

NYA ARBETSFORMER I DEN DIGITALA TIDSÅLDERN OCH DERAS KONSEKVENSER I FRÅGA OM PSYKOSOCIALA RISKER OCH MUSKEL- OCH SKELETTBESVÄR

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

1. Inledning

Digitaliseringen av ekonomin har redan avsevärt förändrat hur vi arbetar och hur arbetet organiseras i EU, exempelvis när det gäller arbetstider, arbetsplatser, informationsanvändning och kommunikationsteknik (IKT) (t.ex. distansarbete, plattformarbete, IKT-baserat mobilt arbete) och typerna av anställningsstatus (EU-Osha, 2018, McKinsey Global Institute, 2020). Den så kallade fjärde industriella revolutionen (Industry 4.0) bygger på ytterligare digitalisering och automatisering av uppgifter samt integrering av IKT, såsom sakernas internet (dvs. sammankoppling av föremål och människor via kommunikationsnätverk), artificiell intelligens (AI), molnbaserade system, samarbetande robotteknik (*cobotteknik*), additiv tillverkning, stordataanalys och cyberfysiska system (Neumann m.fl. 2021). De här systemen medger nya former av arbetsorganisation och nya arbetssätt, såsom smarta fabriker och onlineplattformar, där människor, maskiner och produkter kommunicerar med varandra både fysiskt och virtuellt (EU-Osha, 2019c).

©Andreas Rudolf Ruhmaseder



Enligt en prognosstudie från EU-Osha (EU-Osha, 2018) och pågående forskning på området digitalisering och arbetsmiljö (EU-Osha, 2021a, 2021b) kan digitaliseringen och de nya arbetsformerna år 2025 få både positiva och negativa konsekvenser som är svåra att förutse i nuläget. Denna "revolution" kan leda till ökad produktivitet och ekonomisk tillväxt i Europa, men den kan också öka den sociala och hälsomässiga ojämlikheten för den förvärvsarbetande befolkningen. På samma sätt kan det finnas stora vinster att göra inom högkvalificerade yrken, men också väsentliga förluster när det gäller medelkvalificerade arbeten. Större förändringar förväntas i

arbetets natur och fördelningen av arbetsroller mellan branscher, vilket gör arbetsstyrkan mer diversifierad och utspridd, med arbeten som ofta förändras samt arbete på distans.

Ruta 2: En tvärvetenskaplig metod har valts för att sammanställa fynden i fråga om arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och psykosociala riskfaktorer på arbetet i forskningslitteraturen från olika specialområden (biomekanik, neurobiologi, psykologi, epidemiologi, sociologi, förvaltning och ergonomi). På grund av det relativt begränsade antalet studier om de nya arbetsformernas och digitaliseringens konsekvenser å ena sidan och exponeringen för psykosociala risker på arbetet och arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär å den andra sidan, ges en beskrivande översyn. De huvudsakliga databaserna (PubMed, Web of Sciences, Scopus, Psych Info, Google Scholar) har använts (artiklar på engelska och franska), liksom grå litteratur från de viktigaste internationella byråerna inom ekonomi, statistik och arbete (OECD, ILO, Eurofound, Europeiska kommissionen, Europeiska fackföreningsinstitutet, Eurostat) samt inom arbetsmiljö (EU-Osha, HSE, IRSST, INRS,

2. Förutsättningar för digitaliseringen och de nya arbetsformerna

2.1. Digitaliseringen av ekonomin

Digitaliseringen av ekonomin är ett komplext och skiftande fenomen som omfattar många typer av arbeten och arbetsförhållanden och är en följd av robotiseringens utvidgning (både materiellt och virtuellt), nya arbetsformer (t.ex. distansarbete och virtuellt arbete), nya anställningsformer eller "plattformisering" av arbetstagarnas/arbetsgivarnas "standardformer" för arbete (t.ex. digitala plattformar som fungerar som "mellanhänder" mellan enskilda leverantörer (plattformarbetare) och köpare av arbetskraft eller som fördelar uppgifter till anställda och kontrollerar deras insatser) och nya affärsmodeller (t.ex. plattformsekonomin) (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). Beroende på hur snabbt anpassningen till automatiseringen går skulle 22 procent av dagens arbetsuppgifter (motsvarande 53 miljoner arbetstillfällen) i EU kunna vara automatiserade år 2030, om man utgår från ett medelscenario. Mer än hälften av EU:s arbetskraft kommer att ställas inför betydande omställningar på arbetsmarknaden som kräver att nya färdigheter förvärvas (McKinsey Global Institute, 2020).

Robotisering omfattar alla typer av datorisering och automatisering av rutin- och icke-rutinmässiga, manuella och kognitiva uppgifter (smarta fabriker, självkörande bilar, tredimensionella (3D-)skrivare, algoritmisk produktionsprocesstyrning och kontrollsystem, AI osv.) (Degryse, 2017). Robotiseringen i tillverkningssektorn och digitaliseringen av leverantörskedjan kommer i grunden att förändra hur produkter utformas och tillverkas och som en följd även hur arbetet organiseras och arbetsmiljön ser ut. Den fjärde industriella revolutionen kan skapa möjligheter för en förbättrad arbetsmiljö genom att fysiskt krävande arbetsuppgifter blir ovanligare och arbetstagare slipper arbeta i farliga miljöer. Den kan



© CC0 Creative Commons www.pixabay.com

dock ge upphov till nya utmaningar genom ökad social isolering och psykosociala stressfaktorer (EU-Osha, 2018; Robelski och Sommer, 2020; Neumann m.fl. 2021).

De nya arbetsformerna i den digitala ekonomin förlitar sig på vida förekommande uppkopplingsmöjligheter, data och nya former av mobila enheter (mobiltelefoner, pektdatorer osv.) med ständig tillgång till internet och dynamiska webbplatser (onlineplattformar) som kan utgöra digitala offentliga platser eller marknadsplatser (EU-Osha, 2017). Digitala plattformar erbjuder eller "förmedlar" online- eller platsbaserade tjänster som levereras av en individ till en kund via ett nätverk (t.ex. Facebook), ger åtkomst till fysiska tjänster på begäran (t.ex. Uber eller Deliveroo), inklusive kommersiella tjänster (t.ex. Amazon) och ger tillgång till en virtuell arbetsmarknad där arbetstagare kan tillhandahålla tjänster (allt från nätbaserade mikrouppgifter, som att tagga bilder eller granska innehåll, till professionella tjänster såsom kodning, programmering eller arkitektur- och designtjänster). Plattformarna möjliggör matchning av utbud och efterfrågan av sådana tjänster. Stordata gör det möjligt att via internetplattformar föra samman kolossala mängder direkt exploaterbara kommersiella, personliga och geografiska data.

Nya affärsmodeller baserade på elektronisk outsourcing (t.ex. Upwork, Amazon Mechanical Turk och Freelancer) växer tack vare höghastighetsnätverk. Enligt Huws (2020) tjänade cirka 2,9 procent av arbetstagarna från de sju undersökta europeiska länderna¹ minst 50 procent av sin inkomst på plattformsarbete 2016–2017. I Förenade kungariket, där det finns tillgängliga trenddata, växer denna sektor snabbt och fördubblades under de senaste tre åren (2016–2019): I dag utför var tionde vuxen arbetande person plattformsarbete minst en gång i veckan (Huws, 2020).

Plattformsarbete är nära kopplat till en bredare trend mot osäkert och informellt arbete som inte omfattas av befintliga lagar och regler avseende arbetarskydd (Huws m.fl. 2020). **Nya arbetsformer** som sysselsätter nya typer av arbetare, t.ex. **crowd-work**, där ett oräkneligt antal arbetare kan utföra arbete dygnet runt alla dagar i veckan från i stort sett vilken belägenhet som helst (Degryse, 2017; Bérastégui, 2021). Denna trend omfattar även traditionella, "vanliga" arbetsformer som i allt högre grad förvandlas till plattformsarbete, vilket leder till ökad fragmentering av arbetsuppgifterna – som fördelas via digitala plattformar – och ökad kontroll av hur de utförs. En sådan utveckling kan vara en dubbelsidig process med ett större eller mindre antal fördelar och nackdelar, och inbegripa utvecklingen av å ena sidan **mikroarbete** – dåligt betalt arbete (per arbetsuppgift) som kräver få färdigheter för att utföra små uppgifter – och å andra sidan **frilansande på nätet** – där kvalificerade egenföretagare (översättare, revisorer osv.) söker nya kunder och själva fastställer sina villkor och arvoden (Degryse, 2017). Ett klassiskt exempel på den förstnämnda är Amazon Mechanical Turk-plattformen och på den sistnämnda är Upwork-plattformen ett bra exempel (Degryse, 2017). I motsats till arbetstagare på plattformar för mikroarbete, som erbjuder ett mycket litet operativt spelrum och få professionella utvecklingsmöjligheter, kan frilansare på nätet anpassa sina arbetsuppgifter efter behov och åtaganden vid sidan av arbetet (Kotera och Correa Vione, 2020).

Digitaliseringen av arbetet påskyndar de mer långsiktiga trenderna med en arbetsorganisation i konstant förändring, som började för 20 eller 30 år sedan, med ökad **tidsmässig flexibilitet** (variation i antalet arbetade timmar och tidsramarna för arbetets utförande, t.ex. flextid och **platsmässig flexibilitet** (som gör det möjligt att utföra arbetsuppgifter från i stort sett vilken plats som helst, som regel hemifrån). I mycket flexibla organisationer måste ledningen involvera de anställda för att väga upp bristen på fysisk interaktion (Kotera och Correa Vione, 2020). Komplexiteten kan ofta lösas genom olika former av "digital taylorism" som bygger på strängt definierade arbetsuppgifter och strikt digital övervakning av arbetstagarnas resultat. En sådan algoritmisk styrning och digital kontroll minskar arbetstagarnas operativa spelrum och medför nya arbetsmiljörisiker. Liksom med digitaliseringen kan sådana **ledarskapsmetoder**, beroende på i vilket sammanhang de tillämpas, påverka arbetsmiljön positivt – genom att öka arbetstagarnas autonomi och yrkesmässiga utveckling – eller negativt – genom att göra dem mer utsatta för psykosociala stressfaktorer. Enligt den europeiska företagsundersökningen 2019 (Eurofound, 2020b) använde omkring hälften av företagen i EU-27 och Förenade kungariket dataanalys för att förbättra processer (24 procent), följa de anställdas prestationer (5 procent) eller både och (22 procent).

Den digitala ekonomins utvidgning kommer att förstärka de strukturella förändringarna i fråga om arbetsmarknadssegmentering efter **ålders- och könskategorier** (McKinsey Global Institute, 2020). I många länder sker en snabb ökning av antalet äldre arbetstagare som använder IKT (Borle m.fl. 2021),

¹ Förenade kungariket, Italien, Nederländerna, Schweiz, Sverige, Tyskland och Österrike.

medan förlängningen av arbetslivet på grund av otillräcklig pension, system för deltidspension och för att man har flera olika arbeten främjas av den digitala ekonomin (Degryse, 2016). Detta kan bidra till att motverka den europeiska arbetsstyrkans stigande ålder och exponeringen av **äldre arbetare**, som löper störst risk för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, för denna typ av besvär (Roquelaure, 2018).

3. Digitaliseringens och de nya arbetsformernas påverkan på arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär

3.1. Sambandet mellan biomekaniska, organisatoriska och psykosociala faktorer på arbetet och de arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvärerna

Arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär utgör, tillsammans med arbetsrelaterade psykosociala besvär, det främsta arbetsmiljöproblemet i Europa enligt de periodiska europeiska undersökningarna om arbetsvillkor (EWCS, 2005, 2010, 2015) och Esener-undersökningarna (EU-Osha, 2019e). Muskel- och skelettbesvär är en av de främsta orsakerna till smärta och obehag inom de flesta sektorer och yrkesgrupper och kan i de värsta kroniska fallen medföra funktionsnedsättning, långtidssjukskrivning och/eller förlorat arbete (cirka 5–10 procent av samtliga fall) (Roquelaure, 2018).

Det råder samsyn kring **att de bakomliggande orsakerna till arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär är flerbottnade** (EU-Osha, 2020f) och att dessa sjukdomar utöver personliga och medicinska faktorer kan tillskrivas biomekaniska, organisatoriska och psykosociala faktorer. Dessa faktorer hänger samman och kan vara både a) etiologiska (och påverka uppkomsten av en period av smärta eller väsentlig funktionsnedsättning) och/eller b) prognostiska, för kroniska problem eller långtidsarbetsoförmåga (Roquelaure, 2018).

De huvudsakliga arbetsrelaterade biomekaniska riskfaktorerna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär är fysisk arbetsbelastning, repetitiva rörelser, kraftintensitet, obekväma kroppsställningar, exponering för vibrationer som överförs genom händer eller hela kroppen och lokalt tryck (da Costa och Vieira, 2010; Kozak m.fl. 2015; van der Molen m.fl. 2017; Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2019f, 2020e, 2020f). Schematiskt kan de arbetssituationer som utgör hög risk för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär indelas i två kategorier:

- a. **Intensiva dynamiska motoriska arbetsuppgifter** som kräver repetitiva och/eller kraftfulla rörelser ("periartikulär överanvändning av mjukdelar") som leder till muskelsmärta, tendinopati och peroneusneuropati, som ofta ses hos arbetstagare inom jordbruks-, industri- och tjänstesektorerna (EU-Osha, 2020f).
- b. **Långvarigt lågintensivt statiskt arbete** ("periartikulär överanvändning av mjukdelar") som leder till ökad förekomst och/eller ihållande icke-specifik axial smärta, vilket är vanligt förekommande hos kontorsarbetare som utför visuellt och kognitivt krävande arbetsuppgifter (Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2020f). När det gäller punkt b kan långvarig onaturlig kroppsställning vid stillasittande arbete som orsakar oavbruten aktivering av muskulära motoriska enheter av typ 1 leda till dysfunktion i motoriska enheter, aktivering av nociceptiva banor och smärtcentralisering, vilket i sin tur utlöser smärta i nacke, axlar, rygg och korsrygg (Johansson m.fl. 2003; Visser och van Dieën, 2006; Heneghan och Rushton, 2016).

Psykosociala faktorer på arbetsplatsen kan påverka förekomsten av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och/eller deras varaktighet, antingen genom ökad biomekanisk exponering eller utlösande av stressmekanismer (Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2020f).

Långvarig exponering mot psykosociala stressfaktorer medför störningar i de stresssystem som samverkar med det muskuloskeletala systemet på flera olika sätt: a) stimulering av det centrala nervsystemet, b) aktivering av katekolaminerga nervbanor (vegetativa nervsystemet) som ökar muskelspänningar, minskar mikropauserna i muskelaktiviteten och förändrar vävnadernas reparationsförmåga, c) aktivering av hypotalamus-hypofysen och binjurarnas cortex som är involverade i neurobiologin avseende smärta och d) avsöndring av proinflammatoriska cytokiner (immunsystem) som främjar centralisering av smärta och mikroinflammation i mjukdelar (Eijkelhof m.fl. 2013; Taib m.fl. 2016).

Arbetsrelaterad stress kan påverka muskelaktiviteten indirekt genom beteendemässiga förändringar som påverkar hur rörelser koordineras och hur effektiva de är, samt "arbetsstil" (t.ex. högre arbetstakt, mer kraft på tangentbord och mus, färre raster) (Roquelaure, 2018). Sambandet mellan psykosociala faktorer och arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär verkar åt båda håll: Psykosociala faktorer kan bidra till att orsaka arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, men arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär kan medföra negativa konsekvenser även på det mentala området (EU-Osha, 2021g).



Många psykosociala faktorer på arbetsplatsen kan – ensamma eller i kombination – ha synergieffekter med biomekanisk exponering för utlösandet av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och/eller deras varaktighet (Vargas-Prada och Coggon, 2015; EU-Osha, 2020f). Den högsta nivån av epidemiologisk evidens avser faktorer kopplade till modellen för krav på/kontroll över arbetet (JDC). I modellen antas att situationer med hög "jobbanspanning" (dvs. arbeten där kraven är höga men där arbetstagaren har liten kontroll över situationen) ökar risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, särskilt när de är förbundna med litet socialt stöd ("iso-anspanning") från chefer och/eller kollegor (Hauke m.fl. 2011; Lang m.fl. 2012; EU-Osha, 2013; Kraatz m.fl. 2013; Vargas-Prada och Coggon, 2015; Prakash m.fl. 2017; van der Molen m.fl. 2017; Mansfield m.fl. 2018; Amiri och Behnezhad, 2020). Vissa psykosociala faktorer kan ha en utjämnande eller mildrande effekt: till exempel kan ett bra stöd från medarbetare eller chefer utjämna de negativa effekterna av höga krav på arbetet (EU-Osha, 2021g). När det gäller sambanden mellan arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och andra psykosociala faktorer på arbetet, t.ex. obalans mellan ansträngning/belöning (Rugulies and Krause, 2008; Koch m.fl. 2014; Siegrist m.fl. 2019), otydliga roller, brist på rättvisa, etiska farhågor, konflikter med arbetets värderingar och jobbtillfredsställelse, är evidensnivåerna lägre (Eatough m.fl. 2012; Davezies, 2013; Pekkarinen m.fl. 2013; Vargas-Prada och Coggon, 2015; Juvani m.fl. 2016; Buruck m.fl. 2019). Det förefaller inte finnas några studier till stöd för ett kausalt och direkt förhållande mellan enbart psykosociala riskfaktorer och arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär – de fysiska riskfaktorerna är alltid bidragande. I de fall där effekternas omfattning beräknades (t.ex. Roquelaure m.fl. 2020) spelade de fysiska faktorerna också generellt en större roll i utvecklingen av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (även om de psykosociala faktorerna var relevanta) (EU-Osha, 2021g).

Särdrag för arbetets organisation, ledarskapsmetoder och personalstrategier skapar dominoeffekter för arbetsvillkoren och, som en följd, för exponeringen mot arbetsrelaterade biomekaniska och psykosociala faktorer (Westgaard och Winkel, 2011; Roquelaure, 2018). Dessa kaskadeffekter förklarar varför de väntade förändringarna i hur arbete organiseras och styrs, som följer av digitaliseringen av ekonomin, kan få stora konsekvenser för risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär.

Enligt konceptuella modeller som kopplar samman arbetsorganisation och psykosociala faktorer på arbetet med arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2019f) tar utvecklingen sin början med a) de ekonomiska, sociala och politiska miljöerna (**makronivå**), följt av b) organisation av produktionen, arbetsorganisationen och ledarskapsmetoder på företagsnivå (eller produktionsenhetsnivå) (**mesonivå**), som i sin tur c) påverkar exponeringen för biomekaniska och psykosociala riskfaktorer för situationen på individ- eller gruppnivå (**mikronivå**). Denna kedja av bestämningsfaktorer ger upphov till muskel- och skelettanspänningar och psykologiska anspänningar och efterföljande psykofysiologiska förändringar, och skapar gynnsamma förutsättningar för förekomst och/eller varaktighet av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär. Ledarskapsmetoderna påverkar till exempel de arbetsrelaterade biomekaniska och psykosociala faktorerna i och med fastställandet av vilka personalresurser som ska öronmärkas till produktionen och kvaliteten på arbetsrelationerna (Roquelaure, 2018).

Utöver de arbetsrelaterade faktorerna innebär många **personliga faktorer** (t.ex. ålder, genetiska anlag) och **medicinska faktorer** (t.ex. fetma, diabetes, inflammatorisk reumatism) en ökad risk för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (EU-Osha, 2019f). Vissa enskilda psykosociala faktorer (t.ex. ångslan, motivation) och andra kognitiva processer (t.ex. dysfunktionell smärtförmåelse, rörelserädsla) och beteenden för att undvika smärtsamma aktiviteter förstärker smärta och funktionsnedsättning (Hayden m.fl. 2019; Martinez-Calderon m.fl. 2019).

3.2. Effekter av nya arbets- och anställningsformer på exponeringen mot riskfaktorer för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär

Den tilltagande digitaliseringen av ekonomin kommer att stärka de strukturella förändringarna i ekonomin och, genom att öka tjänstesektorn, förändra mönstren för exponering för arbetsplatsrisker (EU-Osha, 2020a). Omkring 17 procent av Europas arbetstagare utförde distansarbete eller IKT-baserat mobilt arbete regelbundet (och tillfälligt) före covid-19-pandemin (Eurofound och ILO, 2017). År 2019 hade cirka 15 procent av de europeiska företagen infört hemmabaserat distansarbete enligt data från den europeiska företagsundersökningen av nya och framväxande risker (Esener) 2019 (EU-Osha, 2019e). Användningen av digital teknik var vanligare bland fackutbildade och chefer, men var även påtaglig bland kontorsarbetande support- och säljpersonal. Trots variationer mellan olika sektorer och samhällsekonomiska grupper börjar IKT bli en integrerad del i alla sektorer (EU-Osha, 2019c). Förutom själva tekniken ger de förändrade arbetssätt som IKT föranleder upphov till utmaningar och möjligheter för arbetsmiljön (Degryse, 2016; EU-Osha, 2018; Felknor m.fl. 2020; Hauke m.fl. 2020; Robelski och Sommer, 2020). Enligt den kaskadbaserade riskmodellen för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär kan digitaliseringen av ekonomin och nya arbetsformer ha en effekt på risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och/eller risken för att dessa blir kroniska, när man modifierar exponeringen för biomekaniska, organisatoriska och psykosociala riskfaktorer samt resurserna för att undanröja dessa risker. Förutom dessa två huvudspår kan digitaliseringen även öka risken för att arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär i viss utsträckning påverkar modifierbara personliga och medicinska riskfaktorer (Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2020f).

3.2.1. Exponering för biomekaniska stressfaktorer

Automatisering och digitalisering kan påverka den biomekaniska exponeringen i olika proportioner beroende på vilka tekniker, arbeten, sektorer, anställningsformer och strategier som används för att tillämpa IKT. Överlag förväntas exponeringen mot **ansträngande fysiskt arbete** och ergonomiska risker minska i och med digitaliseringen av ekonomin (EU-Osha, 2021h).

Robotar och samarbetande robotar som kan vikt- och rörelsekompensera samt tillföra styrka kommer att minska utsattheten i samband med exponering för **tung last, repetitiva rörelser, uppgifter som utförs ovan huvudnivå eller besvärliga kroppsställningar**. Man kommer att kunna minska den biomekaniska exponeringen i olika arbetssituationer med hög risk för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, närmare bestämt manuell materialhantering och repetitiva kraftfulla axelrörelser i tillverknings-, logistik-, bygg- och jordbrukssektorn. Robotar kan också ta över de uppgifter som medför störst risk för arbetsrelaterade allvarliga olyckor och dödsolyckor, även på små företag.

Passiva eller aktiva kroppsburna hjälpmedel (exoskelettal arbetsutrustning) kan minska den mekaniska belastning som påfrestar ländryggen (t.ex. ländstödsrobotar) och axlar (t.ex. övre aktivt exoskelett) när automatisering inte är tillgänglig eller möjlig (EU-Osha, 2019d, 2020a). Sådana aktiva/passiva hjälpmedel kan minska den **fysiska arbetsbelastningen** (på rygg eller axlar) men kan ha skadliga fysiologiska effekter (t.ex. ökad belastning på hjärt-/kärlsystemet, lokalt obehag) och psykosociala effekter (t.ex. brist på social acceptans, stigmatisering) (Theurel m.fl. 2018).

Digitalisering av arbetsuppgifter och omfattande användning av digital utrustning förväntas minska exponeringen för **tungt fysiskt arbete och kraftfulla rörelser** inom tillverkningsindustrin och tjänstesektorerna (EU-Osha, 2018, 2019b, 2021b; Diebig, 2020; Neumann m.fl. 2021). Minskningen av biomekaniska risker kommer emellertid förmodligen att tillämpas på ett ojämnt sätt i olika arbetssituationer och den biomekaniska exponeringen kan rentav öka för vissa yrkeskategorier (Degryse, 2016). Flera studier visade exempelvis att varuhusanställda som arbetade i stora e-handelsdistributionscentraler – där beställningar plockas från lagerhyllor, packas och sedan levereras under **tidspress och ständig övervakning** (röstplockning) – i hög grad befinner sig i riskzonen för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Degryse, 2016; EU-Osha, 2020f; Huws m.fl. 2020; Bérastégui, 2021). Detsamma gäller för paketleveranser när arbetstagarna inte kan fokusera tillräckligt på att lyfta paket korrekt för att undvika muskel- och skelettbesvär på grund av det uppskruvade leveranstempot, som kontrolleras av algoritm-/AI-baserade övervakningssystem. I AI-drivna produktionslinjer kan den minskade fysiska arbetsbelastningen vara förenad med ökad förekomst av **repetitiva rörelser och brist på möjligheter att ta rast** (mycket repetitivt lätt arbete), vilket innebär att fördelarna med de minskade riskerna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär urvattnas.

Plattformsarbete kan ha blandade effekter när det gäller risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär:

- Minskad biomekanisk exponering för högkvalificerade frilansare som distansarbetar på "onlineplattformar för frilansare" och, i mindre utsträckning *crowd-work*-arbetare ("crowd-work-plattformar") som utför mycket repetitiva digitala mikrouppgifter (t.ex. rensa eller etikettera datauppsättningar).
- Ökad fysisk arbetsbelastning och risk för olyckor för egenföretagare som arbetar på "plattformar för fysiska tjänster på begäran" och som utför fysiskt krävande arbeten, t.ex. matleveranser (t.ex. Deliveroo), städning (t.ex. Helpline) eller mekaniska tjänster (t.ex. YourMechanic) under tidspress och ständig prestationsövervakning (Bérestégui, 2021).

Nya former av stillasittande arbete, såsom skärmbaserade kontroll- och övervakningsverksamheter inom produktionssektorerna eller på onlineplattformar och vid arbete hemifrån inom tjänstesektorerna, förväntas öka graden av **stillasittande**, med tanke på att 25 procent av männen och 31 procent av kvinnorna i Europa under 2015 arbetade i sittande ställning under hela sin arbetstid eller under stora delar av den (Eurofound, 2016). Många arbetsutrymmen i hemmet är inte lämpade för långvarigt arbete eller ergonomiskt anpassade till reglerna om bildskärmar, vilket leder till kronisk smärta och muskel- och skelettbesvär. Utförande av främst visuella arbetsuppgifter utan raster eller pauser ger upphov till **långvariga statiska kroppsställningar** som påverkar bål, nacke, armar och händer, vilket ökar risken för kronisk muskelsmärta (Visser och van Dieën, 2006; EU-Osha, 2020b). Trenden mot mer stillasittande arbeten kan även minska mängden daglig motion och energianvändning, vilket, eventuellt i kombination med en brist på balanserad kosthållning, medför en ökad risk för **övervikt, fetma och diabetes**, något som också ökar risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (EU-Osha, 2020b).

3.2.2. Exponering för psykosociala och organisatoriska faktorer

De nya arbetsformerna och digitaliseringen kommer att förstärka dagens ändrade mönster för exponering mot risker på arbetsplatser och gör att fler arbetstagare i Europa utsätts för psykosociala faktorer, kognitiv överbelastning och andra former av psykisk börda (Berg-Beckhoff m.fl. 2017; Diebig, 2020; EU-Osha, 2020f; Kotera och Correa Vione, 2020; Bérestégui, 2021). Den förväntade minskningen i fysisk belastning i vissa arbetssituationer kan motverkas av mer repetitiva arbetsuppgifter, kognitiv arbetsbelastning och psykosociala krav genom att arbetstagarnas insatser ständigt övervakas (elektronisk kontroll och övervakning) och genom algoritmisk hantering av personalresurser. Detta kommer i varierande grad att påverka de **främsta organisatoriska och psykosociala riskfaktorerna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär** (Berg-Beckhoff m.fl. 2017; Diebig, 2020; Borle m.fl. 2021).



Arbetets intensitet: Den digitala ekonomin förväntas ytterligare öka de senaste decenniernas arbetsintensifiering i Europa i de flesta sektorer och yrkeskategorier (EU-Osha, 2018). Spridningen av AI, IKT, intelligent tillverkning, avancerad automatisering och styrningsmetoder som bygger på algoritmer förväntas förbättra produktiviteten. Men att optimera tilldelningen av arbetstagarnas arbetsuppgifter och maximera den kognitiva och fysiska arbetsbelastningen kan medföra arbetsintensifiering och fysisk och kognitiv överbelastning (EU-Osha, 2019b).

Andelen arbetstagare som upplever kognitiv överbelastning, digital och mental utmattning liksom olika former av **"teknikstress"** (dvs. negativa kognitiva, affektiva och beteendemässiga psykosociala reaktioner relaterade till IKT-användning) kommer sannolikt att öka (Berg-Beckhoff m.fl. 2017). År 2015 distansarbetade omkring 9 procent av Europas arbetstagare med IKT utanför arbetsgivarens lokaler, 2 procent distansarbetade främst hemifrån och 7 procent IKT-arbetade enbart på distans. IKT-mobila medarbetare och distansarbetare upplevde en ökad arbetsintensitet och som ett resultat högre stressnivåer (41 procent mot 25 procent) (Eurofound, 2016). Digitalt utlöst arbetsintensifiering tycks vara det som förmedlar den negativa mentala effekten av IKT-användningen, snarare än själva IKT-användningen (Borle m.fl. 2021).

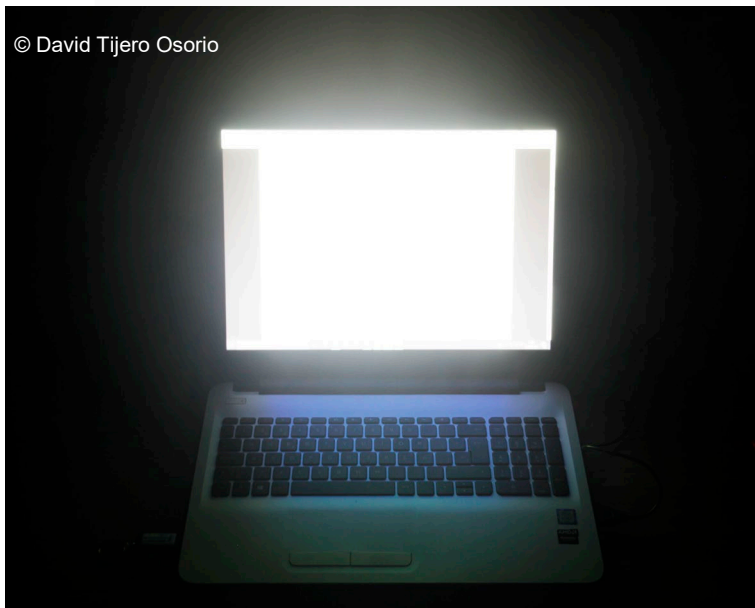
Digitaliseringen skapar mentalt mycket krävande kreativa "teknikintensiva arbeten" (digitala toppjobb) samtidigt som högkvalificerad arbetskraft erbjuds stor autonomi. Den arbetsintensifiering som utlöses kan medföra att dessa arbetstagare utsätts för långvarigt, lågintensivt statistiskt arbete, vilket leder till en ökad förekomst av icke-specifik axial smärta och/eller dess varaktighet. I andra änden av arbetstagspektrumet kommer antalet arbetstagare som utför repetitiva och/eller kraftfulla rörelser, och som därmed utsätts för hög risk för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, att öka i och med spridningen av "digitala galärslavar" som utför fysiskt och psykiskt krävande repetitiva arbetsuppgifter utan operativt spelrum (t.ex. paketbud, personal på e-handelslager, "mekaniska turkar" som arbetar på digitala plattformar) (Degryse, 2016; EU-Osha, 2018; McKinsey Global Institute, 2020).

Som redan observerats för plattformsarbetare innebär en algoritmisk arbetsledning att många arbetstagare utsätts både för kvantitativ överbelastning på grund av en hektisk arbetstakt och kvalitativ underbelastning på grund av att arbetsuppgifterna bryts ned i ett mycket stort antal enkla mikrouppgifter med **lågt arbetsinnehåll** som utförs av *crowd-work*-arbetare i tjänste- och industrisektorerna (Bérastégui, 2021). Allt för **höga psykologiska krav** (t.ex. kognitiv överbelastning, emotionell press) – en viktig dimension av modellen för krav/på kontroll över arbetet – kommer därför att påverka allt fler europeiska arbetstagare, även inom manuella och lågkvalificerade yrken. Tillräcklig handlingsfrihet i fråga om beslutsfattande samt utbildning kommer förmodligen att uppväga de negativa effekterna av den psykosociala arbetsbelastningen för högutbildade arbetstagare. De allt för **höga psykologiska kraven** i kombination med liten kontroll över arbetet kommer däremot att utsätta mindre kvalificerade arbetstagare för en **påfrestande arbetssituation** som skapar arbetsstress och medför synergieffekter med biomekaniska stressfaktorer som ökar risken för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Roquelaure, 2018; EU-Osha, 2020f). På plattformar för mikroarbete eller vid skärmbaserat övervakningsarbete, och mer allmänt när det gäller lågkvalificerade arbeten, kan påfrestningar på arbetet förstärkas av den kvalitativa underbelastningen kopplad till **arbetsmonotoni**, tristess och otillfredsställelse på arbetet som leder till psykologisk utmattning, vilket kan öka förekomsten av och varaktigheten hos arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Vargas-Prada och Coggon, 2015; Diebig, 2020).

Autonomi och arbetskontroll: Traditionella anställningsformer, såsom tayloristiskt rigida arbetsorganisationer (t.ex. monteringslinjearbete och produktion enligt lean-metoden), ger arbetstagarna ett litet operativt spelrum och liten handlingsfrihet för att klara den inneboende föränderligheten i deras arbetssituationer (Roquelaure, 2018). Som framgår av den europeiska undersökningen om arbetsvillkor 2015 upplevde IKT-mobila medarbetare och distansarbetare en större autonomi vad gäller arbetstid (Eurofound, 2016). Digitaliseringen av tillverknings- och tjänstesektorerna kan dock både öka och minska arbetstagarnas autonomi och operativa spelrum, beroende på den ergonomiska utformningen av och genomförandestrategierna för automatiseringen (interaktion mellan människa och robot), AI och IKT liksom arbetsledningsmetoderna.

Den autonomi som erhålls genom digitala enheter, såsom bärbara datorer, pektdatorer och smarta telefoner och dataglasögon, gör det möjligt för människor att arbeta i stort sett var som helst och när som helst. Denna autonomi kan dock ha en dold nackdel, eftersom den större självständigheten kan hänga samman med en känsla av att behöva arbeta överallt eller hela tiden (Borle m.fl. 2021). Även om egenföretagare kan ha valt plattformsarbete för att bli mer självständiga har de som ägnar sig åt platsbaserat plattformsarbete i själva verket begränsad autonomi i fråga om de egna arbetsuppgifterna, arbetstiderna, arbetsplatsen och arbetsorganisationen, även när de är egenföretagare (De Groen m.fl. 2018). På samma sätt kan arbetstagarnas känsla av autonomi te sig paradoxal, eftersom systemens behov av ständig kontroll, tvetydiga roller och brist på engagemang i beslutsfattandet direkt påverkar deras aktiviteter eller deras kunskapsutnyttjande (Bérestégui, 2021; EU-Osha, 2021b).

© David Tijero Osorio



Brist på autonomi kan också förekomma i samband med digitalisering: Arbetstagarna tappar gradvis kontrollen över sina arbeten i många tillverknings- och tjänstesektorer där AI-system och robotar fördelar uppgifter och dikterar arbetstempot, och där algoritmisk styrning övervakar prestationerna och skickar direkt återkoppling när prestationerna inte överensstämmer med de förväntade målen. I tillverkningsindustrin kan spridningen av samarbetande robotteknik med automatiserat eller halvautomatiserat beslutsfattande som påverkar monteringslinjepersonal vara ett förtäckt sätt att återinföra gamla tayloristiska förvaltningsprinciper ("digital taylorism") vilket minskar det operativa spelrummet, t.ex. mikroförvaltning, dold bakom den nya teknikens ridåer. Den tayloristiska monteringslinjemodellen har t.ex. inte försvunnit helt i agila tillverkningsmetoder, som tillverkning i seriestorlekar. Detta betyder att monteringslinjepersonal med hjälp av AI-understödd automatisering och virtuella verklighetsmiljöer kan utföra nya arbetsuppgifter på plats, som de lär sig direkt och som utförs endast under den tid som krävs för att tillverka specifika beställningar när de kommer in. Sådana arbetssituationer som kombinerar mycket liten handlingsfrihet i fråga om beslutsfattande med höga psykosociala krav under tidspress, kan vara värre än liknande uppgifter i traditionellt monteringslinjearbete. En hög nivå av arbetsrelaterade påfrestningar förväntas vid agil tillverkning av detta slag, med ökade risker för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, oavsett den biomekaniska stressnivån (EU-Osha, 2020f). Vidare utvidgas vissa former av "digital taylorism" till att omfatta sektorer och typer av arbeten i tjänstesektorn och många kontorslika jobb som inte tidigare förvaltades tayloristiskt, som en följd av algoritmisk styrning och digital övervakning.

Bristfälliga sociala relationer på arbetet: Automatisering och algoritmisk styrning i olika yrken och arbeten kommer att innebära ett ökat antal människor som arbetar på distans, ofta för sig själva utan kontakt med kollegor eller rentav i konkurrens med dem. Distansarbete på heltid kan leda till **fysisk och social isolering** (Oakman m.fl. 2020) och, hyperkonnektiviteten till trots, minska den sociala interaktionen på arbetet, särskilt den informella interaktionen med antingen kollegor eller överordnade (EU-Osha, 2021c). Brist på uppvägande åtgärder från ledningen och isolerat arbete med begränsad åtkomst till informellt informationsutbyte, särskilt påtvingat hembaserat distansarbete, kan ha negativa effekter med avseende på informellt lärande, instrumentellt stöd, organisatoriskt engagemang, social och emotionell integration och organisatorisk tillit mellan kollegor och överordnade. Psykosociala situationer som medför ett **svagt socialt stöd** för arbetstagare kommer tillsammans med högt ställda psykosociala krav och liten kontroll över arbetet (hög arbetsrelaterad anspänning) att leda till fler situationer som innebär hög arbetsrelaterad anspänning i kombination med isolering ("job iso-strain"), vilka är de farligaste i fråga om yrkesmässig stress och arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Hauke m.fl. 2011). Men liksom för plattformsarbete saknas det fortfarande data om fenomenets omfattning och i vilken utsträckning digitala arbetstagare saknar olika typer av stöd (t.ex. karriärstöd,

coachning och kollegialt stöd i arbetsuppgifter) och från olika källor (överordnade, medarbetare, organisation) (Bérastégui, 2021).

Etiska farhågor, brist på belöning och organisatorisk rättvisa: Spridningen av digital förvaltning av personalresurser, t.ex. "mänskokoanalys", innebär ett ifrågasättande av värdet man fäster vid medarbetarnas välbefinnande. Att gå från traditionella relationer mellan chef och anställda till algoritmisk arbetsledning på distans – med ständig digital övervakning av prestationer (t.ex. tangenttrycksloggning och övervakning av mejl, telefonsamtal och internetanvändning) och beteenden (t.ex. spårning av plats och rörelser med hjälp av ett globalt positioneringssystem (GPS), radiofrekvensidentifiering (RFID), kameraövervakning (CCTV), sensorer, webbkameror, bärbara enheter) liksom betygsättning med hjälp av ett plattformsgränssnitt – uppmuntrar till asymmetriska maktförhållanden. Sådan inkräktande digital övervakning kan skapa spänningar och undergräva anställningsrelationer, även för dem som arbetar i traditionellt mobila yrken och är vana vid mer autonomi och handlingsfrihet (Eurofound, 2020b). Exempelvis kan personal vid budfirmor eller underhållstekniker, som tidigare hade en hög grad av organisatorisk autonomi, nu spåras via GPS så att deras färdvägar, stopp och omvägar kan utvärderas löpande (Degryse, 2016). Permanent övervakning i realtid kan också bidra till en spelliknande dynamik och utsätta arbetstagare för ytterligare press att nå resultatmålen (Eurofound, 2020b).

Bristen på information om beslutsprocessen och förfaranden för arbetsutvärdering kan leda till känslor av brist på rättvisa (De Groen m.fl. 2018; Eurofound, 2020b; Bérastégui, 2021). Detta kan påverka arbetstagarnas **förtroende för organisationen** och den grad av **organisatorisk rättvisa** de upplever, vilket kan bidra till förekomsten av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Pekkarinen m.fl. 2013; Juvani m.fl. 2016; Buruck m.fl. 2019).

Etiska frågeställningar i samband med psykologiska värderingskonflikter kan uppträda som ett resultat av en obalans mellan vad som krävs på arbetet och medarbetarnas professionella, sociala eller personliga värderingar. Även om det inte är något nytt kan spridningen av orättvisa löner och förfarandemässiga inkonsekvenser i den digitala ekonomin stärka känslan av **obalans mellan insats och ersättning/belöning** (dvs. löner, erkännande, anställningstrygghet och karriärmöjligheter) (Siegrist m.fl. 2019). Sådan brist på "social ömsesidighet" har identifierats som riskfaktorer för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Koch m.fl. 2014). Dessutom kan *crowd work-arbetare* ha en **bräcklig professionell identitet** som ett resultat av bristen på mening i arbetet och på goda förebilder, vilket ökar sannolikheten för att de ska uppleva yrkesbetingad stress (Bérastégui, 2021).

Osäkra anställningsförhållanden: Även om traditionella anställningar (fast heltidsanställning baserad på arbetslagstiftning) fortfarande är vanligast (Eurofound, 2020d) visar upprepade europeiska undersökningar en ökande **mångfald och osäkerhet när det gäller anställningsformerna** (deltidsarbete, tillfälligt arbete och andra former av osäkra anställningsformer, t.ex. avtal utan avtalad arbetstid) som en reaktion på den ökade flexibiliteten på arbetsmarknaden. Ständigt föränderliga arbetsförhållanden – som en följd av företagets omstruktureringar, utläggning på entreprenad och utkontraktering – leder till långsiktig osäkerhet om framtiden för den egna anställningen och kan skapa en känsla av att man inte klarar av förändringar. Dessa är stora källor till psykosocial stress för de flesta arbetstagare, särskilt för dem i svagare yrkeskategorier. Situationen kommer att förvärras i den digitala ekonomin genom nya anställningsformer och **"gränslösa karriärer"** med erbjudanden om flera befattningar i flera olika organisationer och tillfälligt arbete utan utbildning eller möjlighet till kompetensutveckling som gör det möjligt att gå vidare i karriären (McKinsey Global Institute, 2020).

Det råder brist på statistik över digitala arbetstagare, men nya data visar att mellan 0,5 procent och 3 procent av de vuxna i Förenade kungariket och Tyskland har förvärvat inkomst genom förmedlare på nätet, och antalet växer förmodligen snabbt för närvarande (Eurofound och ILO, 2017). Plattformarbete förblir emellertid ofta tillfälligt och de flesta plattformsarbetarna utförde sina kompletterande aktiviteter inom sitt kompetensområde (t.ex. städning, barnpassning, budtjänster, taxitjänster, hushållstjänster) för att dryga ut lönen. Även om den minoritet av professionella plattformsarbetare som enbart utför plattformarbete (cirka 10 procent) växer snabbt är det fortsatt svårt att isolera plattformsarbetare som en speciell typ av arbetare (Huws m.fl. 2020).

Enligt gigekonomimodellen kan arbeten brytas ner i olika uppgifter ("gigs" på engelska) och läggas ut på personer med specialistkunskaper som arbetar som frilansare. De flesta uppdrag sker över korta perioder, vilket gör att "gigarbetarna", även de högkvalificerade, är ständigt utsatta för otrygghet på arbetet och psykosocial stress (Bérastégui, 2021). Dessa arbeten skiljer sig från vanliga anställningar inte bara i den formella relationen mellan arbetsgivare och arbetstagare (eller mellan kund och egenföretagare) (t.ex. delade anställda, delat arbete, voucherbaserat arbete, portföljarbete, kollaborativ anställning), utan också vad gäller arbetsmönstren (t.ex. tillfällig förvaltning, arbete efter behov)

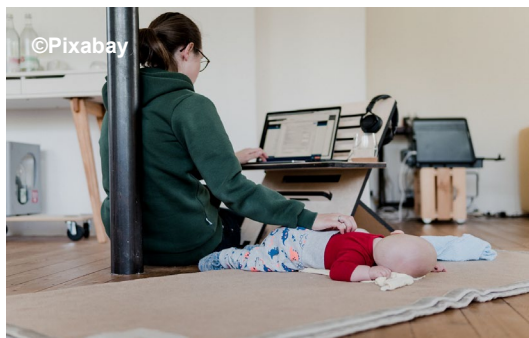
(Degryse, 2016; OECD, 2018; Eurofound, 2020d). De flesta arbetare inom gigeconomimodellen behandlas som egenföretagare, vilket dock kan bli ett **falskt egenföretagande** när arbetstagarna underordnas och försätts i en beroendeställning gentemot uppdragsgivaren och/eller plattformen (Bérestégui, 2021).

Emotionella krav på arbetet: Av alla anställda i EU arbetar 41 procent, främst kvinnor, i direkt kontakt med allmänheten (kunder, användare, patienter) (Eurofound, 2020a). Det är väl känt att arbeten som involverar ständig kundvård och relationer med allmänheten är emotionellt krävande (Eurofound och ILO, 2019). En annan viktig komponent i emotionellt krävande yrken är den ständiga övervakning och bedömning från allmänhetens sida som arbetstagarna utsätts för. Detta observeras i många "standardyrken" där ett värderingssystem kopplat till belöningar/påföljder har införts, men en sådan ständig bedömning av allmänheten hör per definition till plattformarbete (t.ex. plattformar för taxitjänster). **Att dölja sina känslor** och att "alltid ha full självkontroll och en ständigt positiv inställning" är viktigt för att behålla ett gott ("femstjärnigt") omdöme och säkerställa den framtida anställbarheten. Precis som traditionella arbetstagare inom offentlig sektor och vårdsektorn utsätts arbetstagare inom nya fysiska *on demand*-tjänster (t.ex. de som arbetar för Uber eller Deliveroo) ofta för orättvisa och konfliktfyllda relationer med kunder och uppdragsgivare (Bérestégui, 2021). Sådana **negativa sociala beteenden**, och i värre fall även **våld och mobbning**, kan kopplas till arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, förmodligen delvis genom den utlösande effekt som psykosocial utmattning kan ha (EU-Osha, 2020f).

Arbets tid och otydliga gränser mellan arbete och privatliv: Digitalt arbete, mobilt arbete och distansarbete har motstridiga effekter på hälsa och välbefinnande eftersom samma arbetstagare kan rapportera både positiva och negativa ergonomiska och hälsomässiga konsekvenser. Enligt den europeiska undersökningen om arbetsvillkor 2015 har IKT-användare, särskilt mobila IKT-arbetare eller hemmabaserade distansarbetare, oftare **långa arbetsdagar** (över 48 timmar i veckan) än andra arbetstagare (28 procent mot 14 procent). Sammantaget klagar dessa kategorier av arbetstagare oftare (26 procent mot 18 procent) över en **bristande balans mellan arbete och privatliv** (Eurofound, 2016)

Liksom vid tjänster som kräver tillgänglighet dygnet runt skapar så långa arbetsdagar överlappningar mellan avlönat och icke avlönat arbete och gör att arbete och privatliv flyter samman, vilket leder till arbetsintensifiering med oklara gränser vad gäller tid och plats för arbete respektive fritid (Eurofound och ILO, 2017). Atypiska arbetstider och rubbad balans mellan arbete och privatliv på grund av att den digitala tekniken pressar arbetstagare att arbeta när som helst och från vilken plats som helst, kan medföra förhöjda psykosociala stressnivåer. Regelbundet hemmabaserat distansarbete eller tillfälligt digitalt arbete har färre negativa effekter än utpräglat mobilt digitalt arbete. Långa arbetsdagar, liksom arbete utanför normal arbetstid och konflikter mellan arbete och privatliv förstärker sannolikt de arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvärerna (EU-Osha, 2020f). När det gäller de positiva effekterna av IKT-användning och distansarbete, särskilt i arbeten som kräver yrkeskunskande på högre nivå/senioritet, rapporterar arbetstagare som valt dessa arbetsformer en ökad **autonomi** i fråga om att organisera arbetstiden efter de egna behoven och preferenserna. Detta är dock beroende av huruvida det är frivilligt och i vilken grad det finns en informell överenskommelse mellan arbetstagaren och chefen, vilket i sin tur beror på ledningens inställning till distansarbete. Vidare innebär distansarbete förkortade **pendlingstider** mellan hem och arbetsplats och minskar risken att drabbas av stressframkallande trafikstockningar (Eurofound and ILO, 2017).

När det gäller könsperspektivet visar den europeiska undersökningen om arbetsvillkor 2015 att en större andel män än kvinnor utför distansarbete och IKT-baserat mobilt arbete (54 procent män jämfört med 46 procent kvinnor) (Eurofound och ILO, 2017).



Inom de olika typerna av arrangemang för IKT-mobilt arbete var det fler män än kvinnor som var mycket mobila IKT-anställda och IKT-egenföretagare, och kvinnor utförde i större utsträckning i regelbundet hemmabaserat distansarbete än män, medan fördelningen mellan de båda könen var nästan identisk i fråga om tillfälligt IKT-mobilt arbete (Eurofound och ILO, 2017). Kvinnor tenderar att i större utsträckning än män utnyttja den nya teknikens möjligheter och mer flexibla arbetssätt för att kombinera arbete och familjeåtaganden, framför allt genom att distansarbete hemifrån. Kvinnor tenderar att arbeta kortare dagar än män när de distansarbetar och verkar uppnå en något bättre balans mellan arbete och privatliv (Eurofound och ILO, 2017).

Klyftan mellan könen förblir ett problem i den digitala ekonomin: kvinnor utgör omkring en tredjedel av plattformsarbetarna och deras timlön ligger i snitt på två tredjedelar av männens nivå (Bérestégui, 2021). En ILO-studie som genomfördes 2015 och 2017 visar att många kvinnor kombinerar *crowd-work* med omsorgsansvar och föredrar att arbeta kvällar och nätter (ILO, 2020).

Huruvida digitaliseringen kommer att leda till ökade eller minskade könsklyftor på arbetsmarknaden beror i hög grad på politiska beslut och företagets interna regler. Specialiseringen och uppdelningen av arbete – med tjänster, anlitan av underleverantörer och arbetskraftsflexibilitet som allt viktigare faktorer – kan sänka arbetskvaliteten och leda till att det i allt högre grad blir kvinnor som utför lågkvalificerade, repetitiva digitala mikrouppgifter (t.ex. vid crowd-work-baserade teletjänstcentraler) och fysiskt krävande arbetsuppgifter i tjänstesektorn (t.ex. städning). Samtidigt kan "nya" arbetstillfällen inom STEM-relaterade yrken (dvs. naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik, t.ex. programvaruutvecklare, dataanalytiker, eller medicinska bildtekniker) skapas i branscher som traditionellt varit kvinnodominerade, t.ex. affärstjänster, hälsa, utbildning och sociala tjänster (OECD, 2017).

Sammanfattningsvis kan sägas att om digitaliseringen av ekonomin kommer att påverka exponeringen för de största riskfaktorerna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, **är de därav följande riskerna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär** svåra att förutse eftersom de kommer att variera beroende på ekonomisk sektor, yrke, samhällsekonomisk ställning och det specifika sammanhanget, dvs. graden av autonomi som arbetstagarna ges (Berg-Beckhoff m.fl. 2017; Diebig, 2020; Borle m.fl. 2021).

3.3. Effekten av covid-19-pandemin

Covid-19-pandemin har haft enorma effekter och påverkat den samhällsekonomiska situationen och hälsan för miljontals människor i EU (i september 2020 hade över 2,2 miljoner EU-medborgare haft viruset).

Covid-19-krisen har påverkat Europas arbetsmarknader kraftigt och det kan ta åtskilliga år för sysselsättningen att nå samma nivåer som före krisen (McKinsey Global Institute, 2020). Den ekonomiska nedgången 2020 hotade **anställningstryggheten** och **karriärutsikterna** för miljontals permitterade eller uppsagda arbetstagare i olika branscher (t.ex. inom hotell och restaurang, livsmedelsbranschen, tillverkningssektorn, detaljhandeln, resebranschen och hantverkssektorn). Enligt online-undersökningen *Leva, arbeta och covid-19*, som utfördes i maj 2020, blev 8 procent av alla anställda och 13 procent av alla egenföretagare arbetslösa (Eurofound, 2020c). Covid-19-krisen har ökat ojämlikheten vad gäller sysselsättning och arbetsvillkor, med större negativa konsekvenser för unga arbetstagare, kvinnor, låg- och medelkvalificerade arbetstagare och egenföretagare (ILO, 2021). Covid-19 har förvärrat en redan skör situation för plattformsarbetare (t.ex. arbetsavbrott på grund av självisolering, avsaknad av sjukförsäkring) (ETUI och EFS, 2020). De arbetstagare som mest sannolikt kommer att påverkas av automatiseringen på lång sikt är de som också är mest riskutsatta under covid-19-pandemin och krisen kan påskynda delar av förskjutningen i flera nyckelbranscher (t.ex. parti- och detaljhandeln) (McKinsey Global Institute, 2020). Frånsett de karriärmässiga och ekonomiska effekterna kan den ekonomiska nedgången leda till **social isolering**, **emotionell utmattning** (t.ex. ovisshet kring de egna framtida karriäralternativen och karriärmöjligheterna och **psykologiska besvär** (t.ex. ökad oro eller ångest) (Giorgi m.fl. 2020; Kramer and Kramer, 2020; Nimrod, 2020).

Covid-19-pandemin har haft och kommer fortsätta att ha långtgående effekter i fråga om arbetsorganisation, arbetskultur och **arbetsvillkor** i Europa. Pandemin har påskyndat existerande trender i fråga om arbetets övergång till nätbaserade eller virtuella miljöer (EU-Osha, 2021f).

Rekommendationerna om social distansering har lett till förändringar i arbetsmetoder, t.ex. distansarbete, virtuellt samarbete, virtuellt ledarskap och förvaltning. Andelen européer som **distansarbetar** ökade snabbt till 40 procent i april 2020 (JRC, 2020). Sedan dess har stillasittande arbete hemifrån blivit normen för miljontals arbetstagare i EU. Denna nya erfarenhet av att **arbeta hemifrån** kan förändra olika yrkesgruppers syn på distansarbete och virtuellt arbete. Distansarbete omfattade förvisso endast en minoritet av arbetstagarna (5 procent) före krisen 2019, främst inom IKT-branscher och kunskapsintensiva branscher och högkvalificerade yrken (JRC, 2020). I många EU-länder hade över hälften av arbetstagarna som började arbeta hemifrån under pandemin ingen tidigare erfarenhet av distansarbete. Påfallande nog blev det obligatoriskt för de flesta anställda att arbeta

hemifrån till följd av reglerna om social distansering, samtidigt som en del arbetstagare redan distansarbetare frivilligt sedan tidigare, vilket gör det svårt att dra generella slutsatser om tidigare resultat i fråga om effekterna av distansarbete (Kniffin m.fl. 2021). Covid-19 har påskyndat utbredningen av synkroniserade (eller icke-synkroniserade) **e-kommunikationsmetoder**, såsom programvaror för videosamtal och e-möten (t.ex. videokonferenser på Zoom), vilket gjort det möjligt för geografiskt utspridda teammedlemmar och **virtuella team** att samarbeta. Personer som arbetar i virtuella team kan sakna mångfalden och det kreativa utbyte av idéer som sker när människor träffas fysiskt, liksom det sociala stöd som kan erhållas i sådana situationer. Hembaserat distansarbete och virtuellt lagarbete kommer sannolikt att innebära högre nivåer av **psykosocial utmattning** och **sjuknärvaro** för dessa arbetstagare (Steidelmüller m.fl. 2020; Kniffin m.fl. 2021).

Covid-19-pandemin har förändrat vissa branscher eller leveranskedjor i grunden, skyndat på redan befintliga trender i vissa sektorer och skapat möjligheter för nya branscher att uppstå. Pandemin har till exempel skapat en grogrund för marknaden för programvaror och webbkameror som gör det möjligt att övervaka de datorbaserade aktiviteterna och regelbundet ta bilder av arbetstagarna som arbetar på distans för att övervaka deras tillgänglighet och närvaro framför datorn (JRC, 2020). Sammantaget är det troligt att covid-19-pandemin kommer att leda till utökad **arbetsintensitet** mellan sektorer och förstärka de allmänna trenderna som genererats av ekonomins digitalisering. Utöver förkortad arbetstid i vissa sektorer och yrkesgrupper har många arbetstagare behövt hantera en ökad arbetsbelastning och psykosocial stress. Detta gällde framförallt arbetstagare inom "samhällsviktiga" eller "livsuppehållande" tjänster/sektorer, som till största del är kvinnor (t.ex. akuvårdspersonal och snabbköpspersonal), men också mer högutbildad servicepersonal (t.ex. Inom utbildning, information och kommunikation samt finans- och försäkringsverksamhet) (Eurofound, 2020c; ILO, 2021). I det avseendet har covid-19 utgjort ett "stresstest" för arbetsmiljön i EU, som synliggjort många strukturella brister i tillsynssystemet. Många arbetstagare har själva exponerats för Sars-CoV-2 (viruset som orsakar covid-19) och de psykosociala risker som följer av detta (ETUI och EFS, 2020).

4. Konsekvenser för riskbedömning, övervakning, preventiva åtgärder och insatser

Digitaliseringen kommer att medföra nya och framväxande arbetsmiljöutmaningar och även möjligheter, beroende på hur ny teknik tillämpas, hanteras och regleras. En av de största utmaningarna för övervakningen och förebyggandet av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär är att hålla jämna steg med den snabba tekniska och organisatoriska utvecklingen, som resulterar i nya och framväxande risker.

4.1. Riskbedömning och övervakning

Epidemiologisk övervakning förlitar sig på uppdaterade data om omfattningen av nya arbetsformer och digitaliseringen samt följderna för arbetstagarnas hälsa och välfärd, efter branschsektor, yrke, yrkeskategori och riskgrupp (t.ex. äldre och arbetsoförmögna arbetstagare) (EU-Osha, 2020d). Vid epidemiologisk övervakning bör både kvantitativa och kvalitativa metoder som anpassas till de olika riskfaktorerna användas i mer divergerande och mångfasetterade arbetstagarpopulationer som ständigt förändras (Bérastégui, 2021).

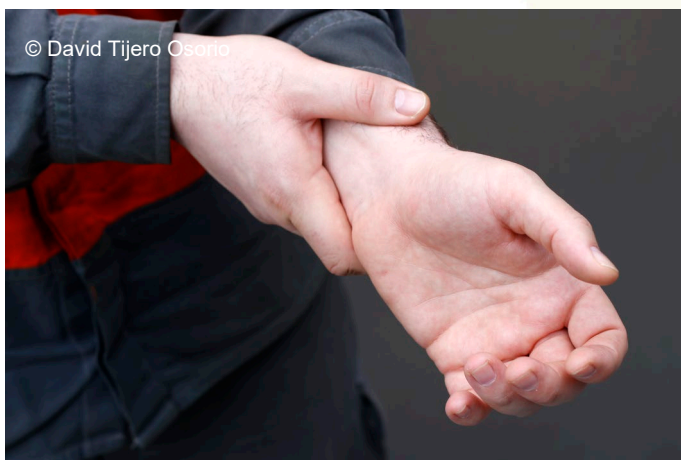
Riskbedömningen av arbetssituationer är ett viktigt steg när det gäller förebyggande insatser. Den är dock ett medel som tjänar ett ändamål – och inte ett ändamål i sig – vilket innebär att den kräver att förebyggande och korrigerande åtgärder genomförs. Enligt forskningslitteraturen finns det flera riskfaktorer som kan orsaka arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, däribland biomekaniska riskfaktorer och psykosociala och organisatoriska faktorer (EU-Osha, 2020e, 2020f). På grund av de arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvärens flerfaktoriella dimension bör riskbedömningen ske integrerat och på flera nivåer för att täcka in både fysiska och psykosociala risker, inte bara på individens arbetssituationsnivå (mikronivå), utan också på produktions- (eller kontors-) enhetsnivå (mesonivå) och företagsnivå (makro). Vid riskbedömningen bör arbetsstyrkan aktivt involveras för att se till att de faktiska arbetsuppgifterna bedöms (Roquelaure, 2016; EU-Osha, 2020e; 2021d).

Det finns ett behov av att utveckla lämpliga verktyg eller förfarandemässiga strategier för att övervaka alla specifika risker som förknippas med digitalisering (virtuellt arbete, distansarbete, flexibla arbetsmönster osv.) och deras effekt för exponeringen för biomekaniska och psykosociala faktorer för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär. Att bedöma risker för distansarbetare är särskilt utmanande (att t.ex. komma in i arbetstagarnas hem eller bedöma risker utanför arbetsgivarens lokaler).

Det kräver förnuftiga och innovativa strategier (EU-Osha, 2019b, 2021b) som involverar arbetstagaren, t.ex. genom utveckling av digitala tekniker (t.ex. en app) som arbetstagaren använder och bär med sig för bedömningen eller videosamtal för att visa arbetsstationen. Ett smart övervakningssystem med mobila övervakningsenheter i miniatyrformat, eventuellt inbyggda i personlig skyddsutrustning, kan möjliggöra övervakning i realtid av ergonomiska risker och muskel- och skeletthälsa på individnivå. Genom att använda stordata och en jobbexponeringsmatris kan individdata sammanföras för att ta fram en riskbedömning på meso- eller makronivå (Madsen m.fl. 2018; EU-Osha, 2020c). Men liksom för användningen av dessa data i personaladministrationen föranleder digital övervakning etiska frågor kring insamling och användning av sådana data på arbetstagare och deras företrädare och när det gäller praktiska genomförandestrategier (EU-Osha, 2021b).

4.2. Förebyggande och hantering av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär

Hittills har de flesta insatser för att hantera arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär varit inriktade på fysiska riskfaktorer (EU-Osha, 2020e). Enstaka insatsprogram (specifik tillämpning av tekniska, organisatoriska eller utbildningsrelaterade åtgärder) har ofta misslyckats med att förebygga



arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, **medan flerkomponentsinsatser** (som täckt fysiska och psykologiska krav och tagit upp ergonomiska och organisatoriska aspekter av arbete) förefaller vara de mest effektiva (Driessen m.fl. 2010; Kennedy m.fl. 2010; Roquelaure, 2018; Stock m.fl. 2018; EU-Osha, 2021d). Detta kommer förmodligen att vara fallet i det specifika sammanhanget med digitalisering, även om förbättringar av de digitala enheternas ergonomiska egenskaper alltid kommer att vara till nytta. Insatserna bör därför inte enbart fokusera på de digitala teknikerna i sig, utan också ta i beaktande hur de faktiskt används i verkliga arbetssituationer, liksom

interaktionen mellan de olika kontextuella faktorerna av arbetssituationen. Planen för förebyggande bör ta hänsyn till att organisatoriska och psykologiska faktorer även om de kan bidra till problemet också kan vara en del av lösningen (EU-Osha, 2021g). Positivt stöd från medarbetare och chefer kan till exempel hjälpa till att väga upp andra faktorerens negativa effekter (t.ex. perioder med höga krav). Vissa faktorer kan också fungera på både fysiska och psykosociala risker. Att t.ex. ge utrymme för större individuell frihet i att schemalägga pauser i arbetet (när det är möjligt) kan vara effektivt direkt för att minska fysisk påfrestning men också ge en större känsla av personlig kontroll (EU-Osha, 2021g).

Deltagandeinsatser där arbetsstyrkan involveras för att a) förstå situationen (t.ex. hur digitala tekniker används i den specifika arbetssituationen och hur de kan resultera i högre krav) och b) utveckla lösningar, förefaller vara den mest effektiva formen av insats när den införlivas i en starkt förebyggandeorienterad företagskultur (EU-Osha, 2021d, 2021e). Att genomföra en sådan insats kräver ergonomikompetens på hög nivå och tillräckligt med tid och stabilitet i arbetsorganisationen för att genomföra en effektiv insats. Viss försiktighet måste också iaktas för att korrekt bedöma psykosociala riskfaktorer (t.ex. organisatorisk rättvisa). Detta kräver öppenhet och uppriktighet från arbetstagarnas sida och lämpliga åtgärder bör finnas på plats för att garantera och skydda den personliga integriteten (EU-Osha, 2021g).

Genomförandestrategin är en central fråga i samband med digitalisering, eftersom förebyggande insatser är svåra att genomföra i en ständigt föränderlig ekonomisk och organisatorisk miljö. Riskbedömningen bör följas av a) en strategisk analys av möjligheterna att omvandla arbetssituationen och b) mobiliseringen av tillräckliga personalmässiga och ekonomiska resurser på företagsnivå för att se till att förändringar i arbetet och arbetssystem verkligen införs och vidmakthålls. Kommunikation och medverkan/involvering är en annan central fråga för att se till att förändringar förklaras och sprids nedåt inom organisationens arbetsstyrka. Praktiska erfarenheter visar att förändringar som införs eller verkställs utan sådan involvering kan vara kontraproduktiva och skapa upprördhet och leda till bristande engagemang och samarbetsbrister (EU-Osha, 2021g).

Digitala tekniker och nya arbetsformer skapar nya arbetsmiljörisker men kan också erbjuda möjligheter att förbättra förebyggandet av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär på olika sätt:

- minskning av fysiskt krävande (t.ex. exoskelett) och repetitiva eller rutinmässiga (t.ex. robotar och *cobotteknik*) arbetsuppgifter,
- förmåga att (i vissa fall) erbjuda högre nivåer av autonomi och flexibilitet,
- minskning av pendlingstid tack vare distansarbete,
- bättre tillgång till arbetsmarknaden för äldre arbetstagare, arbetsoförmögna arbetstagare och de som även har omsorgsansvar i hemmet (Degryse, 2016).

Smarta övervakningssystem och personlig skyddsutrustning kan användas för **avancerade digitala insatser**. Sådana IKT-lösningar kan ge information i realtid om nivån för psykofysiologiska och beteendemässiga parametrar, t.ex. fysisk överbelastning (t.ex. under ansträngande röstplockningsuppgifter) och nivån av utmattning och stress (t.ex. under långvarigt distansarbete). Tack vare AI-skräddarsydda förebyggande insatser kan man ge råd i realtid för att påverka arbetstagarens beteende och förebygga eventuella arbetsmiljöproblem (EU-Osha, 2020c). Sådana digitala insatserns genomförbarhet och effektivitet behöver emellertid utvärderas.

Arbetsmiljöutbildning är en central fråga för att förebygga arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och främja hälsa och välbefinnande på arbetet. Digitalisering kan också erbjuda möjligheter till mer effektiv **arbetsmiljöutbildning** av utövare och arbetstagare så att de kan uppdatera sina färdigheter på ett lämpligt sätt för spridningen av digitalt arbete och virtuella miljöer (EU-Osha, 2021b, 2021h). Men även om "utbildning" i den "nya digitala ekonomin" och investeringar i färdigheter och kvalifikationer kommer förmodligen inte att räcka (i sig) för att förebygga arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (Degryse, 2016).

4.3. Regelverk och offentlig politik

Digitala tekniker och nya arbetsformer, liksom onlineplattformsekonomin, ger upphov till nya utmaningar för arbetarskydd och arbetsmiljöhantering. Men digitaliseringen av ekonomin kan vara en möjlighet att förbättra arbetsmiljön om den regleras på rätt sätt. En stor utmaning kommer att bli att uppdatera de befintliga **arbetsmiljöreglerna och politiken på området** på europeisk eller nationell nivå, för att anpassa dem till en mer mångfasetterad och diversifierad arbetsstyrka (anställningsformer, arbetsplats, flexibla arbetstider osv.) för att säkerställa heltäckande och ändamålsenlig arbetsmiljöövervakning och ett förebyggande arbete. Med tanke på det digitala arbetets komplexa och utvecklande landskap kan traditionella regler och offentlig politik släpa efter förändringarna i praktiken som följer av nya och framväxande arbetsvillkor. Utöver den nödvändiga anpassningen av EU:s arbetsmiljöbestämmelser kan vissa former av politiska instrument, t.ex. normer och frivilliga avtal mellan arbetsmarknadens parter, vara användbara, vilket framgår av det nya ramavtalet om digitalisering (Europeiska arbetsmarknadsparter, 2020).

Företagshierarkierna förändras och många arbetstagare är antingen sina egna chefer, har en chef som sitter någon annanstans eller styrs av artificiell intelligens. Det är troligt att allt detta gör det mindre tydligt vem som ansvarar för arbetsmiljön och hur den bör övervakas och regleras. Detta är en stor arbetsmiljöutmaning eftersom många sådana miljöer är ergonomiskt olämpliga, men arbetsgivarna har liten kontroll över dem. En viktig sak att ta hänsyn till är arbetsgivarnas och arbetstagarnas ansvar, och social trygghet, med tanke på att oberoende arbetstagare är på frammarsch. I de flesta medlemsstaterna bygger tillämpningen av arbetsmiljölagstiftningen på att ett anställningsförhållande, vilket är svårare att få till stånd för onlineplattformsarbetstagare (EU-Osha, 2019a). I praktiken omfattas många gig- och jourarbetare idag inte av arbetsmarknadsreglerna och de institutionerna som reglerar arbete (i fråga om minimilöner, säkerhet och hälsa samt arbetstidsbestämmelser) och det kan få negativa konsekvenser för kvaliteten på och ojämlikheten i arbetet (OECD, 2018). Som fackföreningarna betonar kan den digitala ekonomin främja en **smygande avreglering och underlåtenhet att följa arbetslagstiftningen** (anställningsförhållanden, anställningsavtal, kollektivavtal, löner osv.), inte bara för de nya formerna av arbetstillfällen utan även för "vanliga" jobb (Degryse, 2017).

När det gäller distansarbete fastställer EU:s ramavtal för distansarbete (juli 2002) att arbetsgivare har samma arbetsmiljöansvar för hemmabaserade distansarbetare som för alla andra arbetstagare, även för att identifiera och hantera de arbetsrelaterade riskerna (se EU-Osha, 2021c för detaljer). Utbredningen av arbete hemifrån eller från andra platser än arbetsgivarens lokaler föranleder farhågor om inskränkningar i privatlivet och om arbetstagarnas rätt att vara nedkopplade. Även om

distansarbetare kan behöva koppla upp sig för att kunna arbeta bör det inte innebära att de samtycker till konstant övervakning eller kontroll utanför arbetstid (Eurofound, 2020b).

Översynen av **arbetsmiljödirektiven**, närmare bestämt direktiven om minimikrav för säkerhet och hälsa på arbetsplatsen (89/654/EEG) och för arbete vid bildskärm (90/270/EEG), kan öppna upp möjligheter att öka räckvidden för att förbättra arbetsmiljöskyddet och förebygga arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär för alla arbetstagare som använder nya digitala enheter (t.ex. bärbara datorer, smarta telefoner, pektdatorer), oavsett var arbetet utförs (t.ex. arbetsgivarenslokaler, mobilt distansarbete hemma) och typen av arbetsorganisation (t.ex. standardjobb, onlineplattformar).

Kompensation för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär: arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär i armar och händer är ett av de främsta skälen till ersättningsanspråk i EU, med stora variationer i erkännandegrad mellan medlemsstaterna. I de flesta länder hänför sig ersättningskriterierna endast till specifika besvär, t.ex. rotatorkufftendinopati eller karpaltunnelsyndrom, och till biomekaniska riskfaktorer i samband med "överanvändning av periartikulära mjukdelar". I allmänhet uppfylls inte ersättningskriterierna när det gäller arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, t.ex. smärtor i axlar eller nacke som ofta observeras hos personer som utför långvarigt lågintensivt statistiskt arbete under visuellt och kognitivt krävande arbetsuppgifter. Antalet fall av icke-specifika arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär väntas öka i samband med den framväxande digitaliseringen av arbete, vilket öppnar för en översyn av ersättningskriterierna för arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär i de flesta medlemsstater.

5. Slutsats

Arbetslivet förändras snabbt, vilket kräver innovativa strategier och lämpliga regelverk för att ta höjd för förändringar avseende teknik, arbetsorganisation och anställningsformer och begränsa deras konsekvenser för arbetsmiljön. Digitaliseringen och robotiseringen av ekonomin har förstärkts av covid-19-pandemin och det har påskyndat utbredningen av nya arbetsformer, arbetsintensifiering och fragmentering av arbetskraften i många yrken och industrigrenar. De klassiska arbetsplatserna har också utvecklats som ett resultat av de möjligheter som medförs när arbete kan utföras när som helst och var som helst med hjälp av virtuella enheter, samtidigt som nya färdigheter utvecklas.

Digitala tekniker och nya arbetsformer utgör möjligheter och utmaningar för politiska beslutsfattare, företag och arbetstagare. Samtidigt som digitala tekniker och nya former av arbetsorganisation skapar möjligheter för högkvalificerade och anpassningsbara arbetstagare, medför de utmaningar och kan orsaka arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, psykosocial stress och lågt välbefinnande för mindre kvalificerade eller mer förändringsobenägna arbetstagare. Riskerna i samband med arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär, psykosocial stress och lågt välbefinnande bör dock inte negligeras, inte heller för de högkvalificerade, eftersom deras höga grad av autonomi i vissa fall kan vara incitament för att "välja" att ägna långa arbetsdagar åt distansarbete utan att ta ordentliga pauser. Även om det finns skäl att fokusera särskilt på lågkvalificerade arbetstagare bör företagets arbetsmiljöförvaltning följaktligen omfatta alla arbetstagare, och kontrollera och vid behov justera deras arbetsvillkor och erbjuda lämplig utbildning för att slå vakt om alla arbetstagares säkerhet och hälsa.

Förebyggande och hantering av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär behöver anpassas kontinuerligt efter utvecklingen av den digitala tekniken och organisatoriska förändringar. Innovativ utformning av insatser bör främjas för att anpassa dem till diversifierade, skiftande och föränderliga populationer som arbetar i ständigt föränderliga miljöer. Detta gäller särskilt integrerat förebyggande för att minska förekomsten av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär och även deras konsekvenser i fråga om varaktighet, upprepning och efterföljande funktionsnedsättning. Hanteringen av arbetsrelaterade muskel- och skelettbesvär (däribland rehabiliteringsprogram) bör anpassas till den digitala ekonomin och nya former av arbete samtidigt som den digitala tekniken utnyttjas för att underlätta genomförandet av dem. Dessutom kommer företag och verksamheter på arbetsmiljöområdet att behöva utveckla och genomföra innovativa och skräddarsydda strategier för att utbilda medarbetare, främja deras hälsa och välbefinnande – även för äldre arbetstagare och dem som har osäkra anställningar – och värna om anställbarheten för de nya generationerna i dessa nya digitala tider.

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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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, Kuijter 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>

Författare: Yves Roquelaure, University of Angers

Projektledning: Malgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli, (EU-Osha)

Detta dokument har beställts av Europeiska arbetsmiljöbyrån (EU-Osha). Innehållet, inklusive eventuella uppfattningar och/eller slutsatser som uttrycks, är enbart författarnas egna och återspeglar inte nödvändigtvis EU-Oshas ståndpunkt.

Översättningen utförd av översättningscentrumet (CdT, Luxemburg), från en engelsk originaltext.