlegum samskiptum við sjúklinga og fjölskyldur þeirra, sem gætu átt sér stað í gegnum fjærveru, og minna um ákvörðun meðferða.

Sýndarveruleiki er nýtt umsóknarform til að finna hæfa umsækjendur en með þeirri tækni er væntanlegum starfsmönnum gert kleift að upplifa vinnustaðina og umhverfið með tilliti til hins nýja starfs og geta þannig tekið vel upplýsta ákvörðun um tiltekna stöðu eða starfssvið.

Að auki mun sýndarveruleiki gera atvinnurekendum kleift að meta hæfileika umsækjenda, komast að því hvar þeir skara fram úr og hvort þeir gætu þurft á frekari leiðbeiningum eða þjálfun á að halda (PwC, 2019).

Áskoranir og tækifæri í vinnuvernd

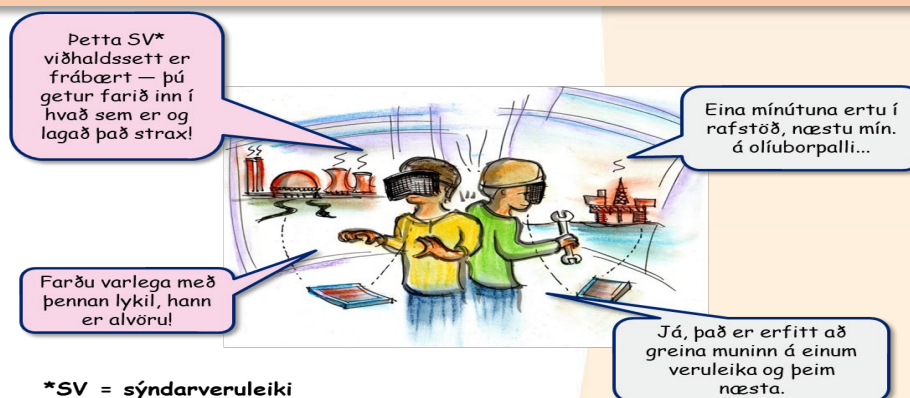
Þessi kafli fjallar um vinnuverndarmál í tengslum við vinnu í sýndarumhverfi, að teknu tilliti til upplýsinganna sem kynntar hafa verið í hér ofar. Vinna í sýndarumhverfi mun halda áfram að aukast í kjölfar Covid-19 heimsfaraldursins. Hins vegar mun hraði framfaranna verða mismunandi milli landa og starfsgreina og fer eftir þeim aðgerðum sem gripið verður til á vettvangi stefnumótunar, rannsókna og þjálfunar.

Þar sem vinna í sýndarumhverfi er flókið og tekur til ýmissa þátta (t.d. sýndarfjarvinnu, vinnu nánast að heiman, vinnu í sýndarveruleika/gagnauknum veruleika), þá eru margvísleg vinnuverndarsjónarmið tengd því, sem felur í sér bæði áhættu/áskoranir og tækifæri auk tilheyrandi vandamála (sem tekið er saman í töflu 1 hér að neðan).

Hvað **tækifæri** varðar getur sýndarvinna og notkun sýndarveruleika haft marga kosti. Sýndarvinna er hægt að sinna í fjarvinnu á meðan sýndarveruleiki getur auðveldað vinnu enn frekar hvar sem er, tengt saman vinnustaði og gert vinnu hraðari, skilvirkari og hagkvæmari (PwC, 2019). Þannig verða samgöngur og kolefnislosun lágmarkuð, sem stuðlar að meiri frítíma og betra jafnvægi milli vinnu og einkalífs ásamt grænna umhverfis. Hægt er að bæta samskipta- og samstarfsferli (með því að nýta fjarviðveru og þegar um er að ræða sýndarveruleika og gagnaukinn veruleika til nýtingar háþróaðrar skynörvunar sem gerir samskiptaferlið mun raunhæfara) og efla þverfaglega vinnu og teymisvinnu (PwC, 2019). Sýndarvinna getur gert störf sveigjanlegri og aðgengilegri fyrir stærri og fjölbreyttari hóp fólks, þar á meðal eldra og yngra starfsfólks og farandverkamanna. Þetta getur leitt til lengri starfsævi.

7

RAUNVERULEIKABREYTING



Heimild: Fengið frá Vinnuverndarstofnun Evrópu (2018)

Sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki geta forðað mönnum úr hættulegu umhverfi, dregið til dæmis úr líkamlegri-, vinnuvistfræðilegri- og líffræðilegri áhættu og útsetningu fyrir hættulegum efnum. Tækni getur búið til öruggt, stýranlegt og vel útbúið prófunar- og þjálfunarumhverfi (Citi GPS, 2020). Sýndarfrumgerð mun örugglega prófa (og þróa hraðar) nýjar vörur, aðferðir og þekkingu. Notkun snjalltækja getur einnig veitt upplýsingar sem gera eftirlit með verkferlum skilvirkara og getur hannað forvarnir. Þetta er einnig hægt að virkja með því að eiga samskipti og vinna með vélmenni með tengslum við sýndarveruleika og tölvupersónu (Citi GPS, 2020). Það eru líka tækifæri til að endurhugsa áhættumat og stjórnunarferla, nota stór gögn, snjalltæki og svo framvegis, og hvetja til virkari þátttöku starfsmanna í þessum ferlum (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018). Gagnaukinn veruleiki getur falið í sér leiðbeiningar, sem gætu dregið úr mannlegum mistökum, þar sem starfsmenn þyrftu ekki að fletta upp í sérstökum leiðbeiningum á meðan hendur þeirra bundnar við nauðsynleg verkefni. Gagnaukinn veruleiki getur einnig veitt upplýsingar um ástand umhverfisins sem er til skoðunar, til dæmis um tilvist falinnar hættu eins og asbests, rafmagnskapla og gasleiðslna (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).

Stafrænar stjórnunaraðferðir og sýndarveruleiki geta gert ráðningu starfsfólks, gagnavinnslu, vinnudreifingu, frammistöðueftirlit og úttektir skilvirkari og nákvæmari ásamt því að að geta fylgst með vellíðan (PwC, 2019). Þetta gefur möguleika á að gera stjórnskipulagið flatara, ýtt undir þátttöku fleirri í stjórnun og gæti leitt til nýrra kjarasamningalíkana (Smit o.fl., 2020). Þetta getur líka stutt við uppbyggingu heilbrigðra vinnustaða. Sérstaklega geta sýndarveruleiki og gagnaukinn veruleiki hjálpað starfsfólki að slaka á með því að leiða það inn í afslappandi sýndarveruleikaumhverfi.

Hins vegar hafa mörg af ofangreindum vinnuverndartækifærum aðra hlið **tengdri vinnuverndaráhættu eða áskorunum**. Með þann möguleika að geta unnið nánast hvar sem er, og margir starfsmenn sem gera það að heiman, geta mörkin milli vinnu og einkalífs orðið óskýr. Þar af leiðandi geta starfsmenn unnið lengri vinnudag og átt í erfiðleikum með að losa sig frá vinnunni, finna fyrir líkamlegri og tilfinningalegri þreytu, sérstaklega þar sem skortur er á reynslu af sýndarvinnu og stuðningi er ábótavant (ILO, 2020). Margir starfsmenn kunna að sýna merki um netfíkn (vilja alltaf vera „í sambandi“). Notkun frammistöðubætandi lyfja gæti aukist, sérstaklega ef um fíkn er að ræða, vinnutími lengst og frammistöðueftirlit orðið strangara (Vinnuverndarstofnunin Evrópu, 2018).

DAGUR Í LÍFINU



Heimild: Fengið frá Vinnuverndarstofnun Evrópu (2018)

Sálfélagleg áhætta og vinnutengd streita mun aukast þar sem vinnuhraði eykst og starfsmenn gætu haft minni stjórn á vinnu sinni (ILO, 2020), sérstaklega ef vélar stýra vinnuhraðanum. Breytingar á tækni munu hafa í för með sér tíðar breytingar á vinnuferlum, óöryggi í starfi eykst og breytingar á störfum kunna að verða tíðari. Að auki getur fjarsýndarvinna að heiman aukið tilfinningu um einangrun og einmanaleika (ILO, 2020). Skortur á félagslegum samskiptum og stuðningi gæti komið fram sem áskorun þrátt fyrir tækniframfarir sem styðja við betri samskipti. Áskoranir í samskiptum gætu einnig komið upp vegna notkunar fjærvera og tölvupersóna.

Fjölbreyttari þátttaka vinnuafis gæti gert samskipti krefjandi á meðan neteinelti gæti aukist í sýndarvinnu (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018), sérstaklega þar sem fleiri starfsmenn munu vinna í sýndarteymi og hafa oft lítil tækifæri til að kynnast samstarfsfólki sínu, sem gæti búið í öðrum löndum eða gæti verið ráðið eingöngu til að klára tiltekið verkefni. Þessi vandamál geta leitt til aukningar á geðrænum vandamálum eins og kvíða og þunglyndi (ILO, 2020).

Ennfremur gætu starfsmenn með umönnunarskyldu þurft að standa frammi fyrir aukinni byrði án viðeigandi stuðnings. Eins og sést hefur í heimsfaraldrinum, hefur oft þurft að sinna fjarvinnu að heiman auk umönnunarskyldu vegna lokunar skóla og umönnunar aldraðra ættingja (Milasi et al., 2020b).

Vinna að heiman hefur þýðingu hvað varðar hæfi vinnustöðva, búnaðar og tenginga og gæti haft í för með sér vinnuvistfræðilega áhættu sem getur leitt til vandamála vegna stoðkerfisvandamála. Kyrrseta er algeng í sýndarvinnu og getur leitt til offitu, hjartasjúkdóma, sykursýki og stoðkerfisvandamála.

Notkun nýs snjallbúnaðar og tækja, sérstaklega þegar um er að ræða sýndarglæraugu og önnur tæki fyrir vinnu í sýndarveruleika, getur skapað áskoranir hvað varðar álag á augun, endurteknar togningar, aukið vitsmunalegt álag og minni aðgát gagnvart umhverfinu. Þar af leiðandi geta komið upp vandamál hjá notanda eins og minni meðvitund um raunverulegt umhverfi meðan á notkun tækjanna stendur og jafnvel í nokkurn tíma eftir notkun þeirra, vera illa áttaður og fá ferðaveiki sem getur valdið slysum (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018). Búið er við að netveiki, sem lýsir sér í óþægilegum líkamlegum einkennum, eins og ógleði og svima vegna útsetningar fyrir sýndarumhverfi, verði algengari með aukinni notkun sýndarglæraugna (Yildirim, 2020). Sýnt hefur verið fram á að netveiki tengist „viðveru“, það er tilfinningu notandans fyrir því að yfirgefa raunverulega staðsetningu sína sálrænt og líða eins og hann sé fluttur í sýndarumhverfi (Weech et al., 2019). Gagnaukin tæki bæta tölvugerðum upplýsingum við raunveruleikann sem gætu gert það auðveldara koma auga á öryggisvankanta við mikilvægar aðstæður vegna truflunar, stefnuleysis eða ofgnótt upplýsinga (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018). Önnur sjaldgæfari vandamál tengd sýndarveruleika eru aukin hætta á krampa vegna birtuviðkvæmni og flogaveiki. Ef um er að ræða samskipti við vélmenni (t.d. fjærveru) í gegnum sýndarveruleika og tölvupersónu, er mögulega meiri hætta á andlegu álagi og tæknistreitu sérstaklega ef vélmennið stjórnar vinnuhraðanum og vinnur hraðar en starfsmaðurinn (Paulos & Canny, 2001). Við hönnun sýndarglæraugna

þarf að taka tillit til aðgengis og fjölbreytileika til að tryggja að tækin henti margvíslegum notendum (Citi GPS, 2020).

Innleiðing hraðari gagnavinnslu, stýringu alþríthma og stýringar með hljóði þýðir að vinnuhraði verður meiri og starfsmenn gætu haft minni stjórn og sjálfræði yfir vinnu sinni (Wood, 2021). Algóritmísk stýring á vinnu og starfsmönnum, gervigreind, vöktunartækni, svo sem íklæddur búnaður, ásamt hlutaneti og stórum gögnum getur minnkað netöryggi (sem einnig tengist notkun samfélagsmiðla) og leitt til gagnaverndarvandamála, siðferðislegra vandamála og upplýsingamisréttis með tilliti til vinnuverndar (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018; Moore, 2019).

FRAMLEIÐSLUVANDRÆÐI

**Við þurfum lokaskýrsluna
bína eftir 30 mínútur.**

**Framleiðni þín er 10% undir
tilskildum staðli.**

**Vinsamlega lestu inn
fyrirmæli eftir tóninn fyrir
sjálfvirka þýðingu á
japönsku.**



Ef þessi gervigreind er svona
snjöll, hvers vegna getur hún ekki
áttað sig á því að hún er að
eyðileggja menn tilfinningalega?

Heimild: Fengið frá Vinnuverndarstofnun Evrópu (2018)

Sýndarvinna getur leitt til aukinnar óhefðbundinnar vinnu og aukins fjölda starfsmanna sem litið er á sem sjálfstætt starfandi starfsmenn en þeir falla utan gildandi regluverks um vinnuvernd og ákvæði um félagslega vernd (OECD, 2019). Það getur skapað atvinnuóvissu og mikillar starfsmannaveltu. Sýndarvinna mun halda áfram að vaxa í upplýsingatækni- og þekkingargeiranum (Citi GPS, 2020).

Sumar atvinnugreinar, eins og auglýsingagerð, munu gjörbreytast með mikilli fækkun starfa. Sama mun eiga sér stað í greinum eins og heilbrigðisþjónustu með meiri þróun í fjarlækningum og rafrænni heilsuþjónustu. Þó að dragi úr atvinnugreinum eins og framleiðslu, mun aukin fjárfesting í sýndarveruleika leiða til nýrra mjög sérhæfðra starfa (Citi GPS, 2020). Þetta mun fela í sér þörf fyrir sí- og endurmenntun starfsmanna. Árangurinn af þessu mun skilgreina framtíð (sýndar)vinnu í Evrópu og minnka skil milli landa og starfsfólks hvað varðar tegund starfa, menntun og laun. Lítil og meðalstór fyrirtæki munu geta fjárfest meira í nýrri tækni og sýndarvinnu ef þeim er veittur viðeigandi stuðningur (OECD, 2019).

Áskoranir í forvörnum og stýringu á vinnuverndaráhættu, reglugerðum, og stefnumótun í tengslum við vinnu í sýndarumhverfi

Áskoranir við að koma í veg fyrir og stýra vinnuverndaráhættu í tengslum við vinnu í sýndarumhverfi stafar af vandamálunum sem lýst er í töflu 1. Ein af helstu áskorunum er að halda í við þróunina. Tækniframfarir eiga sér stað hratt og fyrir vikið myndast ný vinnuskilyrði ásamt nýjum og væntanlegum hættum. Rannsóknir og stefnur eru oft á eftir breytingum sem hafa komið til framkvæmda. Skortur á þekkingu á nýjum vinnuverndaráskorunum torveldar stefnumótun og eftirlit. Lykilatriði er ábyrgð atvinnurekenda og starfsfólks sem og félagsleg vernd í ljósi uppgangs hins sjálfstæða starfsmanns. Jafnframt er nauðsynlegt að regluverk hindri ekki tækniframfarir og hafi neikvæð áhrif á samkeppnishæfni. Sýndarvinna og ný tækni bjóða einnig upp á tækifæri, bæði fyrir sameiginlega fulltrúa starfsmanna svo og í samningagerð og eftirliti. Í þessu landslagi ætti að íhuga vandlega málefni í tengslum við friðhelgi einkalífs, öryggi og siðferði.

Tafla 1. Vinnuverndarvandamál í tengslum við vinnu í sýndarumhverfi

<i>Ábyrgð</i>	Hvernig á að skilgreina ábyrgð atvinnurekanda og starfsmanna í tengslum við áhættustýringu þegar nýrri sýndarvinnu er sinnt í nýjum aðstæðum (t.d. fjarsýndarvinna; sýndarvinna að heiman; vinna í sýndarveruleikaumhverfi). Hvernig er hægt að tryggja félagslega vernd, jafnvel fyrir sjálfstætt starfandi starfsmenn?
<i>Stefna</i>	Hvernig á að ná góðu jafnvægi á milli regluverks og annars konar stefnu til að takast á við nýja og væntanlega áhættu í sýndarvinnu án þess að hindra hraðar framfarir. Hvernig getur eftirlit verið liprara?
<i>Sjálfræði og stjórnun</i>	Hvernig á að koma jafnvægi á milli sveigjanleika í sýndarvinnu og sjálfstæði starfsmanna með stjórn á vinnu sinni. Hvernig er hægt að styðja við þátttöku starfsmanna í gerð kjarasamninga?
<i>Persónuvernd</i>	Hvernig á að vernda friðhelgi starfsmanna í sýndarumhverfi á meðan vöktun með algóritma og eftirlit á sér stað. Hvernig er hægt að þróa siðferðilegt ráðningar-, áætlunar- og matsferli til að viðhalda mannlegri reisn?
<i>Tækniviðmót</i>	Hvernig á að innleiða nýtt tækniviðmót (t.d. aukna skynörvun, vélmenni) sýndarvinnuferla á sama tíma og að tryggja mannlega næmni og hönnun. Hvernig er hægt að þróa innviði lítilla og meðalstórra fyrirtækja og færni starfsmanna á viðeigandi hátt?
<i>Framleiðni</i>	Hvernig á að jafna efnahags- og félagslega frammistöðu í skipulagi. Hvernig er hægt að takast á við heilsu, öryggi og vellíðan á fyrirbyggjandi hátt í tengslum við sýndarvinnu? Hvernig er hægt að efla og innleiða velferðarhagkerfi?
<i>Fjölbreytni vinnuafis</i>	Hvernig á að styðja við aukna þátttöku fjölbreyttra hópa (t.d. kvenna, aldraðra og ungra starfsmanna, farandverkfólks, starfsmanna með litla menntun) í sýndarvinnu á sama tíma og færni þeirra er eflað og viðeigandi stuðningur er veittur. Hvernig er hægt að efla þróun vinnuafisins alla æfi?

Þar að auki er skortur á þekkingu og færni víðtækari áskorun þar sem, eins og áður hefur komið fram, hefur þriðjungur vinnuafls ESB mjög takmarkaða stafræna færni eða enga. Ef lítið er til hraðari þróunar í átt að

aukinni sýndarvinnu, einnig í ljósi Covid-19, er mjög mikil hættu á að sú gjá sem fyrir er hvað varðar sýndarvinnu verði dýpri og leiði til aukins ójöfnuðar. Eins og fram hefur komið snertir þessi misskipting bæði ESB-löndin og hópa starfsfólks, þar sem Norðurlöndin og Benelúxlöndin eru framarlega í sýndarvinnu og lönd Suður- og Austur-Evrópu innan ESB eru eftirbátar þeirra. Að sama skapi er verkamenn, starfsfólk með litla menntun og almennir launþegar illa sett í samanburði við háskólamenntaða starfsmenn í hálaunastörfum.

Það eru líka vandamál í tengslum við aðgengi að sýndarvinnu fyrir aldrað starfsfólk og farandverkfólk sem gæti tekið aukinn þátt á vinnumarkaði og unnið lengur með viðeigandi stuðningi með endur- og símenntun. Þátttöku á vinnumarkaði má einnig efla með sýndarvinnu, að því gefnu að stuðningur og viðhorfsbreyting eigi sér stað þannig að jafnvægi verði á milli vinnu og annarra skyldna. Skortur á þekkingu og innviðum í tengslum við sýndarvinnu er einnig áskorun í örfyrirtækjum og litlum og meðalstórum fyrirtækjum sem forgangsraða vinnuvernd ekki nægilega vel. Stuðningur og þátttaka smærri fyrirtækja er áfram í forgangi.

Áhrif á stefnu

Það þarf að endurskoða stefnur í ljósi nýrra og væntanlegra áhættuþátta og finna gott jafnvægi á milli strangs og milds regluverks, með mikilvæg hlutverk fyrir aðila vinnumarkaðarins. Núverandi regluverk þyrfti að uppfæra reglulega til að ná yfir og takast á við nýjar og væntanlega hættur. Regluverkið ætti að skýra skaðabótaskyldu og ábyrgð á sviði vinnuverndar í tengslum við ný kerfi og nýja starfshætti (ILO, 2019). Með hliðsjón af flóknu landslagi sýndarvinnu geta aðrar stefnur, eins og staðlar og frjálsir samningar aðila vinnumarkaðarins, gegnt mikilvægu hlutverki. Gott dæmi er nýlegur rammisamningur um stafvæðingu (2020)². Miðað við muninn á milli starfsgreina hvað varðar sýndarvinnu, myndi aðkoma ýmissa atvinnugreina vera vel möguleg. Móta þyrfti heildræna stefnu með því að innleiða sterkar velferðaráherslur í atvinnulífinu til frambúðar.

Það þarf að huga vel að siðferðilegum álitamálum og taka á þeim. Þróun siðareglna gæti reynst gagnleg í þeim efnum (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).

Stefna ætti að því að lágmarka misskiptingu ESB-landa hvað varðar stafræna færni og sýndarvinnu og ætti að fylgja viðeigandi stuðnings- og þróunaráætlunum innviða. Það ætti að halda áfram að leggja mikla áherslu á örfyrirtæki og lítil og meðalstór fyrirtæki. Starfsmenn ættu að taka þátt í innleiðingu fyrirhugaðra aðferða.

Sýndarvinna býður upp á tækifæri bæði fyrir sameiginlega fulltrúa starfsmanna við samningagerð og vegna eftirlits. Hægt er að bæta eftirlit með stórum gögnum og snjalltækjum (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018). Jafnvel þó að búist sé við að það dragi úr aðild að verkalyðsfélögum, getur upplýsinga- og fjarskiptatækni auðveldað þróun nýrra og beinskeyttari kjarasamninga (OECD, 2019). Að lokum þyrfti að huga að því að veita sýndarstarfsmönnum skilvirka vinnuverndarþjónustu með notkun nýrrar tækni.

Afleiðingar fyrir rannsóknir

Þar sem tækniþróun er hröð er mikilvægt að ný þekking verði einnig til hratt. Þess vegna þarf að efla rannsóknarinnviðina í gegnum fjármögnunarkerfi ESB rannsókna, þar á meðal Horizon Europe. Einnig ætti að efla getu vinnuverndarstöðva og spálíkön til að viðeigandi gögn berist hratt. Í þessu skyni er hægt að nýta nýja tækni. Samvinna vísindamanna, fagfélaga, atvinnulífsins, aðila vinnumarkaðarins og ríkisstjórna í rannsóknum og nýsköpun í þróun upplýsingatækni er afar mikilvæg og ætti að taka tillit til mannlegra þátta. Leggja ætti áherslu á nálgununa „forvarnir í hönnun“ sem samþættir notenda-/starfsmannamiðaða hönnun (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018).

Rannsóknir ættu að fjalla um nýja og væntanlega áhættu, til dæmis áhættu sem tengist sýndarveruleika og gagnaknum veruleika sem og sálfélagislegri áhættu í sýndarvinnu. Mikil áhersla á vellíðan og að styðja við ævistarfið ætti að vera í forgangi. Rannsóknir ættu einnig að taka á siðferðilegum álitaefnum sem koma upp og huga eindregið að siðferðilegum málum er varðar gagnaöflun og stjórnun.

Afleiðingar fyrir vinnubrögð

Með þróun í upplýsinga- og fjarskiptatækni eru tækifæri til að endurskoða áhættumat og stjórnun ferla, nota stór gögn, snjalltæki og svo framvegis (Vinnuverndarstofnun Evrópu, 2018). Það eru nú þegar til hagnýt forrit á þessum sviðum sem þarf að samræma til að próa siðferðisleg vinnubrögð. Þess vegna er áður nefnt samstarf og samvinna hagsmunaaðila mikilvæg.

² Sjá: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=329&furtherNews=yes&newsId=9729> eða finndu pdf hér: [Final 22_06 20 Agreement on Digitalisation 2020.pdf](#)

Vinnuverndarþjálfun er lykilsvið sem umbreytist með notkun sýndarveruleika og gagnauknum veruleika. Færni iðkenda og starfsmanna þarf að uppfæra til samræmis í tengslum við vinnu í sýndarumhverfi. Jafnframt hafa fagfélög mikilvægu hlutverki að gegna í tengslum við mótun siðareglna fyrir félagsmenn sína. Að lokum er hægt að skilgreina alþjóðlega og innlenda staðla til að stuðla að góðum starfsháttum við vinnu í sýndarumhverfi.

References

- Barrero, J.M., Bloom, N. & Davis, S.J. (2021) Why working from home will stick. Centre for Economic Performance Discussion Paper No. 1790. London: London School of Economics.
<https://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1790.pdf>
- Ceurstemont, S. (2020, September 1). Teleworking is here to stay – Here's what it means for the future of work. *Horizon Magazine*. Available at: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/teleworking-here-stay-heres-what-it-means-future-work>
- Citi GPS (2020). *Technology at work v5.0: A new world of remote work*. Citigroup. Available at: <https://ir.citi.com/td2TMf%2FvvpzNPqaucEszMhDfq%2Fq%2BBylmXWvzH61WVNip7Ecd1v7edrIrlz6nCHdxkoR2AmAYyMDa4%3D>
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2018). *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025*. European Risk Observatory report. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>
- Eurofound (2020). *Living, working and COVID-19*. COVID-19 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/living-working-and-covid-19>
- European Commission (2020). *2020 European Semester: Country specific recommendations / Commission recommendations*. Available at: https://ec.europa.eu/info/publications/2020-european-semester-country-specific-recommendations-commission-recommendations_en
- Eurostat (2020). *How usual is it to work from home?* Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200424-1#:~:text=In%202019%2C%205.4%25%20of%20employed,2009%20to%209.0%25%20in%202019>
- ILO (International Labour Organisation) (2019). *Work for a brighter future. Global Commission on the Future of Work*. Available at: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_662410/lang-en/index.htm
- ILO (International Labour Organisation) (2020). *Managing work-related psychosocial risks during the COVID-19 pandemic*. Available at: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_748638/lang-en/index.htm
- Lopreiato, J.O., Downing, D., Gammon, W., Lioce, L., Sittner, B., Slot, V., Spain, A.E., & the Terminology & Concepts Working Group (2016). *Healthcare simulation dictionary*. Available at: <http://www.ssih.org/dictionary>
- Milasi, S., Bisello, M., Hurley, J., Sostero, M., & Fernández-Macías, E. (2020a, August 14). *The potential for teleworking in Europe and the risk of a new digital divide*. VoxEU. Available at: <https://voxeu.org/article/potential-teleworking-europe-and-risk-new-digital-divide>
- Milasi, S., González-Vázquez, I., & Fernandez-Macias, E. (2020b). *Telework in the EU before and after the COVID-19: Where we were, where we head to*. Joint Research Centre Science for Policy Brief, JRC120945. Available at: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_final.pdf
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, E77-D(12), 1321–1329. Available at: https://search.ieice.org/bin/summary.php?id=e77-d_12_1321&category=D&year=1994&lang=E&abst=

- Moore, P.V. (2019). *OSH and the future of work: Benefits and risks of artificial intelligence tools in workplaces*. EU-OSHA Discussion Paper. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces/view>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2019). *Going digital: Shaping policies, improving lives*. Paris: OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>
- Paulos, E., & Canny, J. (2001). Social tele-embodiment: Understanding presence. *Autonomous Robots*, 11, 87–95. <https://doi.org/10.1023/A:1011264330469>
- PwC (2019). *Seeing is believing*. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/economic-impact-of-vr-ar.html>
- Raghuram, S., Hill, N.S., Gibbs, J.L., & Maruping, L.M. (2019, January 16). Virtual work: Bridging research clusters. *Annals*, 13(1), 308–341. <https://doi.org/10.5465/annals.2017.0020>
- Smit, S., Tacke, T., Lund, S., Manyika, J., & Thiel, L. (2020, June 10). *The future of work in Europe: Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment*. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- Sostero, M., Milasi, S., Hurley, J., Fernández-Macías, E., & Bisello, M. (2020). *Teleworkability and the COVID-19 crisis: A new digital divide?* Joint Research Centre Technical Report, JRC121193. Seville: European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/teleworkability-and-covid-19-crisis-new-digital-divide>
- Weech, S., Kenny, S., & Barnett-Cowan, M. (2019). Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: A review. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00158>
- Wood, J. (2021). Algorithmic management: Consequences for work organisation and working conditions. JRC Working papers 2021/07. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/algorithmic-management-consequences-work-organisation-and-working-conditions>
- Yildirim, C. (2020). Don't make me sick: Investigating the incidence of cybersickness in commercial virtual reality headsets. *Virtual Reality*, 24, 231–239. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00401-0>

Höfundur: Prófessor Dr Stavroula Leka (Viðskiptaskóli háskólans í Cork á Írlandi, Háskólinn í Nottingham, Bretlandi).

Verkefnastjórn: Annick Starren, Vinnuverndarstofnun Evrópu (EU-OSHA)

Vinnuverndarstofnun Evrópu fól viðkomandi aðilum gerð þessarar umræðuskýrslu. Efni hennar, þar á meðal álit og/eða niðurstöður eru einungis á ábyrgð höfundanna og endurspeglar ekki endilega skoðanir Vinnuverndarstofnunar Evrópu

©Vinnuverndarstofnun Evrópu 2021