

DELTAGANDEBASERAD ERGONOMI FÖR ATT FÖREBYGGA BELASTNINGSBESVÄR PÅ ARBETSPLATSEN

1 Inledning

I det här diskussionsunderlaget ges en introduktion till den roll som deltagandebaserade metoder inom ergonomi kan ha när de tillämpas för att hantera utmaningen med att förebygga belastningsbesvär på arbetsplatsen. I underlaget presenteras en nutidsbild av deltagandebaserade metoder samt vilka resurser och bevis som krävs för att visa hur dessa metoder kan bidra till att minska belastningsbesvär. Här beaktas även begränsningarna med sådana metoder.

Det har länge varit känt att det av många skäl är viktigt att inkludera arbetstagare i frågor som gäller arbetsmiljön (Brück, 2016) bland annat följande:

- Rätten att få information om faror och risker på arbetsplatsen (Biagi, 1998).
- Deltagande som en viktig del av att ändra beteenden, som en del av strategin för riskbedömning och riskbegränsning (Nunes, 2016).
- Vikten av att möjliggöra och eventuellt även förbättra kommunikationen mellan arbetstagare och ledning (De Greef et al., 2004).
- Främja delaktighet som ett sätt att förbättra företagets resultat (Sisson, 2000; Eurofound, 2001).
- Ökad acceptans för och efterlevnad av förändringar på arbetsplatsen som arbetstagarna bidragit till.

I ramdirektivet för hälsa och säkerhet på arbetsplatsen (direktiv 89/391/EEG) betonas vikten av samråd och att säkerställa att arbetstagare och deras representanter kan medverka på ett meningsfullt sätt.

1.1 Vad är deltagandebaserad ergonomi?

Deltagandebaserad ergonomi är en term som används för att beskriva arbetstagarnas delaktighet i utformningen och omformningen av systemet på den plats (och de tillhörande delar) där de utför sitt arbete. Formella definitioner har föreslagits av många författare och institutioner. Deltagandebaserad ergonomi har beskrivits som människors delaktighet i planering och kontroll av en betydande del av sina egna arbetsuppgifter där de har tillräcklig kunskap och makt att påverka både processer och resultat för att uppnå önskade mål (Wilson, 1995). Den här definitionen kommer att användas i detta dokument, även om det finns andra definitioner och stödjande uppgifter från yrkesorganisationer som International Ergonomics Association, Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors, den fransktalande ergonomiorganisationen och många andra nationella ergonomiorganisationer och grupper. I källor som rör hälsa och säkerhet på arbetsplatsen (Koningsveld och De Looze, 2017) anges att program för deltagandebaserad ergonomi försöker att i så stor utsträckning som möjligt inkludera arbetstagare i den här processen helt enkelt eftersom arbetstagare är experter på sitt arbete. Deltagandebaserad ergonomi gör det möjligt för dem som vill förbättra arbetssystemet och arbetstagarnas hälsa att engagera sig fullt ut kring hur arbetet genomförs.

1.2 Varför är detta viktigt?

Betydelsen av arbetstagarnas delaktighet fastslås i EU-lagstiftningen. Arbetsgivare i EU ska informera och samråda med arbetstagare och göra dem delaktiga i diskussioner som rör arbetsmiljön. Det är också allmänt erkänt att engagemang för personalen är viktigt för att kunna optimera förändringsprocesserna (EU-Osha 2017). Detta baseras på observationen att kunskapen och erfarenheten från dem som utför arbetet är värdefulla både för att förstå den befintliga processen och den praxis som krävs för att göra arbetet effektivt, och för att möjliggöra att effekten av förändringarna kan optimeras när det gäller arbetssystemens framtida resultat. Andra källor (Koningsveld och De

Looze, 2017) betonar vikten av att göra arbetstagarna delaktiga och menar att metoden med deltagandebaserade metoder inom ergonomin utgår från tanken om att aktivt inkludera arbetstagarna för att implementera kunskap om ergonomi, förfaranden och förändringar för att förbättra arbetsvillkor, säkerhet, produktivitet, kvalitet, moral och/eller välbefinnande.

1.3 Vikten av en inkluderande, deltagandebaserad process

Vid arbetets utformning bör man ta hänsyn till att arbetstagarnas behov och färdigheter ska överensstämma med de uppgifter som de förväntas genomföra. Studier som gjorts av arbetsmiljöer visar att detta alltför ofta inte beaktas. Om arbetstagarnas färdigheter inte överensstämmer med arbetsuppgifternas krav finns det stor risk för negativa resultat. Detta kan leda till att arbetsuppgifterna utförs felaktigt och/eller att det har negativa effekter på arbetstagarens hälsa och välbefinnande. Ytterligare bedömningar av effekterna av denna bristande överensstämmelse på förekomsten av belastningsbesvär i arbetsstyrkan beskrivs senare i detta dokument.

För att färdigheter och arbetsuppgifter ska kunna överensstämma krävs en god förståelse av hur de fysiska och psykologiska parametrarna varierar. En analys av variationen av fysiska aspekter eller antropometriska mått visar till exempel att de skiljer sig åt sett till kön, ålder och ibland även etnicitet. Dessutom kan det finnas personer i arbetsstyrkan som har andra behov på grund av tillfälliga eller kroniska besvär. Genom deltagandebaserade metoder kan dessa grupper lyftas fram vid utformningen av arbetsprocessen så att deras behov kan tillgodoses.

Det finns omfattande litteratur om missgynnade personer i arbetsstyrkan som därmed kan vinna mycket på att ingå i ett deltagandebaserat initiativ. Jämställdhetsfrågor (Hassard, 2014) i utformningen och utförandet av arbetsuppgifter har undersökts i många publikationer, inklusive i rapporten från Europeiska fackförningsinstitutet *Integrating gender in ergonomic analysis* (Messing, 1999) och en specialutgåva av tidningen *Ergonomics* (Habib och Messing, 2012).

Genom den inkluderande processen lyfts ofta minoritetsgruppers behov och de som har ytterligare behov på arbetsplatsen fram. Databaser som samlar in information om minoritetsgruppers fysiska egenskaper och färdigheter kan vara användbara i utformningssyften, men de är ofta tekniska och ofullständiga. Dessutom behövs ofta hjälp av ergonomiexperter för att de ska kunna tolkas och användas på rätt sätt.

Behovet av att förstå arbetet som det genomförs och inte arbetet som det är tänkt eller föreskrivet har inneburit att ergonomer lyft fram vikten av att arbeta tillsammans med dem som faktiskt utför arbetet. Detta gör att ergonomer får en större och mer omfattande förståelse för hur arbetsuppgifterna genomförs, hur de varierar mellan olika arbetstagare och hur uppgifterna kan förändras sett till systemkrav och efterfrågan. Det gör det även möjligt att identifiera idéer som enskilda arbetstagare kan ha för att kunna förbättra systemets prestanda. Andra har utökat analyser av värdet av att inkludera arbetstagarna så att de även inbegriper ekonomiska utvärderingar (Driessen, 2012).

Slutligen fastställs att processen för att genomföra ett deltagandebaserat ergonomiprojekt kan skapa mervärde i andra delar i arbetssystemet, vilket även inkluderar kunskapsöverföring av både arbetet och arbetsprocesserna samt inkludering av förståelse för och utbildning i ergonomiska principer i företaget.

2 Metoder för deltagandebaserad ergonomi

2.1 Definitioner och inkludering av centrala aktörer för deltagandebaserade metoder

När arbetstagare inkluderas i initiativ för deltagandebaserad ergonomi krävs noggrant beaktande av vilka som kan optimera processen. Dessa har identifierats (Dul et al., 2012) enligt följande:

- **Systemaktörer:** arbetstagare och användare av produkter/tjänster som är en del av systemet och som direkt eller indirekt påverkas av dess utformning och som direkt eller indirekt påverkar dess prestanda. Betydelsen av arbetstagarnas delaktighet i frågor som rör arbetsmiljö lyfts fram i en rapport från Europeiska riskcentrumet där man genom en kvalitativ

undersökning presenterar betydelsen av arbetstagarnas delaktighet i arbetsmiljön i EU (EU-Osha, 2017).

- *Systemexperter*: yrkesverksamma såsom tekniker, psykologer, arbetsmiljöspecialister och ergonomer som bidrar till utformningen av systemet med utgångspunkt från sina respektive specifika yrkesbakgrunder.
- *Systembeslutsfattare*: personer (t.ex. chefer) som beslutar om kraven för systemets utformning, inköp av systemet samt dess implementering och användning.
- *Systempåverkare*: media, regeringar, standardiseringsorganisationer, lagstiftare och medborgare som har ett allmänintresse i arbetssystem och utformning av system för produkter och tjänster.

Bland de systemexperter som medverkar bör det ingå en specialist inom ergonomi och mänskliga faktorer, som bidrar till utformningen genom att anpassa miljön till människorna, med hjälp av en systematisk metod med fokus på två tillhörande resultat, nämligen prestanda och välbefinnande.

2.2 Inrätta ett projekt för deltagandebaserad ergonomi

Projekt för deltagandebaserad ergonomi kan se ut på många olika sätt. Det kan innebära att genomföra en mindre förändring för att åtgärda ett särskilt problem eller en omfattande förändring i arbetsstyrkan, av en produkt eller en process. Det är viktigt att beräkna omfattningen av åtgärderna på den berörda arbetsplatsen för att bedöma vilken ram som krävs för att optimera deltagandet och genomförandet. I en tidig studie (Haines och Wilson, 1998) lade man fram de dimensioner som beskrivs i ruta 1. Genom den här ramen möjliggörs en snabb bedömning av projektets omfattning och beskaffenhet, och därmed vilken nivå av delaktighet som krävs hos arbetstagarna.

Ruta 1. En ram för deltagandebaserad ergonomi

- Den planerade insatsens omfattning/nivå
- Organisatoriskt system eller arbetssystem eller särskild arbetsplats eller produkt
- Syfte
- Till exempel metoden för att organisera arbetet eller en utformningsuppgift, eller genomförandet av en förändring
- Kontinuitet
- Regelbunden eller diskret (dvs. en engångshändelse) händelse
- Deltagande
- Direkt eller via en arbetstagarrepresentant
- Formalitet
- Formell (t.ex. grupper och kommittéer) eller informell
- Krav
- Frivilligt (det vanligaste formatet) eller obligatoriskt
- Beslutsfattande
- Arbetstagarna beslutar, samförstånd eller samråd
- Koppling
- Direkt (synpunkter och rekommendationer tillämpas direkt) eller på distans (deltagarnas åsikter filtreras)



© EU-Osha Michel Wielick

2.3 Processen och de steg som ingår

Efter beslut om projektet för deltagandebaserad ergonomi, dess omfattning och beskaffenhet ska en lämplig process fastställas. Processen varierar naturligtvis sett till de särskilda behoven, men i allmänhet finns det fastställda steg som bör följas.

Det första är att skapa rätt klimat och stöd för deltagandebaserade metoder. Därför kan inrättande- och stödprocesserna inkludera följande:

- Inrättande av arbetsgrupper.
- Inrättande av hanteringsprocess för förändring.
- Formande, skapande och utbildning av gruppen.
- Utbildning av framtida utbildare.
- Genomförande av analyser av lämpliga aktörer (se ovan för identifiering av aktörer).

Strukturer och styrkommittéer som avspeglar större engagemang från arbetstagare och stödstrukturer uppmuntras också. Hignett et al. (2005) beskriver i) vikten av beslutsprocessen (dvs. gruppdelegering, samråd i grupp eller enskilt), ii) blandningen av deltagare som medverkar (dvs. operatörer, ansvariga, chefer på mellannivå, fackliga representanter, teknisk specialistpersonal och företagsledning) och iii) åtgärdens omfattning (dvs. om det är processutveckling, problemlösning, lösningsskapande, genomförande eller processunderhåll).

Processerna som beskrivs ovan säkerställer en systematisk metod för att samla in verkliga erfarenheter och kunskap från centrala aktörer särskilt arbetstagarna själva. Processens komplexitet innebär i allmänhet att man anlitar en ergonom eller en expert på mänskliga faktorer som har fått utbildning i sådana metoder. Det rekommenderas att gruppen har tillgång till en sådan person för att kunna presentera ett system med fokus på människor. Ergonomer och experter på mänskliga faktorer kan hittas via nationella och internationella yrkesnätverk. IEA är en internationell organisation som arbetar med sammanslutningar och nätverk inom mänskliga faktorer och ergonomi (<https://iea.cc/>). Dessutom arbetar Federation of European Ergonomics Societies för att ergonomi ska ses som lika viktigt som ekonomisk utveckling, livskvalitet, arbetsmiljö och sociala framsteg i europeiska länder.

2.4 Utmaningar med att utvärdera en verklig intervention

På arbetsplatser finns det ofta ett behov av att förstå hur interventioner kan påverka arbetets utförande. I dessa fall är det viktigt att fastställa vilka dimensioner av utförandet som ska bedömas. Världshälsoorganisationen (WHO, 2016) fastställer att samtidigt som effektivitet är ett mått på hur interventionen fungerar principiellt under idealiska förhållanden, omfattar ändamålsenligheten hur interventionen fungerar i verkligheten. Ändamålsenlighet har därför större betydelse för detta dokument. Den kan bedömas enligt följande.

- **Produktion** – de direkta produkterna från processverksamheten i en intervention. Dessa kan även inkludera förbättringar av prestanda.
- **Resultat** – de omedelbara förändringarna som sker efter justeringar och processer. Dessa förändringar kan genomföras på tre nivåer: i själva hälso- och sjukvårdssystemet, i arbetsstyrkan och i företaget.
- **Effekt** – effekterna på medellång till lång sikt som skapats genom interventionen. Dessa effekter kan vara positiva eller negativa, avsiktliga eller oavsiktliga.

Van Eerd et al. (2010) har identifierat de mest ändamålsenliga fördelarna med deltagandebaserade ergonomiska interventioner enligt följande:

- Stöd för program för deltagandebaserad ergonomi från organisationen (ledning, arbetstagare och fackliga företrädare).
- Tilldelning av resurser från företaget (resurser inkluderar tid och pengar).
- Öppen kommunikation om programmet för deltagandebaserad ergonomi.

Att säkerställa stöd före en intervention är därför avgörande för att projektet ska fungera (Cole, 2005).

Det finns många sätt att utforma och utvärdera en intervention med deltagandebaserad ergonomi. Tabell 1 visar utformning av studier som kan användas samt deras fördelar och begränsningar. Den

bästa studieutformningen anses ofta vara en randomiserad prövning där man genomför förändringar på arbetsplatsen för vissa arbetstagare. Sedan bedöms deras prestation och välbefinnande och jämförs med dem som inte har genomfört några förändringar. I praktiken kan sådana studier vara svåra att utforma och genomföra, de är svåra att upprätthålla och innebär utmaningar när effekterna på arbetsresultat och hälsa ska bedömas.

Tabell 1. Typer av undersökningsutformning

Utformning	Beskrivning	Fördelar/begränsningar
Randomiserade kontrollerade studier	Ett planerat experiment som utformats för att bedöma interventionens effektivitet hos människorna genom att jämföra interventionen med ett kontrollförhållande. Fördelning av intervention eller kontroll sker slumpmässigt.	Bästa standard sett till studiens utformning Etisk bedömning Svårighet att randomisera försökspersoner Oförmåga att randomisera sett till plats Litet tillgängligt urval
Kvasiexperimentella studier utan kontrollgrupper med kontrollgrupper men utan förhandstester med kontrollgrupper och förhandstester utformning av oavbrutna tidsserier	Den här typen av studie syftar till att visa orsakssambandet mellan en intervention och ett resultat utan randomisering.	Kan användas när endast ett litet urval är tillgängligt, och där randomisering inte kan användas Kan vara enklare att utföra sett till logistiken än en randomiserad kontrollerad studie Minskar hoten mot den ekologiska validiteten Kan möjliggöra generalisering av resultat på populationsnivå Att använda självvalda grupper kan minska de etiska problemen och andra frågor Brist på slumpmässig anvisning
Kohortstudier	Longitudinell studie Mätning av händelser i kronologisk ordning Används för att undersöka sjukdomsincidens, orsaker och prognoser	Genomförs prospektivt eller retrospektivt Kan vara en utmaning att bibehålla individerna i kohort under tiden Brist på slumpmässig anvisning

Källa: anpassad från WHO, 2016

2.5 Metoder som används i deltagandebaserad ergonomi för att undersöka belastningsbesvär

I det här avsnittet presenteras resurser till stöd för metoder för deltagandebaserad ergonomi vid arbetsplatsinterventioner i syfte att förebygga belastningsbesvär. Länkarna är endast avsedda för vägledning, eftersom det finns många andra alternativ för varje metod. Detta avsnitt ska läsas tillsammans med OSHwiki om bedömningen av fysisk belastning för att begränsa arbetsrelaterade belastningsbesvär¹.

¹ https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs

Några vanliga metoder och exempel anges i tabell 2. Listan är inte uttömmande och de böcker som beskriver dessa och andra metoder finns i litteraturlistan i slutet av detta dokument.

Tabell 2. Vanliga metoder i deltagandebaserad ergonomi för belastningsbesvär (med förslag på länkar)

Metod	Föreslagna länkar
Identifiering av aktörer och delaktighet	På webbplatsen diskuteras vikten av att samråda med intressenter när arbetet inbegriper ny teknik och när riskuppfattningarna kan påverka arbetstagarna: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance
Uppgiftsanalys	På webbplatsen ges en grundläggande introduktion till principerna för uppgiftsanalys: https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis (hämtad 2020-11-10)
Riskbedömningar	På webbplatsen visas särskilda bedömningar för problem som påverkar, rygg, armar och hals samt tillhörande arbetsplatsrisker: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies
Bedömning av exponering för kända risker för belastningsbesvär samt riskbedömningar	En viktig del av riskhanteringen för att förhindra arbetsrelaterade belastningsbesvär är att utföra en riskbedömning av den fysiska arbetsbelastningen. På webbplatsen avhandlas främst fysiska riskfaktorer: https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs På den här webbplatsen anges psykosociala faktorer som har ett samband med en ökad risk för belastningsbesvär: https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)
Intervjuer och frågeformulär	På de här webbplatserna anges många metoder som är tillgängliga för insamling av relevant information från och med arbetsstyrkan, inklusive tekniker för intervjuer och frågeformulär: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions
Checklistor	Det finns många checklistor, till exempel den nederländska WEBA-checklistan om välbefinnande på arbetsplatsen som beskrivs på följande webbplats: http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html
Tekniker för att skapa idéer	Många olika metoder har använts i detta syfte, med utgångspunkt i aktionsforskning. Följande artikel är en praktisk fallstudie med metod (Clemensen et al., 2017)
Fokusgrupper	Det finns mycket litteratur i ämnet. På webbplatsen anges både fördelar och nackdelar med fokusgrupper: https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies

3 Granskningar av fallstudier i deltagandebaserad ergonomi

Det finns ett antal nyligen genomförda officiella granskningar där man har beaktat effektiviteten i interventioner med deltagandebaserad ergonomi i syfte att förebygga belastningsbesvär (Kennedy et al., 2010; Palmer et al., 2012, Burgess-Limerick, 2018). De metodiska utmaningarna med att genomföra omfattande interventioner och utvärderingar innebär att en systemanalys av till exempel randomiserade kontrollerade studier begränsas till ett fåtal studier. Granskningar som har mindre stringenta kriterier för att inkludera studier i sina analyser är nödvändigtvis begränsade när slutsatserna ska dras. Detta beror på att mindre omfattande studieutformningar omfattas av de begränsningar som anges i tabell 1. Ett samförstånd kring granskningar när det gäller ändamålsenlighet och effekterna av deltagandebaserad ergonomi för belastningsbesvär är också svårt att fastställa och sammanfatta.

I en undersökning (Palmer et al., 2012) ville man granska ändamålsenligheten av interventioner i gruppen och på arbetsplatsen för att minska sjukfrånvaron och förlorade arbetstillfällen på grund av arbetstagare med belastningsbesvär genom att titta på randomiserade kontrollerade studier samt kohortstudier. De klassificerade och analyserade inte särskilt metoder för deltagandebaserad ergonomi, eftersom sådana metoder ofta kombineras med andra interventioner. Detta gör det svårt att fastställa deras (dvs. studierna med deltagandebaserad ergonomi) inverkan på de totala effekterna. Dessutom kan metodernas begränsningar (t.ex. bedömning av avblindade resultat och dåliga randomiseringsprotokoll) medföra att den beräknade effekten blir missvisande. Palmer et al. noterade att de flesta interventionerna verkade vara ändamålsenliga, men studierna med bättre kvalitet och mer omfattande underlag gav ändå mindre fördelar. De fastslog att fördelarna kan vara små och ge en tveksam kostnadseffektivitet och att kostsamma interventioner bör genomföras endast om en omfattande utvärdering av kostnader och fördelar har gjorts från början.

I en annan granskning (Burgess-Limerick, 2018) lyfte man fram bevisen till stöd för metoder med deltagandebaserad ergonomi särskilt för att minska de manuella arbetsuppgifterna och på så sätt minska förekomsten av belastningsbesvär på arbetsplatsen. I den här studien noterade man att det fanns många variationer i utformningen av program för deltagandebaserad ergonomi, som deltagandets omfattning och karaktär, förekomst av expertstöd, utformningen och omfattningen av utbildningen för grupperna, och de verktyg som används för att hjälpa grupperna att identifiera problem och utveckla lösningar. I studien fastslogs att man genom att använda expertisen hos de arbetstagare som genomför arbetsuppgifterna med en deltagandebaserad ergonomisk process både kan säkerställa att lösningarna som föreslås är optimala och att de godtas av arbetstagarna.

Andra (Kennedy et al., 2010) har endast beaktat skador på överkroppen och har rekommenderat att interventioner inte ska begränsas till enkla, eller enbart, justeringar på arbetsstationerna. De rekommenderar att sådana interventioner kombineras med utbildning i ergonomi, att man lyfter fram bristen på interventioner för arbetsmiljö av hög kvalitet och hälsa där belastningsbesvär på överkroppen granskas samt bristen på fokus på skador eller arbetsplatsers obligatoriska hälsoundersökningar innan anställning.

Deltagandebaserade ergonomiska metoder har även använts vid studier i utbildningssektorn. Till exempel använde man i ErgoKita-studien (Hauke et al., 2020) deltagandebaserad ergonomi för att inkludera förskolelärare i en ergonomisk interventionsstudie i syfte att minska påfrestningen på muskler och skelett genom att förbättra utrustningen och ändra beteendet för att minska risken för belastningsbesvär.

3.1 Fallstudier där deltagandebaserad ergonomi tillämpas för att undersöka belastningsbesvär hos arbetsstyrkan

3.1.1 Fallstudie: utvärdering av en process med deltagandebaserad ergonomi vid köksarbete (Pehkonen et al., 2009)

Syften: att öka arbetstagarnas kunskap och medvetenhet om ergonomi i sitt arbete och att uppmuntra arbetstagarna att delta aktivt för att utveckla ergonomin och för att genomföra förbättringar i köksergonomin.

Metod: studien genomfördes i kommunala kök i fyra större städer i Finland. Kök med minst tre heltidsanställda som arbetar minst sex timmar per dag inkluderades. Köken randomiserades till en interventionsgrupp och en kontrollgrupp. Arbetstagarna fick utveckla sina arbetsförhållanden under en period på 11–14 månader. Detta genomfördes genom aktivt grupparbete där man identifierade problemen. Sedan skapades lösningar på dessa problem med efterföljande utvärdering. Ändringarna genomfördes av arbetstagarna, chefer på mellannivån samt teknisk personal. En ergonom påbörjade processen och fanns sedan med som stöd. Dessutom utbildade denne deltagarna. Ergonomen fanns även tillgänglig för samråd. En lokal styrgrupp inrättades för att utbyta information mellan forskningsgruppen och livsmedelshanteringen i två städer. Utvärderingsuppgifter samlades in genom forskningsdagböcker, frågeformulär samt vid fokusgruppsintervjuer. Totalt genomfördes 402 förändringar på arbetsplatserna.

Resultat: interventionsmodellen visade sig vara gångbar och metoden med deltagandebaserad ergonomi beskrevs till största delen som motiverande. Arbetstagarnas kunskap och medvetenhet om ergonomi ökade, vilket förbättrade deras förmåga att hantera ergonomiska problem på egen hand. Förändringarna i ergonomin minskade den fysiska belastningen och förbättrade muskel- och skeletthälsan. Brist på tid och motivation samt otillräckliga ekonomiska resurser identifierades som begränsningar och arbetstagarna uttryckte en önskan om mer stöd från ledningen, den tekniska personalen och ergonomerna.

Slutsats: metoden med deltagandebaserad ergonomi var genomförbar och motiverande. Arbetstagarnas kunskap och medvetenhet om ergonomi ökade. De flesta arbetstagarna var nöjda med interventionen och de flesta tyckte att det hade en positiv inverkan på den fysiska belastningen och muskel- och skeletthälsan.

3.1.2 Fallstudie: deltagandebaserad ergonomi i installationsarbete (de Jong och Vink, 2002)

Syfte: att minska belastningen på muskler och skelett vid installationsarbete.

Metod: samtliga 7 000 arbetstagare på ett installationsföretag informerades om målet att öka effektiviteten genom att minska sjukfrånvaron på grund av muskel- och skelettbelastning vid underhållsarbete eller konstruktionsarbete. Detta innebar att man behövde identifiera arbetsuppgifterna med högst belastning för att sedan skapa och prioritera lösningar vid grupparbeten. Lovande lösningar testades sedan i den vanliga verksamheten. Genomförandet och kunskapsdelningen i företaget fortskred och man fortsatte att leta efter lösningar. Säkerhets- och hälsospecialister genomförde ett frågeformulär och frågade arbetstagarna om vilka effekter interventionen hade haft på arbetsplatsen, för att utvärdera både effekten av interventionen och deltagandeprocessen.

Resultat: arbetstagarna rapporterade om "bra" eller "mycket bra" minskning av belastning på muskler och skelett och var nöjda. Projektet visade kostnadseffektivitet inom ett år. Dock föreslog författarna att man genom att lägga till verksamhetsåtgärder eller systemlösningar och mer direkt deltagande hade kunnat förbättra effekterna av interventionen ytterligare. Begränsande faktorer för att anta lösningarna var deras tillämplighet och arbetsstyrkans begränsade acceptans.

Slutsats: företaget ansåg att projektet varit lyckat eftersom förbättringar som syftade till att minska belastningen på muskler och skelett genomfördes och kostnadseffektivitet uppnåddes inom ett år. I studien noterades vetenskapliga begränsningar.

3.1.3 Fallstudie: en randomiserad och kontrollerad undersökning av en intervention med deltagandebaserad ergonomi för att minska skador i samband med manuella arbetsuppgifter – fysiska risker och regelefterlevnad (Straker et al., 2007)

Syfte: att genomföra och utvärdera en intervention med deltagandebaserad ergonomi som utformats för att minska risken för skador vid manuella arbetsuppgifter.

Metod: en randomiserad kontrollerad studie av små och medelstora arbetsplatser inom livsmedelsindustrin, konstruktion samt hälso- och sjukvård granskades av statliga inspektörer i Australien. De använde ett riskbedömningsverktyg för manuella arbetsuppgifter. Det var 48 frivilliga arbetsplatser som sedan slumpmässigt valdes ut till experimentgrupp eller kontrollgrupp. Experimentgruppen fick riskbedömningsverktyget för manuella arbetsuppgifter. För att utvärdera verktygets effekter granskade inspektörerna arbetsplatserna nio månader efter interventionen.

Resultat: det hade skett en omfattande minskning av de skattade riskerna på grund av manuella arbetsuppgifter, och detta tydde på bättre regelefterlevnad i experimentgruppen. Interventionen fungerade bättre för att minska vissa faktorer för riskexponering, till exempel tidsbaserade riskfaktorer (uppgiftens varaktighet och cykeltid) och riskfaktorer kopplade till obekväma hållning, jämfört med andra, till exempel riskfaktorer kopplade till överansträngning. Vissa av arbetsplatserna i kontrollgruppen försökte skapa egna interventioner. Detta kan ha minskat de observerade skillnaderna i de skattade manuella riskerna mellan den experimentella gruppen och kontrollgruppen.

Slutsats: en intervention med deltagandebaserad ergonomi kan vara ändamålsenlig för att minska risken för belastningsbesvär på arbetsplatsen.

3.1.4 Fallstudie: processutvärdering av ett deltagandebaserat ergonomiprogram för att förebygga ländryggsbesvär och nacksmärtor hos arbetstagare (Driessen et al., 2010)

Syfte: att utvärdera framstegen med det deltagandebaserade ergonomiprogrammet Stay@Work, inklusive synpunkter på genomförandet av de prioriterade ergonomiska åtgärderna.

Metod: en randomiserad kontrollerad klusterstudie genomfördes på avdelningar i fyra nederländska företag (ett järnvägstransportföretag, ett flygbolag, ett stålföretag och ett universitet, inklusive universitetets sjukhus). Avdelningarna i interventionen följde stegen för deltagandebaserad ergonomi med hjälp av en ergonom. De identifierade och prioriterade riskfaktorer för ländryggsbesvär och nacksmärta. Dessutom utformade de och prioriterade ergonomiska åtgärder.

Resultat: I programmet ingick 37 avdelningar och 19 avdelningar randomiserades till interventionsgruppen. Av dessa var det tio avdelningar som kännetecknades av tung mental arbetsbelastning. En avdelning hade lätt fysisk arbetsbelastning, fyra avdelningar hade blandad arbetsbelastning (fysisk och mental) medan fyra andra avdelningar hade tung fysisk arbetsbelastning. Arbetsgrupperna lyfte fram 66 ergonomiska åtgärder. Totalt genomfördes 34 procent av de prioriterade ergonomiska åtgärderna, medan arbetstagarna i interventionsavdelningarna genomförde 26 procent av åtgärderna.

Slutsats: resultatet av den här processutvärderingen visade att deltagandebaserad ergonomi kan vara en gångbar och fungerande strategi för att utveckla en genomförandeplan för att hantera prioriterade riskfaktorer för ländryggsbesvär och nacksmärta. Den möjliggjorde även prioritering av ergonomiska åtgärder för att förebygga ländryggsbesvär och nacksmärta. Rekrytering, räckvidd, tillförlitlighet och nöjdhet kring det deltagandebaserade ergonomiprogrammet bedömdes som god. Trots positiva omdömen för programmet var genomförandet av de prioriterade ergonomiska åtgärderna lägre än förväntat.

3.1.5 Fallstudie: effekter av deltagandebaserad ergonomisk intervention för utvecklingen av belastningsbesvär i överkroppen och begränsningar för kontorsarbetare som använder dator (Baydur et al., 2016)

Syfte: att utvärdera effekterna av den deltagandebaserade ergonomimetoden för utvecklingen av belastningsbesvär i överkroppen och begränsningar för kontorsarbetare.

Metod: en randomiserad kontrollerad interventionsstudie genomfördes bland 116 kontorsarbetare som använder dator. I interventionsgruppen lärde man ut kontorsergonomi och riskbedömningsmetoder. Deltagarna genomförde ett test av riskbedömningen i sin kontorsmiljö. Lösningarna fastställdes efter att

riskbedömningen hade genomförts av deltagarna. Symptom på besvär i överkroppen hos kontorsarbetarna följdes upp varje månad under tio månader efter interventionen.

Resultat: antalet arbetstagare som utvecklade symptom på höger sida av nacken och i höger handled och hand var betydligt lägre i interventionsgruppen än i kontrollgruppen. Nackbesvär/symptom var betydligt mindre förekommande i interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen.

Slutsats: den deltagandebaserade ergonomiinterventionen minskade risken för klagomål kring belastningsbesvär samt antalet besvär/symptom hos kontorsarbetarna.

3.1.6 Fallstudie: en effektiv deltagandebaserad ergonomiintervention till låg kostnad för att minska bördan med arbetsrelaterade belastningsbesvär i ett industrialiserat utvecklingsland – en erfarenhetsrapport (Bernardes et al., 2020)

Syfte: att utvärdera effekterna av en deltagandebaserad ergonomiintervention för att minska arbetsrelaterade riskfaktorer för arbetsrelaterade belastningsbesvär vid ett brasilianskt klädföretag.

Metod: genomförandestrategin för en intervention med deltagandebaserad ergonomi som genomfördes på kvalitetskontrollavdelningen på ett medelstort klädföretag i Brasilien följde nio steg som presenterats av Vink et al (2008). Arbetstagarnas exponering för riskfaktorer undersöktes med metoden Rapid Upper Limb Assessment.

Resultat: en enkel metod till låg kostnad för att minska arbetstagarnas riskfaktorer för arbetsrelaterade belastningsbesvär föreslogs och utarbetades som prototyp för att sedan testas och införas på arbetsplatsen. Före den ergonomiska interventionen var de vanligaste ergonomiska problemen på kvalitetsavdelningen de statiska ställningarna för axlarna under arbetet. Den ergonomiska interventionen ledde till att två av dessa uppgifter helt kunde elimineras. En annan ändrades så att arbetstagarna kunde utföra den utan att spämma axlarna.

Slutsats: en enkel metod till låg kostnad för att minska arbetstagarnas riskfaktorer för arbetsrelaterade belastningsbesvär föreslogs och utarbetades som prototyp för att sedan testas och införas på arbetsplatsen. Interventioner med deltagandebaserad ergonomi kan vara en användbar och ändamålsenlig metod för att minska exponeringen för riskfaktorer för arbetsrelaterade belastningsbesvär i industrialiserade utvecklingsländer. Författarna identifierade följande orsaker till framgången med interventionen: användning av en stegvis metod, tydligt stöd från ledningen, arbetstagarnas delaktighet, inrättandet av en styrgrupp, genomförandet av en omfattande analys av arbetsuppgifterna, kontroll av effekterna, inklusive bieffekter i ett tidigt skede samt en positiv balans mellan kostnader och fördelar.

3.1.7 Fallstudie: effekter av en insats med deltagandebaserad ergonomi med bärbar teknisk mätutrustning för fysisk arbetsbelastning i byggbranschen – randomiserade kontrollerade klusterstudier (Brandt et al., 2018)

Syfte: att undersöka om en insats med deltagandebaserad ergonomi med teknisk mätning kan minska antalet förekomster av överdriven fysisk arbetsbelastning under arbetsdagen.

Metod: en randomiserad kontrollerad klusterstudie med 80 byggarbetare genomfördes med teknisk mätutrustning. Utrustningen bestod av mätning för tröghetsnavigering, ytlig elektromyografi, pulsmätning samt filminspelningar av fysisk arbetsbelastning. Bedömningarna genomfördes vid baslinjen och vid uppföljande kontroller efter tre och sex månader. Insatsen bestod av tre workshoppar baserade på enskilda tekniska mätningar av överdriven fysisk arbetsbelastning. Kontrollgruppen fick broschyrer om arbetsrelaterade belastningsbesvär samt riktlinjer för lyft från det danska arbetsmiljöverket. I dessa broschyrer beskrivs sambandet mellan dessa problem, deras inverkan på arbetslivet, bestämmelser som avser att förebygga dem, försiktighetsåtgärder som bör vidtas för att begränsa dem samt bestämmelser för att lyfta, skjuta och dra, följt av risken för skador.

Resultat: ingen skillnad kunde hittas i antalet händelser med överdriven fysisk arbetsbelastning mellan interventionsgruppen och kontrollgruppen. Det identifierades en minskning i den allmänna tröttheten efter en normal arbetsdag och en upplevd ökning av arbetstagarnas påverkan på sitt eget arbete i interventionsgruppen jämfört med kontrollgruppen.

Slutsats: insatsen minskade inte antalet händelser med överdriven fysisk arbetsbelastning under byggarbetet, men det ledde till en minskad allmän trötthet och en ökad känsla av att kunna påverka sitt eget arbete.

4 Framgångsfaktorer, begränsningar och lärdomar

De mest framgångsrika interventionernas kännetecken där man använt deltagandebaserad ergonomi har fastställts i en granskning som genomförts av Canadian Institute for Work and Health (Cole, 2005). Dess rekommendationer inkluderar följande:

- Metoder med deltagandebaserad ergonomi ska dokumenteras formellt och bör beskriva deltagare, de ergonomiska förändringarnas beskaffenhet samt intensiteten för den ergonomiska interventionsprocessen (deltagandenivå och engagemang).
- Utvärdering av dessa interventioner bör inkludera kontrollgrupper där så är möjligt.
- Den som utformar studien bör beakta möjligheten till randomisering om många anläggningar eller företag ingår.
- Den som utformar, genomför och utvärderar sådana interventioner på arbetsplatsen bör beakta förekomsten av flera interventioner och möjliga co-variabler.
- De bör även fortsätta att mäta viktiga riskfaktorer för symtom på belastningsbesvär.

Andra (Haines och Wilson, 1998; Burgess-Limerick, 2018) har betonat vikten av att ha följande:

- Stöd för interventionen från företaget (ledning, medarbetare och fackföreningsrepresentanter).
- Tilldelning av resurser från företaget (tid och pengar).
- Öppen kommunikation om interventionen med deltagandebaserad ergonomi.

Vissa forskare (Haines och Wilson, 1998) nämner även viktiga delar som att arbetstagarna blir experter på deltagandeprocessen och då blir mindre betydelsefulla än de som har kunskap om själva arbetet, vilket innebär att de inte längre ses som en vanlig arbetstagar.

Att genomföra och bedöma effekterna av interventioner på arbetsplatser och i arbetssystem är både svårt och utmanande. Metoder med deltagandebaserad ergonomi har många potentiella fördelar. Om dessa fördelar mäts med väl utformade och kontrollerade studier omfattas de av många begränsningar, inklusive att man bibehåller andra faktorer på arbetsplatsen (eftersom de kan fungera som co-variabler i studien), tillämpar lämpliga verktyg för att bedöma effekten (subjektiva bedömningar som kan bidra till variationer), att ha tillräcklig tillgång till företagsuppgifter (t.ex. om sjukfrånvaro och skador) och att fortsätta interventionen under tillräckligt lång tid för att kunna observera effekterna av förekomsten av belastningsbesvär hos arbetstagarpopulationerna under studien. Vissa studier (Haukka et al., 2008; Driessen et al., 2011) som har försökt att genomföra större, kontrollerade interventioner för belastningsbesvär på arbetsplatser har dokumenterat dessa begränsningar noggrant. I vissa fall har interventionernas hypotetiska framgång inte märkts av, vilket gett upphov till spekulationer kring sådana metoders effektivitet. Författarna bakom sådana studier erkänner att det förekommer utmaningar med att skapa och upprätthålla sådana interventioner i moderna och komplexa arbetssystem. Sådana frågor har dock länge varit kända i samtliga komplexa interventioner som utformats för att förbättra hälsan (Campbell et al., 2000).

Sammanfattning

Metoder med deltagandebaserad ergonomi är väletablerade i litteratur som rör ergonomi. Processen för att genomföra sådana studier har utvecklats för att kunna användas i många miljöer och med varierande syften. I teorin möjliggör de för dem som genomför arbetet att påverka beslutsfattandet för hur arbetet kan genomföras i syfte att optimera prestanda och välbefinnande. Dessa metoder bör inkludera alla arbetstagare och därmed ge minoritetsgrupper en röst.

Användningen av och fördelarna med deltagandebaserad ergonomi när det gäller belastningsbesvär på arbetsplatsen har undersökts i många, men inte så omfattande, studier som har granskats kritiskt.

Framgången med metoder för deltagandebaserad ergonomi har visat sig genom små insatser på många olika arbetsplatser.

Det finns dock stora skillnader både i utformning och genomförande av tillförlitliga studier av den här typen. Dessa är välbekanta inom de vetenskapliga och epidemiologiska områdena. Därför ska resultaten från studier i deltagandebaserad ergonomi tolkas mot den här bakgrunden av omfattande metodiska utmaningar. Större kontrollerade studier har ofta visat en begränsad effekt sett till minskade belastningsbesvär. Dock har man i många studier upplevt begränsningar med studiens utformning, tillgängliga resurser för att genomföra eventuella förändringar som krävs samt uppföljningsproblem som gäller resultatvariabler (t.ex. hälsa, sjukfrånvaro och skador).

Sammanfattningsvis ger metoden med deltagandebaserad ergonomi fördelar genom att öka medvetenheten om ergonomiska risker på arbetsplatsen och genom att låta arbetsstyrkan bedöma risker och hitta lösningar tillsammans. Det är också tydligt att en bedömning av de långsiktiga effekterna av sådana insatser visar på delvist och begränsat stöd för att det skulle påverka belastningsbesvär, skador eller sjukfrånvaro positivt, även om samtliga studier omfattas av viktiga metodbegränsningar.

Further reading

- Eeckelaert, L., 'Strategies to tackle musculoskeletal disorders at work', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Strategies_to_tackle_musculoskeletal_disorders_at_work
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Quality of the working environment and productivity*, 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in occupational safety and health — A practical guide*, 2011. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-occupational-safety-and-health-practical-guide/view>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation practices: A review of EU-OSHA case studies*, 2012. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-practices-review-eu-osha-case-studies/view>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: Qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory overview report*, 2017. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Kroemer, K. H. E., *Fitting the human: Introduction to ergonomics/human factors engineering*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2017.
- Pawlowska, Z., 'Occupational safety and health management systems and workers' participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2013. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_systems_and_workers%E2%80%99_participation
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Rafferty, L. A., Walker, G. H., Baber, C. and Jenkins, D. P., *Human factors methods: A practical guide for engineering and design*, CRC Press Taylor and Francis Group, London, 2016.
- Wilson, J. R. and Sharples, S., *Evaluation of human work*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2015.

References

- Baydur, H., Ergor, A., Demiral, Y. and Akalin, E., 'Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer', *J Occ Health*, Vol. 58, No 3, 2016, pp. 297-309, doi: 10.1539/joh.16-0003-OA
- Bernardes, J. M., Ruiz-Frutos, C., Moro, A. and Dias, A., 'A low-cost and efficient participatory ergonomic intervention to reduce the burden of work-related musculoskeletal disorders in an industrially developing country: an experience report', *Int J Occup Saf Ergon*, 2020, <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1577045>
- Biagi, M., 'Consultation and information on health and safety', *Encyclopaedia of occupational health and safety*, ILO, Geneva, 1998, Chapter 21.25.
- Brandt, M., Madeleine, P., Samani, A., Ajslev, J., Markus, J., Sundstrup, E. and Andersen, L., 'Effects of a participatory ergonomics intervention with wearable technical measurements of physical workload in the construction industry: cluster randomized controlled trial', *J Med Internet Res*, Vol. 20, No 12, 2018, p. e10272. doi: 10.2196/10272
- Brück, C., 'Methods and effects of worker participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Aims_and_effects_of_the_participation_of_workers
- Burgess-Limerick, R., 'Participatory ergonomics: evidence and implementation lessons', *Appl Erg*, Vol. 68, 2018, pp. 289-293, doi: 10.1016/j.apergo.2017.12.009

- Campbell, M., Fitzpatrick, R., Haines, A., Kinmonth, A., Sandercock, P., Spiegelhalter, D. and Tyrer, P., 'Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health', *BMJ*, 2000, Vol. 321, p. 694, doi: 10.1136/bmj.321.7262.694
- Clemensen J, Rothmann MJ, Smith AC, Caffery LJ, Danbjorg DB. Participatory design methods in telemedicine research. *J Telemed Telecare*. 2017 Oct;23(9):780-785. doi: 10.1177/1357633X16686747
- Cole, D., Rivillis, I., van Eerd, D., Cullen, K., Irvin, E. and Kramer, D., 'Effectiveness of participatory ergonomics interventions: a systematic review', Institute for Work and Health, Toronto, 2005. Available at: https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/reports/iwh_best_evidence_pe_effectiveness_2005.pdf
- De Greef, M., van den Broek, K., Jongkind, R., Kenny, L., Shearn, P., Kuhn, K., Zwink, E., Pinilla, J., Pujol, L., Portillo, J., Castriotta, M. and Di Mambro, A., 'Quality of the working environment and productivity', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>
- de Jong, A. M. and Vink, P., 'Participatory ergonomics applied in installation work', *Appl Ergon*, Vol. 33, No 5, 2002, pp. 439-448, doi: 10.1016/S0003-6870(02)00033-9
- Driessen, M., Bosmans, J., Proper, K., Anema, J., Bongers, P. and van der Beek, A., 'The economic evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back and neck pain', *Work*, Vol. 41, 2012, pp. 2315-2320, doi: 10.3233/WOR-2012-0458-2315
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers', *Implement Sci*, Vol. 5, 2010, p. 65, doi: 10.1186/1748-5908-5-65
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Participatory ergonomics to reduce exposure to psychosocial and physical risk factors for low back pain and neck pain: results of a cluster randomised controlled trial', *Occup Environ Med*, Vol. 68, No 9, 2011, pp. 674-681, doi: 10.1136/oem.2010.056739
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R. and van der Doelen, B., 'A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession', *Ergonomics*, Vol. 55, No 4, 2012, pp. 377-395, doi: 10.1080/00140139.2012.661087
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory Overview report*, 2017. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Eurofound, 'Employment through flexibility: squaring the circle', 2001. Available at: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2001/53/en/1/ef0153en.pdf
- Habib, R. R. and Messing, K., 'Gender, women's work and ergonomics', *Ergonomics*, Vol. 55, No 2, 2012, pp. 129-132, doi: 10.1080/00140139.2011.646322
- Haines, H. M. and Wilson, J. R., *Development of a framework for participatory ergonomics*, Health and Safety Executive, HSE Books, Sudbury, 1998.
- Hassard, J., 'Women at work: an introduction', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2014. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Women_at_Work:_An_Introduction
- Hauke, A., Schellewald, V. and Ellegast, R., 'ErgoKita: an example of an ergonomic intervention in the education sector', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergokita_example_ergonomic_intervention_education_sector.pdf
- Haukka, E., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E. P., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P., Ketola, R., Virtanen, T., Pehkonen, I., Holtari-Leino, M., Nykanen, J., Stenholm, S., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics

- intervention could prevent musculoskeletal disorders', *Occup Environ Med*, Vol. 65, No 12, 2008, pp. 849-856, doi: 10.1136/oem.2007.034579
- Hignett, S., Wilson, J. R. and Morris, W., 'Finding ergonomic solutions — participatory approaches', *Occup Med*, Vol. 55, No 3, 2005, pp. 200-207, doi: 10.1093/occmed/kqi084
- Kennedy, C. A., Amick III, B. C., Dennerlein, J. T., Brewer, S., Catli, S., Williams, R., Serra, C., Gerr, F., Irvin, E., Mahood, Q., Franzblau, A., van Eerd, D., Evanoff, B. and Rempel, D., '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*, Vol. 20, No 2, 2010, pp. 127-162, doi: 10.1007/s10926-009-9211-2
- Koningsveld, E. and De Looze, M., 'Approaches to work design', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2017. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Approaches_to_work_design#cite_ref-Wiki_3-0
- Messing, K., *Integrating gender in ergonomic analysis: Strategies for transforming women's work*, European Trade Union Institute, Quebec, 1999.
- Nunes, I. L., 'Occupational safety and health risk assessment methodologies', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies
- Palmer, K., Harris, E., Linaker, C., Barker, M., Lawrence, W., Cooper, C. and Coggon, D., 'Effectiveness of community- and workplace-based interventions to manage musculoskeletal-related sickness absence and job loss: a systematic review', *Rheumatology*, Vol. 51, No 2, 2012, pp. 230-242, doi: 10.1093/rheumatology/ker086
- Pehkonen, I., Takala, E.-P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work', *Appl Ergon*, Vol. 40, No 1, 2009, pp. 115-123, doi: 10.1016/j.apergo.2008.01.006
- Sisson, K., *Direct participation and the modernisation of work organisation*, Eurofound, 2000. Available at: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2000/29/en/1/ef0029en.pdf
- Straker, I., Burgess-Limerick, R., Pollock, C. and Egeskov, R., 'A randomized and controlled trial of a participative ergonomics intervention to reduce injuries associated with manual tasks: physical risk and legislative compliance', 2007, *Ergonomics*, Vol. 47, No 2, pp. 166-188, doi: 10.1080/00140130310001617949
- van Eerd, D., Cole, D., Irvin, E., Mahood, Q., Keown, K., Theberge, N., Village, J., St. Vincent, M. and Cullen, K., 'Process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review', *Ergonomics*, Vol. 53, No 10, 2010, pp. 1153-1166, doi: 10.1080/00140139.2010.513452
- WHO (World Health Organization), *Monitoring and evaluating digital health interventions: A practical guide to conducting research and assessment*, 2016. Available at: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/mhealth/digital-health-interventions/en/>
- Wilson, J.R., *Ergonomics and participation: Evaluation of Human Work*, second ed., Taylor and Francis, London, 1995.

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