



Vidensopsamling om effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning

Sandra Schade Jacobsen, Line Lindberg,
Lars L. Andersen og Andreas Holtermann

Forord

Som en del af Arbejdsmiljøaftalen fra 2023 om en fremtidssikret arbejdsmiljøindsats, skal Arbejdstilsynet foretage en vidensopsamling om effektiv forebyggelse af muskel- og skeletbesvær (MSB) og fysisk nedslidning. Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA) har udarbejdet vidensopsamlingen med bidrag fra Arbejdstilsynet.

Vidensopsamlingen skal give et overblik over effektiv forebyggelse af mulige helbredskonsekvenser af ergonomiske arbejdseksposeringer, som kan danne afsæt for fremtidige aktiviteter, der kan medvirke til den effektive forebyggelse på arbejdspladsen.

Fysisk nedslidning er et bredt begreb, der bl.a. dækker over helbredskonsekvenser af ergonomiske arbejdseksposeringer, såsom MSB og sygefravær. De ergonomiske arbejdseksposeringer handler om, hvordan arbejdet påvirker medarbejderens krop. Det omhandler den adfærd der udføres (fx at løfte, stå eller gå) og det fysiologiske respons (muskelaktivitet, blodcirkulation og energiforbrug) under arbejdet. MSB dækker over smerter, stivhed, ømhed og lidelser i kroppens bevægeapparat.

Notatet præsenterer hovedfund fra forskning og NFAs ekspertviden om effektiv forebyggelse af fysisk nedslidning, herunder MSB og sygefravær. Notatet indeholder også betingelser og barrierer for god implementering af virkemidler og forebyggelsespotentialer ved indførelse af nye teknologier. Endelig peger det på videnshuller inden for forskning i ergonomisk arbejdsmiljø.

Notatet introducerer en forståelsesmodel for mulige helbredskonsekvenser af ergonomiske arbejdseksposeringer. Forståelsesmodellen illustrerer, hvilke faktorer der kan have indvirkning på, om arbejdseksposeringer fører til helbredskonsekvenser, samt eksempler på virkemidler til effektiv forebyggelse.

Afsnit 1. Ergonomiske arbejdseksponeringer, MSB og sygefravær

Muskel- og skeletbesvær (MSB) dækker over smerter, stivhed, ømhed, lidelser og diagnoser i kroppens bevægeapparat. Den Nationale Overvågning af Arbejdsmiljøet blandt Lønmodtagere (NOA-L) viste i 2023, at 29% af lønmodtagere i Danmark altid eller ofte oplever smerter. Jobgrupper med særlig høj forekomst af MSB er primært kendetegnet ved at have manuelt og fysisk krævende arbejde, samt en kortere uddannelse.

Det er veldokumenteret, at MSB kan forårsage nedsættelse af funktions- og arbejdsevne, øget sygefravær og førtidig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet. Ifølge Sundhedsstyrelsens rapport om sygdomsbyrden i Danmark (Mairey et al., 2023) er smerter i ryg og nakke den primære årsag til besøg hos alment praktiserende læger, indlæggelse, sygefravær og tidlig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet. Dette medfører årlige omkostninger for sundhedsvæsenet på 12 milliarder DKK og et anslået produktivitetstab på 40 milliarder DKK. MSB er derfor en stor byrde for befolkningen, samfundet, sundhedsvæsenet og arbejdspladser i Danmark.

MSB er ofte kompleks og forårsages af faktorer både i fritiden og på arbejdet. Ergonomiske arbejdseksponeringer er estimeret til at forårsage 25% af lændesmerter og op til 40% af det samlede sygefravær (Mairey et al., 2023; Safiri et al., 2021). En repræsentativ undersøgelse blandt danske arbejdstagere viste desuden, at 26% af langtidssygefraværet i Danmark potentielt set ville kunne forebygges, hvis det ergonomiske arbejdsmiljø blev forbedret (Andersen et al., 2016). Derfor udgør arbejdspladsen en oplagt arena for forebyggelse af MSB og sygefravær blandt medarbejdere.

Gennem de sidste årtier er det ikke lykkedes at mindske MSB og byrden heraf i den danske arbejdende befolkning (Mairey et al., 2023). Ydermere øges forekomsten af MSB med stigende alder, og da flere medarbejdere forventes at skulle blive på arbejdsmarkedet i en højere alder, vil MSB sandsynligvis udgøre et endnu større problem for arbejdspladser i fremtiden. Notatet vil præsentere hovedfund fra forskning om effektiv forebyggelse af fysisk nedslidning, herunder MSB og sygefravær.

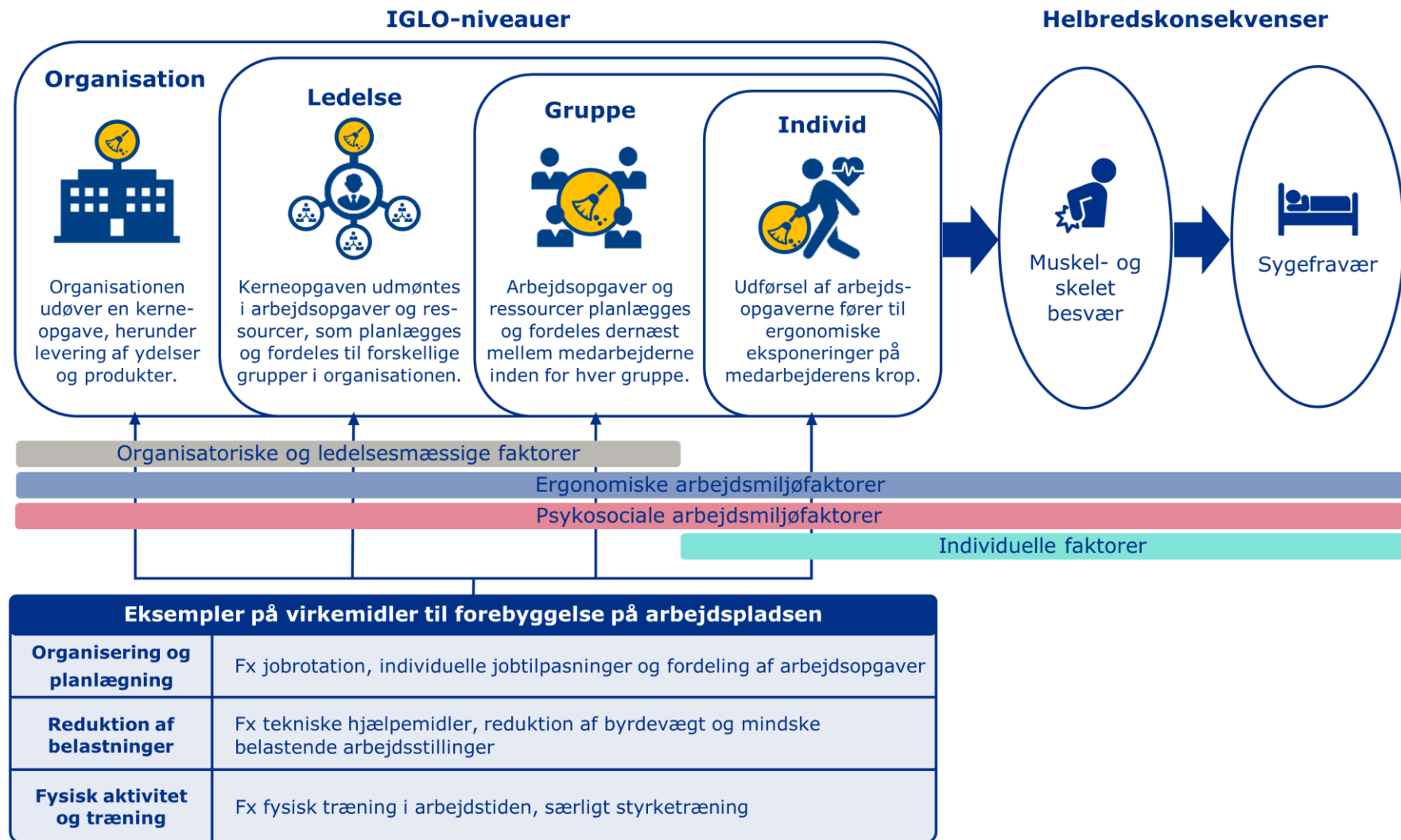
Afsnit 2. Eksisterende viden inden for ergonomisk arbejdsmiljø

Forståelsesmodel for MSB på arbejdspladsen

Over de sidste 10-20 år er der opstået konsensus om, at MSB skyldes et kompleks samspil mellem flere faktorer, der kræver en bred tilgang til forebyggelse. Denne forståelse er baseret på den Bio-Psyko-Sociale (BPS) model (Engel, 1977), hvor et samspil mellem både biologiske, psykologiske og sociale faktorer påvirker smerte. Der er enighed om, at arbejdspladser, der har en integreret forebyggende tilgang til biologiske, psykologiske og sociale faktorer i arbejdsmiljøet, kan styrke forebyggelsen af medarbejdernes smerter (Mortensen, 2008). Modellen tager dog udgangspunkt i det enkelte individ og vurderes ikke at være tilstrækkelig konkret og handlingsrettet til det praktiske forebyggende arbejdsmiljøarbejde. I dette notat præsenteres derfor en forståelsesmodel for MSB, som er mere målrettet forebyggelse af MSB på arbejdspladsen. Dette er for at gøre det nemmere for centrale arbejdsmiljøaktører at forstå, hvordan MSB udvikles, hvilke arbejdsmiljøfaktorer der spiller ind, og dermed hvordan effektiv forebyggelse iværksættes.

Forståelsesmodellen for MSB (Figur 1, side 5) viser, hvordan kerneopgaven er forankret igennem arbejdspladsens organisatoriske IGLO (Individ, Gruppe, Ledelse og Organisation) niveauer. For at arbejdspladsen (Organisation) kan udføre dets primære kerneopgave, producerer arbejdspladsen ydelser og produkter. Dette udmønter sig i arbejdsopgaver, som ledelsen (Ledelse) fordeler ud til forskellige teams (Gruppe) sammen med ressourcer til at udføre arbejdsopgaverne. Dette kan fx være antal medarbejdere med givne arbejdstimer og kompetencer, maskiner, værktøjer etc. Inden for teamet bliver arbejdsopgaverne planlagt og fordelt mellem medarbejderne med givne rammer for opgaveløsning, tid og ressourcer. Medarbejderen (Individ) udfører så de tildelte arbejdsopgaver ud fra rammer og ressourcer for opgaven. Det er udførelsen af disse tildelte arbejdsopgaver – henover en arbejdsdag, -uge, -år eller -arbejdsliv – der giver de *ergonomiske arbejdseksposeringer*, som påvirker medarbejderen. De ergonomiske arbejdseksposeringer handler om, hvordan arbejdet påvirker medarbejderen. Det omhandler derfor både den adfærd der udføres (fx at løfte, stå eller gå) og den fysiologiske respons (muskelaktivitet, blodcirkulation og energiforbrug).

De ergonomiske arbejdseksposeringer kan videre lede til udvikling af MSB, der kan indebære nedsat funktion- og arbejdsevne, med kort- og langvarigt sygefravær til følge. På længere sigt, kan de ergonomiske arbejdseksposeringer lede til førtidig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet.



Figur 1. Forståelsesmodellen for MSB. Arbejdspladsen, repræsenteret ved Organisation, Ledelse, Gruppe og Individ (IGLO-niveauer), genererer ydelser og produkter gennem en række ressourcer og arbejdsopgaver (gult ikon), som medarbejderne udfører i det daglige arbejde. Dette fører til ergonomiske arbejdseksponeringer for medarbejderen, som kan lede til helbredskonsekvenser (muskel- og skeletbesvær og sygefravær). Hvorvidt arbejdseksponeringerne leder til helbredskonsekvenser påvirkes af Organisatoriske og ledelsesmæssige faktorer (grå bjælke), Ergonomiske arbejdsmiljøfaktorer (blå bjælke), Psykosociale arbejdsmiljøfaktorer (lyserød bjælke), og Individuelle faktorer (turkis bjælke) relateret til det ergonomiske arbejdsmiljø samt implementering af forebyggende virkemidler på arbejdspladsen (nederste blå boks).

På tværs af de fire IGLO-niveauer er der en række faktorer relateret til det ergonomiske arbejdsmiljø, som kan opdeles i Organisatoriske og ledelsesmæssige faktorer, Ergonomiske arbejdsmiljøfaktorer, Psykosociale arbejdsmiljøfaktorer, og Individuelle faktorer (se fakta boks 1). Faktorerne kan have en afgørende indvirkning på, hvorvidt de ergonomiske arbejdseksposeringer leder til helbredssekvenser, såsom MSB og sygefravær. Ved at forbedre faktorerne (fx øge indflydelse i arbejdet eller social støtte), så kan man minimere andelen af medarbejdere med høje ergonomiske arbejdseksposeringer og dermed helbredssekvenserne (Villumsen et al., 2016).

Fakta boks 1. Beskrivelse af arbejdsmiljøfaktorer inden for ergonomisk arbejdsmiljø af betydning for forebyggelse af MSB*.

Organisatoriske og ledelsesmæssige faktorer

Dette er faktorer ved de højere organisatoriske niveauer, som kan påvirke flere af virkningsmekanismene i forståelsesmodellen. Disse faktorer kan have betydning for forebyggelsen af MSB, bl.a. gennem de tilgængelige ressourcer (fx antal medarbejdere, arbejdstid, maskiner og tekniske hjælpemidler), rammer for arbejdet (fx indretning af arbejdspladsen) og produktionskrav (specifikationer for ydelser og produkter, herunder kvalitets-standarder og tidsplaner for produktionen). Ydermere omfatter faktorerne også organisationens systematiske arbejdsmiljøarbejde, sikkerheds- og forebyggelseskultur, instruktion, oplæring og kompetenceudvikling af medarbejderne.

Ergonomiske arbejdsmiljøfaktorer

Dette er faktorer, der påvirker medarbejderens ergonomiske arbejdseksposering, når arbejdsopgaverne udføres. De kan påvirke alle organisatoriske niveauer i forståelsesmodellen. Dette kan være via arbejdspladsens design, anvendte arbejdsredskaber eller hvorledes kroppen bruges under udførelse af arbejdet. Et eksempel er anvendelse af et teknisk hjælpemiddel. Brugen af et teknisk hjælpemiddel kan mindske den ergonomiske arbejdseksposering for medarbejderen. Således mindskes risikoen for at medarbejderen udvikler helbredssekvenser.

Psykosociale arbejdsmiljøfaktorer

Dette er et samlebegreb for psykologiske og sociale faktorer i arbejdet, der har indvirkning på det ergonomiske arbejdsmiljø og forebyggelsen af MSB. Psykologiske arbejdsmiljøfaktorer handler om oplevelsen af arbejdssituation og -indhold, mens sociale faktorer handler om det mellem menneskelige samspil på arbejdspladsen. De psykosociale arbejdsmiljøfaktorer går således på tværs af flere organisatoriske niveauer i forståelsesmodellen. Et eksempel er medarbejdernes indflydelse i arbejdet, der kan have direkte indvirkning på planlægning, fordeling og tilpasning af arbejdsopgaver mellem medarbejdere og den enkelte medarbejder. Indflydelse kan dermed påvirke den ergonomiske arbejdseksposering og dermed også udvikling af helbredssekvenserne. Ydermere omfatter de psykosociale arbejdsmiljøfaktorer også forhold så som støtte fra ledelse og kollegaer, kvantitative krav, rolleklarhed og balance mellem krav og kontrol.

Individuelle faktorer

Disse faktorer omfatter medarbejderens personlige karakteristika, som eksempelvis fysisk kapacitet og viden og holdninger til MSB. Dette kan have indvirkning på udførelse af arbejdsopgaverne, hvordan arbejdsopgaverne påvirker kroppen og håndtering af fysisk anstrengelse i arbejdet. Dette kan enten øge eller mindske risikoen for MSB. I forlængelse heraf kan medarbejderens viden, kompetencer og håndtering af MSB også have indflydelse på udvikling af sygefravær. Øvrige individuelle faktorer så som genetik, alder, køn og uddannelse kan også påvirke risiko for MSB og sygefravær for medarbejderen.

**Det påpeges, at det ikke foreligger en konsensus om denne opdeling eller definitioner af disse faktorer på tværs af forskningsområder, så de kan ikke generaliseres til øvrige områder udover ergonomisk arbejdsmiljø.*

I den nederste del af forståelsesmodellen for MSB præsenteres eksempler på virkemidler til effektiv forebyggelse af MSB og sygefravær på arbejdspladsen. Virkemidlerne er inddelt i tre kategorier, hhv. Organisering og planlægning, Reduktion af belastninger og Fysisk aktivitet og træning. Eksemplerne er baseret på et opdateret vidensgrundlag om effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning med udgangspunkt i en række ergonomiske arbejdsseksponeringer (se efterfølgende afsnit). Som vist i forståelsesmodellen, kan virkemidlerne gøre sig gældende på flere organisatoriske niveauer på en arbejdsplads. Vellykket implementering af virkemidlerne vil derudover afhænge af arbejdsmiljøfaktorerne. Hvis en arbejdsplads eksempelvis vil forebygge MSB gennem brug af egnet teknisk hjælpemiddel, så skal man på alle arbejdspladsens organisatoriske niveauer gøre en indsats. På organisations- og ledelsesniveau skal man sørge for indkøb af egnet teknisk hjælpemiddel, opstille rammer og give opbakning, der muliggør korrekt brug af hjælpemidlet. Inden for teamet (Gruppe) kan det kræve at skabe en kultur, hvor hjælpemidlet bliver prioriteret, også i en travl hverdag, mens det for den enkelte medarbejder (Individ) kræver at man altid prioriterer at gøre brug af hjælpemidlet. Vellykket implementering af det tekniske hjælpemiddel vil derudover afhænge af Organisatoriske og ledelsesmæssige arbejdsmiljøfaktorer (bl.a. arbejdspladsens systematiske arbejdsmiljøarbejde, sikkerheds- og forebyggelseskultur og kompetenceudvikling), Ergonomiske arbejdsmiljøfaktorer (bl.a. uddannelse i, og korrekt anvendelse af, det egnede teknisk hjælpemiddel til arbejdsopgaven), Psykosociale arbejdsmiljøfaktorer (bl.a. indflydelse på planlægningen og tilpasning af arbejdsopgaven) og Individuelle faktorer (bl.a. medarbejderens viden, kompetencer og holdninger til forebyggelse af MSB).

I det følgende afsnit, findes en mere indgående gennemgang af matricen, herunder virkemidler til effektiv forebyggelse på arbejdspladsen.

Opsamling af viden fra matricen

I dette afsnit vil matricens (tabel 1, bilag 1) hovedfund blive præsenteret. Matricen giver et opdateret vidensgrundlag om effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning med udgangspunkt i

ergonomiske arbejdseksponeringer. Matricen viser sammenhængen mellem ergonomiske arbejdseksponeringer og helbredskonsekvenser, og virkemidler inden for primær, sekundær og tertiær forebyggelse (disse er defineret i Fakta boks 2 nedenfor). Som tillæg til matricen præsenteres også information om, hvilke (top-10) branchegrupper, der ligger højest med hensyn til ergonomiske arbejdseksponeringer og smerter på baggrund af data fra NOA-L 2023 (tabel 2, bilag 1). I præsentationen vil begreberne 'smerte' og 'sygefravær' anvendes ift. helbredskonsekvenser i stedet for MSB og fysisk nedslidning, da forskningslitteraturen matricen bygger på benytter smerte og sygefravær som primære udfald.

Fakta boks 2. De tre forebyggelsesniveauer for MSB og sygefravær i en arbejdspladskontekst.

Primær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at forhindre, at MSB opstår blandt medarbejdere. Dette er virkemidler rettet mod alle medarbejdere, uanset om de er særligt udsatte eller ej.
Sekundær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at håndtere, mindske eller forhindre en forværring af MSB og evt. efterfølgende sygefravær. Dette er virkemidler rettet mod medarbejdere, der er særligt udsatte eller i højere risiko for tab af arbejdsevne og efterfølgende sygefravær.
Tertiær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at bringe medarbejdere med langvarigt sygefravær eller som er faldet ud fra arbejdspladsen grundet MSB, tilbage til arbejdet. Disse virkemidler er målrettet den enkelte medarbejder og kan både ligge udenfor og på arbejdspladsen.

Sammenhæng mellem ergonomiske arbejdseksponeringer, smerte og sygefravær

Overordnet viser matricen, at der er en klar sammenhæng mellem en række af de ergonomiske arbejdseksponeringer, smerter og sygefravær. Samlet set viser dokumentationen, at forskellige ergonomiske arbejdseksponeringer øger risikoen for smerter i forskellige kropregioner, det gælder for eksponeringer såsom manuel håndtering, forflytning af personer, stående og gående arbejde, arbejde med ryggen foroverbøjet og/eller vredet og ensidigt gentaget arbejde. Der er eksempelvis dokumentation for, at større løftemængder og hyppige patientforflytninger øger risikoen for rygsmarter og akutte rygskeer, mens arbejde med løftede arme og gentagne armbevægelser er forbundet med henholdsvis smerter i skulder, arm og hænder. Ligeledes er der dokumentation for at langvarig stående og gående arbejde hænger sammen med en øget risiko for knæsmarter og langtidssygefravær.

I det følgende beskrives den seneste videnskabelige viden om virkemidler til primær-, sekundær og tertiær forebyggelse af MSB og sygefravær. Primær og sekundær forebyggelse er inddelt i fire kategorier, som er beskrevet nærmere i Fakta boks 3.

Fakta boks 3. Kategorisering af virkemidler i vidensopsamlingen.

Organisering og planlægning	Omfatter virkemidler såsom jobrotation, individuelle jobtilpasninger og fordeling af arbejdsopgaver.
Reduktion af belastninger	Omfatter virkemidler såsom tekniske hjælpemidler, reduktion af byrdevægt og at mindske belastende arbejdsstillinger.
Fysisk aktivitet og træning	Omfatter virkemidler såsom fysisk træning i arbejdstiden.
Kombinationer af interventionskomponenter og andet	Omfatter virkemidler som ligger uden for de tre førstnævnte kategorier eller en indsats, der kombinerer to eller flere indsatser fra disse kategorier.

Vidensopsamling om virkemidler til primær forebyggelse

I det følgende beskrives den seneste videnskabelige viden om virkemidler til primær forebyggelse, dvs. virkemidler rettet mod at forhindre, at MSB opstår blandt medarbejdere.

Organisering og planlægning: Nyere reviews antyder, at jobrotation kan have en gavnlig effekt på smerter blandt medarbejdere med fysisk krævende arbejdsopgaver, men kvaliteten af disse studier er lav. Overordnet set er der mangel på høj kvalitetsstudier om, hvordan organisering og planlægning af arbejdet (fx gennem jobrotation), kan forebygge smerter og sygefravær inden for manuelt arbejde.

Reduktion af belastninger: Der er evidens for, at tiltag til at reducere ergonomisk arbejds eksponering ved fysisk krævende arbejdsopgaver så som brug af løftehjælpemidler, optimering af løftehøjder og reduktion af byrdevægt er effektive. Dog viser forskning, at tiltag for at reducere ergonomisk arbejds eksponering gennem forbud mod manuelle løft uden alternativer, løftetekniktræning, rygbælter, og medicinsk screening ikke er effektive.

Fysisk aktivitet og træning: Der er dokumentation for, at fysisk træning – og specielt styrketræning - forebygger og mindsker smerter i ryg og nakke, og mindsker sygefravær på tværs af forskellige jobtyper.

Kombinationer af interventionskomponenter og andet: Interventioner der kombinerer ovenstående interventionskomponenter viser generelt varierende resultater. Dog viser et studie at en integreret indsats bestående af uddannelse i, og praktisk udførelse af, ergonomisk arbejdsmiljøtiltag, forebyggelse og håndtering af smerter, samt fysisk træning i arbejdstiden en gavnlig effekt på rygsmerter og brug hjælpemidler.

Samlet set peger forskningslitteraturen på, at virkemidler som jobrotation, en systematisk og deltagerinvolverende indsats, samt fysisk træning i arbejdstiden kan bidrage til effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning, da disse virkemidler kan bidrage til forebyggelse af smerter og sygefravær.

Vidensopsamling om virkemidler til sekundær forebyggelse

I det følgende beskrives den seneste videnskabelige viden om virkemidler til sekundær forebyggelse, dvs. virkemidler rettet mod at håndtere, mindske eller forhindre en forværring af MSB og efterfølgende sygefravær.

Organisering og planlægning: Individuelle jobtilpasninger, såsom tilrettelæggelse af arbejdsopgaver, fleksibel tidsplanlægning og tilrettelæggelse af arbejdet ift. tekniske hjælpemidler, tyder på en positiv effekt på fastholdelse af medarbejdere med fysiske helbredsproblemer på tværs af jobgrupper. Jobrotation (med formål at aflaste medarbejdere med smerter) tyder på en positiv effekt i forhold til smerter og fysisk arbejdsbelastning. Dog mangler der stadig kontrollerede lodtrækningsforsøg (RCT) af høj kvalitet der afprøver effekter og implementering af indsatser relateret til organisering og planlægning af arbejdet blandt medarbejdere med smerter.

Reduktion af belastninger: Der er begrænset evidens for effekten af ergonomiske tiltag målrettet reduktion af fysiske arbejdsbelastninger blandt medarbejdere med smerter på reduktion af smerter. Flere studier konkluderer, at tiltag som deltagerinvolverende ergonomi, stresshåndtering og multifacetterede interventioner ikke er effektive. Dog viser et dansk enkeltstudie af høj kvalitet, at en ergonomisk indsats kan mindske fysiske arbejdsbelastninger, træthed og sygefravær grundet smerter hos pædagoger.

Fysisk aktivitet og træning: Der er stærk evidens for at styrketræning på arbejdspladsen reducerer smerter for personer med smerter og fysisk betonet arbejde. Der er moderat evidens for at generel fysisk træning såsom konditionstræning har effekt på reduktion af smerter. Flere danske studier af høj kvalitet understøtter, at fysisk træning – specielt styrketræning - i arbejdstiden reducerer smerter og sygefravær. Derudover viser forskning af høj kvalitet, at styrketræning effektivt mindsker smerter hos personer med kontorarbejde.

Kombinationer af interventionskomponenter og andet: Interventioner der kombinerer ovenstående interventionskomponenter viser generelt varierende resultater. Dog viser et studie at en integreret indsats bestående af uddannelse i, og praktisk udførelse af, ergonomisk arbejdsmiljøtiltag, forebyggelse og håndtering af smerter, samt fysisk træning i arbejdstiden en gavnlig effekt på rygsmerter og brug hjælpemidler.

Samlet set peger forskning og NFA's ekspertviden på, at jobtilpasninger, jobrotation, tilpassede ergonomiske indsatser og fysisk træning på arbejdspladsen kan være virkemidler til effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning, da disse virkemidler i mere eller mindre grad reducerer smerter og sygefravær.

Vidensopsamling om virkemidler til tertiær forebyggelse

Matricen beskriver kort den seneste viden om tertiært forbyggende interventioner, altså indsatser med formål at bringe medarbejdere, med langvarigt sygefravær eller frafald fra arbejdspladsen grundet smerter eller arbejdsskader, tilbage til arbejdet. En rapport fra 2017 og senere forskning fremhæver vigtigheden af at kombinere flere tilgange og indsatser for at fremme "tilbagevendende-til-arbejde" (TTA) efter arbejdsrelaterede skader, og der er derfor ikke beskrevet enkeltindsatser, som ved primær og sekundær forebyggelse. Koordination mellem den skadede medarbejder, ledelsen og sundhedspersonalet er afgørende, ligesom tidlig involvering af arbejdspladsen. Handlingens tidspunkt er kritisk for at undgå forsinkelser, der kan føre til tab af arbejdstilknytning og psykosociale problematikker. Derudover er tilpasning af jobfunktioner og specifikke interventioner for arbejdsskader afgørende for en vellykket TTA.

Fakta boks 4. Opsummering af virkemidler til effektiv forebyggelse af fysisk nedslidning, herunder MSB og sygefravær.

Virkemidler til effektiv forebyggelse

Hvis en arbejdsplads effektivt skal forebygge MSB og sygefravær, er det værd at overveje at gøre brug af virkemidler identificeret i matricen*, såsom;

- Anvende en **systematisk og deltagerinvolverende indsats** der involverer alle relevante niveauer, til at iværksætte indsatser rettet mod **organisering, planlægning og tilrettelæggelse** af arbejdet (fx jobtilpasninger og jobrotation), tilrettelægge **fysisk træning i arbejdstiden** (herunder styrketræning), indsatser for at **reducere ergonomiske belastninger** (fx brug af egnede tekniske hjælpemidler, begrænse tid i belastende arbejdsstillinger og tiltag for at fremme tilstrækkelig restitution).
- I tillæg hertil er der en række betingelser og barriere der er værd at tage med i overvejelserne om implementering af et virkemiddel, som blandt andet organisatoriske og ledelsesmæssige faktorer (fx tilgængelige ressourcer og rammer for arbejdet) og psykosociale faktorer (indflydelse i arbejde, og social støtte fra ledelse og kolleger). Som tidligere nævnt, så spiller disse en vigtig rolle for, i hvilken grad det lykkes med at implementere virkemidler, og dermed hvordan medarbejdere bliver påvirket af ergonomiske arbejdseksposeringer og dermed risiko for udvikling af MSB og sygefravær.

Dertil er det relevant at etablere gode betingelser og mindske barrierer for at fremme en bæredygtig implementering af de virkemidler, der forsøges taget i brug. Se "Afsnit 3. Implementering af forebyggende virkemidler på arbejdspladsen" for inspiration.

**Virkemidler, som er effektive til en given ergonomisk arbejdseksposering og på hvilket forebyggelsesniveau, kan læse i matricen (se bilag 1, tabel 1).*

Afsnit 3. Implementering af forebyggende virkemidler på arbejdspladsen

Effektiv forebyggelse på arbejdspladsen handler ikke alene om at finde frem til virkemidler med dokumenteret effekt, men handler i høj grad også om, hvordan det kan lykkes at implementere virkemidlerne. Det er afgørende at etablere gode betingelser for at sikre en vellykket implementering på arbejdspladsen. Nedenstående betingelser for implementering er primært målrettet forebyggende arbejdspladsindsatser for MSB relateret til manuelt arbejde baseret på en systematisk litteraturoversigt fra 2024 (der Meer et al., 2024) samt NFA's ekspertviden gennem erfaringer og kompetencer i implementering af en lang række arbejdspladsinterventioner målrettet forebyggelse af MSB på tværs af brancher.

Vigtige betingelser, der kan fremme implementering af forebyggende virkemidler:

- Tiltag skal målrettes, besluttes og iværksættes på et højt organisationsniveau for at sikre at implementeringen ikke er afhængig af enkelte medarbejders ressourcer og motivationsniveau og evt. høj medarbejderomsætning.
- Tidlig involvering af medarbejdere i udvikling og implementering af virkemidler for at sikre, at virkemidlerne imødekommer arbejdspladsens og medarbejdernes behov og daglige praksis.
- Virkemidlerne bliver integreret som en naturlig del af arbejdsdagen og også har til formål at forbedre kvalitet og produktivitet i kerneopgaven.
- Integration af virkemidler inden for både primær og sekundær forebyggelse for at imødekomme arbejdspladsens og medarbejders forskellige behov og udfordringer.
- Sikring af bemanning, arbejdstid og økonomiske ressourcer til implementering og udbredelse af effektive og økonomisk rentable arbejdspladstiltag.
- Klar organisatorisk og ledelsesmæssig kommunikation om at implementering af virkemidler/forandringer på arbejdspladsen tager tid.
- Udvikling og anvendelse af specifikke og flerstrengede implementeringsstrategier.

Der er dog også en række barrierer, der kan vanskeliggøre implementeringen af forebyggende virkemidler på arbejdspladsen. Det er vigtigt at identificere og mindske disse barrierer for at sikre en mere vellykket implementering. Barrierer kan være:

- Implementering kan være tidskrævende for medarbejderne, hvilket kan indebære betydelige økonomiske omkostninger for arbejdspladsen. Man kan bl.a. mindske denne barriere ved at man på organisations- og ledelsesniveau tydeligt kommunikerer, at man som arbejdsplads prioriterer et virkemiddel, da det på sigt kan mindske helbredsmæssige konsekvenser for den enkelte medarbejder og forbedre arbejdspladsens økonomi.
- Krav om betydelige ressourcer (bl.a. kundskab, kompetencer, hjælpemidler) fra arbejdspladsen. Man kan bl.a. mindske denne barriere ved at man på organisations- og ledelsesniveau stiller de rette ressourcer til rådighed og tydeligt kommunikerer, at implementering af et virkemiddel er prioriteret.

- Manglende oplevelse af umiddelbar gavn på produktivitet eller anstrengelse for medarbejderne. Man kan bl.a. mindske denne ved, at organisatorisk, ledelsesmæssigt og på gruppeniveau løbende kommunikere at implementering af virkemidler tager tid.
- Afhængighed af individets ressourcer og motivation, som kan føre til udelukkelse af medarbejdere med størst behov. Dette kan bl.a. mindskes ved at inddrage medarbejderne tidligt for at kunne tilpasse virkemidler til medarbejderes ressourcer og motivation.
- Virkemidlet opleves af medarbejderne som besværlig eller til hinder for effektiv udførelse af arbejdsopgaverne. Det kan bl.a. mindskes ved tidlig deltagerinvolvering.
- Virkemidlet er en ekstra tilføjelse til kerneopgaven (ligger ud over det produktive arbejde), og dermed ikke prioriteres ved travlhed, eller ikke anses som værdiskabende for produktionen fra ledelse og/eller medarbejdere. Denne kan man bl.a. mindske ved at tænke virkemidler ind i kerneopgaven, samt at organisation og ledelse kommunikerer, at virkemidlet er prioriteret.
- Lang tid før effekten indtræffer og manglende klarhed om virkemidlets indvirkning på arbejdsmiljøet, sundheden og økonomien. Man kan bl.a. mindske denne gennem klar kommunikation om, at implementering af virkemidler på arbejdspladsen tager tid.
- Høj medarbejderomsætning. Denne kan man bl.a. mindske ved at virkemidler bliver forankret og prioriteret organisatorisk.

Hvilke af de nævnte betingelser, der kan fremme eller hæmme vellykket implementering, og dermed bæredygtig adfærdsændring til gavn for forebyggelsen, kan afhænge af hvilket virkemiddel, som skal implementeres. Anbefalingen vil derfor være at arbejdspladser efterstræber at etablere flest mulig af betingelserne for en vellykket implementering af virkemidler.

Afsnit 4. Forebyggelsespotentiale ved nye teknologier

De senere år, er der kommet en række nyere teknologier på arbejdspladserne, der kan påvirke arbejdsmiljøet. Nye løsninger og systemer fører til, at arbejdsopgaver tilrettelægges og udføres på nye måder, hvilket bl.a. kan påvirke 1) planlægningen af arbejdet, 2) den ergonomiske arbejds eksponering på medarbejderen og 3) forebyggelse og håndtering af smerter. I det følgende gives eksempler på, hvordan nye teknologier kan have indvirkning på disse tre områder relateret til den effektive forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning. Dette er primært til inspiration for anvendelse af nye teknologier til effektiv forebyggelse.

I nogle brancher bliver nye digitale teknologier anvendt til at planlægge arbejdet på baggrund af real-time data fra produktionen og kunstig intelligens. Dette kaldes "Algoritmededelse". Algoritmededelse er vundet frem, da dette kan lede store medarbejdergrupper på en omkostningseffektiv måde og optimere driften. Algoritmededelse kan udgøre en mulighed for at styrke forebyggelsen ved at integrere principper for sund fordeling af arbejdsopgaver mellem medarbejderne. Dog har forskere også påpeget, at Algoritmededelse kan begrænse forebyggende tiltag ved at reducere tilpasningen af arbejdsopgaver til individuelle medarbejdere og mindske graden af medarbejderindflydelse.

Nye teknologier udvikles også med henblik på at reducere ergonomiske arbejds eksponeringer på arbejdspladsen. Et eksempel på dette er exoskeletter, som har vist sig at kunne mindske belastninger på specifikke kropsdele, fx i lænderyggen under løftarbejde og skuldrene ved arbejde over skulderhøjde (Kermavnar 2021; Moeller 2022). Dog forskes der stadig i deres effektivitet under faktiske arbejdsforhold på tværs af brancher og arbejdsopgaver. Den nye teknologi giver også bekymringer om, hvorvidt exoskeletterne flytter belastninger fra én kropsdel til en anden. Derfor er det vigtigt at undersøge implementeringen og virkningerne af tekniske løsninger som exoskeletter i forskellige brancher.

Kunstig intelligens spiller også en stadig større rolle i smerteforebyggelse ved at analysere og forudsige risikoen for arbejdsrelaterede smerter baseret på data om arbejdsbelastning og individuelle faktorer. Et eksempel er appen 'SelfBACK', som gennem information fra medarbejderen, måling med wearables (fx smartwatches) og kunstig intelligens kan skræddersy personlig vejledning om, hvordan rygsmerter bedst reduceres og håndteres. Dette inkluderer skræddersyet viden om smerte, rådgivning om fysisk aktivitet og søvn, samt specifikke træningsøvelser (Sandal et al., 2021).

Overordnet set, kan nye teknologier altså påvirke forebyggelsen på arbejdspladserne i både positiv og negativ retning.

Afsnit 5. Vidensbehov inden for ergonomisk arbejdsmiljø og MSB

Dette afsnit indeholder emner, hvor der er væsentlig behov for ny forskningsbaseret viden inden for det ergonomiske arbejdsmiljø, som kan være med til at styrke den effektive forebyggelse af fysisk nedslidning, herunder MSB og sygefravær. Dette er baseret på Evidence Gap Maps (EGMs), der er en metode for systematisk evaluering og opgørelse af videnshuller (Campbell et al., 2023), samt ekspertviden fra NFA.

1. Styrket viden om den faktiske ergonomiske arbejdseksposering på tværs af brancher

Den eksisterende viden om ergonomiske arbejdseksposeringer er primært baseret på selvrapporteret information. En mere præcis viden kan opnås gennem objektive målinger (fx ved brug af bevægelsesmålere) af de faktisk ergonomiske arbejdseksposeringer på tværs af brancher i Danmark, og danne grundlag for prioritering af forebyggende virkemidler. Dette er ligeledes nødvendig for at frembringe dokumentation om dosis-respons sammenhænge mellem ergonomiske arbejdseksposeringer, MSB og sygefravær.

2. Nye teknologier til styrket forebyggelse

Ny teknologi kan have betydelig indvirkning på forebyggelsen af MSB og sygefravær på arbejdspladser. Der er behov for forskning i, hvordan ny teknologi som realtidsdata, kunstig intelligens, exoskeletter og tekniske hjælpemidler kan bidrage til at styrke forebyggelsen.

3. Kombinationseffekter af ergonomiske arbejdseksposeringer

Den nuværende viden om forebyggende virkemidler bygger på information om enkeltstående ergonomiske arbejdseksposeringer. Ergonomiske arbejdseksposeringer forekommer ikke enkeltvis, men i kombinationer henover arbejdsdagen. Der er derfor behov for forskning i, hvordan kombinationer af forskellige ergonomiske arbejdseksposeringer samlet set, henover en hel arbejdsdag, påvirker risikoen for helbredssekvenser, såsom MSB og sygefravær, ift. at kunne udvikle virkemidler til effektiv forebyggelse.

4. Samspil mellem ergonomiske og psykosociale arbejdsmiljøfaktorer

Der mangler forskning og viden om det komplekse samspil mellem ergonomiske og psykosociale arbejdsmiljøfaktorer, og hvordan samspillet kan påvirke udviklingen af MSB og sygefravær. Derudover er det behov for viden om, hvordan samspil mellem disse arbejdsmiljøfaktorer kan omsættes til konkrete forebyggende arbejdspladsinterventioner.

5. Kan arbejdet bidrage til fremme af sundhed?

Der er behov for at forstå området ergonomisk arbejdsmiljø som mere end blot "fravær af negative virkninger og sygdom". Der mangler forskning og viden om hvordan virkemidler kan fremme medarbejdernes kropslige velbefindende og funktionsevne (muskelskelet Sundhed). Derudover mangler der forskning i, hvordan arbejdspladsernes evne til at forstå, vurdere og anvende information om arbejdsmiljø og (muskelskelet)sundhed kan styrkes. Der er behov for at udvikle og evaluere implementering, effekt og potentiel økonomisk gevinst af

koncepter for at fremme sundhed gennem arbejdet, så som "Sundhedsmiljø" og "Arbejdspladsens organisatoriske sundhedskompetence".

6. *Fysisk aktivitets paradokset*

Forskning indikerer, at ud over MSB og sygefravær, kan ergonomiske arbejdseksponeringer øge risikoen for helbredsproblemer så som hjertekarsygdom. Nyere forskning peger på, at fysisk aktivitet på arbejdet ikke har samme gavnlige virkning på hjertekar-sundheden som fritidsaktivitet (Cillekens et al., 2022), kaldet "Fysisk aktivitets paradokset" (Holtermann et al., 2012). WHO konkluderede i 2020, at der mangler evidens for fysisk aktivitets paradokset, og opfordrer til mere forskning (WHO, 2020).

Referencer

- Andersen, L. L., Fallentin, N., Thorsen, S. V., & Holtermann, A. (2016). Physical workload and risk of long-term sickness absence in the general working population and among blue-collar workers: prospective cohort study with register follow-up. *Occup Environ Med*, 73(4), 246-253. doi:10.1136/oemed-2015-103314
- Campbell, F., Tricco, A. C., Munn, Z., Pollock, D., Saran, A., Sutton, A., . . . Khalil, H. (2023). Mapping reviews, scoping reviews, and evidence and gap maps (EGMs): the same but different – the “Big Picture” review family. *Systematic Reviews*, 12(1), 45. doi:10.1186/s13643-023-02178-5
- Cillekens, B., Huysmans, M. A., Holtermann, A., van Mechelen, W., Straker, L., Krause, N., . . . Coenen, P. (2022). Physical activity at work may not be health enhancing. A systematic review with meta-analysis on the association between occupational physical activity and cardiovascular disease mortality covering 23 studies with 655 892 participants. *Scand J Work Environ Health*, 48(2), 86-98. doi:10.5271/sjweh.3993
- der Meer, S. M., Smit, D. J. M., Hutting, N., van Lankveld, W., Engels, J., Reneman, M., . . . Staal, J. B. (2024). Facilitators and Barriers to Implementing Interventions to Prevent Musculoskeletal Disorders in Blue-Collar Workers: A Scoping Review. *J Occup Rehabil*. doi:10.1007/s10926-023-10162-y
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136. doi:10.1126/science.847460
- Holtermann, A., Hansen, J. V., Burr, H., Søgaard, K., & Sjøgaard, G. (2012). The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *Br J Sports Med*, 46(4), 291-295. doi:10.1136/bjism.2010.079582
- Mairey, I. P., Rosenkilde, S., Klitgaard, M. B., & Thygesen, L. C. (2023). Sygdomsbyrden i Danmark: sygdomme.
- Safiri, S., Kolahi, A. A., Cross, M., Hill, C., Smith, E., Carson-Chahhoud, K., . . . Buchbinder, R. (2021). Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years Due to Musculoskeletal Disorders for 195 Countries and Territories 1990-2017. *Arthritis Rheumatol*, 73(4), 702-714. doi:10.1002/art.41571
- Sandal, L. F., Bach, K., Øverås, C. K., Svendsen, M. J., Dalager, T., Stejnicher Drongstrup Jensen, J., . . . Mork, P. J. (2021). Effectiveness of App-Delivered, Tailored Self-management Support for Adults With Lower Back Pain-Related Disability: A selfBACK Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*, 181(10), 1288-1296. doi:10.1001/jamainternmed.2021.4097
- Villumsen, M., Holtermann, A., Samani, A., Madeleine, P., & Jørgensen, M. B. (2016). Social support modifies association between forward bending of the trunk and low-back pain: Cross-sectional field study of blue-collar workers. *Scand J Work Environ Health*, 42(2), 125-134. doi:10.5271/sjweh.3549
- WHO. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*: World Health Organization.

Bilag 1. Viden om helbredskonsekvenser og virkemidler til effektiv forebyggelse i det ergonomiske arbejdsmiljø

Dette bilag indeholder en kortlægning af virkemidler, der har vist at kunne forebygge fysisk nedslidning inden for en række ergonomiske arbejdsseksponeringer. Fysisk nedslidning er et bredt begreb, der bl.a. dækker over helbredskonsekvenser af ergonomiske arbejdsseksponeringer, såsom MSB og sygefravær. Kortlægningen er foretaget af Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA). Kortlægningen over virkemidlerne inden for hver ergonomisk arbejdsseksponering, inddelt i primær- og sekundær forebyggelse, kan læses i matricen, tabel 1. Virkemidler inden for tertiær forebyggelse bliver beskrevet samlet for alle ergonomiske arbejdsseksponeringer til sidst i matricen, tabel 1. I de to nedenstående bokse defineres de tre forebyggelsesniveauer samt den kategoriske inddeling af virkemidlerne.

Definition af de tre forebyggelsesniveauer	
Primær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at forhindre, at MSB opstår blandt medarbejdere. Dette er virkemidler rettet mod alle medarbejdere, uanset om de er særligt udsatte eller ej.
Sekundær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at håndtere, mindske eller forhindre en forværring af MSB og evt. efterfølgende sygefravær. Dette er virkemidler rettet mod medarbejdere, der er særligt udsatte eller i højere risiko for tab af arbejdsevne og efterfølgende sygefravær.
Tertiær forebyggelse	Virkemidler rettet mod at bringe medarbejdere med langvarigt sygefravær eller som er faldet ud fra arbejdspladsen grundet MSB, tilbage til arbejdet. Disse virkemidler er målrettet den enkelte medarbejder og kan både ligge udenfor og på arbejdspladsen.

Kategorisk inddeling af virkemidler i primær- og sekundær forebyggelse	
Organisering og planlægning	Omfatter virkemidler såsom jobrotation, individuelle jobtilpasninger og fordeling af arbejdsopgaver.
Reduktion af belastninger	Omfatter virkemidler såsom tekniske hjælpemidler, reduktion af byrdevægt og at mindske belastende arbejdsstillinger.
Fysisk aktivitet og træning	Omfatter virkemidler såsom fysisk træning i arbejdstiden.
Andet	Omfatter virkemidler som ligger uden for de tre førstnævnte kategorier eller en indsats, der kombinerer to eller flere indsatser fra disse kategorier.

I matricen, tabel 1, vil begreberne 'smerte' og 'sygefravær' anvendes ift. helbredskonsekvenser i stedet for MSB og fysisk nedslidning. Dette skyldes at forskningslitteraturen i matricen benytter smerte og sygefravær som primære udfald. Dokumentationen er primært baseret på søgning af eksisterende reviews af højeste kvalitet og nyeste dato, udvalgte enkeltstudier af høj kvalitet samt NFAs ekspertviden. På de områder, hvor der ikke er identificeret tilstrækkelig relevant litteratur benyttes betegnelsen "ikke anvendelig" (I/A).

I tabel 2 præsenteres information over top-10 brancher i Danmark, der ligger højest med hensyn til ergonomiske arbejdsseksponeringer og smerter på baggrund af data fra Den Nationale Overvågning af Arbejdsmiljø blandt Lønmodtagere (NOA-L) fra 2023.

Tabel 1. Viden om virkemidler til effektiv forebyggelse af MSB og fysisk nedslidning i det ergonomiske arbejdsmiljø.

Helbredskonsekvenser	Primær forebyggelse	Sekundær forebyggelse
Manuel håndtering (løftarbejde og skubbe/trække arbejde)		
<p>Smerte Et systematisk review har påvist stærk evidens for, at selvrapporteret manuel håndtering øger risikoen for smerter i nakke, skulder, arm, ryg samt slidgigt i hoften (Veiersted et al., 2017). Dette understøttes af et nyligt systematisk review vedrørende kroniske smerter i lænderyggen (Jahn et al., 2023). Et nyt studie fra Danmark viser, at højere løftemængder (antal kg pr. dag baseret på arbejdslistor) øger smerter i ryggen i dagene efter arbejdet (Bláfoss et al., 2023a; Bláfoss et al., 2023b).</p> <p>Sygefravær En systematisk litteratursøgning afslører tre studier, der viser, at en højere grad af selvrapporteret manuel håndtering øger risikoen for sygefravær (L. L. Andersen et al., 2016; Sundstrup et al., 2017, 2018).</p>	<p>Organisering og planlægning Et nyere review over de eksisterende undersøgelser, indikerer at jobrotation har en mulig gavnlig indvirkning på smerter for medarbejdere med høje fysiske krav (manuel håndtering) i arbejdet (Mlekus & Maier, 2021). Dog er undersøgelserne af lav kvalitet.</p> <p>Reduktion af belastninger Systematiske reviews viser evidens for, at følgende tiltag er effektive for at reducere den fysiske belastning ved løftarbejde: 1) løfte-hjælpemidler, 2) optimering af løftehøjde, 3) reducere byrdevægten samt 4) brug af exoskeletter (Kuijer et al., 2014; Schaafsma et al., 2015) (Kermavnar et al., 2021; Moeller et al., 2022). Et af de systematiske reviews viser endvidere, at følgende tiltag <i>ikke</i> er tilstrækkelige til at reducere belastningen ved løftarbejde: 1) Forbyde løft uden tilstrækkelige alternativer, 2) træning i løfteteknikker, 3) anvendelse af ryg-bælte, og 4) medicinsk screening ved ansættelse (Kuijer et al., 2014).</p> <p>Derudover viser systematiske reviews, at følgende tiltag i sig selv <i>ikke</i> forebygger rygsmerter: 1) øget udbud af hjælpemidler, samt træning i brug af hjælpemidler og 2) træning i forflytnings-teknikker alene (Kuijer et al., 2014; Schaafsma et al., 2015).</p>	<p>Organisering og planlægning Et nyere systematisk review indikerer, at individuelle jobtilpasninger såsom ændring af arbejdsopgaver, støtte, fleksibel tidsplanlægning og brug af tekniske hjælpemidler kan bidrage til at fastholde medarbejdere med fysiske helbredsproblemer på tværs af forskellige jobgrupper, herunder dem der involverer manuel håndtering. (Wong et al., 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger Et systematisk review viser begrænset evidens for positiv effekt af ergonomiske tiltag til at mindske den ergonomiske belastning og lindre smerter. Endvidere viser reviewet, at flere undersøgelser peger på at følgende tiltag relateret til reduktion af ergonomiske belastninger for medarbejdere med manuelt arbejde <i>ikke</i> er effektive 1) deltagerinvolverende ergonomi i sig selv, 2) stress håndtering, og 3) interventioner der kombinerer mange samtidige interventionskomponenter (herunder træning og uddannelse i smertehåndtering kombineret) (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning Vedrørende smertelindring viser et systematisk review 1) stærk evidens for en positiv effekt af styrketræning på arbejdspladsen blandt personer med fysisk krævende</p>

	<p>Et enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsstudie) i byggebranchen i Danmark viste at en deltagerinvolverende ergonomisk intervention <i>ikke</i> var effektiv til at mindske den fysiske belastning og smerte hos murere og betonarbejdere (Brandt et al., 2018).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning Et systematisk review viser, at fysisk træning alene eller kombineret med uddannelse i bedre forståelse af forebyggelse og håndtering af rygsmerter har en forbyggende effekt på lænderygsmerter samt sygefravær på grund af lænderygsmerter på tværs af forskellige typer jobs (Huang et al., 2020).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>arbejde, og 2) moderat evidens for generel fysisk træning, såsom konditionstræning (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
Forflytning og anden manuel håndtering af personer		
<p>Smerte</p> <p>Et systematisk review fra 2013 fandt, at plejearbejde (der blandt andet indebærer manuel håndtering af personer) øger risikoen for rygsmerter (Yassi & Lockhart, 2013).</p> <p>Et dansk observationsstudie i ældreplejen viser også, at hyppige patientforflytninger (selvrapporteret) øger risikoen for smerter i ryggen (Holtermann et al., 2013) og akut opståede rygsmerter under patientforflytning (Andersen et al., 2014)). Et andet dansk</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Der mangler undersøgelser af tilstrækkelig høj kvalitet, som undersøger effekter på smerter og sygefravær af ændringer i arbejdsorganisering relateret til manuel håndtering af personer.</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>Et nyligt systematisk review (Wählin et al., 2022), baseret på lodtrækningsforsøg og observationsstudier viser, at omfanget af manuel håndtering af patienter kan mindskes, hvis de korrekte arbejdsredskaber (eks. lift) er tilstede og at medarbejderne er uddannet i at bruge dem.</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>Et dansk enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) udført i vuggestuer fandt, at en systematisk indsats (medarbejder-inddragende ergonomi) for at gøre børnene mere selvhjulpne mindskede pædagogernes fysiske arbejdsbelastninger, hvilket resulterede i mindre træthed og sygefravær grundet smerter hos pædagogerne (Rasmussen et al., 2020).</p> <p>Et dansk enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) udført blandt sygeplejersker på</p>

<p>observationsstudie på hospitaler fandt ligeledes at hyppige patientforflytninger (selvrapporteret) øger risikoen for akut opståede rygskader under patientforflytning (Andersen et al., 2019). I samme observationsstudie viste en analyse med objektive målinger af muskelbelastning (elektromyografi) af de dybe rygmuskler under patienthåndtering, at lavere samlet belastning under patienthåndtering mindskede risikoen for udvikling af rygsmarter (Vinstrup et al., 2020). Et tredje dansk observationsstudie i ældreplejen (DOSES) fandt, at afdelingernes karakteristik (profil) relateret til manuel håndtering af personer (objektivt vurderet) havde betydning for medarbejdernes udvikling af smarter i ryg og nakke-skulder, eks. at medarbejdere i afdelinger karakteriseret af "mange håndteringer uden hjælpemidler" havde øget risiko for rygsmarter (Januario et al., 2021).</p> <p>Sygefravær</p> <p>Et dansk observationsstudie i ældreplejen (DOSES) fandt, at afdelingernes karakteristik (profil) relateret til manuel håndtering af personer (objektivt vurderet) havde betydning for medarbejdernes</p>	<p>Dog viser to systematiske reviews, at træning i manuel håndtering alene <i>ikke</i> mindsker risikoen for smarter i muskler og led (Freiberg et al., 2016; Richardson et al., 2018).</p> <p>Et dansk enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) udført i vuggestuer fandt, at en systematisk indsats (medarbejder-inddragende ergonometri) for at gøre børnene mere selvhjulpne mindskede pædagogernes (objektivt målt) fysiske arbejdsbelastninger, hvilket resulterede i mindre træthed og sygefravær grundet smarter hos pædagogerne (Rasmussen et al., 2020).</p> <p>Et dansk enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) udført blandt sygeplejersker på hospitaler fandt, at en deltagerinvolverende ergonomisk indsats for bedre brug af hjælpemidler under patienthåndtering var effektiv til at øge brug af hjælpemidler (objektivt målt), men ikke til at reducere risikoen for rygsmarter og forflytningsulykker (Jakobsen et al., 2020))</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Når det kommer til fysisk træning, viser et systematisk review) at styrketræning har en positiv effekt på smarter i muskler og led blandt sundhedsprofessionelle (dog ikke alene primær forebyggelse, men undersøgelser med medarbejdere med og uden smarter) (Sundstrup et al., 2020).</p>	<p>hospitaler (både med og uden smarter og derfor ikke alene sekundær forebyggelse) fandt, at en deltagerinvolverende ergonomisk indsats for bedre brug af hjælpemidler under patienthåndtering førte til øget brug af hjælpemidler (objektivt målt), men ikke til at reducere risikoen for rygsmarter og forflytningsulykker (Jakobsen et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et systematisk review fandt at arbejdspladsinterventioner såsom højintensive styrketræningsøvelser kan mindske smarter og symptomer hos medarbejdere, der oplever langvarige smarter i muskler og led (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Dette bakkes op af to danske enkeltstudier af høj kvalitet (kontrollerede lodtrækningsforsøg), hvor fysisk træning i arbejdstiden reducerede smarter og sygefravær blandt medarbejdere med smarter (L. Andersen et al., 2016; Jakobsen et al., 2015a, 2015b).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>Et systematisk review fra 2018 af lodtrækningsforsøg fandt ingen stærk evidens for reduktion af rygsmarter hos sygeplejersker med specifikke kombinerede indsatser. De inkluderede studier i reviewet sammenholder forskellige typer af kombinerede indsatser, og resultaterne peger på, at den ene kombination af forskellige interventioner ikke er bedre end en anden - men det at tilbyde en kombineret indsats kan give en reduktion af rygsmarter hos sundhedsprofessionelle (eksempelvis styrketræning kombineret med uddannelse i smertehåndtering) (Van Hoof et al., 2018).</p>
--	---	--

<p>sygefravær (Januario et al., 2021), eks. viser studiet, at medarbejdere i afdelinger med mange manuel håndteringssituationer (hvor nogle udføres med og uden hjælpemidler og assistance fra andre) samt med mange hindringer og flere afbrydelser i løbet af en arbejdsdag, er en af de profiler, der har størst risiko for at smerter i kroppen</p>	<p>Andet (evt. kombination af ovenstående) Et enkeltstudie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) (Rasmussen et al., 2015) foretaget i ældreplejen afprøvede om uddannelse i at identificere arbejdsmiljøudfordringer og løsninger relateret til smerte i kroppen (medarbejderinddragende ergonomi) samt deltagelse i fysisk træning i arbejdstiden kunne have en effekt på smerter og sygefravær. Studiet viste både en reduktion i dage med ondt i ryggen, reduktion i antal løft uden hjælpemidler og forbedring i adfærd relateret til smerter, men fandt ingen effekt på sygefravær. Dog har et systematisk review tidligere vist, at en lignende indsats kan have effekt på sygefravær (Rivillis et al., 2008).</p>	
Stående og gående arbejde		
<p>Smerter Et systematisk review fra 2020 fandt at stående og gående arbejde øger risikoen for artrose (slidgigt) i knæene (Canetti et al., 2020)</p> <p>Sygefravær Der findes to danske observationsstudier, der viser at stående/ gående arbejde øger risikoen for langtidssygefravær (L. L. Andersen et al., 2016; Sundstrup et al., 2017).</p>	<p>Organisering og planlægning Et systematisk review med meta-analyse finder tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til smerter hos medarbejdere med hårdt fysisk arbejde (Mlekus & Maier, 2021). Undersøgelserne er dog af lavere kvalitet.</p> <p>Et nyt kontrolleret lodtrækningsforsøg har ikke kunne påvise en signifikant effekt af jobrotation på smerter hos fabriksarbejdere (Lerche et al., 2023).</p> <p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning Et systematisk review fra 2020 konkluderer, at implementering af styrketræning på arbejdspladsen kan reducere smerter blandt medarbejdere med lænderygsmerter og fysisk krævende arbejde, herunder personer med stående/gående arbejde (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Desuden fandt et lodtræningsstudie af høj kvalitet, at koordinationstræning (styrketræning af stabiliserende</p>

	<p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>muskler i mave og skulder) var effektiv til at reducere kroniske nakke-/skuldersmerter blandt kvindelige rengøringsassistenter (Jørgensen et al., 2011).</p> <p>Et andet lodtrækningsstudie af høj kvalitet blandt rengøringsassistenter i Danmark, både med og uden smerter, viste, at udholdenhedstræning reducerede muskel- og skeletmerter i øvre ekstremiteter (nakke og skuldre) (Korshøj et al., 2018). Dog øgede træningen smerterne i underekstremiteterne hos rengøringsassistenterne. Studiet anbefalede derfor, at træningen skræddersyes til at reducere smerter i hele kroppen blandt medarbejdere med meget stående og gående arbejde (Korshøj et al., 2018)</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
Stillestående arbejde		
<p>Smerter Stillestående arbejde øger risikoen for smerter i lænderyggen, benene, knæene, anklerne og fødderne (Coenen et al., 2018; Peereboom et al., 2021; Swain et al., 2020), og øger også risikoen for slidgigt i knæene (Canetti et al., 2020).</p> <p>Dog fandt et norsk studie fra 2017 ingen konsistent sammenhæng mellem den tid, man står op, og smerteintensiteten i lænderyggen (Lunde et al., 2017).</p> <p>Sygefravær</p>	<p>Organisering og planlægning En EU-rapport fra 2021 anbefaler bl.a. at benytte jobrotation for at reducere statisk stående arbejde (Peereboom et al., 2021).</p> <p>Et systematisk review fra 2015 konkluderer, at interventioner designet til at reducere risikoen for uønskede helbredseffekter på grund af langvarigt stående arbejde kan være effektive (Waters & Dick, 2015).</p> <p>Et systematisk review med meta-analyse finder tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til smerter hos medarbejdere med hårdt fysisk arbejde</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastninger Et systematisk review fra 2018 finder moderat evidens for, at brugen af dæmpende materialer på gulvet kan reducere ubehag hos arbejdstagere med stående arbejde (Speed et al., 2018))</p> <p>Fysisk aktivitet og træning Et dansk kontrolleret lodtrækningsstudie fra 2013 viser, at specifik styrketræning for arme og skuldre på arbejdspladsen kan føre til betydelig og langvarig reduktion af smerter i rygsøjlen samt i overekstremiteterne</p>

<p>Et dansk observationelt studie fra 2016 viser, at selvrapporteret stående arbejde øger risikoen for sygefravær (L. L. Andersen et al., 2016). Dog fandt et andet dansk observationelt studie fra 2021, at objektivt målt stående arbejde ikke alene øgede risikoen for sygefravær som følge af smerter i kroppen (Hallman et al., 2021).</p>	<p>(Mlekus & Maier, 2021). Undersøgelserne er dog af lavere kvalitet.</p> <p>Et nyt kontrolleret lodtrækningsforsøg har ikke kunne påvise en signifikant effekt af jobrotation på smerter hos fabriksarbejdere (Lerche et al., 2023).</p> <p>Reduktion af belastninger Vedrørende reduktion af belastninger anbefaler en EU-rapport fra 2021 tre overordnede forebyggende ergonomiske interventioner rettet mod stående arbejde: 1) evaluering af ergonomien på arbejdsstationen, 2) information til medarbejderen om at skifte stilling, og 3) forsøg på at reducere hårdheden af det underlag, arbejdstageren står på (Peereboom et al., 2021).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>(arm, skulder og hånd) blandt laboranter, som vedvarede efter 6 måneder (M. T. Pedersen et al., 2013).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
Stillesiddende arbejde		
<p>Smerter Et systematisk review fra 2022 fandt ingen indikationer for, at stillesiddende adfærd af forskellig varighed øger risikoen for lænderygsmerter (Alzahrani et al., 2022).</p> <p>Et norsk observationsstudie fra 2017 finder, at siddende i længere tid på arbejde er forbundet med lavere</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastninger Et dansk kontrolleret lodtrækningsstudie på arbejdspladser viste, at en arbejdspladsintervention målrettet mod at reducere stillesiddende arbejde (primært ved at øge stående arbejde) reducerede nakke-skuldersmerter efter tre måneder samt total kropssmerter (Danquah et al., 2017).</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastninger Et systematisk review fra 2019 finder, at der aktuelt ikke er evidens for, at interventioner med det formål at øge stående eller gående aktivitet på arbejdspladsen reducerer MSB blandt stillesiddende medarbejdere ved kort-, mellem- eller langtidsopfølgning. Kvaliteten af den begrænsede evidens er lav eller meget lav, primært på</p>

<p>intensitet af lænderygsmarter bland sundhedspersonale (Lunde et al., 2017).</p> <p>Sygefravær</p> <p>Et observationelt studie fra Danmark fra 2021 fandt at mere stillesiddende tid (objektivt målt) på arbejde var associeret med lavere risiko for sygefravær grundet smerter (Hallman et al., 2021).</p> <p>Modsat fandt et andet observationelt studie fra Danmark fra 2020, at mere stillesiddende tid på arbejde (objektivt målt) <i>ikke</i> var signifikant associeret med langtidssygefravær (Gupta et al., 2020).</p>	<p>Et andet studie fra 2018 viser, at mindre stillesiddende tid på arbejdet kan reducere lænderygsmarter (Brakenridge et al., 2018).</p> <p>Et nyere review indikerer dog, at reduktion af belastning alene ikke er effektiv til at forebygge rygsmarter (Eisele-Metzger et al., 2023).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et nyere review antyder, at interventioner, der øger den fysiske aktivitet blandt kontoransatte, kan mindske sygefraværet (Eisele-Metzger et al., 2023).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>Et systematisk review fandt, at flerstrengede interventioner, især dem der inkluderer hæve-sænkeborde, er effektive til at mindske stillesiddende adfærd på arbejdspladsen (Zhou et al., 2023). Dog viser et andet systematisk review, at hæve-sænkeborde ikke har nogen effekt på rygsmarter (Parry et al., 2019). Yderligere viser et tredje systematisk review, at den slags interventioner kan gennemføres på arbejdspladsen uden at det går ud over produktiviteten (Sui et al., 2019).</p> <p>Et nyligt review indikerer også, at interventioner, der kombinerer øget fysisk aktivitet og ergonomiske indsatser blandt kontoransatte, kan mindske rygsmarter (Eisele-Metzger et al., 2023).</p>	<p>grund af undersøgelsesdesign og små stikprøvestørrelser (Parry et al., 2019).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et nyere systematisk review fra 2022 viser, at lodtrækningsstudier om træningsinterventioner på arbejdspladsen tyder på, at både styrketræning (af skulder- og nakkemuskulatur), udstrækningsøvelser og forøgelse af fysisk aktivitet (konditionstræning) kan være effektive både alene eller i kombination til behandling af muskuloskeletale lidelser blandt kontoransatte (Tersa-Miralles et al., 2022).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>I/A</p>
Arbejde med ryggen foroverbøjet og/eller vredet		
<p>Smerte</p> <p>Et systematisk review fra 2023 har fundet moderat evidens for, at arbejde</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Et systematisk review med meta-analyse peger på tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Et systematisk review med meta-analyse peger på tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til</p>

<p>med en foroverbøjet eller vredet ryg øger risikoen for kroniske lænderygsmærter. Størstedelen af undersøgelserne i dette review er dog baseret på selvrapporeret eksponering. (Jahn et al., 2023) Dette bakkes delvist op af et andet observationelt studie fra Norge, som ikke fandt en klar sammenhæng mellem objektivt målt foroverbøjning af ryggen og lænderygsmærter. Dog fandt dette studie, at foroverbøjning af ryggen (arbejdstid med ryggen foroverbøjet ≥ 30 grader) var associeret med øget risiko for lænderygsmærter blandt sundhedsmedarbejdere. (Lunde et al., 2019)</p> <p>Sygefravær</p> <p>Flere observationelle studier viser, at arbejde med en foroverbøjet og/eller vredet ryg (selvrapporeret) øger risikoen for sygefravær (L. L. Andersen et al., 2016; Sundstrup et al., 2017). Disse selvrapporerede undersøgelser bakkes op af et observationelt studie med objektive målinger, som viste en øget risiko for sygefravær med længere arbejdstid med foroverbøjet ryg. Specifikt viste det, at for hver 5 min arbejdstid med foroverbøjet ryg (30 og 60 grader eller mere), steg risikoen for</p>	<p>smærter og den fysiske arbejdsbelastning hos jobgrupper, der ofte udsættes for rygbelastende arbejde (Mlekus & Maier, 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>Flere systematiske reviews af laboratoriestudier antyder, at exoskeletter kan reducere belastningen på ryggen under løft og statisk foroverbøjning af ryggen. (Ali et al., 2021; de Looze et al., 2016; Kermavnar et al., 2021)</p> <p>Der er dog mangel på studier udført under reelle arbejdsforhold, samt mangel på interventionsstudier, der undersøger langvarige effekter på smærter og sygefravær ved brug af exoskeletter (Kranenborg et al., 2023).</p> <p>Et dansk lodtrækningsforsøg i vuggestuer viste, at en systematisk indsats for at gøre børnene mere selvhjulpne reducerede arbejdstiden med foroverbøjet ryg og knælende arbejde, og resulterede i mindre træthed og sygefravær blandt pædagogerne (Lund Rasmussen et al., 2022; Rasmussen et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et systematisk review konkluderer, at fysisk træning alene eller kombineret med uddannelse i bedre forståelse af rygsmerter kan forebygge lænderygsmærter og sygefravær på grund af lænderygsmærter på tværs af forskellige jobtyper (Huang et al., 2020).</p> <p>Et kontrolleret lodtrækningsforsøg af høj kvalitet viste, at konditionstræning hos rengøringsassistenter reducerede smærter i overkroppen. Dog nævner</p>	<p>smærter og den fysiske arbejdsbelastning hos jobgrupper, der udsættes for rygbelastende arbejde (Mlekus & Maier, 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>Et systematisk review viser begrænset evidens for en positiv effekt på smærter af ergonomiske tiltag, der sigter mod at reducere den fysiske belastning hos jobgrupper, der ofte arbejder med foroverbøjet eller vredet ryg (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et systematisk review konkluderer, at der er stærk evidens for en positiv effekt af styrketræning på arbejdspladsen blandt personer med fysisk betonet arbejde, herunder mange jobgrupper med arbejde med foroverbøjet eller vredet ryg. Der er også moderat evidens for generel fysisk træning som konditionstræning (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>I/A</p>
---	--	---

<p>langtidssygefravær med 4-8% (Gupta et al., 2022a).</p>	<p>studiet, at interventionen har en risiko for muligvis at øge smerter i benene (Korshøj et al., 2018).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	
Arbejde med "samme" bevægelser (ensidigt gentaget arbejde)		
<p>Smerte</p> <p>Baseret på både systematiske reviews og observationelle studier er der stærk evidens for, at arbejde med samme armbevægelser øger risikoen for smerter i arm og hånd, karpaltunnelsyndrom og tennibalbue (Da Costa & Vieira, 2010; Punnett et al., 2004; van Rijn et al., 2009a; Van Rijn et al., 2009b, 2010; Veiersted et al., 2017).</p> <p>Dette gælder især, når de samme bevægelser udføres over længere tid og kombineres med kraftbetonet arbejde. Eksempelvis viser studier en stærkt forøget risiko for karpaltunnelsyndrom blandt slagteriarbejdere i afdelinger for udbening (Mathiassen et al., 2022).</p> <p>Et nyligt stort dansk observationelt studie indikerer, at smerte i nakke/skulder øges blandt grupper af lønmodtagere, hvor gentaget armarbejde er den dominerende form for eksponering (Andersen et al., 2021b).</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Et systematisk review med meta-analyse finder tendens til en positiv effekt af jobrotation i forhold til smerter og reducere af den fysiske arbejdsbelastning hos jobgrupper, hvor samme bevægelser er hyppigt forekommende (Mlekus & Maier, 2021).</p> <p>Et gennemførlighedsstudie fra Danmark indikerer, at jobrotation ved samlebandsarbejde, hvor "samme bevægelser" er hyppige, muligvis kan mindske træthed og smerter (Lerche et al., 2021).</p> <p>Et systematisk review fra 2018 fandt moderat evidens for, at supplerende pauser er effektive til at reducere smerteintensiteten i forskellige kropsregioner hos forskellige jobgrupper, herunder køkkenpersonale, jordbærplukkere og medarbejdere, der arbejder ved computere (Stock et al., 2018).</p> <p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Et systematisk review med meta-analyse finder tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til smerter (og i forhold til at mindske den fysiske arbejdsbelastning) hos jobgrupper, hvor samme bevægelser er hyppigt forekommende (Mlekus & Maier, 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et systematisk review viser, at styrketræning på arbejdspladsen har en positiv effekt på smerter i skulder og arm, herunder hos jobgrupper med arbejde med samme bevægelser (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Et lodtrækningsstudie af høj kvalitet undersøgte højintensiv styrketræning hos medarbejdere med smerte ved industrielle arbejdspladser og fandt betydelige reduktioner af nakke- og skuldersmerter (Zebis et al., 2011). Et lignende studie med slagterimedarbejdere viste, at styrketræning i arbejdstiden reducerede smerter og funktionsnedsættelse i overekstremiteterne (Sundstrup et al., 2014).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>

<p>Sygefravær</p> <p>Et stort dansk observationelt studie med registeropfølgning fandt, at armarbejde med de samme bevægelser øger risikoen for langtidssygefravær med 28% blandt ufaglærte og faglærte lønmodtagere, mens dette ikke var tilfældet blandt lønmodtagere med videregående uddannelser. En mulig forklaring er, at de ufaglærte og faglærte sandsynligvis anvender større kraft i de samme bevægelser (f.eks. på slagterier) end dem med videregående uddannelser (f.eks. gentagent tastearbejde). (L. L. Andersen et al., 2016)</p>		
Arbejde med armene løftede i eller over skulderhøjde		
<p>Smerte</p> <p>Systematiske reviews, der inkluderer både selvrapporterede og objektive målinger, viser en moderat sammenhæng mellem arbejde med løftede arme og smerter i skuldrene (van der Molen et al., 2017; Wærsted et al., 2020)., især når armene løftes over skulderhøjde (>90°) (Mathiassen et al., 2022). Dette resultat støttes af et observationelt studie med objektive målinger fra 2021(Merkus et al., 2021).</p> <p>Sygefravær</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Der er mangel på interventioner, der undersøger betydningen af organisering og planlægning i forhold til smerter og sygefravær hos personer, der arbejder med løftede arme. Dog har andre typer undersøgelser vist, at risikoen for smerte fra arbejde med løftede arme afhænger af tidsmønstret, f.eks. hvor hyppigt pauser gives (Veiersted et al., 2017).</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>Et nyt systematisk review indikerer, at exoskeletter til overekstremiteterne kan mindske muskelbelastningen i skuldrene ved arbejde over skulderhøjde (Moeller et al., 2022). Der mangler imidlertid flere studier udført</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>I/A</p> <p>Reduktion af belastninger</p> <p>I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træningEt systematisk review viser, at styrketræning på arbejdspladsen har en positiv effekt på skuldersmerter blandt dem, der udfører fysisk krævende arbejde, herunder dem, der arbejder med løftede arme. Dette tyder på, at træning kan være nyttig til at mindske smerter og forbedre trivslen på arbejdspladsen for disse jobgrupper. (Sundstrup et al., 2020).</p>

<p>Et dansk observationelt studie fra 2022 viser en sammenhæng mellem objektivt målt arbejde med løftede arme og risiko for langtidssygefravær. For hver to minutter brugt med armene hævet over skulderhøjde (>90 grader) øges risikoen for langtidssygefravær med 14%. (Gupta et al., 2022b)</p> <p>En beskrivende analyse af arbejdstageres sygefravær i Danmark viser også at arbejde, hvor armene løftes over skulderhøjde, har en øget risiko for sygefravær i de efterfølgende 12 måneder sammenlignet med arbejdstagere uden denne eksponering (Flyvholm et al., 2019).</p>	<p>på arbejdspladser, og der er behov for undersøgelser, der viser langvarige effekter af brugen af exoskeletter (Kranenborg et al., 2023).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
--	---	---

Hugsiddende/knæliggende arbejde

<p>Smerte</p> <p>Flere forskellige systematiske reviews peger på, at arbejde, hvor man sidder på hug eller knæler, er forbundet med en øget risiko for smerter i knæene og knæartrose. Dette er understøttet af både ældre og nyere forskning. (Canetti et al., 2020; Gignac et al., 2020; Veiersted et al., 2017; Wang et al., 2020). Et systematisk review finder også en påvist forbindelse mellem denne jobeksponering og risikoen for menisklæsioner (Bahns et al., 2021).</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>Et nyere review over de eksisterende undersøgelser, indikerer at jobrotation har en mulig gavnlig indvirkning på smerter for medarbejdere med høje fysiske krav i arbejdet (Mlekus & Maier, 2021). Dog er undersøgelserne af lav kvalitet.</p> <p>Reduktion af belastning</p> <p>Et observationelt studie med har vist, at tid med knæliggende arbejde blev reduceret ved at anvende en gulvlægningsmaskine ved gulvlægningsarbejde (Visser et al., 2016), samt ved at ændret gulv-teknologi (Visser et al., 2013). Et laboratoriestudie har vist, at</p>	<p>Organisering og planlægning I/A</p> <p>Reduktion af belastning I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et lodtræknings studie fra 2017 viste, at motion på arbejdspladsen forbedrede arbejdsevne og patient-rapporterede symptomer hos ældre arbejdstagere med slidigt i knæ, dog ikke afgrænset til hug/knæliggende arbejde (Chopp-Hurley et al., 2017).</p> <p>Et systematisk review fra 2018 viser, at arbejdsplads-interventioner såsom højintensive styrkeøvelser og/eller integreret sundhedfremme på arbejdspladsen kan mindske</p>
--	---	--

<p>Sygefravær</p> <p>To observationelle undersøgelser fra Danmark viser at selvrapporeret knæliggende arbejde øger risiko for langtidssygefravær (L. L. Andersen et al., 2016; Sundstrup et al., 2017).</p>	<p>knæpuder kan give en bedre fordeling af trykket på knæet ved knæliggende arbejde (Xu et al., 2017).</p> <p>Et dansk studie af høj kvalitet (kontrolleret lodtrækningsforsøg) udført i vuggestuer, fandt at en systematisk indsats (medarbejder-inddragende ergonometri) for at gøre børnene mere selvhjulpne reducerede arbejdstid med hug/knæliggende arbejde og foroverbøjet ryg med mere siddende tid (Lund Rasmussen et al., 2022), hvilket resulterede i mindre træthed og sygefravær hos pædagogerne (Rasmussen et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning</p> <p>Et systematisk review fra 2020 (blanding af lodtrækningsstudier og kohorter) fandt, at implementering af styrketræning på arbejdspladsen kan reducere muskel- og skeletlidelser (herunder knæsmerter) blandt arbejdere med fysisk krævende beskæftigelse, herunder medarbejdere, der arbejder i sundhedsvæsenet og rengøringspersonale. (Sundstrup et al., 2020)</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>I/A</p>	<p>smerter for medarbejdere, der oplever langvarige muskel- og skeletlidelser generelt (Skamagki et al., 2018).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående)</p> <p>Et lodtrækningsstudie fra 2012 viste, at en 2-årig ergonomisk arbejdspladsintervention kan mindske begrænsninger i arbejdet pga. gigtrelateret sygdom (slidgigt og leddegigt), samt forbedre fysisk funktion og smerter (Baldwin et al., 2012). Det var dog ikke afgrænset til medarbejdere med hug/knæliggende arbejde</p>
Vibrationer		
<p>Smerte</p> <p>En systematisk gennemgang fra 2023 påpeger, at der er flere undersøgelser af lav kvalitet, der konkluderer, at der er videnskabelig evidens for en sammenhæng mellem helkropsvibrationer og øget risiko for</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>I/A</p> <p>Reduktion af belastning</p> <p>Få studier med begrænset deltagelse har undersøgt belastningen af rygsøjlen ved brug af forskellige sædetyper under kørsel på varierende vej. Disse</p>	<p>Organisering og planlægning</p> <p>I/A</p> <p>Reduktion af belastning</p> <p>Et opfølgingsstudie fra 2019 finder, at medarbejdere med hvide fingre syndrom, der fortsætter med arbejde, der involverer hånd-arm vibrationer, kan opleve øget smerte i</p>

<p>lænderygsmarter (Jahn et al., 2023) og slidgigt (Gignac et al., 2020).</p> <p>Desuden konkluderer et systematisk review, at der er evidens for en sammenhæng mellem arbejde med vibrerende værktøj og risiko for nakke-/skuldsmarter, karpaltunnelsyndrom, hvide fingre (vasospastiske symptomer) og føleforstyrrelser i hænderne (Veiersted et al., 2017).</p> <p>Sygefravær Angående sygefravær, indikerer to danske observationelle studier, at vibrationer under arbejdet øger risikoen for sygefravær (Sundstrup et al., 2017, 2018)</p>	<p>studier viser signifikant lavere vibrationer i sædet ved brug af aktivaffjedringssæder (active-suspension seats) sammenlignet med luftstøddæmpende sæder (air-suspension seats). Der ses også en reduktion i kraftpåvirkningen af rygsøjlen i vertikal retning samt en reduktion af lænderygsmarter. (Blood et al., 2015; Johnson et al., 2018)</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>fingrene. Desuden synes syndromet at være irreversibelt (Aarhus et al., 2019).</p> <p>Et lodtrækningsstudie med en lille deltagermængde viser en klinisk meningsfuld reduktion af lænderygsmarter hos lastbilchauffører, der lider af lænderygsmarter, når de sidder på aktivaffjedringssæder (active-suspension seats) sammenlignet med luftstøddæmpende sæder (air-suspension seats) (Kim et al., 2018).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
Fysisk anstrengende arbejde		
<p>Smerte Danske observationelle undersøgelser viser en sammenhæng mellem oplevelse af højere fysisk anstrengelse i arbejdet og øget risiko for at udvikle og fastholde smarter (Andersen et al., 2012b, 2013)</p> <p>Sygefravær Danske observationelle undersøgelser viser en sammenhæng mellem oplevelsen af højere fysisk anstrengelse i arbejdet og øget risiko for</p>	<p>Organisering og planlægning Et systematisk review med meta-analyse finder tendenser til en positiv effekt af jobrotation i forhold til smarter (og i forhold til at mindske den fysiske arbejdsbelastning) blandt medarbejdere med fysisk anstrengende arbejde (Mlekus & Maier, 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger En dansk randomiseret undersøgelse fandt, at det var muligt at mindske oplevet fysisk anstrengelse for pædagoger gennem at gøre børnene mere selvhjulpne. Dette førte bl.a. til mindsket sygefravær (Rasmussen et al., 2020).</p>	<p>Organisering og planlægning Et systematisk review fra 2021 indikerer, at individuelle jobtilpasninger, såsom tilrettelæggelse af arbejdsopgaver, støtte og opbakning, fleksibel tidsplanlægning og brug af tekniske hjælpemidler, kan bidrage til at fastholde medarbejdere med fysiske helbredsproblemer generelt på tværs af jobgrupper, hvor der også indgår grupper med fysisk anstrengende arbejde.</p> <p>Reduktion af belastninger Et systematisk review viser begrænset evidens for positiv effekt på smarter af ergonomiske tiltag (såsom undervisning i ergonomi, forflytning og løft samt støtte af</p>

<p>langtidssygefravær (Andersen et al., 2012a; Andersen et al., 2018).</p>	<p>Et dansk, endnu ikke publiceret studie af høj kvalitet (RCT) viser, at en Guldlok indsats (en indsats målrettet at indarbejde sundhedsfremmende initiativer i måden arbejdet organiseres og udføres på, uden at gå på kompromis med arbejdsopgaverne) i børnehaver kan mindske oplevelsen af anstrengelse blandt pædagoger (Schmidt et al., 2024).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning Et systematisk review viser, at fysisk træning alene eller fysisk træning kombineret med uddannelse i bedre forståelse af rygsmarter har en forbyggende effekt på lænderygsmarter samt sygefravær på grund af lænderygsmarter hos medarbejdere på tværs af forskellige typer jobs (Huang et al., 2020).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>ryggen med rygbælte). Endvidere viser reviewet, at flere undersøgelser peger på at følgende tiltag relateret til reduktion af ergonomiske belastninger for medarbejdere med manuelt arbejde <i>ikke</i> er effektive 1) deltager-involverende ergonomi i sig selv, 2) stress håndtering, og 3) interventioner der kombinerer mange samtidige interventionskomponenter (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I forhold til at mindske smerter, viser et systematisk review 1) stærk evidens for en positiv effekt af styrketræning på arbejdspladsen blandt personer med fysisk betonet arbejde, og 2) moderat evidens for generel fysisk træning, fx konditionstræning (Sundstrup et al., 2020).</p> <p>Dette bakkes op af danske undersøgelser af høj kvalitet (lodtrækningsforsøg), hvor fysisk træning i arbejdstiden reducerede smerter og sygefravær blandt plejepersonale på hospitaler (Jakobsen et al., 2015a, 2015b).</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
--	---	---

Samtidig eksponering for flere af de forannævnte ergonomiske arbejds eksponeringer

<p>Smerte Et observationelt studie med selv-rapporteret eksponering (kombinationer af 7 ergonomiske arbejds eksponeringer) viser, at flere samtidige eksponeringer øger smerte-intensiteten i ryg og nakke/skulder efter 2-år (Andersen et al., 2021b).</p>	<p>Organisering og planlægning Et nyere review over de eksisterende undersøgelser, indikerer, at jobrotation har en mulig gavnlig indvirkning på smerter for medarbejdere med høje fysiske krav, hvor der ofte er en kombination af mange ergonomiske faktorer, i arbejdet (Mlekus & Maier, 2021). Undersøgelserne er dog af lavere kvalitet.</p>	<p>Organisering og planlægning Et systematisk review fra 2021 indikerer, at individuelle jobtilpasninger, såsom ændring af arbejdsopgaver, støtte og opbakning, fleksibel tidsplanlægning og brug af tekniske hjælpemidler, kan bidrage til at fastholde medarbejdere med fysiske helbredsproblemer generelt på tværs af jobgrupper, hvor der også indgår grupper med flere ergonomiske arbejds krav. Der mangler dog</p>
--	--	--

<p>Sygefravær</p> <p>Et observationelt studie med selv-rapporteret eksponering (ergonomisk indeks baseret på 7 ergonomiske eksponeringer) og 2 års register-opfølgning viser, at en højere samlet ergonomisk eksponering øger risikoen for sygefravær (Andersen et al., 2021a). Dette bekræftes ligeledes i et observationelt studie der eksponeringen er målt med jobeksponeringsmatricer og registerbaseret sygefravær (J. Pedersen et al., 2020).</p>	<p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>	<p>undersøgelser af høj kvalitet (kontrollerede lodtrækningsstudier) og undersøgelser, der afdækker effekter i brancher præget af kombinationer af mange ergonomiske arbejdseksponeringer (Wong et al., 2021).</p> <p>Reduktion af belastninger I/A</p> <p>Fysisk aktivitet og træning I/A</p> <p>Andet (evt. kombination af ovenstående) I/A</p>
---	---	--

Tertiær forebyggelse af MSB

En rapport fra 2017 om arbejdspladsers indsats for at fastholde medarbejdere med arbejdsskade viste, at MSB-relaterede arbejdsskader fyldte en hel del (Mortensen et al., 2017). Anbefalingerne fra rapporten i 2017, understøttet af nyere reviews fra 2018 og 2021, fremhæver vigtigheden af multimodale (indsatser, der kombinerer flere forskellige tilgange eller modaliteter) og multifaglige indsatser (indsatser, der involverer samarbejde og integration af forskellige fagområder eller discipliner) for at fremme tilbagevenden-til-arbejde (TTA) efter en arbejdsskade (Cullen et al., 2018; Johansson & Rissanen, 2021). Disse indsatser, der kræver koordination mellem den arbejdsskadede, ledelsen, og sundhedspersonalet, viser sig omkostningseffektive og bidrager til en hurtigere og mere stabil TTA. En TTA-kordinator spiller en central rolle i processen, ved at facilitere kommunikationen og vejledningen mellem de involverede parter. Det påpeges også, at indsatsen ikke bør negligere underliggende sundhedsproblemer og skal involvere arbejdspladsen tidligt i forløbet. Timing af indsatsen er kritisk for at undgå forsinkelser, der kan føre til tab af arbejdspladstilknytning og udvikling af psykosociale problemer. Tilpasning af jobfunktioner, inddragelse af den arbejdsskadede i TTA-processen, og specifikke interventioner for MSB-relaterede arbejdsskader er afgørende for en vellykket TTA.

Tabel 2 viser, hvilke (top-10) branchegrupper, der ligger højest med hensyn til ergonomiske arbejdseksponeringer og smerter på baggrund af data fra NOA-L 2023. Inden for hver ergonomisk arbejdseksponering er angivet, hvor stor andel (procentdel) af lønmodtagere som udfører den givne arbejdseksponering i den angivne tid. I tillæg hertil vises gennemsnittet på tværs af brancherne.

Tabel 2. Top-10 brancher i forhold til ergonomiske arbejdseksponeringer, smerter i muskler og led og begrænsning i arbejdet på grund af smerter baseret på data fra NOA-L 2023.

Andel af lønmodtagere som bærer eller løfter i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere		Andel af lønmodtagere som skubber eller trækker i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere		Andel af lønmodtagere som går eller står i ca. 3/4 af arbejdstiden eller mere				
1	Restauranter og barer	75	1 Rengøring	58	1 Restauranter og barer	83		
2	Færdiggørelse af byggeri	70	2 Landbrug, skovbrug og fiskeri	53	2 Frisører og anden personlig pleje	70		
3	Opførelse og nedrivning af byggeri	68	3 Opførelse og nedrivning af byggeri	53	3 Rengøring	69		
4	Landbrug, skovbrug og fiskeri	67	4 Færdiggørelse af byggeri	52	4 Hotel og camping	67		
5	Butikker	65	5 Døgninstitutioner og hjemmepleje	50	5 Butikker	66		
6	Hotel og camping	62	6 Slagterier	47	6 Slagterier	66		
7	Transportmidler	60	7 Transportmidler	47	7 Landbrug, skovbrug og fiskeri	66		
8	Rengøring	59	8 Hotel og camping	44	8 Døgninstitutioner og hjemmepleje	63		
9	Træ og møbler	56	9 Butikker	44	9 Transportmidler	61		
10	Installation og reparation af maskiner og udstyr	56	10 Træ og møbler	43	10 Opførelse og nedrivning af byggeri	60		
Gennemsnit på tværs af brancher		35	Gennemsnit på tværs af brancher		26	Gennemsnit på tværs af brancher		38
Andel af lønmodtagere som sidder ned i ca. 3/4 af arbejdstiden eller mere		Andel af lønmodtagere som har ryggen vredet eller foroverbøjet i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere		Andel af lønmodtagere som har gentagne armbevægelser i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere				
1	Finansiering og forsikring	88	1 Frisører og anden personlig pleje	81	1 Frisører og anden personlig pleje	68		
2	IT og telekommunikation	87	2 Færdiggørelse af byggeri	68	2 Restauranter og barer	67		
3	Offentlig administration og arbejdsformidling	83	3 Opførelse og nedrivning af byggeri	66	3 Slagterier	59		
4	Film, presse og bøger	77	4 Rengøring	65	4 Rengøring	58		
5	Universiteter og forskning	76	5 Restauranter og barer	64	5 Landbrug, skovbrug og fiskeri	55		
6	Transport af passagerer	73	6 Landbrug, skovbrug og fiskeri	62	6 Færdiggørelse af byggeri	53		
7	Øvrig privat kontor og foreninger	71	7 Transportmidler	62	7 Opførelse og nedrivning af byggeri	53		
8	Energi og råstoffer	69	8 Døgninstitutioner og hjemmepleje	59	8 Butikker	52		
9	Elektronik	60	9 Hotel og camping	59	9 Træ og møbler	52		
10	Kemi og medicin	55	10 Anlægsarbejde	57	10 Hotel og camping	50		
Gennemsnit på tværs af brancher		43	Gennemsnit på tværs af brancher		42	Gennemsnit på tværs af brancher		27

Andel af lønmodtagere som har arme i eller over skulderhøjde i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere	Andel af lønmodtagere som er på hug eller knæ i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere	Andel af lønmodtagere som har vibrationer fra håndførte maskiner og værktøj i ca. ¼ af arbejdstiden eller mere
1 Frisører og anden personlig pleje 71	1 Færdiggørelse af byggeri 71	1 Opførelse og nedrivning af byggeri 59
2 Færdiggørelse af byggeri 68	2 Opførelse og nedrivning af byggeri 63	2 Færdiggørelse af byggeri 47
3 Opførelse og nedrivning af byggeri 57	3 Transportmidler 48	3 Transportmidler 42
4 Rengøring 54	4 Daginstitutioner 46	4 Anlægsarbejde 41
5 Transportmidler 53	5 Installation og reparation af maskiner og udstyr 45	5 Landbrug, skovbrug og fiskeri 36
6 Butikker 44	6 Rengøring 44	6 Frisører og anden personlig pleje 33
7 Slagterier 44	7 Anlægsarbejde 42	7 Installation og reparation af maskiner og udstyr 31
8 Hotel og camping 43	8 Døgninstitutioner og hjemmepleje 37	8 Træ og møbler 28
9 Landbrug, skovbrug og fiskeri 42	9 Landbrug, skovbrug og fiskeri 36	9 Slagterier 26
10 Restauranter og barer 39	10 Butikker 33	10 Rengøring 26
Gennemsnit på tværs af brancher 25	Gennemsnit på tværs af brancher 22	Gennemsnit på tværs af brancher 12
Vurdering af fysisk anstrengelse i arbejde på en skala fra 0 (overhovedet ikke anstrengende) til 10 (maksimalt anstrengende)	Andel af lønmodtagere som ofte eller altid de sidste 3 måneder har haft smertes i kroppen (undtagen hovedpine)	Andel af lønmodtagere som ofte eller altid de sidste 3 måneder har følt sig begrænset i arbejdet på grund af smerter
1 Restauranter og barer 6,5	1 Døgninstitutioner og hjemmepleje 46	1 Rengøring 12,9
2 Landbrug, skovbrug og fiskeri 6,4	2 Rengøring 38	2 Opførelse og nedrivning af byggeri 12,9
3 Rengøring 6,2	3 Frisører og anden personlig pleje 38	3 Færdiggørelse af byggeri 10,9
4 Frisører og anden personlig pleje 6,1	4 Slagterier 37	4 Slagterier 10,7
5 Slagterier 6,1	5 Butikker 36	5 Hotel og camping 10,2
6 Færdiggørelse af byggeri 6,0	6 Hotel og camping 36	6 Transport af passagerer 9,6
7 Opførelse og nedrivning af byggeri 5,9	7 Træ og møbler 36	7 Transportmidler 9,5
8 Hotel og camping 5,9	8 Transportmidler 35	8 Installation og reparation af maskiner og udstyr 9,4
9 Døgninstitutioner og hjemmepleje 5,6	9 Daginstitutioner 35	9 Træ og møbler 9,2
10 Transportmidler 5,5	10 Opførelse og nedrivning af byggeri 34	10 Døgninstitutioner og hjemmepleje 8,9
Gennemsnit på tværs af brancher 4,0	Gennemsnit på tværs af brancher 29	Gennemsnit på tværs af brancher 6,5

Referencer

- Ali, A., Fontanari, V., Schmoelz, W., & Agrawal, S. K. (2021). Systematic Review of Back-Support Exoskeletons and Soft Robotic Suits. *Front Bioeng Biotechnol*, 9, 765257. doi:10.3389/fbioe.2021.765257
- Alzahrani, H., Alshehri, M. A., Alzhrani, M., Alshehri, Y. S., & Al Attar, W. S. A. (2022). The association between sedentary behavior and low back pain in adults: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *PeerJ*, 10, e13127. doi:10.7717/peerj.13127
- Andersen, L., Juul-Kristensen, B., Sorensen, T., & Gram, L. (2016). Reduced Sickness Absence after a Physical Activity Intervention among Health Care Workers: One-Year Follow-Up of a Randomised Controlled Trial. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 4. doi:10.4172/2329-9096.1000367
- Andersen, L. L., Burdorf, A., Fallentin, N., Persson, R., Jakobsen, M. D., Mortensen, O. S., . . . Holtermann, A. (2014). Patient transfers and assistive devices: prospective cohort study on the risk for occupational back injury among healthcare workers. *Scand J Work Environ Health*, 40(1), 74-81. doi:10.5271/sjweh.3382
- Andersen, L. L., Clausen, T., Persson, R., & Holtermann, A. (2012a). Dose-response relation between perceived physical exertion during healthcare work and risk of long-term sickness absence. *Scand J Work Environ Health*, 38(6), 582-589. doi:10.5271/sjweh.3310
- Andersen, L. L., Clausen, T., Persson, R., & Holtermann, A. (2012b). Perceived physical exertion during healthcare work and prognosis for recovery from long-term pain in different body regions: Prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 13, 253. doi:10.1186/1471-2474-13-253
- Andersen, L. L., Clausen, T., Persson, R., & Holtermann, A. (2013). Perceived physical exertion during healthcare work and risk of chronic pain in different body regions: prospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health*, 86(6), 681-687. doi:10.1007/s00420-012-0808-y
- Andersen, L. L., Fallentin, N., Thorsen, S. V., & Holtermann, A. (2016). Physical workload and risk of long-term sickness absence in the general working population and among blue-collar workers: prospective cohort study with register follow-up. *Occup Environ Med*, 73(4), 246-253. doi:10.1136/oemed-2015-103314
- Andersen, L. L., Pedersen, J., Sundstrup, E., Thorsen, S. V., & Rugulies, R. (2021a). High physical work demands have worse consequences for older workers: prospective study of long-term sickness absence among 69 117 employees. *Occup Environ Med*, 78(11), 829-834. doi:10.1136/oemed-2020-107281
- Andersen, L. L., Thorsen, S. V., Flyvholm, M. A., & Holtermann, A. (2018). Long-term sickness absence from combined factors related to physical work demands: prospective cohort study. *Eur J Public Health*, 28(5), 824-829. doi:10.1093/eurpub/cky073
- Andersen, L. L., Thorsen, S. V., Larsen, M., Sundstrup, E., Boot, C. R., & Rugulies, R. (2021b). Work factors facilitating working beyond state pension age: Prospective cohort study with register follow-up. *Scand J Work Environ Health*, 47(1), 15-21. doi:10.5271/sjweh.3904
- Andersen, L. L., Vinstrup, J., Villadsen, E., Jay, K., & Jakobsen, M. D. (2019). Physical and Psychosocial Work Environmental Risk Factors for Back Injury among Healthcare Workers: Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*, 16(22). doi:10.3390/ijerph16224528
- Bahns, C., Bolm-Audorff, U., Seidler, A., Romero Starke, K., & Ochsmann, E. (2021). Occupational risk factors for meniscal lesions: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 22(1), 1042. doi:10.1186/s12891-021-04900-7
- Baldwin, D., Johnstone, B., Ge, B., Hewett, J., Smith, M., & Sharp, G. (2012). Randomized prospective study of a work place ergonomic intervention for individuals with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 64(10), 1527-1535. doi:10.1002/acr.21699

- Bláfoss, R., Skovlund, S. V., Skals, S., Sundstrup, E., López-Bueno, R., Calatayud, J., . . . Health. (2023a). Duration and intensity of occupational lifting and risk of long-term sickness absence: Prospective cohort study with register follow-up among 45 000 workers. (4), 283-292. doi:10.5271/sjweh.4085
- Bláfoss, R., Aagaard, P., Clausen, T., & Andersen, L. L. (2023b). Effects of consecutive workdays and days off on low back pain, fatigue and stress: prospective cohort study among warehouse and construction workers. *80*(11), 650-658. doi:10.1136/oemed-2023-109043 %J Occupational and Environmental Medicine
- Blood, R. P., Yost, M. G., Camp, J. E., & Ching, R. P. (2015). Whole-body Vibration Exposure Intervention among Professional Bus and Truck Drivers: A Laboratory Evaluation of Seat-suspension Designs. *J Occup Environ Hyg*, *12*(6), 351-362. doi:10.1080/15459624.2014.989357
- Brakenridge, C. L., Chong, Y. Y., Winkler, E. A. H., Hadgraft, N. T., Fjeldsoe, B. S., Johnston, V., . . . Clark, B. K. (2018). Evaluating Short-Term Musculoskeletal Pain Changes in Desk-Based Workers Receiving a Workplace Sitting-Reduction Intervention. *Int J Environ Res Public Health*, *15*(9). doi:10.3390/ijerph15091975
- Brandt, M., Madeleine, P., Samani, A., Ajslev, J. Z., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., & Andersen, L. L. (2018). 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*, *20*(12), e10272. doi:10.2196/10272
- Canetti, E. F. D., Schram, B., Orr, R. M., Knapik, J., & Pope, R. (2020). Risk factors for development of lower limb osteoarthritis in physically demanding occupations: A systematic review and meta-analysis. *Appl Ergon*, *86*, 103097. doi:10.1016/j.apergo.2020.103097
- Chopp-Hurley, J. N., Brenneman, E. C., Wiebenga, E. G., Bulbrook, B., Keir, P. J., & Maly, M. R. (2017). Randomized Controlled Trial Investigating the Role of Exercise in the Workplace to Improve Work Ability, Performance, and Patient-Reported Symptoms Among Older Workers With Osteoarthritis. *J Occup Environ Med*, *59*(6), 550-556. doi:10.1097/jom.0000000000001020
- Coenen, P., Willenberg, L., Parry, S., Shi, J. W., Romero, L., Blackwood, D. M., . . . Straker, L. M. (2018). Associations of occupational standing with musculoskeletal symptoms: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*, *52*(3), 176-183. doi:10.1136/bjsports-2016-096795
- Cullen, K. L., Irvin, E., Collie, A., Clay, F., Gensby, U., Jennings, P. A., . . . McKenzie, D. J. J. o. o. r. (2018). Effectiveness of workplace interventions in return-to-work for musculoskeletal, pain-related and mental health conditions: an update of the evidence and messages for practitioners. *28*, 1-15.
- Da Costa, B. R., & Vieira, E. R. J. A. j. o. i. m. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *53*(3), 285-323.
- Danquah, I. H., Kloster, S., Holtermann, A., Aadahl, M., & Tolstrup, J. S. (2017). Effects on musculoskeletal pain from "Take a Stand!" - a cluster-randomized controlled trial reducing sitting time among office workers. *Scand J Work Environ Health*, *43*(4), 350-357. doi:10.5271/sjweh.3639
- de Looze, M. P., Bosch, T., Krause, F., Stadler, K. S., & O'Sullivan, L. W. (2016). Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load. *Ergonomics*, *59*(5), 671-681. doi:10.1080/00140139.2015.1081988
- Eisele-Metzger, A., Schoser, D. S., Klein, M. D., Grummich, K., Schwarzer, G., Schwingshackl, L., . . . Braun, C. (2023). Interventions for preventing back pain among office workers - a systematic review and network meta-analysis. *Scand J Work Environ Health*, *49*(1), 5-22. doi:10.5271/sjweh.4070
- Flyvholm, M., Thorsen, S., & Bültmann, U. (2019). Fraværssrapport 2019. Deskriptiv analyse af lønmodtagernes sygefravær i Danmark-belyst ud fra register-og spørgeskemadata.
- Freiberg, A., Euler, U., Girbig, M., Nienhaus, A., Freitag, S., & Seidler, A. (2016). Does the use of small aids during patient handling activities lead to a decreased occurrence of musculoskeletal complaints and diseases? A systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*, *89*(4), 547-559. doi:10.1007/s00420-015-1094-2

- Gignac, M. A. M., Irvin, E., Cullen, K., Van Eerd, D., Beaton, D. E., Mahood, Q., . . . Backman, C. L. (2020). Men and Women's Occupational Activities and the Risk of Developing Osteoarthritis of the Knee, Hip, or Hands: A Systematic Review and Recommendations for Future Research. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 72(3), 378-396. doi:10.1002/acr.23855
- Gupta, N., Bjerregaard, S. S., Yang, L., Forsman, M., Rasmussen, C. L., Rasmussen, C. D. N., . . . Holtermann, A. (2022a). Does occupational forward bending of the back increase long-term sickness absence risk? A 4-year prospective register-based study using device-measured compositional data analysis. *Scand J Work Environ Health*, 48(8), 651-661. doi:10.5271/sjweh.4047
- Gupta, N., Dencker-Larsen, S., Lund Rasmussen, C., McGregor, D., Rasmussen, C. D. N., Thorsen, S. V., . . . Holtermann, A. (2020). The physical activity paradox revisited: a prospective study on compositional accelerometer data and long-term sickness absence. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 17(1), 93. doi:10.1186/s12966-020-00988-7
- Gupta, N., Rasmussen, C. L., Forsman, M., Sogaard, K., & Holtermann, A. (2022b). How does accelerometry-measured arm elevation at work influence prospective risk of long-term sickness absence? *Scand J Work Environ Health*, 48(2), 137-147. doi:10.5271/sjweh.4000
- Hallman, D. M., Gupta, N., Bergamin Januario, L., & Holtermann, A. (2021). Work-Time Compositions of Physical Behaviors and Trajectories of Sick Leave Due to Musculoskeletal Pain. *Int J Environ Res Public Health*, 18(4). doi:10.3390/ijerph18041508
- Holtermann, A., Clausen, T., Jørgensen, M. B., Burdorf, A., & Andersen, L. L. (2013). Patient handling and risk for developing persistent low-back pain among female healthcare workers. *Scand J Work Environ Health*, 39(2), 164-169. doi:10.5271/sjweh.3329
- Huang, R., Ning, J., Chuter, V. H., Taylor, J. B., Christophe, D., Meng, Z., . . . Jiang, L. (2020). Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *Br J Sports Med*, 54(13), 766-770. doi:10.1136/bjsports-2018-100035
- Jahn, A., Andersen, J. H., Christiansen, D. H., Seidler, A., & Dalbøge, A. (2023). Occupational mechanical exposures as risk factor for chronic low-back pain: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Work Environ Health*, 49(7), 453-465. doi:10.5271/sjweh.4114
- Jakobsen, M. D., Clausen, T., & Andersen, L. L. (2020). Can a participatory organizational intervention improve social capital and organizational readiness to change? Cluster randomized controlled trial at five Danish hospitals. *J Adv Nurs*, 76(10), 2685-2695. doi:10.1111/jan.14441
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., Jay, K., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2015a). Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*, 41(2), 153-163. doi:10.5271/sjweh.3479
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., Jay, K., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2015b). Physical exercise at the workplace prevents deterioration of work ability among healthcare workers: cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 15, 1174. doi:10.1186/s12889-015-2448-0
- Januario, L. B., Mathiassen, S. E., Stevens, M. L., Holtermann, A., Bergström, G., Rugulies, R., . . . Hallman, D. M. (2021). Are resident handlings in eldercare wards associated with musculoskeletal pain and sickness absence among the workers? A prospective study based on onsite observations. *Scand J Work Environ Health*, 47(8), 609-618. doi:10.5271/sjweh.3979
- Johansson, M. K., & Rissanen, R. J. W. (2021). Interventions for return to work following work-related injuries among young adults: a systematic literature review. *69(3)*, 795-806.
- Johnson, P. W., Zigman, M., Ibbotson, J., Dennerlein, J. T., & Kim, J. H. (2018). A Randomized Controlled Trial of a Truck Seat Intervention: Part 1-Assessment of Whole Body Vibration Exposures. *Ann Work Expo Health*, 62(8), 990-999. doi:10.1093/annweh/wxy062

- Jørgensen, M. B., Faber, A., Hansen, J. V., Holtermann, A., & Søgaard, K. (2011). Effects on musculoskeletal pain, work ability and sickness absence in a 1-year randomised controlled trial among cleaners. *BMC Public Health*, *11*, 840. doi:10.1186/1471-2458-11-840
- Kermavnar, T., de Vries, A. W., de Looze, M. P., & O'Sullivan, L. W. (2021). Effects of industrial back-support exoskeletons on body loading and user experience: an updated systematic review. *Ergonomics*, *64*(6), 685-711. doi:10.1080/00140139.2020.1870162
- Kim, J. H., Zigman, M., Dennerlein, J. T., & Johnson, P. W. (2018). A Randomized Controlled Trial of a Truck Seat Intervention: Part 2-Associations Between Whole-Body Vibration Exposures and Health Outcomes. *Ann Work Expo Health*, *62*(8), 1000-1011. doi:10.1093/annweh/wxy063
- Korshøj, M., Birk Jørgensen, M., Lidegaard, M., Mortensen, O. S., Krstrup, P., Holtermann, A., & Søgaard, K. (2018). Decrease in musculoskeletal pain after 4 and 12 months of an aerobic exercise intervention: a worksite RCT among cleaners. *Scand J Public Health*, *46*(8), 846-853. doi:10.1177/1403494817717833
- Kranenborg, S. E., Greve, C., Reneman, M. F., & Roossien, C. C. (2023). Side-effects and adverse events of a shoulder- and back-support exoskeleton in workers: A systematic review. *Appl Ergon*, *111*, 104042. doi:10.1016/j.apergo.2023.104042
- Kuijjer, P. P., Verbeek, J. H., Visser, B., Elders, L. A., Van Roden, N., Van den Wittenboer, M. E., . . . Hulshof, C. T. (2014). An Evidence-Based Multidisciplinary Practice Guideline to Reduce the Workload due to Lifting for Preventing Work-Related Low Back Pain. *Ann Occup Environ Med*, *26*, 16. doi:10.1186/2052-4374-26-16
- Leider, P. C., Boschman, J. S., Frings-Dresen, M. H., & van der Molen, H. F. (2015). Effects of job rotation on musculoskeletal complaints and related work exposures: a systematic literature review. *Ergonomics*, *58*(1), 18-32. doi:10.1080/00140139.2014.961566
- Lerche, A. F., Mathiassen, S. E., Rasmussen, C. L., Straker, L., Holtermann, A., & Søgaard, K. (2023). Effectiveness of a goldilocks work intervention to promote musculoskeletal health among industrial workers - a cluster randomized controlled trial. *[Unpublished manuscript]*.
- Lerche, A. F., Mathiassen, S. E., Rasmussen, C. L., Straker, L., Søgaard, K., & Holtermann, A. (2021). Development and Implementation of 'Just Right' Physical Behavior in Industrial Work Based on the Goldilocks Work Principle-A Feasibility Study. *Int J Environ Res Public Health*, *18*(9). doi:10.3390/ijerph18094707
- Lund Rasmussen, C., Holtermann, A., Hron, K., Dumuid, D., & Nørregaard Rasmussen, C. D. (2022). The Use of Time Flow Analysis to Describe Changes in Physical Ergonomic Work Behaviours Following a Cluster-Randomized Controlled Participatory Ergonomic Intervention. *Ann Work Expo Health*, *66*(9), 1199-1209. doi:10.1093/annweh/wxac058
- Lunde, L. K., Koch, M., Knardahl, S., & Veiersted, K. B. (2017). Associations of objectively measured sitting and standing with low-back pain intensity: a 6-month follow-up of construction and healthcare workers. *Scand J Work Environ Health*, *43*(3), 269-278. doi:10.5271/sjweh.3628
- Lunde, L. K., Koch, M., Merkus, S. L., Knardahl, S., Wærsted, M., & Veiersted, K. B. (2019). Associations of objectively measured forward bending at work with low-back pain intensity: a 2-year follow-up of construction and healthcare workers. *Occup Environ Med*, *76*(9), 660-667. doi:10.1136/oemed-2019-105861
- Mathiassen, S. E., Sandén, H., Sverke, M., & Wahlström, J. (2022). Arbetsmiljöns betydelse för besvär och sjukdom i nacke, axlar, armar och händer. En systematisk översikt. SBU utvärderar, publikation nr: 349. In.
- Merkus, S. L., Mathiassen, S. E., Lunde, L. K., Koch, M., Wærsted, M., Forsman, M., . . . Veiersted, K. B. (2021). Can a metric combining arm elevation and trapezius muscle activity predict neck/shoulder pain? A prospective cohort study in construction and healthcare. *Int Arch Occup Environ Health*, *94*(4), 647-658. doi:10.1007/s00420-020-01610-w
- Mlekus, L., & Maier, G. W. (2021). More Hype Than Substance? A Meta-Analysis on Job and Task Rotation. *Front Psychol*, *12*, 633530. doi:10.3389/fpsyg.2021.633530

- Moeller, T., Krell-Roesch, J., Woll, A., & Stein, T. (2022). Effects of Upper-Limb Exoskeletons Designed for Use in the Working Environment-A Literature Review. *Front Robot AI*, 9, 858893. doi:10.3389/frobt.2022.858893
- Mortensen, O. S., Andersen, L. L., Autrup, S. K., Bengtsen, E., Greiffenberg, H. T., Holm, J. W., & Sundstrup, E. (2017). Litteraturoversigt over virksomheders indsats for fastholdelse af personer med arbejds-skader.
- Parry, S. P., Coenen, P., Shrestha, N., O'Sullivan, P. B., Maher, C. G., & Straker, L. M. (2019). Workplace interventions for increasing standing or walking for decreasing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019(11). doi:10.1002/14651858.CD012487.pub2
- Pedersen, J., Schultz, B. B., Madsen, I. E. H., Solovieva, S., & Andersen, L. L. (2020). High physical work demands and working life expectancy in Denmark. *Occup Environ Med*, 77(8), 576-582. doi:10.1136/oemed-2019-106359
- Pedersen, M. T., Andersen, C. H., Zebis, M. K., Sjøgaard, G., & Andersen, L. L. (2013). Implementation of specific strength training among industrial laboratory technicians: long-term effects on back, neck and upper extremity pain. *BMC Musculoskelet Disord*, 14, 287. doi:10.1186/1471-2474-14-287
- Peereboom, K., de Langen, N., Copsey, S., Safety, E. A. f., & Work, H. a. (2021). *Prolonged Constrained Standing at Work: Health Effects and Good Practice Advice* (9789294795427). Retrieved from <https://books.google.dk/books?id=FheeZgEACAAJ>
- Punnett, L., Wegman, D. H. J. J. o. e., & kinesiology. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *14*(1), 13-23.
- Rasmussen, C. D. N., Holtermann, A., Bay, H., Søgaard, K., & Birk Jørgensen, M. (2015). A multifaceted workplace intervention for low back pain in nurses' aides: a pragmatic stepped wedge cluster randomised controlled trial. *Pain*, 156(9), 1786-1794. doi:10.1097/j.pain.0000000000000234
- Rasmussen, C. D. N., Sørensen, O. H., van der Beek, A. J., & Holtermann, A. (2020). The effect of training for a participatory ergonomic intervention on physical exertion and musculoskeletal pain among childcare workers (the TOY project) - a wait-list cluster-randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*, 46(4), 429-436. doi:10.5271/sjweh.3884
- Richardson, A., McNoe, B., Derrett, S., & Harcombe, H. (2018). Interventions to prevent and reduce the impact of musculoskeletal injuries among nurses: A systematic review. *Int J Nurs Stud*, 82, 58-67. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.03.018
- Rivilis, I., Van Eerd, D., Cullen, K., Cole, D. C., Irvin, E., Tyson, J., & Mahood, Q. (2008). Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: a systematic review. *Appl Ergon*, 39(3), 342-358. doi:10.1016/j.apergo.2007.08.006
- Schmidt, K. G., Lerche, A. F., Christensen, M. R., Rasmussen, C. L., Straker, L., Mathiassen, S. E., & Holtermann, A. (2024). Effectiveness of a Goldilocks Work intervention in childcare workers - A cluster-randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*. doi:10.5271/sjweh.4145
- Schaafsma, F. G., Anema, J. R., & van der Beek, A. J. (2015). Back pain: Prevention and management in the workplace. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 29(3), 483-494. doi:<https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.04.028>
- Skamagki, G., King, A., Duncan, M., & Wählin, C. (2018). A systematic review on workplace interventions to manage chronic musculoskeletal conditions. *Physiother Res Int*, 23(4), e1738. doi:10.1002/pri.1738
- Speed, G., Harris, K., & Keegel, T. (2018). The effect of cushioning materials on musculoskeletal discomfort and fatigue during prolonged standing at work: A systematic review. *Appl Ergon*, 70, 300-314. doi:10.1016/j.apergo.2018.02.021
- Stock, S. R., Nicolakakis, N., Vézina, N., Vézina, M., Gilbert, L., Turcot, A., . . . Beaucage, C. (2018). Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health*, 44(2), 113-133. doi:10.5271/sjweh.3696
- Sui, W., Smith, S. T., Fagan, M. J., Rollo, S., & Prapavessis, H. (2019). The effects of sedentary behaviour interventions on work-related productivity and performance outcomes in real and simulated office work: A systematic review. *Appl Ergon*, 75, 27-73. doi:10.1016/j.apergo.2018.09.002

- Sundstrup, E., Hansen Å, M., Mortensen, E. L., Poulsen, O. M., Clausen, T., Rugulies, R., . . . Andersen, L. L. (2017). Cumulative occupational mechanical exposures during working life and risk of sickness absence and disability pension: prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health*, 43(5), 415-425. doi:10.5271/sjweh.3663
- Sundstrup, E., Hansen Å, M., Mortensen, E. L., Poulsen, O. M., Clausen, T., Rugulies, R., . . . Andersen, L. L. (2018). Retrospectively assessed physical work environment during working life and risk of sickness absence and labour market exit among older workers. *Occup Environ Med*, 75(2), 114-123. doi:10.1136/oemed-2016-104279
- Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Andersen, C. H., Jay, K., Persson, R., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2014). Effect of two contrasting interventions on upper limb chronic pain and disability: a randomized controlled trial. *Pain Physician*, 17(2), 145-154.
- Sundstrup, E., Seeberg, K. G. V., Bengtsen, E., & Andersen, L. L. (2020). A Systematic Review of Workplace Interventions to Rehabilitate Musculoskeletal Disorders Among Employees with Physical Demanding Work. *J Occup Rehabil*, 30(4), 588-612. doi:10.1007/s10926-020-09879-x
- Swain, C. T. V., Pan, F., Owen, P. J., Schmidt, H., & Belavy, D. L. (2020). No consensus on causality of spine postures or physical exposure and low back pain: A systematic review of systematic reviews. *J Biomech*, 102, 109312. doi:10.1016/j.jbiomech.2019.08.006
- Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: a systematic review. *BMJ Open*, 12(1), e054288. doi:10.1136/bmjopen-2021-054288
- van der Molen, H. F., Foresti, C., Daams, J. G., Frings-Dresen, M. H. W., & Kuijer, P. (2017). Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med*, 74(10), 745-755. doi:10.1136/oemed-2017-104339
- Van Hoof, W., O'Sullivan, K., O'Keeffe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., & Dankaerts, W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *Int J Nurs Stud*, 77, 222-231. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.10.015
- van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W., & Burdorf, A. J. R. (2009a). Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. 48(5), 528-536.
- Van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W., Burdorf, A. J. S. j. o. w., environment, & health. (2009b). Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome—a systematic review. 19-36.
- Van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W., Burdorf, A. J. S. j. o. w., environment, & health. (2010). Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder—a systematic review of the literature. 189-201.
- Veiersted, K. B., Knardahl, S., & Wærsted, M. J. S.-r. (2017). Mekaniske eksponeringer i arbeid som årsak til muskel-og skjelettplager. En kunnskapsstatus.
- Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., Madeleine, P., & Andersen, L. L. (2020). Physical exposure during patient transfer and risk of back injury & low-back pain: prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 21(1), 715. doi:10.1186/s12891-020-03731-2
- Visser, S., van der Molen, H. F., Kuijer, P. P., Sluiter, J. K., & Frings-Dresen, M. H. (2016). Stand up: comparison of two electrical screed levelling machines to reduce the work demands for the knees and low back among floor layers. *Ergonomics*, 59(9), 1224-1231. doi:10.1080/00140139.2015.1122233
- Visser, S., van der Molen, H. F., Kuijer, P. P., van Holland, B. J., & Frings-Dresen, M. H. (2013). Evaluation of two working methods for screed floor layers on musculoskeletal complaints, work demands and workload. *Ergonomics*, 56(1), 69-78. doi:10.1080/00140139.2012.736541
- Wang, X., Perry, T. A., Arden, N., Chen, L., Parsons, C. M., Cooper, C., . . . Hunter, D. J. (2020). Occupational Risk in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 72(9), 1213-1223. doi:10.1002/acr.24333
- Waters, T. R., & Dick, R. B. (2015). Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness. *Rehabil Nurs*, 40(3), 148-165. doi:10.1002/rnj.166

- Wong, J., Kallish, N., Crown, D., Capraro, P., Trierweiler, R., Wafford, Q. E., . . . Heinemann, A. W. (2021). Job Accommodations, Return to Work and Job Retention of People with Physical Disabilities: A Systematic Review. *J Occup Rehabil*, 31(3), 474-490. doi:10.1007/s10926-020-09954-3
- Wærsted, M., Koch, M., & Veiersted, K. B. (2020). Work above shoulder level and shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*, 93(8), 925-954. doi:10.1007/s00420-020-01551-4
- Wählin, C., Stigmar, K., & Nilsing Strid, E. (2022). A systematic review of work interventions to promote safe patient handling and movement in the healthcare sector. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(4), 2520-2532. doi:10.1080/10803548.2021.2007660
- Xu, H., Jampala, S., Bloswick, D., Zhao, J., & Merryweather, A. (2017). Evaluation of knee joint forces during kneeling work with different kneepads. *Appl Ergon*, 58, 308-313. doi:10.1016/j.apergo.2016.07.003
- Yassi, A., & Lockhart, K. (2013). Work-relatedness of low back pain in nursing personnel: a systematic review. *Int J Occup Environ Health*, 19(3), 223-244. doi:10.1179/2049396713y.0000000027
- Zebis, M. K., Andersen, L. L., Pedersen, M. T., Mortensen, P., Andersen, C. H., Pedersen, M. M., . . . Sjøgaard, G. (2011). Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 12, 205. doi:10.1186/1471-2474-12-205
- Zhou, L., Deng, X., Guo, K., Hou, L., Hui, X., Wu, Y., . . . Li, X. (2023). Effectiveness of Multicomponent Interventions in Office-Based Workers to Mitigate Occupational Sedentary Behavior: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Public Health Surveill*, 9, e44745. doi:10.2196/44745
- Aarhus, L., Veiersted, K. B., Nordby, K. C., & Bast-Pettersen, R. (2019). Neurosensory component of hand-arm vibration syndrome: a 22-year follow-up study. *Occup Med (Lond)*, 69(3), 215-218. doi:10.1093/occmed/kqz029

