

DELTAGENDE ERGONOMI OG FOREBYGGING AV MUSKEL- OG SKJELETTPLAGER PÅ ARBEIDSPLASSEN

1 Innledning

Dette diskusjonsnotatet gir en introduksjon til rollen deltagende ergonomi kan ha for å forebygge muskel- og skjelettplager på arbeidsplassen. Notatet skildrer et moderne syn på deltagende tilnærminger, nødvendige ressurser og forskning som viser hvordan disse tilnærmingene kan bidra til å redusere muskel- og skjelettplager. Notatet viser også begrensninger ved slike tilnærminger.

Å involvere ansatte i arbeidsmiljøtiltak (Brück, 2016) har lenge vært anerkjent som viktig av mange grunner:

- retten til å bli informert om farer og risikoer på jobb (Biagi, 1998);
- deltakelse som et viktig bidrag til atferdsendringstiltak, og som en del av vurdering og begrensning av risiko (Nunes, 2016);
- behovet for å muliggjøre og forbedre kommunikasjon mellom ansatte og ledelse (De Greef et al., 2004);
- å fremme deltagelse som en måte å forbedre virksomhetens resultater på (Sisson, 2000; Eurofound, 2001);
- økt aksept og etterlevelse av endringer på arbeidsplassen som ansatte har bidratt til.

Rammedirektivet for arbeidsmiljø (direktiv 89/391/EØS) vektlegger viktigheten av at ansatte og tillitsvalgte får medvirke og delta på en meningsfylt måte.

1.1 Hva er deltagende ergonomi?

Deltagende ergonomi (DE) er et begrep som brukes for å beskrive medvirkning fra ansatte i utforming og endring av deres arbeidsplass og arbeidsoppgaver. Formelle definisjoner har blitt foreslått av flere forfattere og institusjoner. DE har blitt beskrevet som «å involvere mennesker i planlegging og kontroll av en betydelig mengde av deres egne arbeidsaktiviteter, med tilstrekkelig kunnskap og makt til å påvirke både prosesser og resultater for å oppnå ønskede mål» (Wilson, 1995). Denne definisjonen brukes i forbindelse med denne artikkelen, selv om andre definisjoner og støtteinformasjon er lett tilgjengelig fra profesjonelle instanser som International Ergonomics Association (IEA), Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors, den fransktalende ergonomiforeningen og flere andre nasjonale ergonomiske foreninger og grupper. Ifølge Koningsveld og De Looze (2017) prøver man gjennom deltagende ergonomi å styrke ansattes medvirkning i prosessen, noe som baserer seg på at en arbeidstaker er «en ekspert på egen jobb». DE gjør det mulig å forbedre et arbeidssystem og ansattes helse.

1.2 Hvorfor er det viktig?

Betydningen av arbeidstakermedvirkning er nedfelt i EU-lovverket – arbeidsgivere i EU pålegges å informere og inkludere ansatte i diskusjoner knyttet til arbeidsmiljø. Det er også generelt anerkjent at samhandling med ansatte er avgjørende for å få gode endringsprosesser (EU-OSHA, 2017). Dette baserer seg på at kunnskapen og erfaringen til ansatte er verdifull for å forstå eksisterende prosesser og praksis som kreves for å gjøre arbeidet effektivt. I tillegg legger det til rette for størst mulig effekt av endringer som gjøres for å oppnå best mulig ytelse og utførelse av arbeid i fremtiden. Andre (Koningsveld og De Looze, 2017) understreker viktigheten av å involvere arbeidstakerne og mener at «den deltagende tilnærmingen til ergonomi er avhengig av aktiv involvering av ansatte for å implementere ergonomisk kunnskap, prosedyrer og endringer som har til hensikt å forbedre arbeidsforhold, sikkerhet, produktivitet, kvalitet, jobbengasjement og/eller komfort».

1.3 Verdien av en inkluderende deltagende prosess

Utforming av arbeidet bør innebære at det er samsvar mellom behov og ferdigheter til de som utfører arbeidet og oppgavene de forventes å fullføre. Arbeidsmiljøstudier viser at dette altfor ofte ikke er tilfelle. I arbeid hvor ansattes ferdigheter og krav til arbeidet ikke samsvarer, er det en svært reell risiko for uønskede utfall. Dette kan komme til uttrykk som utilstrekkelig utførelse av arbeidsoppgaver og/eller en negativ innvirkning på ansattes helse. Hvordan dette kan påvirke forekomst av muskel- og skjelettplager hos arbeidstakere belyses senere i dette dokumentet.

Å legge til rette for samsvar mellom ferdigheter og oppgaver krever en god forståelse av hvordan fysiske og psykologiske parametere varierer. For eksempel vil en analyse av fordelingen av aspekter ved fysisk styrke eller antropometriske egenskaper i de fleste arbeidsstyrker vise variasjoner ut fra eksempelvis kjønn og alder. Videre kan noen ansatte ha ytterligere behov for tilpasning som følge av korte- eller langsiktige forhold. Deltagende tilnærminger gjør det mulig å ta hensyn til disse gruppene og la de påvirke arbeidsutformingsprosessen, slik at man kan tilrettelegge for behovene deres.

Det finnes mye litteratur om at arbeidstakere kan oppleve flere fordeler når de inkluderes i et deltagende initiativ. Ved utforming og utførelse av arbeid behandles kjønn som tema (Hassard, 2014) i en rekke publikasjoner, blant annet i European Trade Union Institute-rapporten *Integrering av kjønn i ergonomisk analyse* (Messing, 1999) og en spesialutgave av tidsskriftet *Ergonomi* (Habib og Messing, 2012).

Prosessen med inkluderende utforming vil også være nyttig for de med ytterligere behov for tilpassing på arbeidsplassen. Informasjon om fysiske dimensjoner kan være nyttige for utformingsformål, men de er ofte av teknisk natur og krever vanligvis eksperter på ergonomi for å tolke og bruke dem riktig.

Behovet for å forstå hvordan arbeidet faktisk blir utført, har ført til at ergonomer anerkjenner viktigheten og verdien av å jobbe med de som faktisk utfører arbeidsoppgavene. Dette kan gi ergonomer en mer fullstendig og bredere forståelse av hvordan arbeidsoppgaver utføres, hvordan de varierer mellom hver enkelt arbeidstaker og hvordan oppgaver kan endre seg ut fra krav og etterspørsler. Først og fremst gjør dette det også mulig å identifisere ideene den enkelte ansatte kan ha for å forbedre ytelse og utførelse av arbeid. Andre har utvidet en analyse til å omfatte verdien av å involvere ansatte ved å inkludere en økonomisk evaluering (Driessen, 2012).

Prosessen med å gjennomføre et DE-prosjekt kan tilføre verdi i andre deler av virksomheten, blant annet gjennom overføring av kunnskap om både arbeidet og arbeidsprosessene samt forankring av forståelse for og opplæring i ergonomiske prinsipper innenfor organisasjonen.

2 Tilnærminger i deltagende ergonomi

2.1 Definisjon og involvering av sentrale interessenter for deltagende tilnærminger

Å involvere ansatte i DE-initiativer krever nøye vurdering av hvem som er i stand til å optimere denne prosessen. Dul m. fl. (2012) har identifisert disse:

- «**Systemaktører**»: ansatte og produkt-/tjenestebrukere som er en del av systemet og som påvirkes direkte eller indirekte påvirket av utformingen, og som direkte eller indirekte påvirker systemets ytelse. Viktigheten av arbeidstakermedvirkning i forbindelse med arbeidsmiljøspørsmål anerkjennes av en rapport fra Det europeiske risikoobservatoriet, som gjennom en kvalitativ studie presenterer viktigheten av ansattes medvirkning innen arbeidsmiljø i EU (EU-OSHA, 2017).
- «**Systemeksperter**»: fagpersoner som ingeniører, psykologer, spesialister på arbeidsmiljø og ergonomer som bidrar til utformingen av systemet, basert på spesifikk faglig bakgrunn.
- «**Systemets beslutningstakere**»: de (f.eks. ledere) som avgjør kravene til systemdesign, innkjøp av systemet i tillegg til implementering og bruk.
- «**Systempåvirkere**»: media, myndigheter, standardiseringsorganisasjoner, regulatorer og borgere som har en generell, offentlig interesse for arbeidssystemer og utforming av produkt-/tjenestesystemer.

De involverte «systemekspertene» bør inkludere en spesialist på ergonomi / menneskelige faktorer, som bidrar til utformingen ved å tilpasse miljøet til mennesker ved hjelp av en systemtilnærming, og som fokuserer på to relaterte utfall, nemlig ytelse og helse.

2.2 Forberede et deltagende ergonomiprojekt

DE-prosjekter kan innta mange former – fra en liten tilpasning for å løse et bestemt problem til en betydelig omorganisering av arbeidsstyrken, eller en produkt- eller prosessendring. Det er viktig å ta høyde for omfanget intervensjonen kan ha på den aktuelle arbeidsplassen, og derfor rammen som kreves for å optimere deltakelse og implementering. En tidlig studie (Haines og Wilson, 1998) presenterte dimensjonene skissert i boks 1. Dette rammeverket gjør det mulig å foreta en rask vurdering av et prosjekts omfang og art, og dermed graden av innsats som kreves for arbeidsstyrken.

Boks 1. Et rammeverk for deltagende ergonomi

- Omfang/nivå til planlagt intervensjon
- Organisasjons- eller arbeidssystem, eller en bestemt arbeidsplass eller et produkt
- Formål
- For eksempel metoden for arbeidsorganisering eller en utformingsøvelse, eller implementeringen av en endring
- Kontinuitet
- Kontinuerlig eller en diskret (dvs. en engangsintervensjon) intervensjon
- Medvirkning
- Direkte eller gjennom en arbeidstakerrepresentant
- Formalitet
- Formell (f.eks. team og komiteer) eller uformell
- Krav
- Frivillig (det vanligste formatet) eller obligatorisk
- Beslutningstaking
- Arbeidstakere bestemmer, konsensus eller medvirkning
- Kobling
- Direkte (synspunkter og anbefalinger brukt direkte) eller eksterne (deltakers synspunkter gjennomgått)



2.3 Prosessen og steg i prosessen

Etter å ha fastsatt DE-prosjektets art og omfang, må prosessen som skal følges tas i betraktning. Dette kommer selvsagt til å variere ut fra behov, men generelt fins det noen steg man bør følge.

Det første av disse er å skape rett klima og støtte for deltagende tilnærminger. Ut fra det kan forberedelses- og støtteprosessene omfatte:

- forberedelse av arbeidsgrupper;
- etablering av prosessen for endringsledelse;
- opprette, utvikle og lære opp arbeidsgruppe;
- opplæring av de som skal være fremtidens trenere («trening av trenerne»);
- utføre passende interessentanalyse (se ovenfor for identifikasjon av interessenter).

Strukturer og styringsgrupper som gjenspeiler et bredere arbeidstakerengasjement og støttestrukturer anbefales også. Hignett et al. (2005) beskriver (i) viktigheten av beslutningsprosessen (dvs. gruppedelegering, gruppevis eller individuell medvirkning), (ii) blandingen av involverte deltakere (dvs. operatører, veiledere, mellomledere, tillitsvalgte, tekniske spesialister, toppledelse) og (iii) intervensjonens mandat (dvs. om det er prosessutvikling, identifikasjon av problemer, løsningsgenerering, løsningsevaluering, implementering eller prosessvedlikehold).

Prosessene skissert ovenfor sikrer en systematisk tilnærming til å fange opp de faktiske erfaringene og kunnskapen til alle nøkkelinteressenter, spesielt arbeidstakerne selv. Denne prosessens kompleksitet

forutsetter vanligvis at en ergonom eller ekspert på menneskelige faktorer er involvert, og som har mottatt formell opplæring i slike metoder. Å ha en slik fagperson i teamet er generelt en fordel ved en menneskefokuset systemtilnærming. Man kan finne profesjonelle ergonomer og eksperter på menneskelige faktorer gjennom nasjonale og internasjonale faggrupper. IEA er en internasjonal sammenslutning av menneskelige faktorer / ergonomiske foreninger og nettverk (<https://iea.cc/>). I tillegg arbeider Federation of European Ergonomics Societies for at ergonomi skal anerkjennes som viktig for økonomisk utvikling, livskvalitet, arbeidsmiljø og sosial fremgang i europeiske land.

2.4 utfordringer innen evaluering av intervensjoner i den virkelige verden

På arbeidsplasser er det ofte behov for å forstå hvordan intervensjoner kan påvirke utførelsen av arbeidet. I så fall er det viktig å avgjøre hvilke dimensjoner av utførelsen som må vurderes. Verdens helseorganisasjon (WHO, 2016) meddeler at mens effekt er et mål på hvorvidt intervensjonen fungerer i prinsippet under ideelle forhold, relaterer effektivitet seg til hvorvidt intervensjonen fungerer i den virkelige verden. Effektivitet er derfor av større relevans for denne artikkelen. Dette kan vurderes ut ifra følgende.

- **Produkter** – de direkte produktene/leveransene fra prosessaktivitetene i en intervensjon. Disse kan inkludere forbedringer i ytelse.
- **Utfall** – de mellomliggende endringene som oppstår som følge av inputer og prosesser. Man kan anse at disse endringene skjer på tre nivåer: selve helsevesenet, arbeidsstyrken og organisasjonen.
- **Innvirkning** – virkningene på medium til lang sikt som følge av en intervensjon. Disse virkningene kan være positive eller negative, tiltenkte eller utilsiktede.

Van Eerd et al. (2010) har identifisert de mest effektive fasilitatorene i DE-intervensjoner som:

- støtte til DE-programmet fra organisasjonen (ledelse, ansatte og tillitsvalgte);
- ressursforpliktelse fra organisasjonen (ressursene inkluderer tid og penger);
- åpen kommunikasjon om DE-programmet.

Å sikre støtte før en intervensjon starter er derfor avgjørende for prosjektets suksess (Cole, 2005).

Det finnes mange alternativer for å utforme og evaluere en DE-intervensjon. Tabell 1 illustrerer studieutforminger som kan brukes i tillegg til fordeler og begrensninger. Den sterkeste studieutformingen anses ofte for å være et randomisert forsøk, hvor endringene på arbeidsplassen implementeres for noen individer. Deretter vurderes deres prestasjoner og helse opp mot personene i kontrollgruppen. I praksis kan slike studier være vanskelige å utforme og gjennomføre. De kan være vanskelige å opprettholde, i tillegg til by på utfordringer når man skal vurdere virkningen på arbeidsresultater og helse.

Tabell 1. Typer studieutforming

| Utforming | Beskrivelse | Fordeler/begrensninger |
|--|--|--|
| Randomiserte kontrollerte forsøk (RCT) | Et planlagt eksperiment utformet for å vurdere effekten av en intervensjon hos mennesker ved å sammenligne intervensjonen med en kontrolltilstand Tildeling til intervensjon eller kontroll avgjøres helt tilfeldig | Gullstandarden for studiedesign Etiske hensyn ved studieutforming Vanskelighet med å randomisere subjekter Vanskelig å randomisere etter sted. Små tilgjengelige utvalgsstørrelser |
| Kvasi-eksperimentelle studier uten kontrollgrupper med kontrollgrupper, men uten forhåndstester | Denne typen studier tar sikte på å demonstrere årsakssammenheng mellom en intervensjon og et utfall, men benytter seg ikke av randomisering | Kan brukes når kun en liten utvalgsstørrelse er tilgjengelig, og randomisering ikke er mulig Kan være logistisk enklere å utføre enn en RCT Minimerer trusler mot økologisk |

| Utforming | Beskrivelse | Fordeler/begrensninger |
|---|--|--|
| med kontrollgrupper og forhåndstester design med avbrutte tidsserier | | validitet Kan tillate generalisering av funn på populasjonsnivå Å bruke selvvalgte grupper kan minimere etiske og andre bekymringer Mangel på tilfeldig tildeling |
| Kohortstudier | Longitudinell studie Måler hendelser i kronologisk rekkefølge Brukes til å studere sykdomsforekomst, årsaker og prognose | Gjennomføres prospektivt eller retrospektivt Kan være utfordrende å beholde individer i kohorten over tid Mangel på tilfeldig tildeling |

Kilde: tilpasset fra WHO, 2016

2.5 Metoder brukt innenfor deltagende ergonomiske tilnærminger for å adressere muskel- og skjelettplager

Denne delen inneholder ressurser for å støtte DE-tilnærminger i arbeidsplassintervensjoner som tar sikte på å forebygge muskel- og skjelettplager. Linkene gis kun for veiledning, siden det finnes mange andre alternativer for hver metode. Denne delen bør leses i sammenheng med OSHwiki-ressursen om vurdering av fysiske belastninger for å forhindre arbeidsrelaterede muskel- og skjelettplager¹.

Noen vanlige metoder og eksempler står oppført i tabell 2. Dette er ikke en uttømmende liste, og lærebøker som beskriver disse og andre metoder er inkludert i den utdypende litteraturlisten på slutten av dette notatet.

Tabell 2. Vanlig brukte metoder i deltagende ergonomiske tilnærminger for muskel- og skjelettplager (med noen foreslåtte linker)

| Metode | Foreslåtte linker |
|--|---|
| Identifikasjon av og engasjement fra interessenter | Dette nettstedet drøfter viktigheten av å inkludere interessenter når arbeidet omfatter nye teknologier samt når risikooppfatninger kan påvirke ansatte: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance |
| Oppgaveanalyse | Dette nettstedet gir en grunnleggende introduksjon til prinsippene for oppgaveanalyse: https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis (Tilgang utøvd 10.11.2020) |
| Risikovurderinger | Dette nettstedet viser spesifikke vurderinger for plager som påvirker rygg, armer og nakke samt tilknyttede risikoer på arbeidsplassen: https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies |

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

| Metode | Foreslåtte linker |
|--|---|
| Vurdere eksponering for kjente risikoer og -risikoevalueringer for muskel- og skjelettplager | <p>For å forebygge arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager er det å utføre en risikovurdering av fysisk arbeidsbelastning en viktig del av risikohåndteringen. Dette nettstedet omhandler hovedsakelig fysiske risikofaktorer:</p> <p>https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs</p> <p>Dette nettstedet vurderer psykososiale faktorer man vet er assosiert med økt risiko for muskel- og skjelettplager:</p> <p>https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)</p> |
| Intervjuer og spørreskjemaer | <p>Disse nettstedene beskriver det brede spekteret av tilgjengelige metoder for innhenting av relevant informasjon fra og med ansatte, inkludert intervjuer og spørreskjemateknikker:</p> <p>https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies</p> <p>https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions</p> |
| Sjekklistor | <p>Det er mange tilgjengelige sjekklistor, for eksempel den nederlandske WEBA-sjekklisten om velvære på jobben, som beskrives på følgende nettsted:</p> <p>http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html</p> |
| Teknikker for idégenerering | <p>Det finnes en lang rekke av slike metoder, som stammer fra aksjonsforskning. Følgende artikkel er en praktisk casestudie med metodikk (Clemensen et. al., 2017)</p> |
| Fokusgruppe | <p>Det finnes mye litteratur om dette. Dette nettstedet lister opp fordeler og ulemper ved fokusgrupper:</p> <p>https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies</p> |

3 Gjennomganger av casestudier om deltagende ergonomi

Det finnes en rekke nyere, anerkjente vurderinger av effekten av DE-intervensjoner som er rettet mot å forebygge muskel- og skjelettplager (Kennedy et al., 2010; Palmer et al., 2012, Burgess-Limerick, 2018). De metodiske utfordringene ved gjennomføring av strenge intervensjoner og evalueringer gjør at en systematisk analyse av for eksempel randomiserte kontrollerte forsøk (RCT) begrenses til et lite antall studier. Gjennomganger med mindre strenge kriterier for inkludering av studier i analysen gir begrensninger når man skal trekke konklusjoner. Dette er fordi mindre strenge studieutførelser er underlagt begrensningene som vises i Tabell 1. En konsensus på tvers av gjennomganger som ser på effektiviteten og virkningen av DE på muskel- og skjelettplager er vanskelig å fastslå og oppsummere.

Én studie (Palmer et al., 2012) forsøkte å vurdere effektiviteten av intervensjoner i lokalsamfunn og arbeidsmiljøer for å redusere sykefravær og frafall fra jobb hos ansatte med muskel- og skjelettplager ved å se på RCT-er og kohortstudier. De klassifiserte eller analyserte ikke DE-metoder spesifikt, siden slike tilnærminger ofte kombineres med andre intervensjoner. Dette gjør det vanskelig å fastsette deres (dvs. DE-studienes) bidrag til en eventuell total påvirkning. Videre kan begrensninger i metodene (f.eks.

ikke-blindet utfallsvurdering og dårlige randomiseringsprotokoller) påvirke effektestimater. Palmer et al. bemerket at selv om de fleste intervensjoner så ut til å ha effekt, viste de større studiene med bedre kvalitet mindre effekt. De konkluderte med at fordelene kan være små og ha tvilsom kostnadseffektivitet, og at dyre intervensjoner kun bør implementeres med en grundig lønnsomhetsevaluering som er planlagt fra begynnelsen.

En annen gjennomgang (Burgess-Limerick, 2018) vurderte evidens for DE-tilnærminger spesifikt for å redusere manuelle arbeidsoppgaver og dermed redusere forekomsten av yrkesrelaterte muskel- og skjelettplager. I denne studien så man at det var mange variasjoner i DE-ordningenes egenskaper, slik som deltakelsens grad og art, omfanget av tilrettelegging gjort av fagpersoner og tilbudt assistanse, art og omfang på opplæring gitt til team og verktøyene som ble brukt for å hjelpe teamene med å identifisere problemer og utvikle løsninger. Studien konkluderte med at «å utnytte ekspertisen til arbeidstakerne som utfører arbeidsoppgavene gjennom en deltagende ergonomisk prosess, har potensiale til å sikre at de foreslåtte løsningene er optimale og kommer til å aksepteres av arbeidstakerne».

Andre (Kennedy et al., 2010) har kun vurdert lidelser i øvre lemmer og anbefaler at intervensjoner ikke begrenses til enkle, eller kun til, justering av arbeidsstasjoner. De anbefaler å kombinere slike intervensjoner med opplæring i ergonomi. Studien påpeker mangelen på høykvalitets arbeidsmiljøintervensjoner som evaluerer muskel- og skjelettplager i øvre ekstremiteter, og fremhever mangelen på fokus på uheldige skadeutfall eller arbeidsplasspålagte kartlegginger før plassering.

Studier i utdanningssektoren har også tatt i bruk DE-tilnærminger. For eksempel brukte ErgoKita-studien (Hauke et al., 2020) DE til å engasjere barnehagelærere i en ergonomisk intervensjonsstudie, rettet mot å redusere muskel- og skjelettkrav gjennom å forbedre utstyr og forbedre atferd for å redusere risikoen for å utvikle muskel- og skjelettplager.

3.1 Casestudier som benytter deltagende ergonomi for å forebygge muskel- og skjelettplager hos arbeidstakere

3.1.1 Casestudie: *evaluering av en deltagende ergonomisk intervensjonsprosess ved kjøkkenarbeid (Pehkonen et al., 2009)*

Mål: å styrke arbeidstakernes kunnskap og bevissthet om ergonomi i arbeidet deres samt å oppmuntre ansatte til å være aktive deltakere i utviklingen av ergonomiske løsninger, i tillegg til implementering av ergonomiske forbedringer.

Metode: studien ble utført på kommunale kjøkken i fire store byer i Finland. Kjøkkenet med minst tre heltidsansatte i minst seks timer per dag ble inkludert. Kjøkkenene ble randomisert til en intervensjon eller en kontrollgruppe. Arbeidstakerne utviklet egne arbeidsforhold over en intervensjonsperiode på 11 til 14 måneder. Dette ble oppnådd gjennom aktivt gruppearbeid hvor problemer ble identifisert. De lagde og evaluerte deretter løsninger på problemene. Endringene ble gjennomført av ansatte, mellomledere og teknisk personell ved å jobbe sammen. En ergonomist satte i gang, lærte opp og veiledet deltakerne gjennom prosessen. Ergonomen var også tilgjengelig for konsultasjoner. Det ble nedsatt en lokal styringsgruppe for å forbedre informasjonsutvekslingen mellom forskningsgruppen og serveringsledelsen i to byer. Data som skulle evalueres ble innhentet ved hjelp av forskningsdagbøker, spørreskjemaer og fokusgruppeintervjuer, og det ble implementert 402 endringer på arbeidsplassen.

Resultater: intervensjonsmodellen viste seg gjennomførbart og DE-tilnærmingen ble for det meste beskrevet som motiverende. Arbeidstakernes kunnskap og bevissthet om ergonomi økte, noe som forbedret evnen til å takle egne ergonomiske problemer. Endringene i ergonomi så ut til å redusere fysisk belastning og forbedre muskel- og skjeletthelsen. Mangel på tid og motivasjon, i tillegg til utilstrekkelige økonomiske ressurser, ble identifisert som begrensninger, og arbeidstakerne uttrykte et ønske om mer støtte fra ledelsen, teknisk personale og ergonomer.

Konklusjon: DE-tilnærmingen var gjennomførbart og motiverende. Arbeidstakernes kunnskap og bevissthet om ergonomi økte. De fleste arbeidstakerne var fornøyde med intervensjonen og de fleste følte at den hadde en positiv innvirkning på fysisk belastning samt muskel- og skjeletthelse.

3.1.2 Casestudie: *«Deltagende ergonomi brukt i installasjonsarbeid» (de Jong og Vink, 2002)*

Mål: å redusere belastning på muskel- og skjelett ved installasjonsarbeid.

Metode: alle 7000 ansatte i et installasjonsfirma ble informert om målet om å forbedre effektivitet ved å redusere sykefravær forårsaket av muskel- og skjelettbelastning under vedlikeholds- eller anleggsoperasjoner. Dette innebar at man identifiserte oppgavene med høyest belastning og deretter lagde og prioriterte løsninger gjennom gruppearbeid. Potensielle løsninger ble deretter testet under reelle arbeidssituasjoner. Implementering og deling av ble gjort i hele virksomheten og det ble søkt etter

ytterligere løsninger. Sikkerhets- og helsespesialister fylte ut et spørreskjema og spurte arbeidstakerne sine om effektene av intervensjonen på arbeidsplassen, for å evaluere både effekten av intervensjonen og den deltagende prosessen.

Resultater: ansatte rapporterte en «god» eller «svært god» reduksjon i arbeidsbelastningen på muskel og skjelett og var fornøyde. Prosjektet var kostnadseffektivt i løpet av ett år. Imidlertid antydte forfatterne at organisatoriske tiltak eller systemløsninger og mer direkte deltakelse kunne ha forbedret effekten av intervensjonen. Begrensende faktorer for å ta i bruk løsningene var opplevd anvendelighet og begrenset aksept fra de ansatte.

Konklusjon: selskapet anså prosjektet som vellykket fordi forbedringer rettet mot å redusere muskel- og skjelettbelastning ble implementert og kostnadseffektive resultater viste seg innen ett år. Vitenskapelige begrensninger ved studien ble notert.

3.1.3 Casestudie : «Et randomisert og kontrollert forsøk på en deltagende ergonomisk intervensjon for å redusere skader forbundet med manuelle oppgaver: fysisk risiko og juridisk overholdelse» (Straker et al., 2007)

Mål: å gjennomføre og evaluere en DE-intervensjon utformet for å redusere risikoen for skade forbundet med manuelle oppgaver.

Metode: en RCT på 117 små og mellomstore arbeidsplasser i serverings-, bygg- og helsesektoren ble inspisert av statlige inspektører i Australia. De brukte et manuelt risikovurderingsverktøy for oppgaver. 48 frivillige arbeidsplasser ble deretter tilfeldig tilskrevet enten den eksperimentelle gruppen eller kontrollgruppen, hvor den eksperimentelle gruppen ble gitt et manuelt risikovurderingsverktøy for oppgaver. For å evaluere virkningen av verktøyet inspiserte inspektørene arbeidsplassene ni måneder etter intervensjonen.

Resultater: det var en betydelig reduksjon i risikoestimer fra manuelle oppgaver, og dette antydte bedre juridisk overholdelse i den eksperimentelle gruppen. Intervensjonen var mer effektiv i å redusere noen typer risikoeksponering, for eksempel tidsbaserte risikofaktorer (oppgavevarighet, syklustid), enn for eksempel risikofaktorer for anstrengelse. Noen av arbeidsplassene i kontrollgruppen forsøkte egne intervensjoner. Dette kan ha redusert de observerte forskjellene i risiko mellom de eksperimentelle gruppene og kontrollgruppene.

Konklusjon: en DE-intervensjon kan bidra til å redusere risikoen for muskel- og skjelettplager på arbeidsplassen.

3.1.4 Casestudie: «Prosessevaluering av et deltagende ergonomi-program som skal forhindre korsryggsmerter og nakkesmerter blant ansatte» (Driessen et al., 2010)

Mål: å evaluere prosessen til Stay@Work-DE-programmet, inkludert oppfatninger angående implementering av de prioriterte ergonomiske tiltakene.

Metode: en gruppe-RCT ble utført i avdelinger av fire nederlandske selskaper (et sporveisselskap, et flyselskap, et stålselskap og et universitet, inkludert universitetets medisinske sykehus). Avdelinger som fikk tildelt intervensjonen fulgte DE-trinn og ble veiledet av en profesjonell ergonom. De identifiserte og prioriterte risikofaktorer for korsryggsmerter (LBP) og nakkesmerter (NP), og de utformet og prioriterte ergonomiske tiltak.

Resultater: 37 avdelinger ble inkludert, hvor 19 avdelinger ble tilfeldig plassert i intervensjonsgruppen. Av disse var ti vurdert å ha stor psykisk arbeidsbelastning, én avdeling hadde lettere fysisk arbeidsbelastning, fire avdelinger hadde blandet arbeidsbelastning (fysisk og psykisk) og fire avdelinger hadde stor fysisk arbeidsbelastning. 66 ergonomiske tiltak ble prioritert av arbeidsgruppene. Totalt ble 34 % av alle prioriterte ergonomiske tiltak oppfattet som implementert, mens arbeidstakerne i intervensjonsavdelingene opplevde 26 % som implementert.

Konklusjon: Resultatene av denne prosessevalueringen viste at DE kan være en gjennomførbar og vellykket strategi for å utvikle en implementeringsplan for å håndtere prioriterte risikofaktorer for LBP og NP. Det gjorde det også mulig å prioritere ergonomiske tiltak for å forhindre LBP og NP. Rekruttering, rekkevidde, lojalitet og tilfredshet i forhold til DE-ordningen var vurdert som bra. Til tross for den positive vurderingen av DE-programmet, var implementeringen av de prioriterte ergonomiske tiltakene likevel lavere enn forventet.

3.1.5 Casestudie: «Virksomheter av deltagende ergonomi på utvikling av muskel- og skjelettplager og funksjonsnedsettelse i øvre ekstremiteter og hos kontoransatte som bruker en datamaskin» (Baydur et al., 2016)

Mål: å evaluere effekten av DE på utvikling av muskel- og skjelettplager og funksjonsnedsettelse i øvre ekstremiteter hos kontorarbeidere.

Metode: et randomisert og kontrollert intervensjonsforsøk ble utført blant 116 kontorarbeidere som brukte datamaskiner. De i intervensjonsgruppen ble undervist i kontorergonomi og risikovurderingsmetoden. Deltakerne gjennomførte en prøveimplementering av risikovurderingen for kontormiljøet deres. Løsninger som ble valgt etter gjennomføringen av risikovurderingen ble implementert av deltakerne. De overkroppsrelaterte symptomene til kontoransatte ble regelmessig fulgt opp hver måned i løpet av den 10 måneder lange perioden etter intervensjonen.

Resultater: antall ansatte som utviklet symptomer på høyre side av nakken og i høyre håndledd og hånd var signifikant lavere i intervensjonsgruppen enn i kontrollgruppen. Nedsatt nakkefunksjon / symptomskår over tid var signifikant lavere i intervensjonsgruppen enn i kontrollgruppen.

Konklusjon: DE-intervensjonen reduserte sannsynligheten for muskel- og skjelettplager og grad av nedsatt funksjonsevne / symptomer hos kontorarbeidere.

3.1.6 Casestudie: «Bruk av en kostnadseffektiv og effektiv DE intervensjon for å redusere belastninger som kan gi arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager i et industrielt utviklingsland: en erfaringsrapport» (Bernardes et al., 2020)

Mål: å evaluere effekten av en DE-intervensjon som skal redusere eksponering for arbeidsrelaterte risikofaktorer for arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager i et brasiliansk klesfirma.

Metode: implementeringsstrategien for DE-intervensjonen som ble utført i kvalitetskontrollavdelingen til et mellomstort brasiliansk klesfirma fulgte de ni trinnene presentert av Vink et al (2008). Arbeidstakernes eksponering for risikofaktorer ble undersøkt ved hjelp av Rapid Upper Limb Assessment.

Resultater: en lavteknologisk og rimelig metode for å redusere arbeidstakernes eksponering for WMSD-risikofaktorer ble foreslått. Prototype ble laget, metoden ble testet og til slutt introdusert på arbeidsplassen. Før den ergonomiske intervensjonen, var det mest alvorlige og hyppigste ergonomiproblemet i kvalitetskontrollavdelingen statiske skulderstillinger når man utførte oppgaver. Som et resultat av den ergonomiske intervensjonen ble to slike oppgaver fjernet og en annen endret slik at arbeidstakerne kunne utføre den med skuldrene i en avslappet stilling.

Konklusjon: en lavteknologisk og rimelig løsning som reduserte arbeidstakernes eksponering for arbeidsrelaterte risikofaktorer for muskel- og skjelettplager ble foreslått. Prototype ble laget, metoden ble testet og introdusert på arbeidsplassen. DE-intervensjoner kan være en gjennomførbar og effektiv tilnærming for å redusere eksponering for risikofaktorer for arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager i industrielle utviklingsland. Forfatterne identifiserte følgende årsaker til denne intervensjonens fremgang: bruk av en trinnvis tilnærming, sterk ledelsesstøtte, arbeidstakernes deltakelse, nedsetting av styringsgruppe, gjennomføring av en bred analyse av arbeidsoppgavene, kontroll av virkningen – inkludert bivirkninger – på et tidlig stadium og et positivt nytte-kostnadsforhold.

3.1.7 Casestudie: «Virksomheter av en deltagende ergonomisk intervensjon med bærbare tekniske målinger av fysisk arbeidsbelastning i byggebransjen: gruppe-randomisert og kontrollert forsøk» (Brandt et al., 2018)

Mål: å undersøke om en DE-intervensjon med tekniske målinger kan redusere antall hendelser med for stor fysisk arbeidsbelastning i løpet av en arbeidsdag.

Metode: en gruppe-RCT med 80 bygningsarbeidere ble gjennomført med tekniske målinger. Disse besto av bevegelsessensorer (treghetsmålinger), overflate-elektromyografi, pulsovervåking og videoopptak av fysisk arbeidsbelastning. Vurderinger ble gjort ved oppstart (nullpunkt) og med oppfølgingsintervaller på 3 og 6 måneder. Intervensjonen bestod av tre workshoper basert på

individuelle tekniske målinger av overdreven fysisk arbeidsbelastning. Kontrollgruppen mottok støtteark om arbeidsrelaterte muskel- og skjelettplager og løfteretningslinjer fra det danske arbeidstilsynet. Disse støttearkene beskrev sammenhengen mellom disse lidelsene, innvirkningen de har på arbeidslivet, forskrifter som har til hensikt å forhindre dem, forholdsregler som bør tas for å begrense dem, regler om løfting, skyving og trekking samt risikoen for skader.

Resultater: det ble ikke funnet noen forskjell i antall hendelser med for stor fysisk arbeidsbelastning mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen. Det var en reduksjon i generell tretthet etter en typisk arbeidsdag og en opplevd økning i arbeidstakernes innflytelse på eget arbeid i intervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen.

Konklusjon: Intervensjonen reduserte ikke antall hendelser med for stor fysisk arbeidsbelastning under anleggsarbeid, men det førte til redusert generell tretthet og en økt følelse av å ha innflytelse på eget arbeid.

4 Suksessfaktorer, begrensninger og lærdom

Kjennetegnene til intervensjonene som har oppnådd størst suksess med DE-tilnærminger er identifisert i en gjennomgang av Canadian Institute for Work and Health (Cole, 2005). Anbefalingene er som følger:

- DE-tilnærminger bør være formelt dokumentert og bør beskrive deltakerne, de ergonomiske endringenes art og den ergonomiske intervensjonsprosessens intensitet (grad av deltakelse, medvirkningens omfang).
- Evaluering av disse intervensjonene bør inkludere kontrollgrupper når det er mulig.
- De som utformer studien bør vurdere muligheten for randomisering når mange virksomheter eller organisasjoner er involvert.
- De som utformer, utfører og evaluerer slike intervensjoner på arbeidsplassen bør vurdere om det er andre intervensjoner som pågår samtidig og mulige forvirrende elementer.
- De bør også fortsette å måle viktige risikofaktorer for muskel- og skjelettsymptomer.

Andre (Haines og Wilson, 1998; Burgess-Limerick, 2018) har bemerket viktigheten av å ha:

- støtte til intervensjonen fra virksomhetens (ledelse, medarbeidere og tillitsvalgte);
- ressursforpliktelse fra organisasjonen (altså tid og penger);
- åpen kommunikasjon om DE-intervensjonen.

Noen forskere (Haines og Wilson, 1998) indikerer også bekymringsområder som at ansatte blir eksperter i deltakelsesprosessen og mindre verdifulle enn dem med kunnskap om selve arbeidet – altså at de ikke lenger er en typisk arbeidstaker.

Å implementere og vurdere virkningen av intervensjoner på arbeidsplassen og arbeidssystemet er både komplekst og utfordrende. DE-tilnærminger ser ut til å ha mange potensielle fordeler. Måling av disse fordelene i godt utformede, kontrollerte studier har mange begrensninger, inkludert å holde andre arbeidsplassfaktorer konstante (siden de ellers kan påvirke studien), bruke egnede verktøy for å vurdere virkningen (subjektive vurderinger kan være gjenstand for skjevhet), ha tilstrekkelig tilgang til organisasjonsdata (f.eks. sykefraværdata og skadedata) og videreføre en intervensjon i tilstrekkelig lang tid til å observere innvirkningen på forekomsten av muskel- og skjelettplager i arbeidstakerpopulasjonen(e) som undersøkes. Noen studier (Haukka et al., 2008; Driessen et al., 2011) som har forsøkt å gjennomføre større, kontrollerte intervensjoner for muskel- og skjelettplager på arbeidsplasser, har dokumentert disse begrensningene nøye. I noen tilfeller har man ikke sett den hypotetiske suksessen til intervensjoner, noe som har gitt opphav til spekulasjoner angående slike tilnærmingers effektivitet. Forfatterne av slike studier anerkjenner utfordringene ved det å etablere og vedlikeholde slike intervensjoner i moderne og komplekse arbeidssystemer. Imidlertid har slike problemer lenge vært anerkjent i alle komplekse intervensjoner utformet for å forbedre helse (Campbell et al., 2000).

Sammendrag

DE-tilnærminger er veletablerte i ergonomilitteraturen. Prosessen for å gjennomføre slike studier er utviklet for bruk i mange sammenhenger og med ulike mål. I teorien setter gjør de dem som faktisk utfører arbeidet i stand til å påvirke beslutningstaking om hvordan dette arbeidet kan utføres for å best mulig effekt på ytelse og helse. Disse tilnærmingene bør engasjere alle ansatte.

Bruken av og fordelene ved DE ved behandling av muskel- og skjelettplager på arbeidsplassen har blitt utforsket i et betydelig – men ikke stort – antall studier, som har blitt kritisk gjennomgått. DE-tilnærmingers suksess har blitt demonstrert gjennom små intervensjoner på en rekke arbeidsplasser.

Det er utfordringer både med å utforme og gjennomføre robuste studier av denne typen. Disse er godt anerkjent innenfor de vitenskapelige og epidemiologiske disiplinene. Derfor må resultater fra DE-studier tolkes mot denne bakgrunnen av betydelige metodiske utfordringer. Større, kontrollerte studier har ofte kun vist en begrenset effekt med hensyn til reduksjon av muskel- og skjelettplager, men mange studier har anerkjent begrensninger som følge av studieutforming, tilgjengelige ressurser for å implementere eventuelle endringer identifisert som nødvendige i fullstendig grad og oppfølgingsproblemer knyttet til utfallsvariabler (f.eks. helse, sykefravær og skade).

Oppsummert gir DE-tilnærminger fordeler ved å øke bevisstheten om ergonomiske risikoer på arbeidsplassen samt ved å oppmuntre og gjøre arbeidstakere i stand til å vurdere risikoer og finne løsninger gjennom en felles innsats. Det er også åpenbart at vurdering av den langsiktige virkningen av slike intervensjoner viser delvis, og begrenset støtte for en positiv effekt på muskel- og skjelettsymptomer, skader eller sykefravær, selv om alle studiene er underlagt viktige metodiske begrensninger.

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., Rivilis, 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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/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.