

## DIGIAJASTU UUED TÖÖVORMID: MÕJU PSÜHHOSOTSIAALSETELE RISKIDELE NING LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTELE

### Box 1: Context

The contextual basis for this work is provided by the Healthy Workplaces Campaign 2020-2022 focusing on MSDs (musculoskeletal disorders), organised by the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA).

This article will present the current state of scientific knowledge on the way in which psychosocial factors influence the genesis of work-related MSDs (WRMSDs), their development and their impact on work.

### 1. Sissejuhatus

Majanduse digiüleminek on juba oluliselt muutnud töö olemust ja korraldust kogu Euroopas, sh tööaega, töötamise kohta, info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate (IKT) kasutamist (nt kaugtöö, platvormitöö, IKT-põhine mobiilne töö) ning tööhõiveseisundi liike (EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020). Nn tööstus 4.0 tugineb edasisele digitaliseerimisele, ülesannete automatiseerimisele ja ITK-liikide integreerimisele (nt esemevõrk – esemete ja inimeste vastastikühendamine sidevõrkude kaudu), tehisintellekt, pilvepõhised süsteemid, koostöövõimelised robotid, kihtlisandustootmine, suurandmete analüüs ja küberfüüsikalised süsteemid (Neumann *et al.*, 2021). Need süsteemid toetavad uusi töökorralduse liike ja uusi töötamise viise, nt nutikaid tehaseid ja veebiplatvorme, kus inimesed, seadmed ja tooted suhtlevad üksteisega füüsiliste ja virtuaalsete vahendite kaudu (EU-OSHA, 2019c).

©Andreas Rudolf Ruhmaseder



Euroopa Tööohutuse ja Tervishoiu Ameti tulevikuvõimekuse uuringu (EU-OSHA, 2018) ja digiülemineku ning töötervishoiu ja tööohutuse valdkonna jätkuvate teadusuuringute (EU-OSHA, 2021a, 2021b) kohaselt võivad digiüleminek ning uued töövormid olla 2025. aastal kahetise mõjuga protsess, mille positiivsete ja negatiivsete aspektide suhtelist osa on keeruline prognoosida. Selline revolutsioon võib suurendada tootlikkust ja majanduskasvu Euroopas, kuid ühtlasi võib see süvendada sotsiaalset ja tervisealast ebavõrdsust töötava elanikkonna seas. Ühtlasi võib oluliselt lisanduda kõrgemat oskustaset eeldavaid töökohti ning väheneda oluliselt keskmist oskustaset eeldatavate töökohtade arv. Prognoositakse suuri muutusi töö olemuses ja töökohtade jaotuses sektorite vahel, mistõttu muutub tööjõud mitmekülgsemaks ja

hajutatumaks ning inimesed vahetavad sageli töökohti ja teevad kaugtööd.

**2. selgitus** Interdistsiplinaarne metodoloogiline lähenemisviis on valitud, et sünteesida tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi ning tööl esinevaid psühhosotsiaalseid tegureid käsitlevaid leide teaduskirjanduse eri valdkondades (biomehaanika, neurobioloogia, psühholoogia, epidemioloogia, sotsioloogia, juhtimine ja ergonoomika). Uute töövormide ja digiülemineku mõju selliste uuringute suhteliselt väikse arvu tõttu, mis käsitlevad kokkupuudet töökoha psühhosotsiaalsete riskiteguritega ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi, antakse ülevaade vabas vormis. Uuriti peamiste andmebaaside (PubMed, Web of Sciences, Scopus, Psych Info, Google Scholar) inglisis- ja prantsuskeelseid artikleid ning nn halli kirjandust peamistelt rahvusvahelistelt organisatsioonidelt järgmistest valdkondades: majandus, statistika, töö (OECD, ILO, Eurofound, Euroopa Komisjon, Euroopa Ametiühingute Instituut, Eurostat) ning tervishoid ja tööhutus (EU-OSHA, HSE, IRSST,

## 2. Digiülemineku ja uute töövormide kontekst

### 2.1. Majanduse digiüleminek

**Majanduse digiüleminek** on keerukas ja muutlik nähtus, mis hõlmab palju mitmesuguseid töökohti ja töötingimusi, mis tulenevad robotiseerimise (ainelise ja virtuaalse) kõigi vormide levikust, uutest töövormidest (nt kaugtöö ja virtuaalne töö, sh kaugtöö), uutest tööhõivevormidest või tööandjate või töötajate tavapärase töövormide muutumisest platvormipõhiseks (nt üksikpakkujate – platvormitöötajate – ja tööjõu ostjate vahendamise või töötajatele ülesannete andmise ja nende tulemuslikkuse seire digiplatvormid) ning uutest ärimudelitest (nt platvormimajandus) (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). Olenevalt automatiseerimise vastuvõtu kiirusest võib ELis 2030. aastaks olla automatiseeritud 22% (võrdväärne 53 miljoni töökohaga) praegustest töötegevustest, kui võtta eelduseks keskpunkti stsenaarium. Üle poole Euroopa tööjõust peab olema valmis töö oluliseks muutumiseks, mis nõuab uute oskuste omandamist (McKinsey Global Institute, 2020).

**Robotiseerimine** hõlmab igat liiki arvutipõhise töö ja automatiseerimise vahendeid, et täita rutiiniseid ja mitterutiiniseid, manuaalseid ja kognitiivseid ülesandeid (nutikad tehased, juhita autod, 3D-printerid, algoritmipõhised tootmisprotsesside juhtsüsteemid, tehisintellekt jms) (Degryse, 2017). Tootmis sektori robotiseerimine ja tarneahela digiüleminek muudavad põhjalikult toodete projekteerimise ja tootmise viisi ning sellest tulenevalt ka töökorraldust ja töökeskkonda. Tööstus 4.0 pakub tervishoiu ja tööhutuse parandamise võimalusi, vähendades füüsiliselt koormavat tööd ning eemaldades töötajad ohtlikest keskkondadest, samas lisab see uusi probleeme, suurendades sotsiaalset isoleeritust ja psühhosotsiaalseid stressitegureid (EU-OSHA, 2018; Robelski ja Sommer, 2020; Neumann *et al.*, 2021).



**Uued töövormid** digimajanduses tuginevad üldkättesaadavale ühenduvusele, andmetele ning mobiilseadmete (mobiiltelefonide, tahvelarvutite jm) uutele liikidele, mis võimaldavad mis tahes ajal ja kohas juurdepääsu Internetile ja dünaamilistele veebilehtedele (veebiplatvormid), mis loovad avalikke digiruumi või -kauplemiskohti (EU-OSHA, 2017). Digiplatvormid hõlbustavad või vahendavad veebipõhiseid või kohapeal osutatavaid teenuseid, mida üksikisikud pakuvad klientidele võrgustiku kaudu (nt Facebook), võimaldavad juurdepääsu tellitavatele füüsilistele teenustele (nt Uber või Deliveroo), sh kaubandusteenustele (nt Amazon) ning võimaldavad juurdepääsu tööturule, kus töötajad saavad osutada teenuseid (nt alates veebipõhistest mikroülesannetest nagu piltide sildistamine või sisu läbivaatamine kuni erialaste teenusteni nagu programmeerimis-, arhitektuuri- või projekteerimisteenused). Platvormid võimaldavad kokku viia selliste teenuste pakkumist ja nõudlust nende järele. Suurandmete abil saavad veebiplatvormid ühendada vahetult kasutatavate kaubanduslike, isiklike ja geograafiliste andmete hiiglaslikke koguseid.

Tänu kiirele Internetile on kasvamas uued veebipõhise alltöövõtu ärimudelid (nt Upwork, Amazon Mechanical Turk, Freelancer). Huusi (2020) kohaselt teenis uuritud seitsmes Euroopa riigis<sup>1</sup> ligikaudu 2,9% töötajatest aastatel 2016–2017 vähemalt 50% oma sissetulekust veebiplatvormi kaudu. Ühendkuningriigis, mille suundumuste andmed on kättesaadavad, kasvab see sektor kiiresti, olles kahekordistunud viimasel 3 aastal (2016–2019): kümnendik täiskasvanutest töötab vähemalt kord nädalas platvormi kaudu (Huus, 2020).

Platvormitöö on lahutamatu seotud laiemaga suundumusega ebakindla ja mitteametliku töö suunas, millele ei kehti praegused töökaitse eeskirjad (Huus *et al.*, 2020). Tekivad **uued töövormid**, kuhu värvatakse uut liiki töötajaid, näiteks **rahvatöö**, mille korral väga palju töötajaid (nn „rahvas“) võib töötada ööpäev läbi peaaegu kõikjal (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). See suundumus arvestab ka traditsioonilisi töövorme, mis puutuvad üha enam kokku veebiplatvormipõhiseks muutumisega. See põhjustab tööülesannete – mida jagatakse digiplatvormide kaudu – suurenevat killustumist ning nende tulemuslikkuse tõhusamat seiret. Selline areng võib olla kahetine protsess, milles on vähem või rohkem võitjaid ja kaotajaid ning mis hõlmab ühelt poolt **mikrotöö** – halvasti tasustatud (ülesandepõhine) töö, mis nõuab vähest kvalifikatsiooni väikeste ülesannete täitmiseks – arengut ja teisalt arengut **veebipõhises vabakutselise töös**, mis hõlmab uusi kliente otsivaid ning oma tingimusi ja töötasu määravaid kvalifitseeritud füüsilisest isikust ettevõtjaid (tõlkijad, raamatupidajad jt) (Degryse, 2017). Neist esimese tavapärane näide on platvorm Amazon Mechanical Turk ja teise näide platvorm Upwork (Degryse, 2017). Vastupidi töötajatele, kes on määratud mikrotöö platvormidele, mis pakuvad väga vähe tegutsemisruumi või erialase arengu võimalusi, saavad veebis töötavad vabakutselised kohandada töötegevusi vastavalt oma vajadustele ja tööga mitteseotud kohustustele (Kotera ja Correa Vione, 2020).

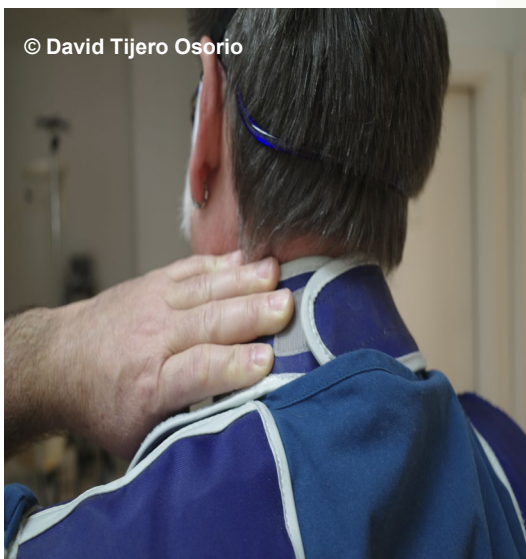
Töö digiülemineku kiirendab pikaajalisi suundumusi pidevalt muutuvast töökorralduses, mis algasid 20–30 aastat tagasi, suurendades **ajalist paindlikkust** (töötundide ja tööajastuse varieeruvus, nt paindlik tööaeg) ja **ruumilist paindlikkust** (võimalus täita tööülesandeid peaaegu kõikjal, eelkõige kodus). Väga paindlikes organisatsioonides oleks vaja kaasava juhtimise tavasid, et kompenseerida vahetu suhtluse puudumist (Kotera ja Correa Vione, 2020). Probleemi saab siiski sageli lahendada digitaalse teilorismi eri vormidega, mis on seotud väga range tööülesannete määramise ning töötajate tulemuslikkuse tiheda digiseirega. Need algoritmipõhised juhtimistavad ja digijärelevalve vähendavad töötajate tegutsemisruumi ning hõlmavad uusi töötervishoiu ja -ohutuse riske. Nagu ka digiülemineku korral, võivad sellised **juhtimistavad** olenevalt rakendamise kontekstist mõjuda töötervishoiule kas positiivselt, suurendades töötajate autonoomiat ja erialast arengut, või negatiivselt, suurendades kokkupuudet psühhosotsiaalsete stressiteguritega. 2019. aasta Euroopa ettevõtete uuringu (Eurofound, 2020b) kohaselt kasutasid ligikaudu pooled ELi 27 ja Ühendkuningriigi ettevõtjatest andmeanalüüsi tööprotsesside täiustamiseks (24%), töötajate seireks (5%) või mõlemaks (22%).

Digimajanduse levik süvendab tööturu killustatuse struktuurilisi muutusi seoses **vanuseliste ja sooliste kategooriatega** (McKinsey Global Institute, 2020). Paljudes riikides kasvab kiirelt IKT-d kasutavate eakate töötajate arv (Borle *et al.*, 2021), samas edendatakse digimajanduses töövõimelise eapikendamist ebapiisavate pensioniõiguste, osaliste pensioniskeemide ning pärast mitmel töökohal töötamist pensionile jäämise tõttu (Degryse, 2016). See võib aidata tasakaalustada Euroopa tööjõu vananemise probleemi, pikendades suurima riskiga **vanemaerialiste töötajate** tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustega kokkupuute perioode (Roquelaure, 2018).

<sup>1</sup> Austria, Itaalia, Madalmaad, Rootsi, Saksamaa, Šveits ja Ühendkuningriik.

### 3. Digiülemineku ning uute töövormide mõju tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustele

#### 3.1. Töö esinevate biomehaaniliste, korralduslike ja psühhosotsiaalsete tegurite ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste seosed



Euroopa töötingimuste uuringute (EWCS, 2005, 2010, 2015) ning ESENERi uuringu (EU-OSHA, 2019e) kohaselt on tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused ning psühhosotsiaalsed probleemid peamine töötervishoiu probleem Euroopas. Luu- ja lihaskonna vaevused on enamikus sektorites ja kutsealadel peamine valu ja ebamugavuse allikas, põhjustades puuet, pikaajalisi haiguslehti ja töökaotust kõige raskemate krooniliste juhtude korral (u 5–10% kõigist juhtudest) (Roquelaure, 2018).

On jõutud üksmeelele, et **tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi põhjustavad mitmed tegurid** (EU-OSHA, 2020f), muu hulgas tööga seotud

biomehaanilised, korralduslikud ja psühhosotsiaalsed tegurid lisaks isiklikele ja meditsiinilistele teguritele. Need tegurid on omavahel seotud ning võivad avalduda nii a) etioloogiliste teguritena, mõjutades valuhoo või olulise talitlushäire teket ja/või b) kroonilisuse või pikaajalise puude prognostiliste teguritena (Roquelaure, 2018).

**Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste peamised tööga seotud biomehaanilised riskitegurid** on füüsiline töökoormus, liigutuste korduvus, koormuse intensiivsus, ebamugavad kehaasendid, kokkupuude käele ja kogu kehale üle kanduvate vibratsioonidega ning lokaliseeritud surve (da Costa ja Vieira, 2010; Kozak *et al.*, 2015; van der Molen *et al.*, 2017; Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f, 2020e, 2020f). Lihtsustatult esineb kahes tööolukorrakategoorias esineb tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste suur risk:

- intensiivsed dünaamilised motoorsed ülesanded**, mille täitmiseks on vaja korduvaid ja/või jõulisi liigutusi (liigeseid ümbritsevate pehmete kudede liigkasutus) ning mis põhjustavad lihasvalu, tendinopaatiat ja närvipitsumist, mida täheldatakse Euroopas sageli põllumajanduse, tööstuse ja teenindussektori töötajatel (EU-OSHA, 2020f);
- pikaajaline väikse intensiivsusega staatiline töö** (liigeseid ümbritsevate pehmete kudede alakasutus), mis põhjustab sagedat mittespetsiifilise aksiaalse valu teket ja/või püsivust, millest teatavad tavaliselt visuaalselt või kognitiivselt keerukaid ülesandeid täitvad kontoritöötajad (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Seoses punktiga b võivad istuva töö aegsed pikaajalised sunnitud staatilised kehaasendid, mille tõttu aktiveeritakse pidevalt I tüüpi lihaste motoorseid üksuseid, põhjustada motoorsete üksuste düsfunktsiooni, notsitseptiivse raja aktiveerimist ja valu tsentraliseerumist, mis omakorda põhjustavad kaela-õlavöötme, selja- ja nimmepiirkonna valu (Johansson *et al.*, 2003; Visser ja van Dieën, 2006; Heneghan ja Rushton, 2016).

**Töö esinevad psühhosotsiaalsed tegurid** võivad mõjutada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teket ja/või püsivust kas suurema biomehaanilise kokkupuute või stressimehhanismide vallandamise kaudu (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Pidev kokkupuude psühhosotsiaalsete stressiteguritega tekitab häireid stressiregulatsiooni süsteemides, millel on vastastiktoime luu- ja lihaskonnaga mitme mehhanismi kaudu: a) kesknärvisüsteemi erutus; b) katehoolaminergilise raja (autonoomne ehk vegetatiivne närvisüsteem) aktiveerimine, mis suurendab lihaspinget, vähendab mikropause lihastegevuses ning mõjutab kudede taastumisvõimet; c) valu neurobioloogias osalevate hüpotalamuse, ajuripatsi ja neerupealiste koore aktiveerimine ning d) põletikku reguleerivate tsütokiinide eritus (immuunsüsteem), mis soodustab valu tsentraliseerumist ning pehmete kudede

mikropöletikku (Eijkelhof *et al.*, 2013; Taib *et al.*, 2016). Tööga seotud stress võib avaldada mõju lihasaktiivsusele ka kaudselt käitumismuutuste kaudu, mõjutades liigutuste koordinatsiooni ja tõhusust ning tööstiili (nt suurenenud töökiirus, klaviatuurile ja hiirele rakendatav suurem jõud, vähem puhkepause) (Roquelaure, 2018). Psühhosotsiaalsete tegurite ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste seosed on vastastikused: psühhosotsiaalsed tegurid võivad osaleda tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kujunemises, tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused võivad põhjustada negatiivseid tagajärgi, sealhulgas kahjustada vaimset tervist (EU-OSHA, 2021g).

Mitmed tööga seotud psühhosotsiaalsed tegurid võivad kas eraldi või koos teistega põhjustada biomehaanilise kokkupuutega sünergilist mõju tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste tekkele ja/või püsimisele (Vargas-Prada ja Coggon, 2015; EU-OSHA, 2020f). Kõrgeima taseme epidemioloogilised tõendid käsitlevad teguritega seotud töönoüete ja -kontrolli mudelit. Mudelis eeldatakse, et suure tööpinge olukordades (st ametikohtadel, kus on suured nõuded ja vähene kontroll töö üle) suureneb tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste risk, eriti kui see on kombineeritud juhtide ja/või töökaaslaste vähese sotsiaalse toega (Hauke *et al.*, 2011; Lang *et al.*, 2012; EU-OSHA, 2013; Kraatz *et al.*, 2013; Vargas-Prada ja Coggon, 2015; Prakash *et al.*, 2017; van der Molen *et al.*, 2017; Mansfield *et al.*, 2018; Amiri ja Behnezhad, 2020). Mõni psühhosotsiaalne tegur võib avaldada leevendavat mõju, näiteks hea tugi töökaaslastelt või juhtidelt võib vähendada suurte nõuetega töö negatiivseid mõjusid (EU-OSHA, 2021g). Madalama taseme tõendid toetavad seoseid tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ning muude tööalsete psühhosotsiaalsete tegurite vahel, nt pingutuste ja tasu ebakõla (Rugulies ja Krause, 2008; Koch *et al.*, 2014; Siegrist *et al.*, 2019), rollide ebaselgus, õigluse puudumine, eetikaküsimused ning konfliktid töö väärtuste ja tööga rahulolu vahel (Eatough *et al.*, 2012; Davezies, 2013; Pekkarinen *et al.*, 2013; Vargas-Prada ja Coggon, 2015; Juvani *et al.*, 2016; Buruck *et al.*, 2019). Meile teadaolevalt ei ole üheski uuringus leitud põhjuslikku ja otsest seost ainult psühhosotsiaalsete riskitegurite ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste vahel, kuna füüsilised riskitegurid avaldavad samuti alati mõju. Uuringutes, kus arutati mõju suurust (nt Roquelaure *et al.*, 2020), mängisid füüsilised tegurid tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kujunemises üldiselt suuremat rolli (ehkki psühhosotsiaalsed tegurid olid samuti olulised (EU-OSHA, 2021g).

**Töökorralduse eripärad, juhtimistavad ja personalistrateegiad** tekitavad doominoefekte töötingimustes ning seega mõjutavad ka kokkupuudet tööga seotud biomehaaniliste ja psühhosotsiaalsete teguritega (Westgaard ja Winkel, 2011; Roquelaure, 2018). Need kaskaadtoimed selgitavad, miks majanduse digiüleminekust tulenevad eeldatavad töökorralduse ja juhtimistavade muudatused võivad avaldada väga suurt mõju tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskile.

Vastavalt kontseptuaalsetele mudelitele, mis ühendavad töökorralduse ja tööalsete psühhosotsiaalsete tegurite ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustega (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2019f), algab ahelreaktsioon a) majanduslikust, sotsiaalsest ja poliitilisest keskkonnast (**makrotase**), millele järgnevad b) ettevõtte (või tootmisüksuse) tootmise ja töökorraldus ning juhtimistavad (**mesotase**), mis omakorda c) mõjutavad kokkupuudet biomehaaniliste või psühhosotsiaalsete riskiteguritega individuaalsel (või rühma) tasandil (**mikrotase**). See mõjurite ahel põhjustab luu- ja lihaskonna ning psühholoogilisi pingeid ja tulenevaid psühhosotsiaalseid muutusi, mis soodustavad tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teket ja/või püsimist. Näiteks mõjutavad juhtimistavad tööga seotud biomehaanilisi ja psühhosotsiaalseid tegureid, määrates tootmistegevustele eraldatud inimressursid ja töösuhete kvaliteedi (Roquelaure, 2018).

Peale tööga seotud tegurite suurendavad tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski ka mitmed **isiklikud** (nt vanus, sugu, geneetiline eelsoodumus) ja **meditsiinilised** omadused (nt ülekaal, diabeet, põletikulised reumaatilised haigused) (EU-OSHA, 2019f). Teatud individuaalsed psühhosotsiaalsed tegurid (nt ärevus, motivatsioon), kognitiivsed protsessid (nt valu tajumise häired, liigutamishirm) ning valulike tegevuste vältimise toimingud soodustavad valu ja puude kroonilisust (Hayden *et al.*, 2019; Martinez-Calderon *et al.*, 2019).

### 3.2. Uute töö- ja tööhõivevormide mõju kokkupuutele tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskiteguritega

Üha kasvav majanduse digiülemineku suundumus toetab majanduse struktuuri muutusi, suurendades teenindussektori kasvu, mistõttu muutuvad ka töökohas esinevate ohtudega kokkupuute viisid (EU-OSHA, 2020a). Ligikaudu 17% Euroopa töötajatest tegi kaugtööd või IKT-põhist liikuvat töökorrapäraselt (ja harvemini) enne COVID-19 pandeemiat (Eurofound ja ILO, 2017). Uute ja

tekkivate riskide Euroopa ettevõtete 2019. aasta uuringu (ESENER) andmete kohaselt (EU-OSHA, 2019e) oli 2019. aastal ligikaudu 15% Euroopa ettevõtjatest kehtestanud kodupõhise kaugtöö. Enim kasutasid digitehnoloogiaid erialaspetsialistid ja juhid, kuid nende kasutus oli oluline ka kontori- ja müügitöötajate seas. Vaatamata variatsioonidele eri sektorites ja sotsiaal-majanduslikes rühmades on IKTst muutumas peaaegu kõigi sektorite lahutamatuks osaks (EU-OSHA, 2019c). Rohkem kui tehnoloogiast ise tekitasid töötervishoiu ja tööohutuse probleeme ja võimalusi IKTst tingitud muudatused töötamise viisis (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; Felknor *et al.*, 2020; Hauke *et al.*, 2020; Robelski ja Sommer, 2020). Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kaskaadefekti riskimudeli kohaselt võivad majanduse digiüleminek ja uued töövormid mõjutada õnnetuste riski või krooniliste tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi, muutes kokkupuudet biomehaaniliste, korralduslike ja psühhosotsiaalsete riskiteguritega, ning nendega toimetulekuks vajalikke ressursse. Lisaks neile kahele peamisele mehhanismile võib digiüleminek suurendada ka tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski, mõjutades teatud määral muudetavaid isiklikke ja meditsiinilisi riskitegureid (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f).

### 3.2.1. Kokkupuude biomehaaniliste stressitekitajatega

Automatiseerimine ja digiüleminek võivad eri määral mõjutada biomehaanilist kokkupuudet olenevalt tehnoloogiast, tööst, sektorist, tööhõivevormist ning IKT rakendamise strateegiast. Üldiselt prognoositakse, et majanduse digiüleminekuuga seoses väheneb kokkupuude **raske füüsilise töö** ja ergonoomiliste ohtudega (EU-OSHA, 2021h).

Raskust kompenseerivad, inertsit summutavad ning jõudu kordistavad **robotid ja koostörobotid** vähendavad kokkupuudet **suurte jõudude, korduvate liigutuste ning pea kohal tehtava või ebamugavas asendis tööga**. Biomehaanilise kokkupuute vähendamine on võimalik erinevates tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste suure riskiga olukordades, eelkõige materjalide käsitsi teisaldamine ning korduvad jõulised õlaliigutused tootmis-, logistika-, ehitus- ja põllumajandussektorites. Lisaks võib robotitega ka väikestes ettevõtetes asendada ülesanded, mis põhjustavad raskete või surmaga lõppevate tööõnnetuste suurimat riski.

**Passiivsed või aktiivsed kantavad abiseadmed** (töö-välis Skeletid) võivad vähendada mehaanilist koormust alaseljale (nt nimmeosa tugirobot) ja õlgadele (nt ülaselja aktiivne välis Skelett) avalduvat mehaanilist koormust, kui automatiseerimine ei ole kättesaadav või võimalik (EU-OSHA, 2019d, 2020a). Need aktiivsed/passiivsed abiseadmed võivad vähendada (selja ja õlgade) **füüsilist töökoormust**, kuid neil võib olla negatiivne füsioloogiline (nt suurem südame-veresoonkonna pingeline, lokaalne ebamugavustunne) ja psühhosotsiaalne mõju (nt vähene sotsiaalne aktsepteerimine, stigmatiseerimine) (Theurel *et al.*, 2018).

Eeldatakse, et **ülesannete digitaliseerimine ja digiseadmete laialdane kasutamine** vähendavad kokkupuudet **raske füüsilise töö ja jõuliste liigutustega** tootva tööstuse ning teenindussektorites (EU-OSHA, 2018, 2019b, 2021b; Diebig, 2020; Neumann *et al.*, 2021). Biomehaaniliste ohtude vähenemine kohaldub tööolukordadele tõenäoliselt ebavõrdset ning mõne töötajakategooria korral võib biomehaaniline kokkupuude isegi suureneeda (Degryse, 2016). Näiteks selgus mitmest uuringust, et suurte veebikaubanduse jaotuskeskuste – kus tellimused **suure ajalise surve ja pideva seire tingimustes** laost tuuakse, pakendatakse ning kohale toimetatakse – laotöötajatele avaldub eriti suur tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste risk (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2020f; Huws *et al.*, 2020; Bérastégui, 2021). Sama kehtib pakkide kohaletoimetamise suhtes, kus töötajatel ei ole võimalik pöörata piisavalt tähelepanu pakkide õigele tõstmistehnikale, mis aitaks ennetada luu- ja lihaskonna vaevusi, sest pakkide tarne tempo on väga kiire ning seda kontrollitakse algoritmi-/tehisintellektipõhiste seiresüsteemidega. Tehisintellekti juhitud tootmisliinidel võib füüsilist töökoormust seostada suurema **liigutuste korduvuse ja puhkepauside tegemise vähete võimalustega** (väga korduv kerge töö), mis vähendavad kasulikkust seoses tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskiga.

**Platvormitöö** võib avaldada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskile segamõju:

- biomehaaniline kokkupuude väheneb kvalifitseeritud vabakutselistel, kes teevad veebipõhistel vabakutselistel platvormidel kaugtööd ja vähemal määral ka „rahvatöö“ tegijatel („rahvatöö“ platvormid), kes täidavad suuresti korduvaid digitaalseid mikroülesandeid (nt andmekogumike puhastamine või sildistamine);
- füüsiline töökoormus ja õnnetuste risk suureneb töötajatel, kes töötavad füüsilisest isikust ettevõtjana füüsiliste tellimusteenuste platvormidel või vastutavad füüsiliselt raskete tööde eest

nagu toidu kohale toimetamine (nt Deliveroo), koristamine (nt Helpline) või mehaanilised teenused (nt YourMechanic) ajalise surve ja pideva tulemuslikkuse seire tingimustes (Bérastégui, 2021).

**Uued istuva töö vormid**, nt tootmissektoris või veebiplatvormidel kuvaril toimuva kontrollimine ja seire ning teenindussektoris kaugtöö ja kodunt töötamine, suurendavad eeldatavasti **istivas asendis** oldud aega, arvestades et Euroopas veetsid 2015. aastal 25% meestest ja 31% naistest peaaegu kogu aja või enamiku ajast istudes (Eurofound, 2016). Paljud tööruumid kodus ei ole sobivad pikaajaliseks kasutuseks ega vasta kuvariga töötamise määruste ergonoomilistele nõuetele, põhjustades kroonilist valu ning luu- ja lihaskonna vaevusi. Peamiselt visuaalsete ülesannete täitmine ilma puhkepausideta põhjustab kere, kaela ja ülajäsemete **pikaajalist sunnitud staatilist asendit**, suurendades kroonilise lihasvalu riski (Visser ja van Dieën, 2006; EU-OSHA, 2020b). Lisaks vähendab suundumus istuva töö kasvu suunas igapäevast füüsilist koormust ja energia kulutamise taset, mis põhjustab koos tasakaalustamata toitumisega suuremat **ülekaalulisuse, rasvumise ja diabeedi** riski, suurendades seeläbi samuti tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski (EU-OSHA, 2020b).

### 3.2.2. Kokkupuude psühhosotsiaalsete ja korralduslike teguritega

Uued töövormid ja digiüleminek toetavad töökoha ohtudega kokkupuute viiside praegusi muutusi, suurendades Euroopas töötajate arvu, kes puutuvad kokku psühhosotsiaalsete tegurite, kognitiivse ülekoormuse ning teiste vaimse pinge vormidega (Berg-Beckhoff *et al.*, 2017; Diebig, 2020; EU-OSHA, 2020f; Kotera ja Correa Vione, 2020; Bérastégui, 2021). Vastukaaluna eeldatavale füüsilise koormuse vähenemisele võib mõnel töökohal suurendada ülesannete korduvus, kognitiivne töökoormus ja psühhosotsiaalsed nõuded, mida põhjustab töötajate tulemuslikkuse pidev seire (elektrooniline seire ja järelevalve) ning algoritmipõhine personalijuhtimine. See mõjutab eri määral **tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustega seonduvaid peamisi korralduslikke ja psühhosotsiaalseid riskitegureid** (Berg-Beckhoff *et al.*, 2017; Diebig, 2020; Borle *et al.*, 2021).



**Töö intensiivsus:** eeldatakse, et digimajandus suurendab veelgi töö intensiivistumist, mida on viimastel aastakümnetel täheldatud enamikus sektorites ja kutsealadel Euroopas (EU-OSHA, 2018). Tehisintellekti, IKT, aruka tootmise, kõrgtehnoloogilise automatiseerimise ning algoritmipõhiste juhtimistavade levik suurendab eeldatavasti tootlikkust. Töötajatele ülesannete määramise optimeerimine ning nende kognitiivse ja füüsilise töökoormuse maksimeerimine võib siiski suurendada töö intensiivsust ning põhjustada füüsilist ja kognitiivset ülekoormust (EU-OSHA, 2019b).

Kognitiivset ülekoormust, digitaalset väsimust, vaimset kurnatust ning nn **tehnostressi** eri vorme (st IKT kasutusega seotud negatiivsed kognitiivsed, afektiivsed, käitumuslikud ja psühhosotsiaalsed

reaktsioonid) kogevate töötajate osakaal peaks suurenema (Berg-Beckhoff *et al.*, 2017). 2015. aastal kasutas ligikaudu 9% Euroopa töötajatest IKT-vahendeid väljaspool tööandja ruume, 2% tegi kaugtööd peamiselt kodunt ning 7% olid üksnes IKT-põhise liikuva töö tegijad. IKT-põhise liikuva töö tegijate ning kaugtöötajate töö oli intensiivsem ning sellest tulenevalt oli neil ka suurem stressitase (41% vs. 25%) (Eurofound, 2016). Digivahenditest põhjustatud töö intensiivistumine näib viitavat pigem IKT-vahendite kasutamise kahjulikule vaimsele mõjule kui IKT-vahendite kasutamisele isenesest (Borle *et al.*, 2021).

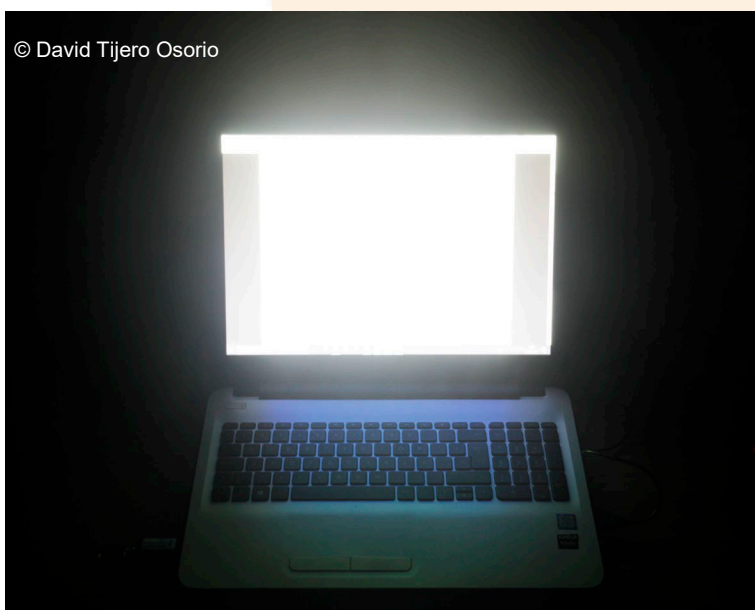
Digiüleminek loob suurt vaimset võimekust nõudvaid kõrgtehnoloogilisi töökohti, pakkudes samas kõrge kvalifikatsiooniga töötajatele suurt iseseisvust. Suurenenud töö intensiivsuse tõttu võivad need töötajad puutuda kokku pikaajalise väikse intensiivsusega staatilise tööga, mis suurendab mittespetsiifilise aksiaalse valu tekke ja/või püsimise tõenäosust. Tööskaala teises otsas suureneb nende töötajate arv, kes peavad tegema tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski suurendavaid korduvaid ja/või jõulisi liigutusi, sest kasvab nende töötajate arv, kes teevad füüsiliselt ja vaimselt koormavaid korduvaid töid, mida ei ole võimalik muuta paindlikumaks (nt pakside kohaletoimetamine, laotöö veebikaubanduses, digiplatvormide töötajad) (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020).

Nagu platvormitöö puhul on juba täheldatud, põhjustab algoritmipõhine juhtimine paljudele töötajatele nii kvantitatiivset ülekoormust töötempo hektilisuse tõttu, kui ka kvalitatiivset alakoormust, sest ülesanded jagatakse paljudeks **vähese sisuga** mikroülesanneteks, mida täidavad tööstus- ja teenindussektorites nn rahvatöötajad (Bérastégui, 2021). Liiga **suur psühholoogiline koormus** (nt kognitiivne ülekoormus, emotsionaalne surve) – töönoote ja -kontrolli mudeli oluline osa – mõjutab seega üha suuremat arvu Euroopa töötajaid, isegi manuaalsetel ja madala kvalifikatsiooniga kutsealadel. Suurem otsustusvabadus ja koolitus aitab tõenäoliselt tasakaalustada kõrge kvalifikatsiooniga töötajate psühhosotsiaalse töökoormuse kahjulikku mõju. Suur **psühholoogiline koormus** koos vähese kontrolliga töö üle tekitab vastupidi madalama kvalifikatsiooniga töötajates **tööpinget**, mis viib tööstressini ning suurendab biomehaaniliste stressiteguritega sünergiliselt tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski (Roquelaure, 2018; EU-OSHA, 2020f). Mikrotöö platvormide või kuvarite jälgimise ülesannete ning vähemaid oskusi nõudvate tööde korral võib tööpinget üldiselt suurendada veel **töö ühekülgsuse**, igavuse ja tööga rahulolematusega seotud kvalitatiivne alakoormus, mis põhjustab psühholoogilisi probleeme ning võib suurendada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teket/kroonilisust (Vargas-Prada ja Coggon, 2015; Diebig, 2020).

**Autonoomia ja kontroll töö üle:** traditsioonilistes töösuheteliikides ning teiloristlikes range töökorraldusega organisatsioonides (nt koosteliinitöö ja timmitud tootmine) on töötajatel väga vähe tegutsemisvabadust ja võimalusi langetada otsuseid, et tulla toime oma tööolukordade lahutamatu varieeruvusega (Roquelaure, 2018). 2015. aasta Euroopa töötingimuste uuringus leiti, et IKT-põhise liikuva töö tegijad ning kaugtöötajad on oma töö ja tööaja suhtes autonoomsemad (Eurofound, 2016). Tootmis- ja teenindussektori digiüleminek võib töötajate autonoomiat ja tegutsemisvabadust kas suurendada või vähendada, olenedes mitte üksnes ergonoomilisest kavandamisest ning automatiseerimisest (inimeste ja robotite koostoime), tehisintellekti ja IKT rakendusstrateegiast, vaid ka juhtimistavast.

Digiseadmete, nt sülearvutite, tahvelarvutite ja nutitelefonide, nutikellade ja nutiprillide, mis võimaldavad inimestel töötada peaaegu mis tahes kohas ja ajal, pakutav autonoomia võib olla paradoksaalne, sest suurem iseseisvus võib tekitada tunde, et inimene on kohustatud töötama ükskõik kus või millal (Borle *et al.*, 2021). Samas kui üksikettevõtjast töötajad võivad valida platvormitöö, et suurendada autonoomiat, võivad platvormi määratud tööd kohapeal tegevatel töötajatel olla piiratud võimalused määrata oma tööülesandeid, -aega, -kohta ja korraldust, isegi kui nad on füüsilisest isikust ettevõtjad (De

© David Tijero Osorio





Groen *et al.*, 2018). Ka töötajate autonoomiatunnetus võib olla paradoksaalne, sest süsteeme tuleb pidevalt kontrollida, rollid on ebamäärased ning töötajad ei ole kaasatud nende otsuste langetamisse, mis mõjutavad otseselt nende tegevusi või nende oskuste rakendamist (Bérestégui, 2021; EU-OSHA, 2021b).

Autonoomia puudumine võib esineda ka digiülemineku kontekstis: töötajatel on tootmis- ja teenindussektoris oma töö üle üha väiksem kontroll, sest tehisintellektisüsteemid ja robotid jaotavad ülesandeid ja määravad töötempo ning algoritmipõhise juhtimisega jälgitakse tulemuslikkust ja saadetakse vahetut tagasisidet, kui sooritus ei ole kooskõlas oodatud eesmärkidega. Tootvas tööstuses võib koosteliinitöötajaid mõjutav automaatse või poolautomaatse otsuste langetamise võimekusega koostöörobotite levik olla varjatud viis võtta uuesti kasutusele vanad teiloristlikud juhtimispõhimõtted (nn digitaalne teilorism), vähendades tegutsemisvabadust näiteks uute tehnoloogiatega varjatud juhtimisega. Näiteks ei ole teiloristlik koosteliinimudel täielikult kadunud timmitud tootmismeetoditest, nt partiikaupa tootmisest. Tänu tehisintellekti tõhustatud automatiseerimisele ja virtuaalreaalsuse keskkondadele tähendab see, et koosteliinitöötajad saavad täita uusi kohapealseid ülesandeid, mille nad peavad otsekohe selgeks saama ja mida täitma üksnes nii kaua, kui on vaja konkreetsete tellimuste tootmiseks. Sellistes olukordades võib töö olla keerukam kui sarnaste ülesannete korral traditsioonilises koosteliinitöös, sest selles on vähe võimalusi teha otsuseid ning samas on suur psühholoogiline pingeline ja ajaline surve. Timmitud tootmises suureneb eeldatavasti tööpinge, põhjustades suuremat tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski olenemata biomehaanilise stressi tasemest (EU-OSHA, 2020f). Lisaks laienevad mõned nn digitaalse teilorismi vormid tänu algoritmipõhise juhtimise ja digiseire levikule ka teenindussektoritesse ja paljudele kontoritöoga sarnastele töökohtadele, millele ei rakendatud varem teiloristlikku juhtimist.

**Halvad sotsiaalsed suhted töökohtal:** paljude ametite ja töökohtade automatiseerimine ning algoritmipõhine juhtimine suurendab inimeste arvu, kes teevad kaugtööd, sageli üksi, töökaaslastega suhtlemata või isegi nendega konkureerides. Täiskohaga kaugtöö võib põhjustada **füüsilist ja sotsiaalset isolatsiooni** (Oakman *et al.*, 2020) ning vaatamata hüperühendatavusele vähendada tööalast sotsiaalset suhtlust, eelkõige mitteametlikku suhtlust töökaaslaste ja juhtidega (EU-OSHA, 2021c). Juhtimisvaldkonna vastumeetmete puudumine ja isoleeritud töö, milles on piiratud juurdepääs mitteametlikule teabevahetusele, eelkõige kohustusliku koduse kaugtöö puhul, võib olla kahjuliku mõjuga informaalsete õppe, toetusvahendite, organisatsioonilise kohustuse, sotsiaalse ja emotsionaalse integratsiooni ning organisatsioonilise töökaaslaste ja juhtide vahelise usalduse suhtes. Psühhosotsiaalsed olukorrad, kus töötajatel on **vähene sotsiaalne tugi**, kuid samas suured psühhosotsiaalsed nõuded ning vähene kontroll töö üle, põhjustavad rohkem isolatsioonist põhjustatud tööpinge olukordi, mis suurendavad tööstressi ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riski (Hauke *et al.*, 2011). Platvormitöö osas ei ole meil endiselt piisavalt andmeid selle leviku kohta, mil määral puudub digitöötajatel eri tüüpi (nt karjäärinõustamine, koolitamine ja töökaaslaste tugi) ja eri allikatest (juhid, töökaaslaste, organisatsioon) pärit tugi (Bérestégui, 2021).

**Eetikaküsimused, preemiate ja organisatsioonilise õigluse puudumine:** digitaalse personalijuhtimise, nt inimeste analüüsi levimine seab kahtluse alla töötajate heaolu väärtustamise. Traditsioonilistelt juhi-töötaja suhtelt ülemineku käigus kaudsele ja algoritmipõhisele juhtimisele, kus tulemuslikkust (nt klikkide logimine ning e-kirjade, telefonikõnede ja Internetikasutuse jälgimine) ja käitumist (nt asukoha ja liikumise jälgimine GPS-süsteemiga, raadiosagedustuvastusega (RFID), sisetelevisioonisüsteemi (CCTV), veebikaamerate ja kantavate seadmetega) jälgitakse pidevalt digivahendite kaudu ja hinnatakse platvormiliidese abil, kujunevad asümmeetrilised võimusuhted. Selline pealetükkiv digiseire võib põhjustada pingeid ja rikkuda töösuhteid, sh nende jaoks, kes töötavad traditsiooniliselt liikuvatel kutsealadel ning on harjunud suurema autonoomia ja valikuvabadusega (Eurofound, 2020b). Näiteks kaubakullerid või hooldustehnikud, kellel oli varem märkimisväärne autonoomia oma töökorralduse osas, on nüüd GPS-seadmete kaudu jälgitavad ning nende marsruute, peatusi ja marsruudist kõrvalekaldeid hinnatakse pidevalt (Degryse, 2016). Lisaks võib pidev reaaltajas jälgimine luua mängulaadse dünaamika, survestades töötajaid tulemuslikkuse eesmärke täitma (Eurofound, 2020b).

Puuduv teave, kuidas ülesannete määramisel ja töö hindamisel otsuseid tehakse, võib tekitada ebaõigluse tunde (De Groen *et al.*, 2018; Eurofound, 2020b; Bérestégui, 2021). See võib mõjutada töötajate usaldust organisatsiooni suhtes (**organisatsiooni usaldamine**) ja tekitada tunde, et **organisatsioon on ebaõiglane**, mis omakorda võib aidata kaasa tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste tekkele (Pekkarinen *et al.*, 2013; Juvani *et al.*, 2016; Buruck *et al.*, 2019).

Kui töötajatele seatud nõuete ning töötajate erialaste, sotsiaalsete või isiklike väärtuste vahel ei valitse tasakaal, võivad tekkida **etikaprobleemid** ja psühholoogilised konfliktid. Kuigi need nähtused ei ole uued, võivad ebaõiglase töötasu ja ebajärjekindla menetluse levik digimajanduses suurendada **pingutuse ning tasu vaheliste ebakõlade** tajumist (nt palk, tunnustus, töökohakindlus ja karjäärivõimalused) (Siegrist *et al.*, 2019). Sotsiaalse vastastikkuse puudumist peetakse üheks tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskiteguriks (Koch *et al.*, 2014). Lisaks võib rahvatöö tegijate **töölane identiteet olla habras**, sest nad ei taju oma töö vajalikkust ja neil puuduvad head eeskujud, mistõttu tekib tööstress (Bérestégui, 2021).

**Tööga seotud ebakindlus:** kuigi kõige levinum on endiselt tavapärase tööhõive (alaline täistööajaga töö tööõiguse alusel) (Eurofound, 2020d), tõendavad korduvad Euroopas tehtud uuringud kasvavat **tööhõivevormide mitmekülgust ja ebakindlust** (osalise tööajaga töö, ajutine töö ja muud ebakindla töösuhte liigid, nt määramata tööajaga lepingud), mis tulenevad tööturu suurenenud paindlikkusest. Ettevõtete ümberkorraldamisest ning alltöövõtu ja teenuste sisseostu tavadest tingitud pidevalt muutuvad töökeskkonnad tekitavad alalist ebakindlust töökoha tuleviku suhtes ning muudatustega toimetuleku suutmatuse tunnet. Need on enamiku töötajate jaoks olulised psühhosotsiaalse stressi allikad, eriti nõrgemates kutsekategooriates. Seda süvendavad veelgi digimajanduse uued töösuhte vormid ja **piirideta karjäärid**, millega pakutakse mitut ametikohta eri organisatsioonides ning ajutist tööd ilma koolituseta ja oskuste arendamise võimalusteta, mis võimaldaksid karjääri edendada (McKinsey Global Institute, 2020).

Digitöötajate kohta ei ole koostatud palju statistikat, kuid hiljutiste andmete kohaselt on 0,5–3% Ühendkuningriigi ja Saksamaa töötajatest teeninud sissetulekut vahendajate kaudu ning need arvud kasvavad praegu tõenäoliselt kiiresti (Eurofound ja ILO, 2017). Platvormitöö on sageli juhuslik ning enamik platvormitöötajad tegid lisategevusi oma pädevusvaldkonnas (nt puhastamine, lastehoid, kulleriteenus, taksoteenus, majapidamisteenus), et teenida palgale natuke lisa. Ehkki eranditult platvormitööd tegevate erialaste platvormitöötajate vähemus kasvab kiiresti (ligikaudu 10%), on endiselt keeruline eristada platvormitöötajaid töötajate eriliigina (Huws *et al.*, 2020).

Juhutöömajanduse mudeli kohaselt saab tööd jaotada eraldi ülesanneteks (nn tööampsudeks) ja osta need sisse vabakutselisena töötavalt konkreetsete oskustega isikutelt. Enamik ülesannetest on lühiajalised, mille tulemusena tajuvad isegi kõrge kvalifikatsiooniga juhutööde tegijad pidevalt töökoha ebakindlust ja psühhosotsiaalset stressi (Bérestégui, 2021). Sedalaadi tööd ei erine tavalistest töötingimustest mitte üksnes ametliku töandja-töötaja (või kliendi ja füüsilisest isikust ettevõtja) vahelise suhte (nt töötajate jagamine, töö jagamine, vautseripõhine töö, portfelli põhine töö, koostöö põhine töö), vaid ka tööviiside poolest (nt ajutine juhtimine, juhutöö) (Degryse, 2016; OECD, 2018; Eurofound, 2020d). Enamikku juhutööde tegijaid koheldakse füüsilisest isikust ettevõtjana, kuid sellest võib kujuneda **näiline füüsilisest isikust ettevõtjana töötamine**, kui töötajad on allutatud kontrollile ja nad sõltuvad suhetest tellija ja/või platvormiga (Bérestégui, 2021).

**Töö emotsionaalsed nõudmised:** ELi töötajatest 41% (peamiselt naised) töötavad vahetus kontaktis avalikkusega (kliendid, kasutajad, patsiendid) (Eurofound, 2020a). On teada, et pidevat klientidega kokkupuudet ja avalikke suhteid hõlmavad töökohad on emotsionaalselt rasked (Eurofound ja ILO, 2019). Emotsionaalselt nõudliku töö teine oluline osa on pidev jälgimine ja avalik hindamine. Seda on täheldatud paljudes töökohtades, kus hindamissüsteem on seotud preemiatega või trahvidega, kuid selline pidev avalik hindamine on samaväärne platvormitööga (nt sõiduvahendusplatvormid). **Tunnete varjamine**, igas olukorras enesekontrolli ja pidevalt positiivse suhtumise säilitamine on hädavajalikud hea (viie täрни) hinnangu säilitamiseks ja ka tulevikus tööalase konkurentsivõime tagamiseks. Sarnaselt traditsioonilistele avaliku teenistuse ja hooldustöötajatele peavad ka uued füüsiliste tellimusteenuste osutajad (nt Uberi või Deliveroo töötajad) tegelema ebaõiglase ja konfliktsete suhetega klientide ja tellijatega (Bérestégui, 2021). **Negatiivseid sotsiaalseid käitumistavasid** ning halvemas olukorras isegi **vägivalda ja kiusamist** võib seostada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustega, osaliselt tõenäoliselt psühhosotsiaalse stressi vahendatava mõju tõttu (EU-OSHA, 2020f).

**Tööaeg / ähmased piirid töö ja isikliku elu vahel:** digitöö, liikuv töö ja kaugtöö avaldavad tervisele ja heaolule vastuolulist mõju, sest samad töötajad võivad teada nii positiivsetest kui negatiivsetest ergonoomilistest ja tervisega seotud tagajärgedest. 2015. aasta Euroopa töötingimuste uuringu kohaselt teevad IKT-põhise liikuva töö tegijad või kodus töötavad kaugtöötajad sageli **ületunde** (üle 48 tunni nädalas) kui teised töötajad (28% vs. 14%). Tervikuna kaebavad nad sagedamini (26% vs. 18%) **töö- ja eraelu halva tasakaalu üle** (Eurofound, 2016).

Pikad töötunnid ning ööpäev läbi kättesaadavus põhjustavad tasustatud ja tasustamata töö kattuvust, millest tulenevalt töö intensiivistub ning töötamise ja mittetöötamise kohtade ja aegade vahelised piirid hägustuvad (Eurofound ja ILO, 2017). Ebakorrapärased töögraafikud ning digitehnoloogiatest

tulenevad muutused töö ja eraelu tasakaalus, mis survestavad töötajaid töötama ükskõik millal ja kus, võivad suurendada psühhosotsiaalset stressi. Korrapärasel kaugtööl kodunt või aeg-ajalt tehtaval digitööl on vähem negatiivseid tagajärgi kui väga liikuvale digitööl. Pikad töötunnid, töö ja töövälise aja ning töö ja eraelu konfliktid suurendavad tõenäoliselt tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemist (EU-OSHA, 2020f). IKT-vahendite kasutamise ja kaugtöö positiivsete aspektide osas teatavad töötajad, eelkõige need, kes teevad erialast tööd ettevõttes kõrgema taseme ametikohal ning on ise valinud need töötamise vormid, suuremast **autonoomiast** töötaja korraldamisel vastavalt enda vajadustele ja eelistustele. See sõltub siiski sellest, kas see on vabatahtlik ning töötaja ja juhi vahel sõlmitud mitteametliku lepingu tasemest, mida kujundab juhtkonna suhtumine kaugtöösse. Lisaks vähendab kaugtöö elu- ja töökoha vahel **sõitmiseks kuluvat aega** ning aega stressirikastes liiklusalades (Eurofound ja ILO, 2017).

**Soolisest perspektiivist lähtuvalt** selgub 2015. aasta Euroopa töötingimuste uuringust, et kaugtöö tegijate ja IKT-põhise liikuva töö tegijate seas on mehi rohkem kui naisi (54% mehi vs. 46% naisi) (Eurofound ja ILO, 2017). Eri tüüpi kaugtöö ja IKT-põhise liikuva töö töökorralduses oli IKT-põhise väga



liikuva töö tegijate ning füüsilisest isikust ettevõtjana kaugtööd ja IKT-põhise liikuva tööd tegijate seas rohkem mehi kui naisi, kuid naisi oli rohkem tavalise kodunt tehtava kaugtöö tegijate seas, kaugtööd ja IKT-põhist liikuvat tööd aeg-ajalt tegijate seas oli mehi ja naisi peaaegu võrdselt (Eurofound ja ILO, 2017). Naised kasutavad meestest rohkem uute tehnoloogiliste vahendite võimalusi ning paindlikumaid töötamise viise töö- ja perekohustuste kombineerimiseks, peamiselt kodunt töötades. Kaugtööd tehes töötavad naised meestest pigem vähem tunde ja näivad suutvat paremini saavutada töö- ja eraelu

tasakaalu (Eurofound ja ILO, 2017).

**Sooline ebavõrdsus** jääb püsima ka digimajanduses: ligikaudu kolmandik platvormitöötajast on naised ning naiste tunnitasad moodustavad meeste omadest ligikaudu kaks kolmandikku (Bérastégui, 2021). ILO 2015.–2017. aastal tehtud uuringu kohaselt kombineerivad paljud naised rahvatööd hoolduskohustustega ning eelistavad töötada öhtuti või öösel (ILO, 2020).

See, kas digiüleminek süvendab või leevendab soolist ebavõrdsust, sõltub suuresti avalikust ja ettevõtete poliitikast. Tööjõu spetsialiseerumine ja jagunemine, mis suurendab teenuste, alltöövõtu ja töö paindlikkuse olulisust, võib vähendada töö kvaliteeti, mille tulemusel täidab rohkem naisi väheseid oskusi nõudvaid korduvaid digitaalseid mikroülesandeid (nt kõnekeskustes) ja füüsiliselt raskemaid ülesandeid teenindussektoris (nt koristamine). Samas võidakse luua uusi töövõimalusi teaduse, tehnoloogia, tehnika ja matemaatikaga seotud kutsete jaoks (nt tarkvaraarendus-, andmeanalüüsi-, pildidiagnostikaspetsialistid) ka sektorites, kus töötab traditsiooniliselt rohkem naisi, nt äriteenused, tervishoid, haridus ja sotsiaalhoolekandeteenused (OECD, 2017).

**Kokkuvõttes**, kui majanduse digiüleminek mõjutab kokkupuudet tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskiteguritega, on **sellest tulenevaid tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riske** keeruline prognoosida, sest need sõltuvad majandussektoritest, sotsiaal-majanduslikust positsioonist ja konkreetsetest juhtimistavade, st kui palju autonoomiat töötajatele antakse (Berg-Beckhoff *et al.*, 2017; Diebig, 2020; Borle *et al.*, 2021).

### 3.3. COVID-19 pandeemia mõju

COVID-19 pandeemia tagajärjed on olnud erakordsed ja ulatuslikud, mõjutades miljonite ELi elanike sotsiaal-majanduslikku olukorda ja tervist (2020. aasta septembriks oli viirusesse nakatunud üle 2,2 miljonit elaniku).

COVID-19 kriis mõjutas oluliselt ka Euroopa tööturгу ning selle kriisieelsele tasemele taastumiseks võib kuluda aastaid (McKinsey Global Institute, 2020). 2020. aasta majanduslangus ohustas miljonite ajutiselt ametist vabastatud või koondatud töötajate **töökohakindlust ja karjääriväljavaateid** paljudes eri sektorites (nt majutus- ja toidlustusteenused, tootmine, jaemüük, reisimine ja kaubandus). 2020. aasta mais tehtud veebiuuringu „Elamine, töötamine ja COVID-19“ kohaselt jäi töötuks 8% tööandja heaks töötanud inimestest ja 13% füüsilisest isikust ettevõtjatest (Eurofound, 2020c). COVID-19 kriis suurendas ebavõrdsust töösuhetes ja -tingimustes, olles negatiivsemate tagajärgedega noortele töötajatele, naistele, madala ja keskmise oskustasemega töötajatele ning füüsilisest isikust ettevõtjatele (ILO, 2021). COVID-19 halvendas veelgi platvormitöötajate niigi ebakindlat olukorda (nt eneseisolatsioonist tingitud tööseisakud, tasustamata haiguspuhkus) (ETUI ja ETUC, 2020). Töötajad, keda automatiseerimine mõjutab pikemas perspektiivis kõige suurema tõenäosusega, kuuluvad ka COVID-19 pandeemia ajal suurimasse riskirühma ning kriis võis mõnes olulises sektoris nende asendamist kiirendada (nt hulgi- ja jaemüük) (McKinsey Global Institute, 2020). Lisaks karjäärilasele ja majanduslikule mõjule võib majanduslangus põhjustada **sotsiaalseid isoleeritust, emotsionaalseid probleeme** (nt ebakindlus tulevaste karjäärivalikute ja -võimaluste suhtes) ning **psühholoogilisi häireid** (nt suurenenud ärevus) (Giorgi *et al.*, 2020; Kramer ja Kramer, 2020; Nimrod, 2020).

COVID-19 mõjutas ja mõjutab endiselt ulatuslikult töökorraldust, töökultuuri ja **töötingimusi** kogu Euroopas. Pandeemia kiirendas juba alanud suundumusi, sealhulgas töö üleminekut veebi või virtuaalsetesse keskkondadesse (EU-OSHA, 2021f).

Suhtlemisdistsantsi hoidmise soovitus andis hoogu töötava muudatustele, nt kodunt töötamine, virtuaalne rühmatöö ja virtuaalne juhtimine; **kaugtööd** tegevate eurooplaste osakaal kasvas järsult 40%-ni 2020. aasta aprillis (JRC, 2020). Sellest ajast alates on kodunt tehtav istuv töö saanud miljonitele ELi töötajatele tavapäraseks. **Kodunt töötamise** uus kogemus võib muuta kaug- ja virtuaaltöö kutseperspektiive. 2019. aastal enne kriisi tegi kaugtööd väga vähe töötajad (5%) – peamiselt IKT ja teadmismahukates sektorites ning kõrge kvalifikatsiooniga ametikohtadel (JRC, 2020). Paljudes ELi riikides puudus üle poolel töötajatel, kes alustasid kodunt töötamist seoses pandeemiaga, varasem kogemus kaugtööga. On oluline, et enamiku töötajate jaoks oli kodunt töötamine kohustuslik suhtlemisdistsantsi hoidmise nõude tõttu, erinevalt kaugtöötajatest, kes töötasid juba kodunt vabatahtlikult, seega on keeruline üldistada varasemaid kaugtööd käsitlevaid leide (Kniffin *et al.*, 2021). COVID-19 kiirendas geograafiliselt hajutatud rühmaliikmete vahel sünkroonse või mittesünkroonse **e-suhtluse**, videovestluste ja e-kohtumiste (nt videokonverentsid Zoomis) kasutuse ning **virtuaalrühmades** töötamise sagenemist. Virtuaalsetes rühmades võib töötajate suhtlusrikkus olla vähene, nad ei saa jagada sama loominguiliselt oma ideid ja neile ei pakuta samasugust sotsiaalset tuge nagu vahetult koos töötavates rühmades. Tõenäoliselt puutuvad kodunt kaugtöö ja virtuaalse rühmatöö tegijad kokku **psühhosotsiaalse stressi** kõrgema tasemega ja **näilise kohalolekuga** (Steidelmüller *et al.*, 2020; Kniffin *et al.*, 2021).

COVID-19 pandeemia on teatud sektoreid või tarneahelaid põhjalikult muutnud, kiirendades mõnes sektoris juba alanud suundumusi ning luues võimalusi uute tööstusharude tekkeks. Näiteks suurendas pandeemia arvutipõhiste tegevuste jälgimiseks kasutatava tarkvara ja veebikaamerate turgu, et teha kaugtööd tegevatest töötajatest regulaarselt veebikaameraga pilte, et nende tegevust jälgida ning veendumaks, et nad on arvuti taga (JRC, 2020). Üldiselt suurendab COVID-19 tõenäoliselt sektoritevahelist **töö intensiivsust** ja tugevdab majanduse digiüleminekust tulenevaid üldisi suundumusi. Lisaks töötundide vähendamisele mõnes sektoris ja kutsealal on paljud töötajad pidanud tulema toime suurema töökoormuse ja psühhosotsiaalse stressiga. See puudutas eelkõige kriitiliste ehk elutähtsate kutsete töötajaid, kellest suurem osa on naised (nt kiirabitöötajad ja toidupoodide personal), kuid ka kõrgema oskustasemega töötajaid (nt haridus, IKT- ning finants- ja kindlustusvaldkond) (Eurofound, 2020c; ILO, 2021). Selles mõttes oli COVID-19 pandeemia ELi töötavishoiu ja tööohutuse stressitest, mis paljastas mitmeid puudujääke regulatiivsüsteemi struktuuris, sest paljud töötajad puutusid ise kokku SARS-CoV-2 viiruse (COVID-19 tekitaja) ning sellega seotud psühhosotsiaalsete riskidega (ETUI ja ETUC, 2020).

## 4. Mõju seoses riskihindamise, seire, ennetavate lähenemisviiside ja sekkumisega

Digiüleminek tekitab tervishoiule ja tööohutuse uusi probleeme, kuid loob ka võimalusi, olenevalt sellest, kuidas tehnoloogiat rakendatakse, hallatakse ja reguleeritakse. Üks peamisi probleeme tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste seirel ja ennetamisel on kursisolek uusi riske põhjustavate kiirete tehnoloogiliste ja korralduslike muutustega.

### 4.1. Riskihindamine ja seire

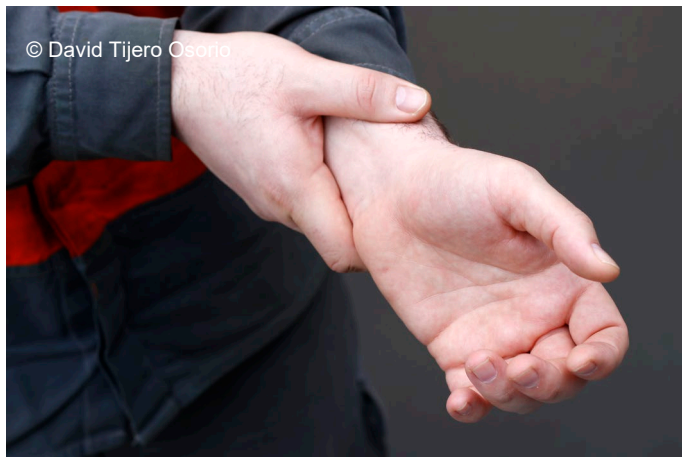
**Epidemioloogiline seire** sõltub ajakohastest andmetest uute töövormide ja digiülemineku ning nende mõju kohta töötajate tervisele ja heaolule eri sektorites, kutsealadel, ametikategooriates ja riskirühmades (nt eakad ja puuetega töötajad) (EU-OSHA, 2020d). **Epidemioloogilises seires** tuleks kasutada nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid meetodeid, mida kohaldatakse mitmesuguste riskiteguritele mitmekesisemas, hajutatumas ja pidevalt muutuvmas töörealises elanikkonnas (Bérastégui, 2021).

**Tööolukordade riskihindamine** on ennetava sekkumise oluline etapp. See on siiski vahend eesmärgi saavutamiseks, mitte eesmärk iseenesest ning nõuab ennetavate ja korrigeerivate meetmete võtmist. Teaduskirjanduse kohaselt põhjustavad tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi mitmesugused riskitegurid, sh biomehaanilised riskitegurid ning psühhosotsiaalsed ja korralduslikud tegurid (EU-OSHA, 2020e, 2020f). Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste multifaktoriaalne laad tähendab, et on vaja riskihindamise integreeritud ning mitmetasemelist lähenemisviisi, mis hõlmaks nii füüsilisi kui ka psühhosotsiaalseid riske mitte üksnes isiku tööolukorra (mikrotase), vaid ka tootmise (või kontori) üksuse (mesotase) ja ettevõtte (makrotase) tasandil. Riskihindamisse tuleks aktiivselt kaasata ka töötajad, et tagada nende tegelike tööalaste tegevuste hindamine (Roquelaure, 2016; EU-OSHA, 2020e; 2021d).

On vaja arendada sobivaid töövahendeid või menetluslike lähenemisviise, millega jälgida kõiki digiüleminekuuga (virtuaaltöö, kaugtöö, paindlik töötamisviis jm) seotud riske ning nende mõju kokkupuutele tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste biomehaaniliste ja psühhosotsiaalsete teguritega. Kaugtöötajatele avalduvate riskide hindamine on eriti keeruline (nt töötaja koju pääsemine või mujal kui tööandja tööruumides esinevate riskide hindamine). Selleks on vaja töötajat kaasavaid mõistlikke ja uuenduslikke lähenemisviise (EU-OSHA, 2019b, 2021b), arendades näiteks digitehnoloogiaid (nt rakendus), mille abil saab töötaja teha hindamist, või videokõned tööjaama näitamiseks. Miniatuursete mobiilsete seireseadmeid, sh isikukaitsevahenditesse manustatuid, kasutav nutikas seiresüsteem võimaldab jälgida üksikisiku tasandil reaajas ergonoomilisi ohtusid ning lihasluukonna tervist. Suurandmete ning töökeskkonna riskitegurite maatriksi abil saab ühendada üksikisikute andmeid meso- või makrotasandi riskihindamise koostamiseks (Madsen *et al.*, 2018; EU-OSHA, 2020c). Seoses nende andmete kasutamisega personalijuhtimises, tõstatab digiseire siiski eetikaküsimusi, mis on seotud töötajate kohta selliste andmete kogumise ja kasutamisega ja nende esindajate kaasamise ning praktiliste rakendusstrateegiatega (EU-OSHA, 2021b).

### 4.2. Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamine ja haldamine

Seni on enamik tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustega seotud sekkumisi hõlmanud füüsilisi



riskitegureid (EU-OSHA, 2020e). Sageli ei õnnestunud üksiksekkumise kavade (tehniliste, korralduslike või koolituslike erimeetmete võtmine) ennetada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi, samas näivad kõige tõhusamad olevat **mitmekomponendilised sekkumised** (mis hõlmavad füüsilisi ja psühholoogilisi vajadusi ning töö ergonoomilisi ja korralduslike aspekte) (Driessen *et al.*, 2010; Kennedy *et al.*, 2010; Roquelaure, 2018; Stock *et al.*, 2018; EU-OSHA, 2021d). See kehtib tõenäoliselt ka digiülemineku kontekstis, kuigi digiseadmete ergonoomiliste omaduste täiustamine on

alati kasulik. Seega ei peaks sekkumised keskenduma üksnes digitehnoloogiatele, vaid arvestama ka nende kasutamist tegelikes tööolukordades ning tööolukordade erinevate kontekstuaalsete tegurite koostoimet. Sekkumiskava peaks arvestama, et korralduslikud ja psühhosotsiaalsed tegurid võivad lisaks probleemi võimalikule suurendamisele aidata seda ka lahendada (EU-OSHA, 2021g). Näiteks võib töökaaslaste ja juhtide positiivne tugi leevendada muude tegurite mõju (nt suure nõudluse perioodidel). Mõni tegur toimib nii füüsilistele kui ka psühhosotsiaalsetele riskidele. Näiteks võib (kui võimalik) puhkepauside ajastuse suhtes suurema valikuvabaduse andmine vähendada otseselt füüsilist koormust, kuid anda lisaks inimesele tunde, et tal on suurem isiklik kontroll (EU-OSHA, 2021g).

**Kaasav sekkumine**, kus töötajad a) mõistavad olukorda (nt kuidas kasutatakse digitehnoloogiaid konkreetsetes tööolukordades ning kuidas need võivad nõudeid suurendada) ja b) on kaasatud lahenduste väljatöötamisse, näivad olevat kõige tõhusamad, kui need on manustatud ettevõtte tugevasse ennetuskesksesse kultuuri (EU-OSHA, 2021d, 2021e). Selliste sekkumiste tegemiseks on vaja häid ergonomikateadmisi, piisavalt aega ning stabiilset töökorraldust. Lisaks tuleb psühhosotsiaalsete riskitegurite (nt organisatsiooniline õigus) hindamiseks võtta teatud ettevaatusabinõusid. Selleks peavad töötajad olema avatud ja ausad ning olemas peavad olema asjakohased kaitsemeetmed inimeste konfidentsiaalsuse kaitseks (EU-OSHA, 2021g).

**Rakendusstrateegia** on digiülemineku põhiprobleem, kuna ennetavat sekkumist on keeruline rakendada pidevalt muutuvus majanduslikus ja korralduslikus keskkonnas. Riskihindamisele peaks järgnema a) tööolukorra muutumise võimaluste strateegiline analüüs ning b) ettevõtte tasandil piisavate inim- ja rahaliste ressursside eraldamine, tagamaks, et töö ja töösüsteemide muudatusi tegelikult juurutatakse ja säilitatakse. Suhtlus ning koostöö/kaasamine on teine põhiaspekt, tagamaks, et muudatused selgitatakse alaneva kaskaadi põhiselt kogu töötajaskonnale. Praktiliste kogemuste põhjal ei pruugi töötajate kaasamiseta juurutatud ja kasutusele võetud muudatused olla tulemuslikud, need võivad põhjustada rahuolematust ning vähendada pühendumist ja koostööd (EU-OSHA, 2021g).

**Digitehnoloogiad ja uued töövormid** põhjustavad uusi tööohutuse ja tervishoiu riske, kuid loovad ka uusi võimalusi tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamiseks eri viisil:

- füüsiliselt raskete (nt välisskelett) ning korduvate või rutiinsete (nt robotid ja koostörobotid) ülesannete vähendamine;
- võimalus (teatud juhtudel) pakkuda suuremat autonoomiat ja paindlikkust;
- tööle sõitmiseks kuluva aja vähendamine tänu kaugtööle;
- eakate töötajate, puuetega töötajate ning koduse hoolduskohustusega töötajate parem juurdepääs tööturule (Degryse, 2016).

Nutikaid seiresüsteeme ja isikukaitsevahendeid saab kasutada **täiustatud digisekkumiste** jaoks. Nende IKT-vahendite abil on võimalik koguda reaajas teavet psühhofüsioloogiliste ja käitumuslike parameetrite kohta, nt füüsiline töökoormus (nt pingeliste hääljuhitavate laoulesannete täitmisel) ning väsimuse ja stressi tase (nt pikaajalise kaugtöö korral). Tänu tehisintellekti abil kohandatud ennetavatele sekkumistele saab anda reaajas nõu, et mõjutada töötajate käitumist ning ennetada võimalikke tervishoiu ja -ohutusega seotud probleeme (EU-OSHA, 2020c). Tuleb hinnata, kui saavutatavad ja tõhusad on need digitaalsed sekkumised.

**Tervishoiu ja tööohutuse koolitused** on tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamise ning tervishoiu ja -heaolu edendamise põhiaspekt. Lisaks võib digiülemineku luua võimalusi spetsialistide ja töötajate tõhusamaks **koolitamiseks tervishoiu ja tööohutuse valdkonnas**, et ajakohastada nende oskusi vastavalt digitöö ja virtuaalkeskkondade levikule (EU-OSHA, 2021b, 2021h). Samas tuleb arvestada, et kuigi see on kasulik, ei ole uue digimajanduse koolitused ning oskustesse ja kvalifikatsioonidesse investeerimine tõenäoliselt iseenesest piisavad tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamiseks (Degryse, 2016).

### 4.3. Reguleerimine ja avaliku sektori poliitika

**Digitehnoloogiad ja uued töövormid** ning veebiplatvormipõhine majandus põhjustavad töötajate kaitse ning tervishoiu ja tööohutuse juhtimise uusi probleeme. Majanduse digiülemineku võib siiski nõuetekohase reguleerimise korral anda võimaluse tervishoidu ja tööohutust parandada. Üks peamisi probleeme on ajakohastada olemasolevaid **tervishoidu ja tööohutust käsitlevaid määrusi ja poliitika** Euroopa või riigi tasandil, et kohandada neid hajutatuma ja mitmekülgsema tööjõuga (tööhõivevormid, töö asukoht, paindlik tööaeg jm), tagamaks tõhusamat tervishoiu ja tööohutusega seotud järelevalvet ja ennetustegevust. Et digitöö maastik on keerukas ja pidevalt arenev,

võivad tavapärased õigusaktid ja avaliku sektori poliitika jääda maha muutuvatest tavadest, sest uusi töötingimusi tekib pidevalt. Lisaks sellele, et on vaja võtta vastu ELi töötervishoiu ja tööohutuse õigusaktid, võivad olla kasulikud ka teatud poliitikameetmed, nt standardid ja vabatahtlikud sotsiaalpartnerite kokkulepped, nagu selgub hiljutisest digiülemineku raamlepingust (European Social Partners, 2020).

Et ettevõtlushierarhiad muutuvad ning paljud töötajad kas juhivad end ise, neid juhitakse eemalt või neid juhib tehisintellekt, muutub tõenäoliselt ebaselgeks, kes vastutab tööohutuse ja töötervishoiu eest ning kuidas peab toimuma selle järelevalve ja kuidas seda tuleb reguleerida. Paindlikud töökeskkonnad ja mobiilsed digitehnoloogiad tekitavad tööohutusele ja töötervishoiule olulise probleemi, sest paljud neist keskkondadest ei ole ergonoomiliselt sobivad, kuid tööandjad saavad neid vähe reguleerida. Arvestades iseseisvalt töötavate töötajate arvu suurenemist, on väga oluline arvestada töötajate ja tööandjate vastutust ning sotsiaalset kaitset. Enamikus liikmesriikides sõltub töötervishoidu ja tööohutust käsitlevate õigusaktide kohaldamine töösuhte olemasolust, mida on veebiplatvormi töötajate puhul keerulisem kindlaks teha (EU-OSHA, 2019a). Praktikaks ei laiene tavapärased tööõigusaktid ega institutsioonide tegevus (sh miinimumpalk, ohutus ja tervishoid ning tööaja nõuded) praegu paljudele juhutoid tegevatele ja valvetöötajatele, mis võib kahjustada töö kvaliteeti ja süvendada ebavõrdsust (OECD, 2018). Nagu rõhutasid ametiühingud, võib digimajandus edendada **tööõigusaktide piirangute salakavalat kõrvaldamist ja nende eiramist** (töösuhe, töölepingud, kollektiivlepingud, palk jne) mitte üksnes uute töövormide, vaid ka tavapäraste tööde korral (Degryse, 2017).

**Kaugtöö osas** sätestab ELi kaugtöö raamkõikulepe (juuli 2002), et tööandjatel on kaugtöö tegijate ees samad töötervishoiu ja tööohutusega seotud kohustused kui teiste töötajate ees, sh tööga seotud riskide tuvastamine ja juhtimine (vt lisateavet EU-OSHA, 2021c). Kodunt või väljaspool tööandja tööruume töötamise levik tõstatab küsimusi seoses eraelu puutumatus rikkumisega ja töötajate õigusega olla mittekättesaadav. Kuigi kaugtöötajad peavad olema töötamiseks kättesaadavad, ei tähenda see, et nende järelevalve ja seire peab olema pidevalt võimalik väljaspool tööaega (Eurofound, 2020b).

**Töötervishoidu ja tööohutust käsitlevate direktiivide**, täpsemalt direktiivi töökohale esitatavate ohutuse ja tervishoiu miinimumnõuete kohta (89/654/EMÜ) ja direktiivi kuvariga töötamise tervishoiu ja ohutuse miinimumnõuete kohta (90/270/EMÜ) läbivaatamine võib anda võimalusi laiendada nende kohaldamisala, et pakkuda töötervishoiu- ja tööohutusealast kaitset ning ennetada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi kõigi töötajate korral, kes kasutavad uusi digiseadmeid (nt sülearvutid, nutitelefoniid, tahvelarvutid), olenemata töötamise kohast (nt tööandja tööruumides, liikuv kaugtöö kodunt) ja töökorralduse liigist (nt tavatöö, veebiplatvormid).

**Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kahjude hüvitamine:** tööga seotud ülajäsemete luu- ja lihaskonna vaevused on üks peamisi kahjude hüvitamise nõude esitamise põhjusi ELis ning nende tunnustamise määr varieerub suuresti liikmesriigiti. Enamikus riikides hõlmavad kahjude hüvitamise kriteeriumid üksnes konkreetseid terviseprobleeme, nt rotaatormanseti tendinopaatia või karpaalkanali sündroom ning biomehaanilisi riskitegureid liigeseid ümbritsevate pehmete kudede liigkoormuse kontekstis. Üldiselt ei vasta kahjude hüvitamise kriteeriumidele tööga seotud luu- ja lihaskonna mittespetsiifiliste vaevuste juhtumid, nt õla- või kaelavalu, mida esineb sageli visuaalselt ja kognitiivselt nõudlike ülesannete täitmise ajal pikaajalist väikse intensiivsusega staatilist tööd tegevatel töötajatel. Eeldatakse, et tööga seotud luu- ja lihaskonna mittespetsiifiliste vaevuste arv kasvab jätkuvalt seoses töö digiüleminekuuga, millest tulenevalt on vaja enamikus liikmesriikides muuta tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kahjude hüvitamise kriteeriume.

## 5. Järeldused

**Töömaastik muutub kiirelt**, mistõttu on vaja uuenduslikke strateegiaid ja nõuetekohaseid õigusakte toimetulekuks tehnoloogia, töökorralduse ja töötamise vormide muutustega ning neist tuleneva töötervishoiule ja -ohutusele avalduva mõju vähendamiseks. COVID-19 pandeemia toetas majanduse digiüleminekut ja automatiseerimist, kiirendades uute töövormide, töö intensiivistumise ning tööjõu killustumise levikut paljudel kutsealadel ja paljudes sektorites. Tänu digi- ja virtuaalseadmetele on arenenud ka klassikalised töökohad, võimaldades töötada mis tahes ajal ja kohas, arendades samas uusi oskusi.

**Digitehnoloogiad ja uued töövormid** tekitavad poliitikakujundajatele, ettevõtetele ja töötajatele nii võimalusi kui ka probleeme. Digitehnoloogiad ja uued töökorralduse vormid pakuvad uusi võimalusi kõrge kvalifikatsiooniga ja kohanemisvõimelistele töötajatele, kuid on samas keerukad ning võivad

põhjustada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevusi, psühhosotsiaalset stressi ja heaolu vähenemist madalama kvalifikatsiooniga või muudatustega halvemini kohanevatele töötajatele. Samas ei saa tähelepanuta jätta ka kõrge kvalifikatsiooniga töötajate tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste, psühhosotsiaalse stressi ja heaolu vähenemise riski, sest nende suurem autonoomiatase võib teatud juhtudel ajendada neid valima kaugtööd, tehes ületunde ilma vajalike puhkepausideta. Seega, kui kasulik on keskendumine madalama oskustasemega töötajatele, peaks ettevõtte tervishoiu ja tööohutuse juhtimine hõlmama kõiki töötajaid ning tuleks jälgida ja vajadusel kohandada nende töötingimusi ning pakkuda nõuetekohast koolitust, et tagada kõigi töötajate ohutus ja hea tervis.

**Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamist ja haldamist** tuleb pidevalt kohandada vastavalt digitehnoloogiate arengule ja korralduslikele muudatustele. Edendada tuleks uuenduslikke sekkumisviise, et neid saaks kohaldada mitmekesistele, hajutatud ja arenevatele töötajatele, kes töötavad pidevalt muutuvates keskkondades. See on eelkõige seotud integreeritud sekkumisega, mille abil vähendada tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemust, kuid ka nende tagajärgi seoses vaevuste püsimise, kordumise ja nende põhjustatud puuetega. Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste haldamist (sh taastusravi) tuleks kohandada digimajandusele ja uutele töövormidele, kasutades samas nende rakendamisel uusi digitehnoloogiaid. Lisaks peavad ettevõtted ning tervishoiu ja tööohutuse spetsialistid töötama välja ja rakendama uuenduslikke ning konkreetsele olukorrale kohandatud strateegiaid töötajate koolitamiseks ning nende tervise ja heaolu edendamiseks – sh vanemaealiste ja ebakindlas töösuhtes töötajate korral – ning digitaalse töömaailma uue töötajate põlvkonna tööalase konkurentsivõime tagamiseks.



## 6. References

- Amiri S, Behnezhad S. Association between job strain and sick leave: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health* 2020; 185: 235-242.
- Bérestégui P. *Exposure to Psychosocial Risk Factors in the Gig Economy: A Systematic Review*. Report No 2021-01. Brussels: European Trade Union Institute; 2021, p. 124. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/2021-02/Exposure%20to%20psychosocial%20risk%20factors%20in%20the%20gig%20economy-a%20systematic%20review-2021.pdf>
- Berg-Beckhoff G, Nielsen G, Ladekjær Larsen E. Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers — results from a systematic review. *Int J Occup Environ Health* 2017; 23(2): 160-171.
- Borle P, Boerner-Zobel F, Voelter-Mahlknecht S, Hasselhorn HM, Ebener M. The social and health implications of digital work intensification. Associations between exposure to information and communication technologies, health and work ability in different socio-economic strata. *Int Arch Occup Environ Health* 2021; 94(3): 377-390.
- Buruck G, Tomaschek A, Wendsche J, Ochsmann E, Dörfel D. Psychosocial areas of worklife and chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; 20(1): 480.
- da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010; 53(3): 285-323. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19753591>
- Davezies P. Souffrance au travail, répression psychique et troubles musculo-squelettiques. Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé. 2013. Available from: <http://pistes.revues.org/3376>
- De Groen WP, Kilhoffer Z, Lenaerts K, Mandl I. *Employment and Working Conditions of Selected Types of Platform Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2018/employment-and-working-conditions-of-selected-types-of-platform-work>
- Degryse C. *Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets*. Working Papers Report No 2016-02. Brussels: European Trade Union Institute; 2016. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/ver%202%20web%20version%20Working%20Paper%202016%2002-EN%20digitalisation.pdf>
- Degryse C. *Shaping the World of Work in the Digital Economy*. Foresight brief. Brussels: European Trade Union Institute; 2017. Available from: [https://www.etui.org/sites/default/files/Foresight%20brief\\_01\\_EN\\_web.pdf](https://www.etui.org/sites/default/files/Foresight%20brief_01_EN_web.pdf)
- Diebig M, Müller A, Angerer P. Impact of the digitization in the industry sector on work, employment, and health. In Theorell T (ed.), *Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health*. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2020, pp. 305-319.
- Driessen MT, Proper KI, van Tulder MW, Anema JR, Bongers PM, van der Beek AJ. The effectiveness of physical and organisational ergonomic interventions on low back pain and neck pain: a systematic review. *Occup Environ Med* 2010; 67(4): 277-285.
- Eatough EM, Way JD, Chang C-H. Understanding the link between psychosocial work stressors and work-related musculoskeletal complaints. *Appl Ergon* 2012; 43(3): 554-563.
- Eijkelhof BHW, Huysmans MA, Bruno Garza JL, Blatter BM, van Dieën JH, Dennerlein JT, et al. The effects of workplace stressors on muscle activity in the neck-shoulder and forearm muscles during computer work: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Appl Physiol* 2013; 113(12): 2897-2912.
- ETUI, ETUC. *Benchmarking Working Europe 2020*. Brussels: European Trade Union Institute and European Trade Union Confederation; 2020. Available from: <https://www.etui.org/fr/publications/benchmarking-working-europe-2020>
- EU-OSHA. OSHwiki: Social support at work. OSHwiki; 2013. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Social\\_Support\\_at\\_Work](https://oshwiki.eu/wiki/Social_Support_at_Work)
- EU-OSHA. *Protecting Workers in the Online Platform Economy an Overview of Regulatory and Policy Developments in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2017. Available from: <https://doi.org/10.2802/918187>

- EU-OSHA. *Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated Digitalisation by 2025 — Final report*. European Agency for Safety and Health at Work; 2018. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>
- EU-OSHA. *Digitalisation and Occupational Safety and Health (OSH): An EU-OSHA Research Programme*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-osh-eu-osa-research-programme/view>
- EU-OSHA. *OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019b. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>
- EU-OSHA. *The Fourth Industrial Revolution and Social Innovation in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/fourth-industrial-revolution-and-social-innovation-workplace/view>
- EU-OSHA. *The Impact of Using Exoskeletons on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health/view>
- EU-OSHA. *Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks — ESENER 3*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/third-european-survey-enterprises-new-and-emerging-risks-esener-3/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Prevalence, Costs and Demographics in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019f. Available from: <https://osha.europa.eu/fr/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>
- EU-OSHA. *Occupational Exoskeletons: Wearable Robotic Devices to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders in the Workplace of the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/occupational-exoskeletons-wearable-robotic-devices-and-preventing-work-related>
- EU-OSHA. OSHwiki: Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting. OSHwiki; 2020b. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal\\_disorders\\_and\\_prolonged\\_static\\_sitting](https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal_disorders_and_prolonged_static_sitting)
- EU-OSHA. *Smart Personal Protective Equipment: Intelligent Protection for the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-personal-protective-equipment-intelligent-protection-future/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Facts and Figures — Synthesis Report of 10 EU Member States Reports*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-synthesis-report-10-eu-member/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: From Research to Practice. What Can Be Learnt?* European Agency for Safety and Health at Work; 2020e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-research-practice-what-can-be-learnt/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Why Are They Still So Prevalent? Evidence from a Literature Review*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-why-are-they-still-so-prevalent-evidence/view>
- EU-OSHA. *Developments in ICT and Digitalisation of Work*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/emerging-risks/developments-ict-and-digitalisation-work>
- EU-OSHA. *Impact of Artificial Intelligence on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021b. Available from:

<https://osha.europa.eu/en/publications/impact-artificial-intelligence-occupational-safety-and-health/view>

- EU-OSHA. OSHwiki: Practical tips to make home-based telework as healthy, safe and effective as possible. OSHwiki; 2021c. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Practical\\_tips\\_to\\_make\\_home-based\\_telework\\_as\\_healthy\\_safe\\_and\\_effective\\_as\\_possible](https://oshwiki.eu/wiki/Practical_tips_to_make_home-based_telework_as_healthy_safe_and_effective_as_possible)
- EU-OSHA. OSHwiki: Psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders (MSDs). OSHwiki; 2021d. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial\\_risk\\_factors\\_for\\_musculoskeletal\\_disorders\\_\(MSDs\)](https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs))
- EU-OSHA. *Participatory Ergonomics and Preventing Musculoskeletal Disorders in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/participatory-ergonomics-and-preventing-musculoskeletal-disorders-workplace/view>
- EU-OSHA. *Teleworking during the COVID-19 Pandemic: Risks and Prevention Strategies*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/teleworking-during-covid-19-pandemic-risks-and-prevention-strategies/view>
- EU-OSHA. *The Association between Psychosocial Risk Factors at Work and the Occurrence and Prevention of Musculoskeletal Disorders*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021g.
- EU-OSHA. *The Future of Working in a Virtual Environment and OSH*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021h.
- Eurofound. *Sixth European Working Conditions Survey: Overview Report*. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions; 2016. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2016/working-conditions/sixth-european-working-conditions-survey-overview-report>
- Eurofound. *At Your Service: Working Conditions of Interactive Service Workers*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020a. Available from: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef20016\\_en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20016_en.pdf)
- Eurofound. *Employee Monitoring and Surveillance: The Challenges of Digitalisation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020b. Available from: <http://eurofound.link/ef2008>
- Eurofound. *Living, Working and COVID-19*. COVID-19 series. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020c. Available from: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef20059\\_en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20059_en.pdf)
- Eurofound. *New Forms of Employment: 2020 Update*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020d. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/new-forms-of-employment-2020-update>
- Eurofound, ILO. *Working Anytime, Anywhere: The Effects on the World of Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2017. Available from: <http://eurofound.link/ef1658>
- Eurofound, ILO. *Working Conditions in a Global Perspective Joint ILO-Eurofound Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2019. Available from: <https://doi.org/10.2806/870542>
- European Social Partners. *European Social Partners Autonomous Framework Agreement on Digitalisation*. BusinessEurope, SMEUnited, European Centre of Employers and Enterprises providing Public Services (CEEP) and the European Trade Union Confederation (ETUC); 2020. Available from: [https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020\\_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf](https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf)
- Felknor SA, Streit JMK, Chosewood LC, McDaniel M, Schulte PA, Delclos GL, et al. How will the future of work shape the OSH professional of the future? A workshop summary. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(19): 7154.
- Giorgi G, Lecca LI, Alessio F, Finstad GL, Bondanini G, Lulli LG, et al. COVID-19-related mental health effects in the workplace: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(21): 7857.

- Hauke A, Flaspöler E, Reinert D. Proactive prevention in occupational safety and health: how to identify tomorrow's prevention priorities and preventive measures. *Int J Occup Saf Ergon* 2020; 26(1): 181-93.
- Hauke A, Flintrop J, Brun E, Rugulies R. The impact of work-related psychosocial stressors on the onset of musculoskeletal disorders in specific body regions: a review and meta-analysis of 54 longitudinal studies. *Work & Stress* 2011; 25(3): 243-256.
- Hayden JA, Wilson MN, Riley RD, Iles R, Pincus T, Ogilvie R. Individual recovery expectations and prognosis of outcomes in non-specific low back pain: prognostic factor review. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 2019(11).
- Heneghan NR, Rushton A. Understanding why the thoracic region is the 'Cinderella' region of the spine. *Man Ther* 2016; 21: 274-276.
- Huws U. The algorithm and the city: platform labour and the urban environment. *Work Organ Labour Glob* 2020; 14(1): 7-14. Available from: <https://www.jstor.org/stable/10.13169/workorgalaboglob.14.1.0007>
- Huws U, Spencer N, Syrdal D, Holts K. *Work in the European Gig Economy: Research Results from the UK, Sweden, Germany, Austria, the Netherlands, Switzerland and Italy*. Foundation for European Progressive Studies; 2020. Available from: [https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy\(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e\).html](https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e).html)
- ILO. Digital Labour platforms and the future of work towards decent work in the online world. Geneva: International Labour Office; 2020. Available from: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_645934.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645934.pdf)
- ILO. *ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work. Seventh edition. Updated Estimates and Analysis*. Geneva: International Labour Office; 2021. Available from: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms\\_767028.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_767028.pdf)
- Johansson H, Arendt-Nielsen L, Bergenheim M, Blair S, Van Dieen J, Djupsjöbacka M, et al. *Epilogue: An Integrated Model for Chronic Work-related Myalgia 'Brussels Model'*. 2003. Available from: [http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue\(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b\).html](http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b).html)
- JRC. Telerwork in the EU before and after the COVID-19: where we were, where we head to. JRC Science for Policy Brief. Joint Research Centre; 2020. Available from: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945\\_policy\\_brief\\_-\\_covid\\_and\\_telerwork\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telerwork_final.pdf)
- Juvani A, Oksanen T, Virtanen M, Elovainio M, Salo P, Pentti J, et al. Organizational justice and disability pension from all-causes, depression and musculoskeletal diseases: a Finnish cohort study of public sector employees. *Scand J Work Environ Health* 2016; 42(5): 395-404.
- Kennedy CA, Amick BC, Dennerlein JT, Brewer S, Catli S, Williams R, et al. Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time. *J Occup Rehabil* 2010; 20(2): 127-162.
- Kniffin KM, Narayanan J, Anseel F, Antonakis J, Ashford SP, Bakker AB, et al. COVID-19 and the workplace: implications, issues, and insights for future research and action. *Am Psychol* 2021; 76(1): 63-77.
- Koch P, Schablon A, Latza U, Nienhaus A. Musculoskeletal pain and effort-reward imbalance — a systematic review. *BMC Public Health* 2014; 14: 37.
- Kotera Y, Correa Vione K. Psychological impacts of the new ways of working (NWW): a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(14).
- Kozak A, Schedlbauer G, Wirth T, Euler U, Westermann C, Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16(1): 231.
- Kraatz S, Lang J, Kraus T, Münster E, Ochsmann E. The incremental effect of psychosocial workplace factors on the development of neck and shoulder disorders: a systematic review of longitudinal studies. *Int Arch Occup Environ Health* 2013; 86(4): 375-395.

- Kramer A, Kramer KZ. The potential impact of the Covid-19 pandemic on occupational status, work from home, and occupational mobility. *J Vocat Behav* 2020; 119: 103442.
- Lang J, Ochsmann E, Kraus T, Lang JWB. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: a systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Soc Sci Med* 2012 ;75(7): 1163-1174.
- McKinsey Global Institute. The future of work in Europe: automation, workforce transitions and the shifting geography of employment. 2020. Available from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- Madsen IEH, Gupta N, Budtz-Jørgensen E, Bonde JP, Framke E, Flachs EM, et al. Physical work demands and psychosocial working conditions as predictors of musculoskeletal pain: a cohort study comparing self-reported and job exposure matrix measurements. *Occup Environ Med* 2018; 75(10): 752-758.
- Mansfield M, Thacker M, Sandford F. Psychosocial risk factors and the association with carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Hand (NY)* 2018; 13(5): 501-508.
- Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Pain-related fear, pain intensity and function in individuals with chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *J Pain* 2019; 20(12): 1394-1415.
- Neumann WP, Winkelhaus S, Grosse EH, Glock CH. Industry 4.0 and the human factor — a systems framework and analysis methodology for successful development. *Int J Prod Econ* 2021; 233: 107992. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320303418>
- Nimrod G. Technostress in a hostile world: older internet users before and during the COVID-19 pandemic. *Aging Ment Health* 2020; 1-8.
- Oakman J, Kinsman N, Stuckey R, Graham M, Weale V. A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? *BMC Public Health* 2020; 20(1): 1825.
- OECD. *Going Digital: The Future of Work for Women*. Policy brief on the future of work. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2017. Available from: <https://www.oecd.org/employment/Going-Digital-the-Future-of-Work-for-Women.pdf>
- OECD. *The Emergence of New Forms of Work and Their Implications for Labour Relations*. Issues note. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2018. Available from: <http://www.oecd.org/g20/topics/employment-education-and-social-policies/OECD-Note-on-The-emergence-of-new-forms-of-work.pdf>
- Pekkarinen L, Elovainio M, Sinervo T, Heponiemi T, Aalto A-M, Noro A, et al. Job demands and musculoskeletal symptoms among female geriatric nurses: the moderating role of psychosocial resources. *J Occup Health Psychol* 2013; 18(2): 211-219.
- Prakash KC, Neupane S, Leino-Arjas P, von Bonsdorff MB, Rantanen T, von Bonsdorff ME, et al. Work-related biomechanical exposure and job strain as separate and joint predictors of musculoskeletal diseases: a 28-year prospective follow-up study. *Am J Epidemiol* 2017; 186(11): 1256-1267.
- Robelski S, Sommer S. ICT-enabled mobile work: challenges and opportunities for occupational health and safety systems. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(20). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602556/>
- Roquelaure Y. Promoting a shared representation of workers' activities to improve integrated prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Safe Health Work* 2016; 7(2): 171-174.
- Roquelaure Y. *Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors at Work*. Brussels: European Trade Union Institute; 2018, p. 82. Report No 142. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/EN-Report-142-MSD-Roquelaure-WEB.pdf>
- Roquelaure Y, Garlandezec R, Rousseau V, Descatha A, Evanoff B, Mattioli S, et al. Carpal tunnel syndrome and exposure to work-related biomechanical stressors and chemicals: findings from the Constances cohort. *PLoS ONE* 2020; 15(6): e0235051.
- Rugulies R, Krause N. Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008; 65(8): 525-533.
- Siegrist J, Wahrendorf M, Goldberg M, Zins M, Hoven H. Is effort-reward imbalance at work associated with different domains of health functioning? Baseline results from the French CONSTANCES study. *Int Arch Occup Environ Health* 2019; 92(4): 467-480.

- Steidelmüller C, Meyer S-C, Müller G. Home-based telework and presenteeism across Europe. *J Occup Environ Med* 2020; 62(12): 998-1005.
- Stock SR, Nicolakakis N, Vézina N, Vézina M, Gilbert L, Turcot A, et al. Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health* 2018; 44(2): 113-133.
- Taib MFM, Bahn S, Yun MH. The effect of psychosocial stress on muscle activity during computer work: comparative study between desktop computer and mobile computing products. *Work* 2016; 54(3): 543-555.
- Theurel J, Desbrosses K, Roux T, Savescu A. Physiological consequences of using an upper limb exoskeleton during manual handling tasks. *Appl Ergon* 2018; 67: 211-217.
- van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 2017; 74(10): 745-755.
- Vargas-Prada S, Coggon D. Psychological and psychosocial determinants of musculoskeletal pain and associated disability. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015; 29(3): 374-390.
- Visser B, van Dieën JH. Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2006; 16(1): 1-16.
- Westgaard RH, Winkel J. Occupational musculoskeletal and mental health: significance of rationalization and opportunities to create sustainable production systems — a systematic review. *Appl Ergon* 2011; 42(2): 261-296. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687010000967>

*Autor: Yves Roquelaure, Angers' ülikool*

*Projektijuhid: Malgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli*

*Käesoleva dokumendi tellis Euroopa Tööohutuse ja Töötervishoiu Amet (EU-OSHA). Aruande sisu ja selles esitatud arvamused ja/või järeldused kajastavad üksnes autorite, mitte tingimata EU-OSHA seisukohti.*