

Belastningsergonomisk riskbedömning -Vägledning och metoder



Peter Palm,

Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset, Uppsala

Kristina Eliasson,

Sensia Företagshälsövård & Enheten för ergonomi, KTH Stockholm.

Per Lindberg

Centrum för belastningsskadeforskning, Högskolan i Gävle

Göran M Hägg

Centrum för belastningsskadeforskning, Högskolan i Gävle

Version 1



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**



**UPPSALA
UNIVERSITET**

sensia



**HÖGSKOLAN
I GÄVLE**

Introduktion till rapporten:

Denna rapport riktar sig till ergonomer och andra yrkeskategorier som arbetar med belastningsergonomiska riskbedömningar.

Pågående forskning gällande ergonomers användning av riskbedömningsmetoder har visat att ett övervägande antal publicerade metoder inte används eller ens är kända av ergonomer. Med denna rapport vill vi öka kännedomen om belastningsergonomiska riskbedömningsmetoder.

Rapporten skall ses som en guide till vilka riskbedömningsmetoder som lämpar sig för olika typer av arbetsuppgifter. I rapporten ger vi också förslag på hur man som ergonom kan lägga upp sin riskbedömning. Rapporten är inte på något sätt en sammanställning över vilka riskbedömningsmetoder som finns på marknaden utan i rapporten har vi valt att belysa ett antal olika metoder som är vanligt förekommande och som vi bedömt vara relevanta i en ergonoms verktygslåda.

Innehållet i rapporten bygger både på kunskap från forskningsfältet och författarnas personliga erfarenheter av riskbedömningar.

Tack till ergonom Ruth Carlsson, Arbetsmiljöverket, professor Svend Erik Mathiassen, Centrum för Belastningsskadeforskning och ergonom Karin Hedén som i sin helhet eller partiellt granskat föreliggande rapport och bidragit med värdefulla kommentarer.

Författarna



Peter Palm är ergonom och doktorand på Arbets- och miljömedicin i Uppsala. I hans arbete ingår att göra exponeringsutredningar och sambandsbedömningar mellan exponeringar i arbetet och hälsa i rörelseorganen. Avhandlingsarbetet berör metoder för att bedöma fysisk belastning i arbetet. Peter har tidigare arbetat som ergonom inom företagshälsovården.



Kristina Eliasson arbetar som ergonom på Sensia företagshälsovård och är doktorand på KTH enheten för ergonomi. Kristinas avhandlingsarbete berör metoder och arbetssätt för företagshälsovårdens arbete med primärpreventiva tjänster, däribland belastningsergonomiska riskbedömningar. Hon har bland annat undersökt hur svenska ergonomer arbetar med riskbedömningar och vilka hinder och framgångsfaktorer som gör att ergonomer i FHV kan arbeta preventivt.



Per Lindberg är med dr och lektor vid Centrum för belastningsskadeforskning, Högskolan i Gävle. Per har en bakgrund som ergonom inom företagshälsovården och på Arbetsmiljöverket. Han disputerade 2006 på en avhandling om arbetsförmåga och särskilt vad som främjar en sådan. Han forskar nu kring den friska arbetsplaten samt om olika riskbedömningsmetoder. Sedan 2009 driver han kursen i belastningsergonomisk riskbedömning vid Högskolan i Gävle.



Göran M Hägg är docent med långvarigt förflutet som forskare och lärare vid det 2007 nedlagda Arbetslivsinstitutet. Göran är numera verksam som konsult inom sina intresseområden. Bland annat är han tillsammans med Per Lindberg huvudlärare på kursen i belastningsergonomisk riskbedömning.

Innehållsförteckning

Begrepp	5
Del 1. Undersökning och riskbedömning	7
Bakgrund	7
När skall belastningsergonomiska riskbedömningar genomföras?	7
Vem ska göra riskbedömningen	8
Planera riskanalysen	9
Avsett tillräckligt med tid	9
Identifiera nyckelpersoner på arbetsplatsen	9
Arbetsuppgiftskarta (task map)- Ett sätt att kartlägga och visualisera arbetsuppgifter och arbetsmoment	10
Undersök arbetsförhållanden och prioritera.....	11
Välj riskbedömningsmetod	12
Varför ska man använda specifika riskbedömningsmetoder? Man ser ju ändå om arbetet är riskfyllt eller inte.....	14
Observationsmetoder för belastningsergonomisk riskbedömning.....	14
Tekniska mätmetoder	14
Dynamometer.....	15
Elektromyografi – EMG	15
Goniometer	15
Hjärtfrekvens.....	15
Inklinometer/accelerometer	16
Vibrationsmätning.....	16
Kombinera tekniska mätningar och film.....	16
Osäkerhet i riskbedömningen.....	17
Minska osäkerheten beroende på vilken metod som används	18
Minska osäkerheten beroende på vem som observerar.....	18

Minska osäkerheten på grund av vem som observeras	18
Minska osäkerheten på grund av när man observerar	18
Helhetsbedömning.....	19
Förvärrande och förmildrande faktorer	20
Vibrationer	21
Kommunicera resultatet	21
Informera om lagstadgade åtgärder.....	21
Praktiska tips vid riskbedömning	22
Videofilmning – hjälp i din riskbedömning.....	22
Videoanalys.....	23
Referenser.....	24
Del 2. Beskrivning av observationsmetoder	26
Screeningmetoder	26
Keyserlings checklista för övre extremiteterna.....	27
PLIBEL	28
Washington State Ergonomic Checklist	29
Riskbedömningsmetoder	31
Bedömningsmodellerna i AFS 2012:2 Belastningsergonomi	32
ART Assessment of Repetitive Task of the upper limbs	34
Hand Activity Level (HAL).....	35
HARM – Hand Arm Riskbedömningsmetod.....	37
KIM – Key Indicator Method (org. Leitmerkmalmethode).....	38
KIM I – Lyfta/bära.....	38
KIM II – Skjuta/dra.....	39
KIM III - handintensivt arbete	40
NIOSH-modellen för bedömning av lyft	41
OCRA – Occupational repetitive actions.....	43

QEC – Quick Exposure Check.....	45
REBA – Rapid Entire Body Assessment	46
RULA – Rapid Upper Limb Assessment.....	48
Strain Index	50
Bilagor	51
Bilaga 1. Checklista inför riskbedömning.....	51
Bilaga 2. Stillbilder från videofilm	52
Bilaga 3. Ta ut kontaktkarta i Media player classic 1.7	53

Begrepp

Exponeringsbeskrivning: En beskrivning av vilka riskkällor/exponeringar som arbetstagaren utsätts för i arbetet. Inom belastningsergonomi handlar det framför allt om fysiska faktorer, krafter, rörelser, arbetsställningar och vibrationer, men också om psyko-sociala förhållanden.

Exponeringsdos: Ett sammanfattande begrepp för hur mycket, hur länge och hur ofta en exponering inverkar på arbetstagaren.

Riskhantering: Systematisk process för att hantera och minska risker.

Riskbedömning: En bedömning av om det finns risk. En riskbedömning innefattar både analys och värdering av potentiella risker.

Riskanalys: En systematisk identifiering av riskkällor i ett definierat (avgränsat) system samt en uppskattning av riskernas dignitet, dvs. dess storlek, sannolikhet och konsekvens. Vid riskanalys används en systematisk och vedertagen metod.

Riskvärdering: Värdering av riskanalysens resultat för att fastställa om riskreducerande åtgärder behövs omedelbart eller på sikt.

Riskbedömningsmetod: En metod för att identifiera och uppskatta exponeringsdosens eventuella skadlighet. I riskbedömningsmetoderna ingår även en värdering av risken för att utveckla belastningsbesvär.

Screeningmetod: En metod för att övergripande identifiera riskkällor som skulle kunna vara skadliga. I screeningmetoderna ingår ingen riskvärdering. Screeningmetoderna kan användas för att kartlägga var man bör gå vidare med djupare riskbedömning.

Reliabilitet: En metod är reliabel om resultatet blir detsamma om samma person gör upprepade bedömningar (test-retest reliabilitet eller intrabedömar reliabilitet) eller om olika personer gör bedömningen (interbedömar reliabilitet).

Validitet: En metod är valid om den mäter vad den är avsedd för att mäta.

Kriterierelaterad validitet: Detta avser hur väl metoden överensstämmer med ett uppsatt kriterium. Vid belastningsergonomisk riskbedömning är kriteriet oftast muskuloskeletala besvär eller skador. Kriterierelaterad validitet kan uppdelas i samtidig och prediktiv validitet.

Samtidigt validitet: En metod har påvisad god samtidig validitet om man i tvärsnittsstudier (studier där man mätt exponering och utfall vid samma tillfälle) funnit att det finns ett samband mellan metodens risknivå och förekomsten av skador eller besvär.

Prediktiv validitet: Med prediktiv validitet menas hur väl en metod kan förutsäga ett framtida utfall. Vid belastningsergonomisk riskbedömning innebär hög prediktiv validitet hos en metod att det finns en god överensstämmelse mellan det riskvärde

riskbedömningsmetoden ger och hur många som utvecklar besvär eller skador i framtiden, om exponeringen i arbetet består. Det är få riskbedömningsmetoder som i nuläget är tillfredsställande vetenskapligt utvärderade avseende prediktiv validitet.

Del 1. Undersökning och riskbedömning

Bakgrund

Skador i rörelseorganen är en av den vanligaste orsaken till frånvaro från arbetet (Alexanderson & Norlund, 2004). Både fysisk och psykisk exponering i arbetsmiljön kan ligga till grund för muskuloskeletala besvär (Toomingas m fl., 2008). Brister i arbetsmiljön påverkar både individen, företaget och samhället. Genom att tidigt upptäcka moment i arbetet som kan innebära risk för ohälsa kan man vidta förebyggande åtgärder i tid. Ergonomi innefattar samspelet mellan människa, teknik och organisation i syftet att optimera hälsa och välbefinnande samt prestanda (Dul m fl., 2012). Därför kan väl genomarbetade ergonomiska åtgärder inte bara innebära hälsovinster utan även leda till kvalitets- och produktivitetsvinster för företaget (Brännmark m fl., 2012). Studier har visat att ergonomiska insatser kan minska kvalitetsbrister med 30-50% (Axelsson, 2000). Belastningsergonomi är en inriktning inom ergonomiområdet och omfattar hur arbetsrörelser, arbetsställningar och andra fysiska, fysikaliska, psykosociala samt organisatoriska faktorer påverkar människans muskler, leder och skelett.

När skall belastningsergonomiska riskbedömningar genomföras?

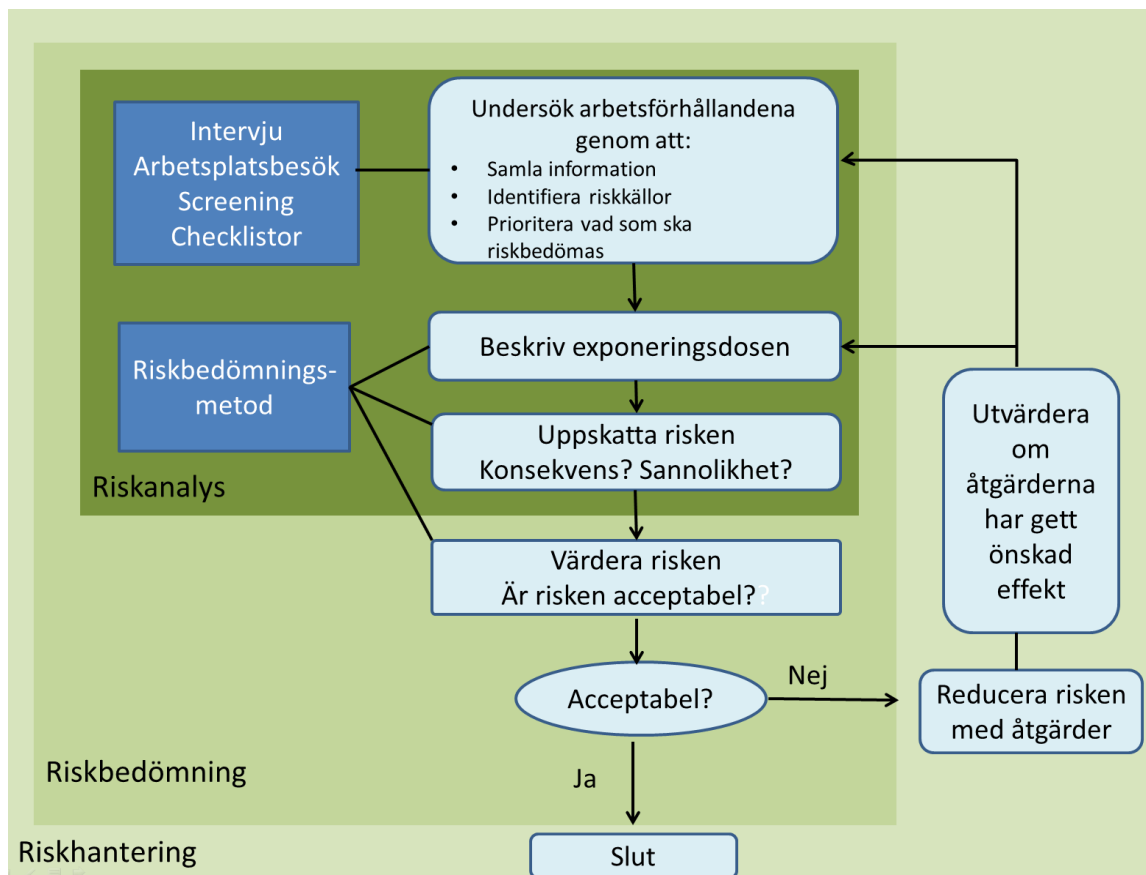
Det är arbetsgivarens skyldighet att regelbundet undersöka arbetsförhållanden, bedöma risker och vidta åtgärder för att minska risken för belastningsbesvär. Den belastningsergonomiska riskbedömningen är en del av riskhanteringsprocessen (figur 1) som ska ingå i det kontinuerliga systematiska arbetsmiljöarbetet, vilket regleras i Arbetsmiljöverkets författningssamling om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1) och i Belastningsergonomi (AFS 2012:2 4§). Riskbedömning vid arbete som innebär exponering för vibrationer regleras i AFS 2005:15.

Syftet med riskbedömningen är att kartlägga befintliga eller potentiella risker som kan leda till belastningsbesvär. Det förebyggande arbetet med riskbedömningar är viktigt. I idealfallet är en arbetsplats riskbedömd redan innan den tas i bruk.

Då någon har drabbats av besvär är det en sen men tydlig indikation på att riskbedömning på arbetsplatsen ska genomföras, så att inte andra drabbas av liknande besvär. Riskbedömningar kan användas:

- För att bedöma risker på befintliga arbetsplatser.
- Vid individärenden i rehabiliteringsfall eller vid arbetsförmågebedömningar.
- I planeringsstadiet identifiera olika risker vid förändring eller nybyggnad av arbetsplatser.

- För att utvärdera en intervention som utförts på arbetsplatsen, det vill säga genom att riskbedöma före och efter belastningsergonomiska åtgärder genomförts kan man utvärdera om förändringarna har gett resultat.



Figur 1. Figuren visar de olika steg (de ljusblå boxarna) som ingår i riskhanteringsprocessen. Till vänster finns två boxar som anger exempel på metoder och verktyg som kan användas i de olika stegen (Figuren är en modifiering efter SS-EN 1050 Principer för riskbedömning).

Vem ska göra riskbedömningen

Arbetsgivaren är skyldig att följa de lagar och regler som finns när det gäller arbetsmiljön. Det är därför alltid arbetsgivaren som är ansvarig för riskbedömningen. För att göra en belastningsergonomisk riskbedömning krävs dock både kunskap i hur och när skador på muskler och leder kan uppstå samt kunskaper om exponeringar i arbetet. Bedömningen är ofta komplex. Belastningsergonomiska riskbedömningar kan vara svåra för arbetsgivarna att utföra då de oftast saknar tillräcklig kompetens inom området. Studier har visat att arbetstagare och arbetsgivare kan överskatta risken jämfört med tränade ergonomer (Winnemuller m fl., 2004). Ett lämpligt upplägg kan i stället vara att arbetstagare och arbetsgivare gör en första screening för att identifiera potentiella riskkällor. Därefter bidrar en ergonom med en kvalificerad riskbedömning.

Om ergonomen kommer som extern konsult och inte har tillfredsställande kännedom om arbetsplatsen är det bra om bedömningen sker tillsammans med någon på företaget som har god insikt i arbetsorganisationen och arbetsmetoderna.

Eftersom ergonomiska insatser ofta kan motiveras utifrån ett produktivitets- och kvalitetsperspektiv (Axelsson, 2000; Brännmark m fl., 2012) kan det vara värdefullt att även engagera de som är ansvarig för dessa frågor på företaget. De kan vara en bra motor för det vidare arbetet.

Om exponering för vibrationer förekommer i det studerade arbetsmomentet/arbetet ska den person som genomför riskbedömningen även ha kompetens att genomföra exponeringsbeskrivning och riskbedömning avseende vibrationer. Vid exponering för vibrationer förekommer nästan alltid andra faktorer som också innebär en risk för belastningsbesvär. Därför är ett tätt samarbete mellan ergonom och arbetsmiljöingenjör motiverat vid riskbedömning av vibrationer.

Planera riskanalysen

Avsett tillräckligt med tid

Avsett tillräckligt med tid redan från början och tänk på att själva datainsamlingen är oftast den mindre delen av arbetet. Erfarenheten säger att förankring, analys, rapportskrivning och återrapporeringen ofta tar mer tid än planerat men är viktigt för att uppnå bra resultat.

Identifiera nyckelpersoner på arbetsplatsen

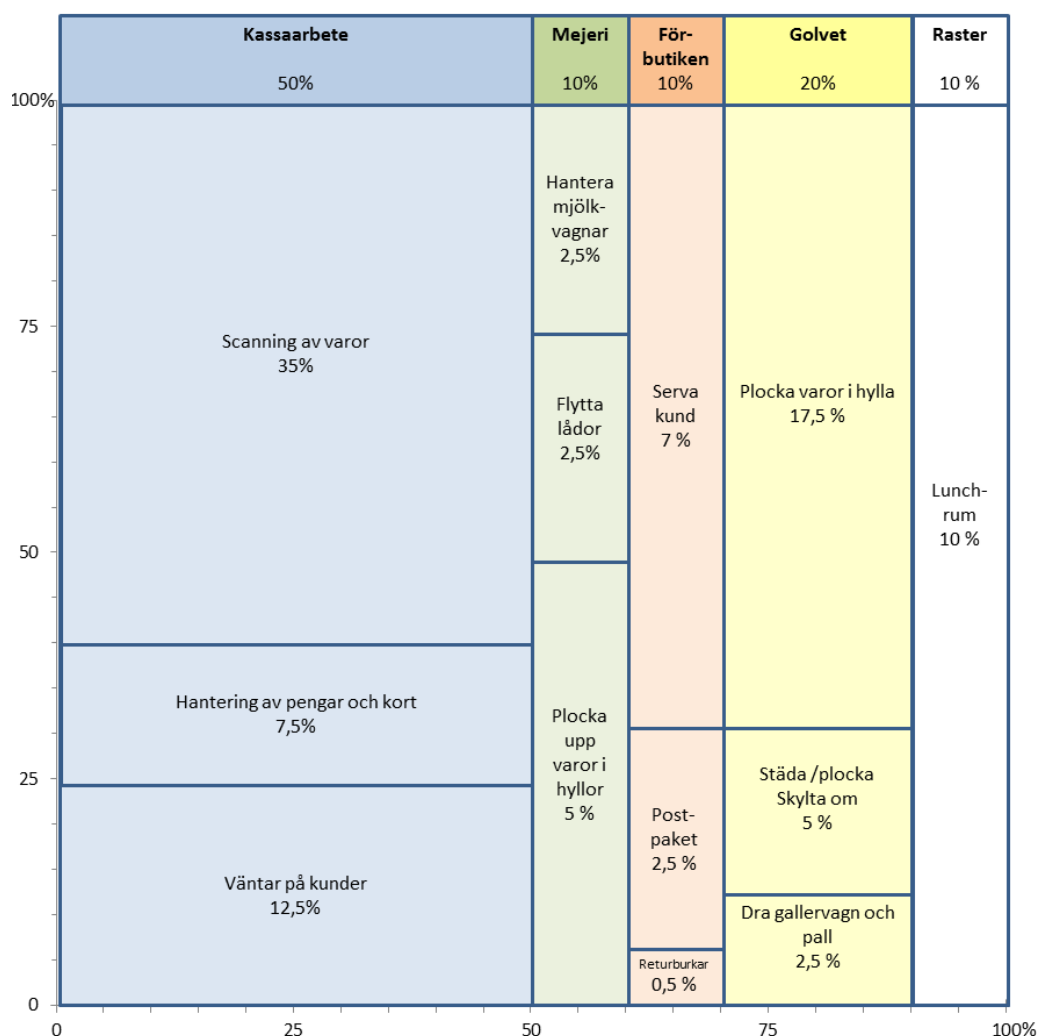
Målsättningen med att göra en riskbedömning är att undanröja arbetsrelaterade hälsorisker. För att lyckas med detta är det viktigt att i ett tidigt skede identifiera vilka som är nyckelpersoner och har befogenheter och skyldigheter att vidta åtgärder på arbetsplatsen (Berlin, 2011). Det är därför av stor vikt att riskbedömningsarbetet är väl förankrat hos dessa personer samt skyddsorganisationen. Ytterligare en framgångsfaktor är att de anställda på den berörda arbetsplatsen är delaktiga i arbetet från början. Ett participativt förhållningsätt vid ergonomiska interventioner, det vill säga att de anställda blir aktivt involverade i arbetet, har visat sig vara framgångsrikt (Rivilis m fl., 2008).

Arbetsuppgiftskarta (task map)- Ett sätt att kartlägga och visualisera arbetsuppgifter och arbetsmoment

Eftersom de flesta arbetsuppgifter är komplexa och består av flera olika komponenter behövs information om det aktuella arbetet. Detta för att kunna bestämma hur riskbedömningen ska läggas upp och vilka delar av det aktuella arbetet som man ska fokusera på i riskbedömningen. Ett sätt att göra detta på är att börja med att identifiera alla arbetsuppgifter som utförs av den arbetstagare eller den arbetsgrupp vars arbete skall studeras. Uppskatta också hur stor del av tiden under en dag, vecka eller månad (beroende på arbetets art) som dessa arbetsuppgifter utförs. Därefter är det möjligt att, vid behov, definiera vilka delmoment som ingår inom varje arbetsuppgift och hur stor del av arbetsuppgiften som respektive moment utgör.

Ett sätt att visualisera detta på är att rita ett diagram med arbetsuppgifter och deras delmoment (figur 2). På X -axeln ritas de olika arbetsuppgifterna med olika stora block i förhållande till hur stor del av tiden respektive arbetsuppgift utförs. Därefter ritas för varje arbetsuppgift delmomenten inom respektive arbetsuppgift på Y-axeln. Låt skalan på axlarna gå från 0-100% då motsvarar arean dvs. bredden (x) multiplicerat höjden (y) hur stor del av den totala arbetstiden som består av respektive delmoment. Se exempel i figur 2 där t.ex. arbetsuppgiften kassaarbete förekommer 50 % av tiden och 60 % av tiden vid kassaarbete är skanning av varor. Den totala tiden med arbetsmomentet skanning av varor blir då $50 \times 60/100 = 30$ % av hela arbetstiden.

När detta är gjort finns en fullständig karta av arbetet som är proportionerlig mot hur mycket de olika delmomenten i arbetet förekommer för personen eller arbetsgruppen. Denna identifiering av komponenter i arbetsuppgifterna underlättar prioritering i riskbedömningsarbetet och val av riskbedömningsmetoder. Därmed inte sagt att det är de mest förekommande arbetsuppgifterna som nödvändigtvis skall bedömas.



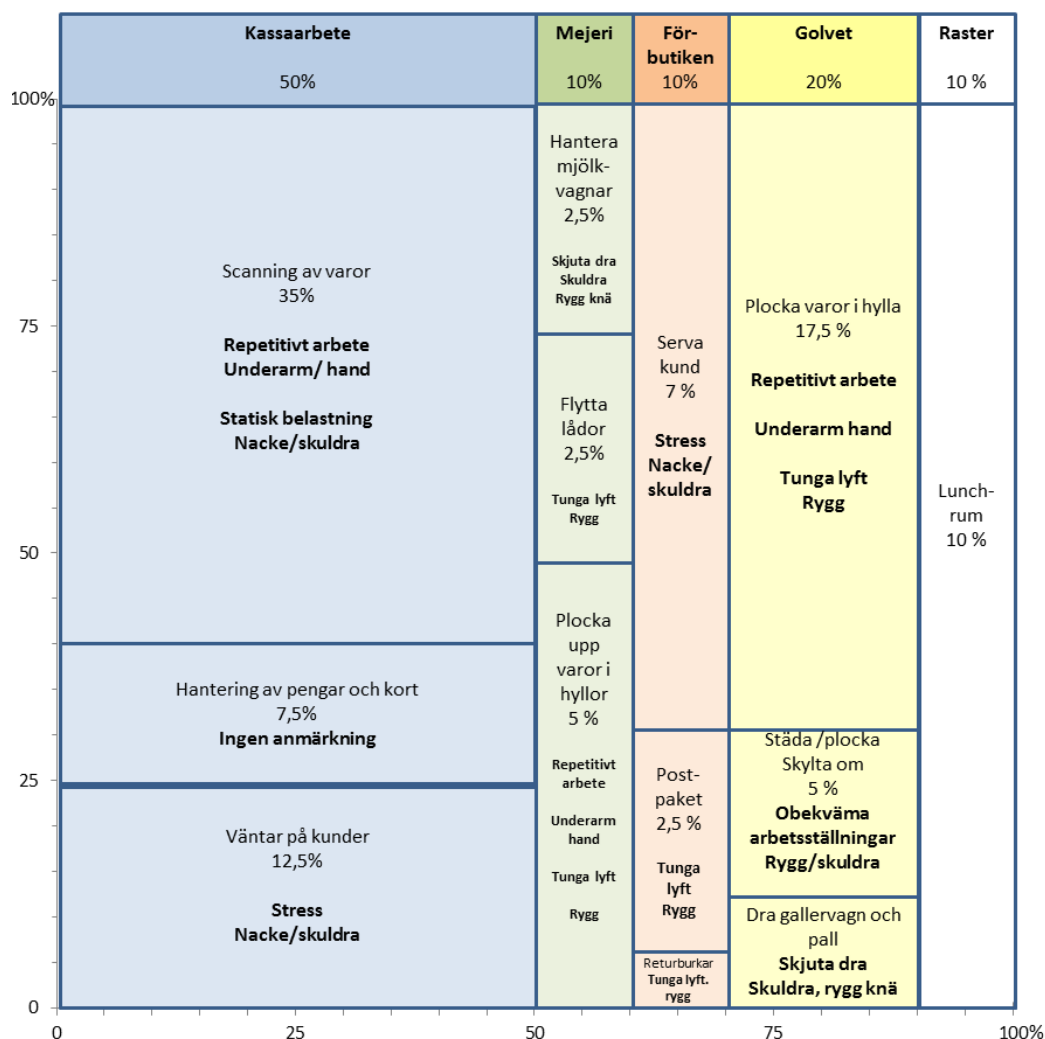
Figur 2. Arbetsuppgiftskarta med förekommande arbetsuppgifter och delmoment inom en livsmedelsbutik för en arbetstagare eller arbetsgrupp. X- axeln motsvarar andel tid i procent för arbetsuppgifter som utförs. Y-axeln motsvarar andel tid av olika delmomenten inom arbetsuppgifterna. Arean av respektive block motsvarar då dess andel tid uttryckt i procent av den totala arbetstiden som delmomentet förekommer.

Undersök arbetsförhållanden och prioritera

När arbetsuppgiftskartan är klar kan identifiering ske av vilka riskkällor/exponeringar som förekommer i de olika arbetsuppgifterna eller delmomenten. Som hjälp kan då screeningsinstrument och checklistor användas. De identifierade riskkällorna/exponeringarna och på vilka kroppsdelar de inverkar kan läggas in i uppgiftskartan. Uppgiftskartan blir då en exponeringskarta (figur 3). En noggrann informationsinsamling kan spara tid och resurser och peka på vilka potentiella riskkällor som ska prioriteras.

Tilläggsinformation om risker på arbetsplatsen kan även hämtas från interna dokument i form av tillbudsrapporteringar, medarbetarundersökningar, sjukskrivningar, erfarenheter från företagshälsovården, skyddsombud och personalavdelning. Genom att göra arbetstagare och arbetsledare delaktiga i detta arbete skapas engagemang och förståelse för åtgärder i senare

skede. Personerna vars arbete vi studerar är också en viktig informationskälla. Eventuella föreliggande arbetsrelaterade besvär kan ge en indikation på var problemen ligger. Det är dock viktigt att komma ihåg att det kan vara svårt för en person att göra en korrekt bedömning av vad som orsakar besvärerna (korrekt s.k. attribution). Detta gäller speciellt för repetitivt arbete på låg belastningsnivå under lång tid. Därför är ergonomens egna kunskaper och erfarenheter mycket värdefulla för en adekvat bedömning.



Figur 3. Exponeringskarta med information från screening om vilka typer av exponeringar som förekommer i de olika arbetsmomenten och på vilka kroppsdelar de inverkar.

Välj riskbedömningsmetod

För belastningsergonomiska riskbedömningar är det oftast någon form av observationsmetod som står praktikern närmast till hands. Olika metoder är användbara i olika sammanhang och för bedömning av olika exponeringstyper. Utifrån informationen i exponeringskartan (figur 3) kan man välja lämplig typ av observationsmetod från tabell 1. Eventuellt kan dessa observationsmetoder kompletteras eller ersättas av tekniska mätningar. Tekniska mätningar kan komma att utgöra ett viktigt komplement till praktikers exponeringsbedömningar i framtiden, då teknikutvecklingen medför att billigare och mer lättanvänd mätutrustning utvecklas.

Tabell 1. Sammanställning av belastningsergonomiska riskbedömningsmetoder. Metoderna är indelade baserat på vilken typ av exponering de huvudsakligen bedömer. Tabellen kan användas som en guide för att hitta de metoder som lämpar sig för att bedöma ett arbete baserat på vilken exponeringstyp som förekommer i arbetet eller utifrån de besvär som personer på arbetsplatsen har.

	Övergripande		Repetitivt arbete							Obekväm arbetsställning		Manuell hantering		
	<u>QEC</u>	<u>Washington state hazard zone checklist</u>	<u>ART</u>	<u>HARM</u>	<u>KIM III</u>	<u>OCRA</u>	<u>SI</u>	<u>HAL</u>		<u>RULA</u>	<u>REBA</u>	<u>KIM II</u>	<u>KIM I</u>	<u>NIOSH lyftekvation</u>
Skjuta dra	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej		Nej	Nej	Ja	Nej	Nej
Tunga lyft	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej		Delvis	Ja	Nej	Ja	Ja
Repetitivt arbete	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Delvis	Nej	Nej	Nej	Nej
Vibrationer	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Nacke axlar	Ja	Ja	Ja	Ja	Delvis	Delvis	Nej	Nej		Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Underarm hand	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Ländrygg	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ben	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej		Nej	Ja	Ja	Delvis	Nej
Knä/huksittande	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej		Nej	Nej	Ja	Ja	Nej
Inkluderar dos (tid)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej		Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Uttalad delaktighet från arbetstagaren	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Arbetstider pauser	Nej	Nej	Ja	Delvis	Delvis	Ja	Nej	Nej		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Synförhållanden	Ja	Nej	Delvis	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej

Varför ska man använda specifika riskbedömningsmetoder? Man ser ju ändå om arbetet är riskfyllt eller inte...

En specifik riskbedömningsmetod är ett värdefullt komplement till den bedömning en erfaren ergonom gör. Genom att använda riskbedömningsmetoder blir det tydligare vilka faktorer som påverkar risknivån mest och vilka åtgärder som ger bäst effekt för att minska exponeringen. Användningen av en eller flera vetenskapligt baserade riskbedömningsmetoder ökar trovärdigheten och tyngden i den rapport som lämnas till uppdragsgivaren. Metoderna ger också tydligt mätbara resultat som går att följa upp med mätbara mål.

Belastningsergonomiska riskbedömningsmetoder är dessutom användbara vid utvärdering av förändring som har gjorts på en arbetsplats för att minska muskuloskeletala besvär eller antalet sjukskrivningsdagar. Det kan vara lockande att försöka utvärdera interventioner genom att mäta besvär eller sjukskrivning före och efter interventionen. Men eftersom besvär varierar mycket från tidpunkt till tidpunkt och oftast tar lång tid att utveckla, liksom att avveckla, är det tekniskt svårt att använda besvär som utvärderingsmått. Sjukskrivningar påverkas av många andra faktorer vilket innebär att det också är ett osäkert utvärderingsmått. Det kan därför vara bättre att utvärdera om de exponeringar som man utifrån forskning vet är skadliga för uppkomst av muskuloskeletala besvär har minskat.

Observationsmetoder för belastningsergonomisk riskbedömning

En systematisk genomgång av olika publicerade observationsmetoder för biomekanisk exponering publicerades 2010 (Takala m fl., 2010). Studien beskriver 30 olika observationsmetoder. En beskrivning av metoderna och redovisning av dess validitet och reliabilitet finns på finska Arbetshälsoinsitutets hemsida:

http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Pages/default.aspx. Flertalet av metoderna i denna systematiska litteraturgenomgång, som lämpar sig för praktiker inom företagshälsovården, finns med i föreliggande rapport.

Det finns inte en bästa metod, ingen metod är fullt tillräcklig, alla metoder har sina fördelar och sina brister. Se därför riskbedömningsmetoden som ett redskap som kan hjälpa till i bedömningen, men prioritera inte bort den värdefulla kunskap av arbetet som framkommer genom att intervjua de personer som utför arbetet som ska bedömas. De har ofta kunskap om arbetet som inte kan fångas med en riskbedömningsmetod men som är viktig för att göra en rättvis och säker analys och helhetsbedömning. Notera också vad som tidigare nämnts om felaktig attribution, dvs. att personer med besvär inte alltid kan göra en korrekt analys av vad som förorsakar besvären.

Tekniska mätmetoder

Tekniska mätmetoder används inte så ofta av praktiker beroende på att de kan vara dyra i inköp och analysen av data kan ibland vara komplicerad. För många av metoderna saknas dessutom ett samlat kunskapsläge om vilka nivåer som innebär en ökad risk för besvär och därför kan det vara svårt att tolka resultatet vid en riskbedömning. Utvecklingen går dock

snabbt framåt vilket innebär att metoderna blir billigare och lättare att använda. Nedan har vi valt att kort beskriva ett antal tekniska mätmetoder.

Dynamometer

En dynamometer mäter kraft. En kraftig fjädervåg (t. ex. för fisk eller bagage) kan användas i många situationer. Det finns också mer avancerade elektroniska varianter med vilka man även kan logga skjuta/dra krafterna och analysera dem i datorn. Det finns rekommendationer om skjuta/dra krafter i AFS 2012:2. Det finns också rekommendationer om kraftgränser vid maskinanvändning angivna i standarden EN 1005-3.

Elektromyografi – EMG

Med EMG mäts muskelns elektriska aktivitet. Genom att kalibrera mot antingen en maximal kontraktion eller en väl kontrollerad situation kan man använda EMG-signalen för att få en uppfattning av kraften i muskeln (Hägg m fl., 2000). Vanligt är att mäta på trapezius och underarmens extensorer och flexorer. EMG kan till exempel användas för att utvärdera graden av statisk-, medel- respektive toppbelastning. Även trötthetsutveckling och muskelns viloperioder kan registreras. Det finns dyrbara och avancerade EMG-mätsystem på marknaden men en enkel biofeedbackapparat kan vara användbar för praktikern.

Goniometer

En goniometer används för att mäta ledvinklar. Förutom de traditionella manuella goniometrarna finns det elektrogoniometrar som mäter ledrörelserna elektroniskt när rörelsen utförs. Data om hur leden, till exempel handleden, har rört sig under ett arbetspass loggas och kan sedan analyseras. Förutom en beskrivning av ledvinkeln, beräknas även vinkelhastighet, vinkelacceleration och repetitiviteten på det arbete som utförs. Goniometerregistrering av handledsrörelser vid repetitivt arbete är intressant eftersom det finns studier som beskriver ett dos-respons samband mellan handledshastigheten och förekomst av handledsbesvär (Nordander m fl., 2013). Handledshastighet uppmätt med goniometer har därför diskuterats som en möjlig variabel för riskbedömning och eventuella gränsvärden vid handintensiva arbeten. I nuläget är dock goniometrarna relativt kostsamma och har dessutom begränsad livslängd.

Hjärtfrekvens

Hjärtfrekvensen mäts under ett pågående arbete genom att personen får bära ett pulsband och pulsklocka. Hjärtfrekvensen undersöks för att få ett mått på helkroppsbelastningen av ett arbete. Detta kan vara en lämplig metod i arbete som ställer krav på stora muskelgrupper. Om test eller uppskattning har gjorts av personens maximala puls kan jämförelse ske mellan vilken ansträngningsintensitet personen ligger på under sitt arbete i förhållande till sin maximala kapacitet. International Labour Organisation (ILO) har föreslagit ett gränsvärde där den genomsnittliga belastningen över en arbetsdag inte ska överskrida 33 % av maximal kapacitet (Toomingas m fl., 2008).

Inklinometer/accelerometer

En inklinometer är en accelerometer som registrerar lutning i förhållande till lodlinjen. Inklinometern kan användas för att registrera rörelser; framåt/bakåtböjning, sidoböjning av rygg och huvud, armelevation, samt att beräkna rörelsehastigheten. Det finns enkla och billiga accelerometrar att tillgå som kan användas som inklinometer. Samma typ av utrustning kan användas för att registrera olika typer av aktiviteter såsom t.ex. sittande, stående och gående (Skotte m fl., 2012). Detta kan t.ex. vara användbart i projekt som syftar till att öka den fysiska aktiviteten i arbetet. Utveckling av programvara för analys av inklinometerdata anpassad för företagshälsovårdens behov pågår.

Vibrationsmätning

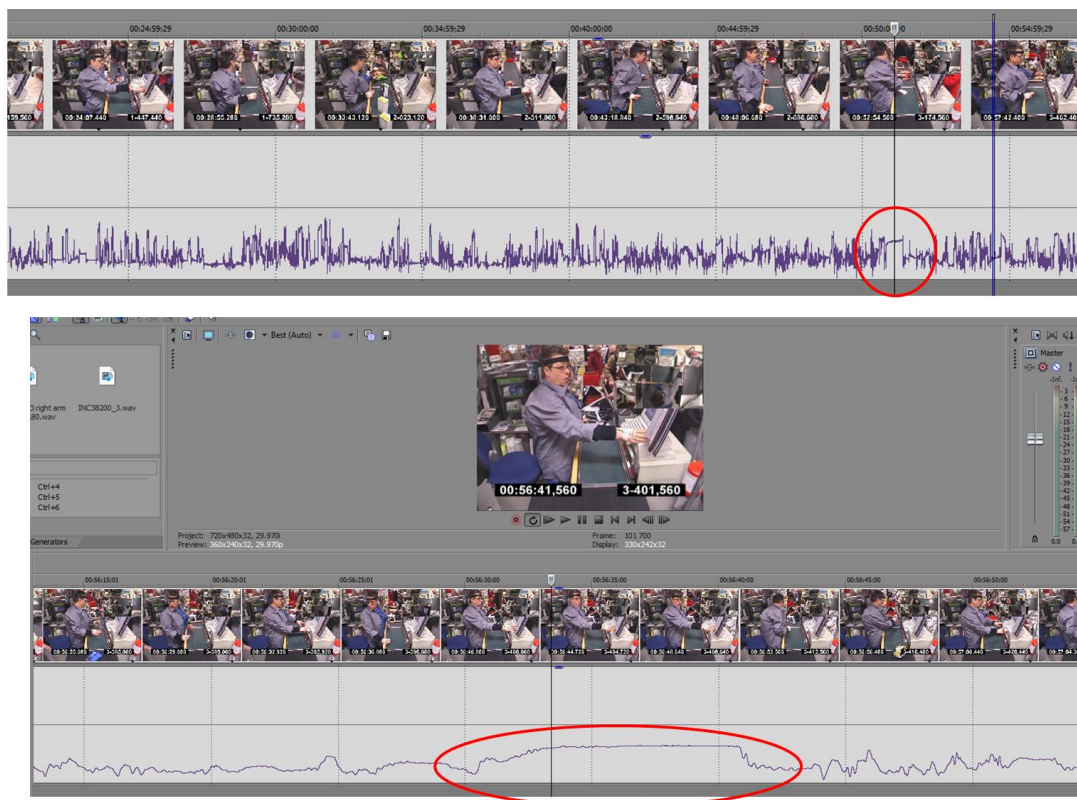
Mätning av hand- armvibrationer görs genom att en givare monteras på verktygen. Mätningen ska göras enligt Svensk standard SS-EN ISO 5349-2. Det finns speciella system utvecklade i form av en handske med vibrationsgivare och loggers som arbetaren kan bära under arbetet för att registrera vibrationerna.

Mätning av helkroppsvibrationer görs enligt SS ISO 2631-1 genom att arbetaren sitter eller står på en platta som registrerar vibrationerna.

Kombinera tekniska mätningar och film

Genom att kombinera tekniska mätningar av till exempel hjärtfrekvens, överarms- eller bålsvinkel, muskelaktivitet, vibrationer med film kan man analysera exakt vilket moment i arbetet som innebär en hög belastning. Det finns färdiga system utvecklade för sådan analys. PIMEX har till exempel tidigare använts för att analysera muskelaktivitet samt vibrationer tillsammans med video (www.pimex.se).

En ny metod är under utveckling på Arbets- och miljömedicinska klinikerna i Uppsala och Stockholm (Wav-metoden). Metoden bygger på att man kan koppla vilken typ av mätning som helst till ett vanligt filmredigeringsprogram (Palm m fl., 2013). Resultatet blir tydligt och kan användas för att på ett pedagogiskt sätt påvisa vad som behöver åtgärdas. Ett exempel på detta finns i figur 4.



Figur 4. Överarmsvinkel synkroniserad med videobild. Den övre bilden visar hela arbetsmomentet. I den röda markeringen syns att det är en plåtå i kurvan över överarmsvinkel, dvs. personen håller armen lyft statiskt. På den nedre delen av bilden visas en inzoomning av markeringen och då syns det att personen i det momentet håller handen sträckt mot kvittoskrivaren. För att minska exponeringen för arbete med statiskt lyfta armar bör alltså i detta exempel arbetsmomentet med kvittoskrivaren åtgärdas.

Osäkerhet i riskbedömningen

Det finns alltid en osäkerhet i den färdiga bedömningen även om observationsmetoder som bygger på vetenskapligt underlag används. Något av denna osäkerhet beror på att belastningen kan variera mycket under arbetsdagen, mellan arbetsdagar och mellan olika arbetstagare. En kort observationsperiod av en eller ett fåtal arbetstagare kommer då att ge en bild som inte exakt motsvarar belastningen i en större grupp av arbetstagare under en längre tid (Mathiassen and Paquet, 2010). Osäkerheten beror dessutom på skillnader mellan olika metoder, att olika observatörer gör olika bedömningar, och att samma observatör ibland inte bedömer samma situation likadant vid två olika tillfällen. Resultatet av riskbedömningen är alltså beroende av:

- Vilken metod som används
- Vem som observerar
- Vem som observeras
- När observationen sker

För att minska denna osäkerhet är det klokt att ha en strategi för när och hur mycket och vilka arbetstagare man väljer att observera, och en strategi för hur många observatörer som ska bedöma arbetssituationen. Generellt kan en slumpmässig osäkerhet i en bedömning minskas

genom att man genomför flera observationer, antingen genom att observera flera arbetstagare vid flera tillfällen eller genom att låta flera observatörer bedöma samma arbetssituationer, gärna flera gånger. Det senare är endast möjligt om arbetssituationen kan observeras från en videofilm.

Minska osäkerheten beroende på vilken metod som används

Om samma arbete undersöks med flera olika metoder kommer det i de flesta fall resultera i att metoderna ger något olika riskvärderingar. Detta är en naturlig följd av att olika metoder viktar olika exponeringar olika mycket. Därför måste resultaten vägas samman och värderas. Det är ofta lämpligt att använda flera metoder och kombinera information från flera metoder till en helhetsbedömning.

Även om de observationsmetoder som presenteras här bygger på vetenskapligt underlag, så till vida att de riskkällor som ingår i metoderna är väl dokumenterade riskfaktorer för skador eller besvär, så är det få metoder som är testade avseende prediktiv validitet i sin helhet. Det vill säga att en hög riskvärdering verkligen leder till utvecklande av muskuloskeletala besvär i framtiden. På motsvarande sätt är det inte helt säkert att en låg riskvärdering innebär att ingen kommer utveckla skada. Prospektiva studier, där individer följs under en längre tid och som undersöker orsak och verkan av exponeringar, är dyra och svåra att göra.

Minska osäkerheten beroende på vem som observerar

Genom att vara flera oberoende observatörer kan osäkerheten som beror på vem som observerar minskas. Genom att videofilma ett moment och låta en eller flera kollegor göra en oberoende bedömning ökar säkerheten i bedömningen. Det finns en studie som visat att för att bedöma överarmsvinkeln på frisörer var det mer kostnadseffektivt, det vill säga det gav mer information för de investerade resurserna (d.v.s. tid), att låta flera observatörer bedöma ett antal filmer/filmklipp av frisörerna än att låta enbart en observatör bedöma ett betydligt större antal filmsekvenser, resurserna användes alltså bättre om de lades på ”många” observatörer och ”få” filmer av arbetet än på en observatör och ”många” filmer (Mathiassen et al., 2013).

Minska osäkerheten på grund av vem som observeras

En riskbedömning som görs på en person som utför arbetet är egentligen giltig endast för denna individ. Detta beror på att individer kan utföra ett arbete med olika arbetsteknik. Om uppdraget gäller arbetsplatsen som sådan är det mycket osäkert att förlita sig på att endast en arbetstagare skall vara representant för alla på den arbetsplatsen. Man bör därför inkludera ett representativt urval av flera individer i sin undersökning.

Minska osäkerheten på grund av när man observerar

Eftersom belastningen kan variera mycket inom en arbetsdag eller mellan olika dagar är riskbedömningen beroende av när observationen sker. Ett sätt att minska osäkerheten kan vara att i förhand genomföra en grundlig intervju med arbetstagare för att ta reda på när det är lämpligast att observera utifrån den frågeställning som finns för uppdraget. Till exempel för att fånga specifika belastningstoppar eller för att få en övergripande bild av en typisk dag. Om belastningen skiljer sig mycket mellan olika dagar kan det vara nödvändigt att genomföra

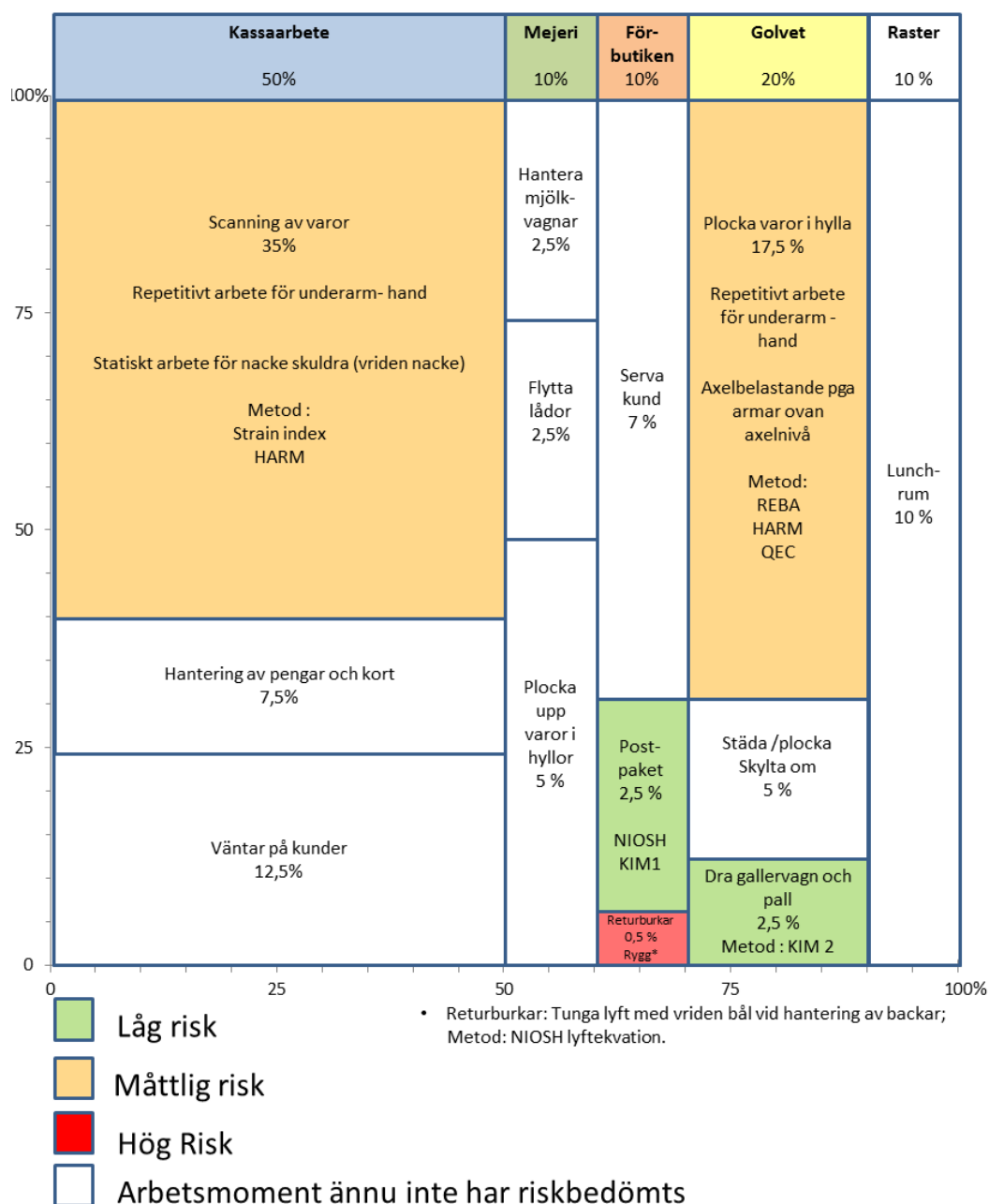
observationer spridda på flera dagar. Den mest tillförlitliga bilden av en hel dags exponering får man genom att sprida ut sina observationer så mycket som möjligt under dagen (Liv et al., 2011). Det är därför en fördel att observera flera arbetstagare under en dag och vid olika tidpunkter under dagen återkomma till samma arbetstagare. Detta ger en större variation och därmed säkerhet i bedömningen jämfört med att observera en arbetstagare åt gången.

Helhetsbedömning

De metoder som presenteras i denna rapport lämpar sig för att bedöma en arbetsuppgift eller ett delmoment i arbetet. Som tidigare nämnts är varken observationsmetoder eller tekniska mätningar alltid heltäckande. För att göra en fullständig riskbedömning krävs en belastningsergonomisk helhetsbedömning av hela arbetet som inkluderar andra förvärrande eller mildrande faktorer.

Att göra denna helhetsbedömning är komplext och kräver erfarenhet och kompetens hos bedömaren och även god kunskap om själva arbetet som ska bedömas. Genom att kombinera informationen i ”exponeringskartan” (figur 3) om hur länge de olika arbetsmomenten förekommer med informationen från riskbedömningsmetoderna om vilken typ av exponering olika kroppsdelar hos arbetstagaren utsätts för får man en överblick över den totala risken i en ”riskkarta” (figur 5) för en specifik kroppsdel. Till exempel skulle helhetsbedömningen i exemplet enligt figur 5 avseende underarm och hand kunna bli röd (hög risk) trots att inget moment för sig var bedömd som röd. Detta eftersom två, tidsmässigt stora moment, skanning av varor och plock av varor i hylla, var bedömda som gula. Momenten hade liknande exponering (upprepade grepp och vridningar av varor) med inverkan på samma kroppsdelar (underarm och hand).

Genom en väl genomarbetad helhetsbedömning är det enklare att tydliggöra vilka åtgärder kopplade till människan, tekniken eller organisationen som behöver göras.



Figur 5. Exempel på ett sätt att visualisera riskbedömningen med en riskkarta för en person eller arbetsgrupp. Figuren gör det tydligt var riskerna finns och hur man ska prioritera insatser och gå vidare med nästa steg.

Förvärrande och förmildrande faktorer

Som nämnts ovan är viktigt att i helhetsbedömningen beakta förvärrande och förmildrande faktorer i arbetsmiljön. Olika fysikaliska arbetsmiljöfaktorer, till exempel belysning, ventilation, klimat och buller påverkar människans prestationsförmåga, liksom att de psykosociala och organisatoriska förhållandena på olika sätt kan bidra till ökad fysisk och mental stress. Samtidigt kan mildrande faktorer såsom återhämtning, inflytande och en organisering av arbetet som bidrar till variation i belastningen bidra till minskad fysisk och mental stress. Detta innebär att risknivån kan bli annorlunda än vad som framkommit vid den metodbaserade exponeringsbedömningen.

Vibrationer

Om vibrationer förekommer och de misstänks överskrida det lagstadgade insatsvärdet ska kompletterande exponeringsbedömning genomföras för att beräkna den dagliga exponeringsdosen gällande vibrationer. I Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:15 beskrivs de lagstadgade gränsvärdena för vibrationer. Där beskrivs också hur uträkning av daglig exponeringsdos ska ske.

Yrkes och miljömedicin i Umeå tillhandahåller en databas där vibrationsvärden från olika maskiner återfinns. Där finns även en kalkylator som kan användas för att räkna ut den dagliga dosen. Vibrationsnivåerna kan dock skilja sig mellan vad det är för arbetsuppgift som utförs så säkrast är att genomföra en teknisk mätning på de moment som förekommer i arbetet.

Databasen och kalkylatorn går att nå från följande länkar:

<http://www.ammuppsala.se/vibrationsdatabasen>

<http://www.ammuppsala.se/vibrationsdatabasen>

Kommunicera resultatet

Återrapporteringen av riskbedömningen är en viktig del för att åstadkomma eventuella nödvändiga förändringar av risknivåer. Återrapportera resultatet både skriftligt och muntligt till de nyckelpersoner som har möjlighet att besluta och genomföra förbättringar på arbetsplatsen. Den som är ytterst ansvarig för arbetsmiljöarbetet på företaget bör alltid vara informerad. Grundläggande i all kommunikation är att identifiera och appellera till beställarens/målgruppens (arbetsledning, chefer och kanske produktionstekniker) referensramar och målsättningar. Målgruppen har ofta ekonomisk och/eller teknisk bakgrund. Vinster i produktivitet, produktkvalitet och minskad sjukfrånvaro, gärna uttryckt i kvantitativa termer, är oftast tyngre argument än minskad besvärshänsyn. Syftet med att kommunicera resultatet är att målgruppen ska förstå vad som gör att belastningen blir en risk för besvär, så att de kan sätta in de rätta åtgärderna. Om risken blir otydligt beskriven upplever beställaren att de inte har fått någon hjälp av ergonomen. Återrapporteringen kan många gånger vara starten på ett vidare arbete.

Ett sätt att presentera bedömningen kan vara att använda visualiseringarna genom att färglägga ”exponeringskartan” till en ”riskkarta” utifrån riskbedömningen i de olika arbetsmoment som förekommer (figur 5). Eftersom arbetsmomenten och arbetsuppgifterna har visualiserats med block som är proportionerligt stora i förhållande till hur stor del av arbetstiden arbetsmomentet utförs så blir det tydligt var de största problemen finns och var insatserna ska prioriteras. Det blir också tydligt om det finns arbetsmoment som inte har kartlagts ännu. En sådan karta kan vara en bra grund för det fortsatta arbetet.

Informera om lagstadgade åtgärder

Var noga med att informera arbetsgivaren om undersökningen funnit att det krävs vidare lagstadgade åtgärder som måste vidtas. Vid exponering för vibrationer finns lagstadgade

åtgärder tydligt beskrivna i AFS 2005:15 om vibrationer. Bland annat ska personalen erbjudas medicinska kontroller i syfte att tidigt identifiera eventuella skador om vibrationsexponeringen överskrider insatsvärdet.

Enligt 3 § AFS 2005:6 om medicinska kontroller ska arbetsgivaren även erbjuda medicinska kontroller om riskbedömningen visar att det är motiverat. Detta kan även gälla risker för belastningsbesvär. Det finns exempel på arbeten med hög risk där arbetsmiljöverket har ålagt arbetsgivaren att genomföra sådana kontroller ("Tillsynsmeddelande - styckning - Tillsynsmeddelande_styckning.pdf,").

De gränser som anges (till exempel som rött/gult/grönt) i de olika riskbedömningsmodellerna i AFS 2012:2 Belastningsergonomi har inte någon juridisk relevans utan får endast ses som rådgivande.

Praktiska tips vid riskbedömning

Videofilmning – hjälp i din riskbedömning

Genom att videofilma arbetet finns möjligheter att i efterhand göra hela eller delar av bedömningen. Bedömningen underlättas väsentligt av att filmen kan spelas långsamt, momentet frysas och repriseras. Tidsanalyser underlättas om arbetet finns på film. Flera bedömare kan också på ett smidigare sätt genomföra bedömningen om man har filmat arbetet. Video och bilder är ett bra pedagogiskt hjälpmedel vid utbildning eller återrapportering.

Fototillstånd

Tänk på att på många arbetsplatser kräver fototillstånd, vilket är bra att ha ordnat innan man kommer ut på arbetsplatsen.

Att välja vinkel

Att hitta en bra vinkel vid filmning av ett arbete är viktigt och kan vara svårt. Det gäller att ta god tid på sig och välja vinkeln med omsorg. Utgå ifrån frågeställningen. Om problemet bedöms vara att arbetet är repetitivt för armar och händer är det viktigt att finna en vinkel där hand- och armrörelser syns tydligt. Observation av hand- och armrörelser har visat sig vara speciellt svårt att göra på ett tillförlitligt sätt. Här kan ofta en hög kameraplacering vara att rekommendera så att man ser händerna uppifrån. Erfarenheten säger att man dessutom bör filma händerna i en specialekvens så att handledens rörelser framträder tydligt. De är oftast svåra att bedöma. Om arbetet innebär flexion/extension av bål eller nacke är en bild rakt från sidan att föredra. Sidoböjning fångas bäst framifrån eller bakifrån och bål eller nack - rotationer ovanifrån. Ofta behövs arbetscykeln filmas från flera olika vinklar.

Val av kamera

Det är vanligt att inte allt kommer med på bild eftersom utrymmet kring arbetsplatsen är begränsat. Därför är en kamera med vidvinkel på objektivet att föredra. Kamerans vidvinkel anges på objektivets brännvidd. En brännvidd under 30 mm är att rekommendera. En del kameror går att komplettera med vidvinkellins. Vanliga kameror på mobiltelefoner har ofta en

relativt vid vinkel men det kan dock vara svårt att filma långa sekvenser med en mobiltelefon utan att det blir skakigt. Därför rekommenderas en videokamera som går att fästa på ett stativ. En del kameror med kraftig vidvinkel böjer dock linjer i bilden vilket kan göra dem mindre lämpliga för att skatta vinklar. Speciella kameror för actionfotografering har blivit vanliga och billiga. De har ofta en vidvinkel och har fördelen att de är flexibla och går att montera med olika typer av tillbehör i besvärliga utrymmen. Med hjälp av en personburen sele kan kameran fästas på personen som arbetar vilket kan vara ett sätt att filma olika aktiviteter i arbetet.

Stativ

Genom att använda ett flexibelt stativ som kan hissas upp högt ges en vy uppifrån vilket kan vara bra för att, t.ex., fånga rotationsrörelser eller för att finna en bra vy över underarmar och händer. Det finns även flexibla armar som går att fästa på höga stativ för att finna en passande vinkel. Ett annat användbart hjälpmedel kan vara ett stativ i form av sugpropp eller klämmor som går att fästa på lämpliga ställen.

Videoanalys

Analys av stillbildssamples från videofilm

Att analysera en mängd stillbilder från en videofilm kan vara en kostnadseffektiv metod som kan ge tillförlitligt svar på frågor som till exempel hur stor del av tiden en viss situation förekommer. Detta har testats i en studie där överarmsvinkeln hos frisörer analyserades. I det fallet visade det sig att det var mer kostnadseffektivt titta på en mängd stillbilder istället för att analysera en lång rörlig sekvens (Rezaghali m fl., 2012).

För att få ut stillbilder ur en videofilm kan funktioner som finns i en mediaspelare användas. Se bilaga 3 för instruktion.

Analys av rörlig bild

För att identifiera specifika situationer, riskmoment eller räkna frekvenser i arbetet går det inte att använda sig av slumpvis utvalda stillbilder. Analys måste istället ske från rörlig bild för att undvika att händelser missas. Detta är betydligt mer tidskrävande men medför möjligheten att spela filmen i slowmotion, framåt, bakåt och snabbspola. En del videoredigeringsprogram har funktioner för att markera händelser i filmen och spara dessa händelser som tidkoder. Detta kan sedan användas för att göra tidsanalyser.

VIDAR

VIDAR (Video och Datorbaserad ARbetsanalys) är ett program som kan användas för att låta de anställda själva titta på arbetet och i filmen markera moment i arbetet som de bedömer fysiskt eller psykiskt påfrestande. Programmet är primärt avsett för participativ arbetsmiljöutveckling. Quick Exposure Check och modellerna från AFS 1998:1 Belastningsergonomi är integrerade i VIDAR. När analysen är klar kan en färdig rapport skrivas ut, den innehåller stillbilder, bedömningar och kommentarer från de identifierade situationerna. Rapporten lämpar sig väl som underlag vid förbättringsdiskussioner. En styrka

med VIDAR är att den anställda blir delaktig i analysen. Mer information kring Vidar finns på www.vidarweb.se

Referenser

Alexanderson, K., Norlund, A., 2004. Chapter 1. Aim, background, key concepts, regulations, and current statistics. *Scand. J. Public Health* 32, 12–30.

Axelsson, J.R.C., 2000. Quality and ergonomics : towards successful integration / Jan R C Axelsson, Linköping studies in science and technology: Dissertations 616. Linköping : Univ., 2000.

Berlin, C., 2011. Ergonomics Infrastructure - An Organizational Roadmap to Improved Production Ergonomics (Doctoral thesis). Chalmers University of Technology.

Brännmark, M., Eklund, J., Håkansson, M., Vogel, K., 2012. Belastningsergonomiska studier utifrån ett produktions- och system perspektiv (Kunskapsöversikt No. 2012:1). Arbetsmiljöverket, Stockholm.

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W.S., Wilson, J.R., van der Doelen, B., 2012. A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. *Ergonomics* 55, 377–395.

Hägg, G.M., Luttmann, A., Jäger, M., 2000. Methodologies for evaluating electromyographic field data in ergonomics. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 10, 301–312.

Liv, P., Mathiassen, S.E., Svendsen, S.W., 2011. Theoretical and empirical efficiency of sampling strategies for estimating upper arm elevation. *Ann. Occup. Hyg.* 55, 436–449.

Mathiassen, S.E., Liv, P., Wahlström, J., 2013. Cost-efficient measurement strategies for posture observations based on video recordings. *Appl. Ergon.* 44, 609–617.

Mathiassen, S.E., Paquet, V., 2010. The ability of limited exposure sampling to detect effects of interventions that reduce the occurrence of pronounced trunk inclination. *Appl. Ergon.* 41, 295–304.

Nordander, C., Ohlsson, K., Åkesson, I., Arvidsson, I., Balogh, I., Hansson, G.-Å., Strömberg, U., Rittner, R., Skerfving, S., 2013. Exposure–response relationships in work-related musculoskeletal disorders in elbows and hands – A synthesis of group-level data on exposure and response obtained using uniform methods of data collection. *Appl. Ergon.* 44, 241–253.

Palm, P., Hogstedt, C., Balogh, I., Hansson, G.-Å., Forsman, M., 2013. Efficient ergonomic evaluation by combining low-cost video editing software and measurements. Presented at the NES Ergonomics for Equality, Reykjavik.

Rezaghali, M., Mathiassen, S.E., Liv, P., 2012. Cost efficiency comparison of four video-based techniques for assessing upper arm postures. *Ergonomics* 55, 350–360.

- Rivlis, 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, 342–58.
- Skotte, J., Korshøj, M., Kristiansen, J., Hanisch, C., Holtermann, A., 2012. Detection of Physical Activity Types Using Triaxial Accelerometers. *J. Phys. Act. Health.*
- Takala, E.-P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G.-A., Mathiassen, S.E., Neumann, W.P., Sjøgaard, G., Veiersted, K.B., Westgaard, R.H., Winkel, J., 2010. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand. J. Work. Environ. Health* 36, 3–24.
- Tillsynsmeddelande - styckning - Tillsynsmeddelande_styckning.pdf Arbetsmiljöverket 2010-04-08, Stockholm.
- Toomingas, A., Mathiassen, S.E., Wigaeus Tornqvist, E., 2008. *Arbetslivsfysiologi. Studentlitteratur, Lund.*
- Winnemuller, L.L., Spielholz, P.O., Daniell, W.E., Kaufman, J.D., 2004. Comparison of Ergonomist, Supervisor, and Worker Assessments of Work-Related Musculoskeletal Risk Factors. *J. Occup. Environ. Hyg.* 1, 414–422.

Del 2. Beskrivning av observationsmetoder

I denna del presenteras olika metoder som kan användas vid riskanalys och riskbedömning.

Urvalet är baserat på följande inklusionskriterier:

- Metoderna ska finnas gratis tillgängliga att ladda ner från internet.
- Metoderna ska vara väl beskrivna och etablerade.
- Metoderna skall sammantaget täcka in de flesta former av muskuloskeletal belastning som förekommer i svenskt arbetsliv.
- Metoderna ska lämpa sig för praktiker inom företagshälsovården
- Metoderna ska vara på svenska eller engelska
- Specifika branschmetoder har utelämnas av utrymmesskäl

Screeningmetoder

Screeningmetoder används i ett inledande skede av riskanalysen för att kartlägga/identifiera potentiellt riskfyllda arbetsmoment. Det finns många olika typer av screeningmetoder.

Generella egenskaper för screeningmetoderna är att de är snabba och enkla att använda, de innehåller ofta ett brett spektra av riskfaktorer och de tar inte hänsyn till interaktion mellan riskfaktorer. I steget efter screening uppskattas och värderas risknivån hos riskfaktorerna närmare med djupare riskbedömning.

Screeningmetoderna är vanligast i form av en eller flera checklistor. På Prevents hemsida återfinns flera branschspecifika checklistor för arbetsmiljöarbete varav en del berör belastningsergonomiska frågor. (<http://www.prevent.se/sv/Arbetsmiljoarbete/Systematiskt-arbetsmiljoarbete/Checklistor>).

Det finns även checklistor på arbetsmiljöverkets hemsida: <http://www.av.se/checklistor/>.

Keyserlings checklista för övre extremiteterna

Keyserlings checklista för övre extremiteterna (KC) syftar till att kartlägga riskfaktorer som är associerade med belastningsbesvär i övre extremiteterna. Checklistan togs fram i ett flerårigt ergonomiprojekt vid en bilfabrik i USA som bland annat syftade till att reducera olyckor och besvär orsakade av dålig ergonomi på arbetsplatsen.

KC tar hänsyn till förekomst av belastande arbetsställning, repetitivitet, yttre krafter, vibration, kontaktkrafter, kall utblåsningsluft, obalanserade verktyg/objekt samt handskanvändning. För vissa faktorer noteras också duration och frekvens.

Svaren på frågorna i checklistan är graderade i tre nivåer: 1/ ingen eller försumbar risk, 2/ risk finns, samt 3/ uttalad risk. Alla 2:or och 3:or summeras och arbeten som får en eller fler 3:or skall prioriteras för närmare undersökning och analys. Viss försiktighet med att tolka summan av identifierade risker rekommenderas, de är kvalitativa skattningar som inte nödvändigtvis kan summeras.

Utrustning

Stoppur samt eventuell våg för bedömning av hanterade vikter.

Länk

<http://www.hig.se/Ext/Sv/Organisation/Akademier/Akademien-for-halsa-och-arbetsliv/Avdelningar/Avdelningen-for-arbets--och-folkhalsovetenskap/CBF-Centrum-for-belastningsskadeforskning/Att-undersoka-och-mata.html>

Kortlänk: www.hig.se/cbf Klicka på metoder för att undersöka och mäta.

Referenser

Keyserling m fl. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders Ergonomics, 1993;36(7):807-31.

PLIBEL

PLIBEL står för PPlan för Identifiering av BELastningsfaktorer som kan innebära skadlig inverkan. Det är både ett analyschema och en screeningmetod:

A/ analyschema för att underlätta ergonomisk *exponeringsbedömning vid misstanke om arbetsrelaterade belastningsbesvär* och utredning av arbetsskadeanmälda fall;

B/ *screeningmetod* för identifiering av risker för arbetsrelaterade belastningsbesvär.

PLIBEL är ett generellt instrument där varje risk finns underbyggd i den vetenskapliga litteraturen. Sedan checklistan publicerades 1995 kan dock ytterligare samband mellan olika faktorer och olika kroppsdelar har fastslagits som inte finns med i checklistan. Redan i PLIBELs titel "Plan för identifiering av belastningsfaktorer som *kan* innebära skadlig inverkan" uttrycks en osäkerhet, som innebär att observatören måste tolka och integrera olika fynd för ett slutligt ställningstagande till den eventuella ergonomiska risken.

Frågorna i protokollet besvaras med Ja eller Nej. Många praktiker har lagt till ett mellanalternativ, "Ibland", för att kunna differentiera mellan en sporadisk förekomst och ett rent ja, vilket kan uppfattas som ofta eller dagligen förekommande. Det finns dessutom sex olika faktorer som skall vägas in oberoende av kroppsdel och om frågorna besvarats med Ja, Ibland eller Nej.

Vid både procedur A och B är det angeläget att arbetstagaren/arbetstagarna deltar för att ge en allsidig belysning av arbetsprocedurer och övriga förhållanden. I den slutliga rapporten bör individuella, arbetsmiljömässiga och organisatoriska aspekter beaktas och de olika frågorna arrangeras efter betydelse. Observera att PLIBEL är ett kvalitativt mått. Det är alltså inte antalet ja som är avgörande för risknivån utan helheten i bedömningen.

Anmärkningar

Låg reliabilitet ("repeatability") pga det subjektiva beslutet ja/nej, vilket troligen förbättras om man lägger till Ibland som alternativ. Detta är dock inte undersökt

Utrustning

Eventuellt våg för bedömning av hanterade vikter.

Länk

<http://www.hig.se/Ext/Sv/Organisation/Akademier/Akademien-for-halsa-och-arbetsliv/Avdelningar/Avdelningen-for-arbets--och-folkhalsovetenskap/CBF-Centrum-for-belastningsskadeforskning/Att-undersoka-och-mata.html>

Kortlänk: www.hig.se/cbf Klicka på metoder för att undersöka och mäta.

Referenser

Kemmlert K. A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. Applied Ergonomics, 1995;26:199-211.

Marras W. & Karwowski W: Fundamentals and assessment tools for occupational ergonomics. ISBN 0-8493-1937-4. Taylor and Francis. 2006; kapitel 40.

Washington State Ergonomic Checklist

Beskrivning

Washington State Ergonomic Checklist (WSEC) är två checklistor som kan användas för att screena typiska arbetsaktiviteter, det vill säga arbetsaktiviteter som är normalt förekommande i arbetet, återkommer mer än en dag/vecka och mer frekvent än en vecka/år. WSEC är en snabb metod för att screena en hel arbetsplats och identifiera var behovet finns för djupare riskbedömningar. WSEC behandlar arbetsställningar, kraftutveckling för händer, repetitivitet, lyft och vibrationer. Metoden utvecklades i slutet av 1990-talet och i början av 2000-talet i Washington för att reducera muskuloskeletala besvär. WSEC bygger på epidemiologisk grund.

Checklista 1, "Caution Zone Checklist" används som en första screening av arbetet. Den bedömer 14 olika arbetsmoment inom sex olika exponeringsområden. Om inga kriterier uppfylls anses arbetet vara riskfritt. Har däremot vissa potentiella risksituationer identifierats går man vidare med den mer ingående checklista 2 "Hazard Zone Checklist", som inkluderar durationen av de arbetsmoment som utförs. Den innehåller också en kalkyleringsdel för lyft, denna lyftanalys del baseras på NIOSH lyftekvation vilken den har en samstämmighet med, men har högre värde för acceptabel lyftvikt. Alternativt kan förstås en annan observationsmetod väljas efter att ha använt "Caution Zone Checklist" som första screening.

Checklistorna är validitetstestade för bland annat prediktiv validitet. Caution Zone Checklist var mer effektiv att predicera vilka jobb där det fanns en trolig risk för muskuloskeletala besvär jämfört med Hazard Zone Checklist. Caution Zone Checklist har hög sensitivitet och låg specificitet.

Anmärkningar

Thomas E. Bernard (2010) har kombinerat de båda listorna till ett och samma screeningsverktyg vilket kan vara ett enklare verktyg att använda i och med att det endast är en lista. Observera dock att hans riktlinjer skiljer sig lite från originalet. Identifieras risker används valfri observationsmetod för vidare riskbedömning.

Utrustning

Eventuellt våg för bedömning av hanterade vikter.

Länkar

(checklistorna är på engelska)

Caution Zone Checklist & Hazard Zone Checklist:

<http://www.lni.wa.gov/Safety/Topics/Ergonomics/ServicesResources/Tools/default.asp>

Thomas E. Bernards modifierade Washington State WISHA Screening Tool:

http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/WISHA_Checklist_20.pdf

Referenser

Eppes, Susan Elise (2006). Washington State Ergonomics Tool: predictive validity in the waste industry. Master's thesis, Texas A&M University. Texas A&M University Keyserling,

Russell SJ, Winnemuller L, Camp JE, Johnson PW. Comparing the results of five lifting analysis tools. Appl Ergon. Januari 2007;38(1):91–7.

Winnemuller LL, Spielholz PO, Daniell WE, Kaufman JD. Comparison of Ergonomist, Supervisor, and Worker Assessments of Work-Related Musculoskeletal Risk Factors. J Occup Environ Hyg. 2004;1(6):414–22.

Riskbedömningsmetoder

Nedan presenteras i bokstavsordning ett antal belastningsergonomiska observationsbaserade riskbedömningsmetoder, det vill säga standardiserade metoder som bedömer, framför allt, de fysiska exponeringarna i en arbetssituation och summerar dessa till ett riskindex. I tabell 1 kan du se vilka metoder som lämpar sig för bedömningar av olika typer av exponeringar. Metod kan också väljas utifrån belastningen på en specifik kroppsdel. Om det, t.ex., identifierats mycket ländryggsbesvär på arbetsplatsen kan tabellen guida till vilka metoder som inkluderar ländryggen i riskbedömningen.

Bedömningsmodellerna i AFS 2012:2 Belastningsergonomi

Beskrivning

I Arbetsmiljöverkets allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna om belastningsergonomi, AFS 2012:2, finns fyra modeller för att bedöma risker för besvär i rörelseorganen vid arbetsställningar, manuell hantering samt repetitivt arbete. Modellerna är i första hand avsedda för arbetsgivare och är samtidigt de belastningsergonomiska riskbedömningsmodeller som är de mest använda av ergonomer i Sverige. Modellerna ger råd om hur kraven i fjärde paragrafen i föreskrifterna kan uppfyllas. Användaren är fri att använda andra modeller för riskbedömning om kraven uppfylls på likartat sätt.

Grunden till modellerna togs fram av experter på belastningsskador från de fem nordiska ländernas tillsynsmyndigheter för arbetsmiljö samt några av de anknutna forskningsinstitutionerna. Utvecklingsarbetet gjordes under 1990-talet i ett projekt finansierat av Nordiska Ministerrådet. Modellerna bygger på vid den tiden existerande dokumentation och forskning inom området, praktiska erfarenheter från de nordiska ländernas tillsynsmyndigheter vad gäller preventivt arbete, samt på kunskaper från europeiskt, amerikanskt och australienskt standardiseringsarbete samt erfarenheter med att utveckla vägledningar. I relevanta delar har hänsyn tagits till direktivarbeten inom EU.

Arbetsgruppen som utvecklade belastningsergonomiföreskrifterna har försökt omsätta komplexa arbetsförhållanden till relativt enkla bedömningsmodeller. Trots enkelheten anser de som utvecklat modellerna att de bör kunna användas för att lösa merparten av de arbetssituationer som innebär risk för belastningsskador. I situationer där bedömningsmodellerna inte kan användas bör mer sofistikerade metoder och/eller specialistbedömningar anlitas.

Modellerna är uppbyggda efter ett trafikljussystem med rött, gult och grönt område.

Rött område innebär att belastningen har en storlek och är av en typ som riskerar att alla eller en stor del av arbetstagarna på kort eller lång sikt riskerar att drabbas av skador på rörelseapparaten med efterföljande nedsatt arbetsförmåga, livskvalitet och stora kostnader för samhället. Förhållandena är oacceptabla. Åtgärder måste vidtas för att ta bort risken.

Gult område innebär att belastningen har en storlek och är av en typ som riskerar att en del av arbetstagarna på kort eller lång sikt riskerar att drabbas av skador på rörelseapparaten. Belastningen måste värderas närmare, i synnerhet faktorer såsom varaktighet, tempo och frekvens av belastning, men också kombinationer med andra belastande förhållanden.

Grönt område innebär för de flesta arbetstagare att belastningarna inte är skadliga. För vissa särskilt sårbara grupper, såsom gravida, unga arbetstagare och arbetstagare med nedsatt hälsotillstånd kan de dock innebära en risk. Utifrån de undersökta parametrarna är förhållandena normalt acceptabla. Men uppträder besvär hos arbetstagarna bör en närmare analys göras, så som nämnts under gult område. Kombinationer med andra förhållanden än dem som bedömts med den använda modellen kan naturligtvis vara oacceptabla. En helhetsbedömning som tar med samtliga potentiellt belastande faktorer bör alltid göras.

Utvecklarna av föreskrifterna menar att generalister inom arbetsmiljöområdet bör kunna placera ett givet arbete inom rött, gult eller grönt område. Om ett arbetsmoment bedömts som gult och behöver värderas närmare kan det dock finnas behov av en expertbedömning.

Anmärkningar

Olika kroppsdelar bedöms separat och bedömaren får själv väga samman dessa med tillägg för eventuell manuell hantering, frekvenser och påverkandefaktorer. I endast några av modellerna återfinns tidsaspekten. Det kan vara svårt att göra pålitliga bedömningar före och efter en intervention då de verbala uttrycken kan tolkas olika och inget riskindex beräknas. Modellerna har inte ännu testats vetenskapligt, till exempel vad gäller validitet och reliabilitet.

Länk

http://www.av.se/dokument/afs/afs2012_02.pdf

Referenser

Nordiska Ministerrådet. Vägar till färre arbetsskador – utveckling av nordisk ergonomitillsyn. TemaNord 1994:514. Köpenhamn.

http://books.google.se/books?id=LjNagTXFepgC&hl=sv&source=gbs_ViewAPI&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

ART Assessment of Repetitive Task of the upper limbs

Beskrivning

ART togs fram 2009 av Health And Safety Executive (HSE) i England, den engelska motsvarigheten till Arbetsmiljöverket. Metoden är utvecklad för inspektörer att användas vid bedömning av repetitivt arbete. ART bygger på andra liknande metoder såsom OCRA och QEC.

ART är främst avsedd för att bedöma arbetsuppgifter som involverar hand och arm och som upprepas varje minut eller mer frekvent och som förekommer minst 1-2 timmar per dag eller arbetsskift. Trots att ART främst fokuserar på övre extremitet så är även nack- och ryggställning inkluderat. Risknivåer för följande faktorer bedöms: frekvens och repetition av rörelser, kraft, arbetsställningar och påverkande faktorer. Om de förutbestämda risknivåerna inte passar kan bedömningen läggas mellan två nivåer.

Till ART finns också ett framtaget excelark för att göra analys av flera arbetsmoment som tar hänsyn till hur ofta man roterar mellan olika arbetsuppgifter (se länk nedan).

Anmärkningar

ART är inte tänkt att användas vid bedömning av datorarbete. Arbetsmomentet som bedöms ska pågå minst 1-2 timmar/dag.

Utrustning

Borg CR-10-skalan

Länk

<http://www.hse.gov.uk/MSD/uld/art/index.htm>

Här återfinns formulär, mer information om metoden samt träningsfilmer.

Referenser

Rapport som beskriver utvecklingen av ART-metoden inklusive referenser:

Ferreira J, Gray M, Hunter L, Birtles M, Riley D. Development of an assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART). Research report RR707. Health and Safety Executive; 2009 <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr707.pdf>

Hand Activity Level (HAL)

Beskrivning

Hand Activity Level (HAL), eller Hand Activity Level – Threshold Limit Value (HAL-TLV) som det fullständiga namnet lyder, är utvecklad av American Congress of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) och publicerades 2003. Metoden är mycket enkel att tillämpa.

Metoden är avsedd att användas för hand och underarm vid repetitivt arbete. Arbetet som bedöms ska pågå i minst 4 timmar. Metoden grundar sig på endast två variabler som bedöms genom enkla observationer och skattningar av den person som utför arbetet. Variablerna är 1) handaktiviteten (HAL), det vill säga hur ofta rörelserna utförs (bedöms på en VAS-skala), 2) skattning av handkraften (NPF) med Borg CR-10 skala. Dessa variabler läggs in på två axlar i ett diagram med förfyllda områden för rött, gult och grönt. Beroende på var skärningspunkten hamnar i diagrammet klassas arbetet som rött, gult eller grönt. I diagrammet finns "Threshold Limit Value" (TVL) markerat som en heldragen linje och markerar att handaktiviteten inte får överskrida den nivån. Det finns också en prickad linje i diagrammet som markerar "Action Limit" (AL). AL får, till skillnad från TVL överskridas, men om AL överskrids rekommenderas att ett preventionsprogram innehållande utbildning och regelbundna medicinska kontroller införs.

Anmärkningar

De arbetsuppgifter metoden lämpar sig för innebär ofta också risker för skulder/nackproblem vilket metoden inte tar hänsyn till. Metoden kräver att en person utför arbetsuppgiften för att kunna bedömas vilket gör att metoden inte kan användas proaktivt. Den tar heller inte upp förvärrande faktorer som till exempel stress och vibrationer vilket kan påverka besvärshänsynen. Arbetet som bedöms ska pågå mer än 4 timmar.

Utrustning

Eventuell dynamometer/våg för bedömning av hanterade vikter.

Länk

Bedömningsformulär:

<http://www.theergonomicscenter.com/graphics/ErgoAnalysis%20Software/HAL.pdf>

Annan typ av bedömningsformulär som tydligare beskriver hur man ska uppskatta handkraften: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/HALTLVM15.pdf>

Referenser

Garg A, Kapellusch J, Hegmann K, Wertsch J, Merryweather A, Deckow-Schaefer G, Malloy EJ. The Strain Index (SI) and Threshold Limit Value (TLV) for Hand Activity Level (HAL): risk of carpal tunnel syndrome (CTS) in a prospective cohort. *Ergonomics* 2012;55 (4): 396-414

Spielholz P, Bao S, Howard N, Silverstein B, Fan J, Smith C, m.fl. (2008) Reliability and Validity Assessment of the Hand Activity Level Threshold Limit Value and Strain Index Using Expert Ratings of Mono-Task Jobs. J Occup Environ Hyg. 5 (4):250.

HARM – Hand Arm Riskbedömningsmetod

Beskrivning

HARM utvecklades under 2007 av den Nederländska organisationen, TNO, som är Nederländernas organisation för tillämpad naturvetenskaplig forskning. Metoden utvecklades för att kunna användas av personer utan specifik ergonomiutbildning och togs fram för att passa många olika branscher. Den bygger på epidemiologisk forskning om kända riskfaktorer för utvecklandet av besvär i armar, nacke och skuldror. HARM har använt mycket av utvecklingsarbetet som gjorts för KIM III (se nedan) och byggt vidare på det. HARM är översatt till svenska och finns tillgänglig på Arbetsmiljöverkets hemsida.

HARM bedömer risken för belastningsrelaterade skador i hand, arm, skuldra och nacke. Metoden bedömer arbetsmoment som pågår längre än 1 timme och där tyngden av det som hanteras är under 6 kg. Metoden är avsedd att användas endast på hand- och armintensivt arbete, men observera att den inte ska användas för bedömning av datorarbete. Om arbetet inte är specifikt handintensivt rekommenderas andra metoder.

Bedömningen görs på ett isolerat arbetsmoment åt gången. Det vill säga förekommer det flera handintensiva arbetsuppgifter inom det arbetet som ska bedömas, bedöms de var för sig. I tur och ordning bedöms 6 olika områden; tid, mest aktiv hand, kraft, arbetsställning, vibrationer, övriga faktorer. För dessa områden beräknas olika riskpoäng, vilka slutligen räknas samman och resulterar i en riskvärdering. Risknivåerna graderas i grönt, gult eller rött.

Anmärkningar

HARM inkluderar tydligt vibrationsfaktorer. HARM används för bedömning av arbete som pågår längre än en timme och där vikten av hanterade bördor inte överskrider 6 kg.

Utrustning

Stoppur, eventuell dynamometer/våg för bedömning av hanterade vikter.

Länkar

Metoden är utvecklad av TNO i Nederländerna men finns översatt till svenska. Information om metoden, handledning och bedömningsformulär finns på:

http://www.av.se/dokument/checklistor/Checklista_HARM.pdf

http://www.av.se/dokument/checklistor/Handledning_HARM.pdf

Referenser

Douwes M., de Kraker, H. (2012). HARM overview and its application: some practical examples. *Work*, 41 (2012) 4004-4009.

KIM – Key Indicator Method (org. Leitmerkmalmethode)

KIM-metoderna är utarbetade under åren 1996-2012 i Tyskland av Federal Institute for Occupational Safety and Health i nära samarbete med arbetsmiljöinspektörer, forskare, företag, försäkringsbolag, arbetsgivarorganisationer och fackföreningar (8). KIM-metoderna finns i tre varianter, en för lyfta/bära, en för skjuta/dra arbete och en som bedömer riskerna vid hand- och armintensivt arbete. KIM I och II är översatta till svenska och finns tillgängliga på Arbetsmiljöverkets hemsida.

KIM-metoderna är relativt enkla att använda. De finns översatta till flera olika språk och har fått en stor spridning både bland praktiker inom arbetsmiljöområdet och bland lekmän. Metoderna har dock fått kritik för att det vetenskapliga underlaget till metodens validitet och reliabilitet inte är publicerat internationellt.

KIM I – Lyfta/bära

Beskrivning

KIM I är utformad för bedömning av arbetsmoment som innebär att lyfta, hålla och/eller bära. Metoden bedömer den manuella hanteringen under en arbetsdag. Om arbetsställning eller vikt av det som ska bedömas varierar mycket, ska ett medelvärde bedömas. Innebär arbetet stor variation ska separata bedömningar göras. Bedömningar kan läggas mellan två steg till exempel kan en 3:a väljas istället för 2 eller 4 som tabellen i formuläret visar.

Proceduren i bedömningen är sådan att först bestäms om den manuella hanteringen främst innebär att lyfta/hålla, hålla eller bära laster. Detta ger en tidspoäng. Därefter bestäms lastens vikt. Vilken arbetsställning som är vanligast förekommande under arbetsuppgiften bedöms och även olika förvärrande faktorer under rubriken arbetsförhållande. Slutligen beräknas en riskpoäng. Risknivåerna graderas i grönt, gult, orange eller rött.

Anmärkningar

Jämfört med NIOSH lyftekvation så kan KIM I skatta risken som lägre vid tunga lyft som förekommer sällan och skatta risken som högre om lättare lyft förekommer frekvent.

Utrustning

Eventuell dynamometer/våg för bedömning av hanterade vikter.

Länk

Bedömningsformulär:

https://osha.europa.eu/sv/topics/msds/slic/handlingloads/29.htm/pdf_files/sv/sv-KIM-LHC-ws.pdf

http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_627.pdf

Info om KIM 1 på Europeiska arbetsmiljöbyrån:

<https://osha.europa.eu/sv/topics/msds/slic/handlingloads/19.htm/29.htm>

KIM II – Skjuta/dra

Beskrivning

KIM II används för bedömning av arbete som involverar moment med att skjuta och dra. Om arbetsställning eller vikt av det som ska bedömas varierar mycket, ska ett medelvärde bedömas. Innebär arbetet stor variation ska separata bedömningar göras. Bedömningar kan läggas mellan två steg till exempel kan en 3:a väljas istället för 2 eller 4 som tabellen i formuläret visar.

Proceduren är densamma som övriga KIM-metoder. I första steget bedöms tidspoängen beroende av distans som börda flyttas (över eller under 5 meter). I steg 2 bestäms massans vikt och vilken typ av transport/förflyttningsmedel som används. Om arbetet innebär skjutande av börda bedöms kroppsställningen. Rörelsehastighet och arbetsställning bedöms också liksom förvärrande faktorer under rubriken arbetsförhållande. I steg 3 beräknas riskpoängen. Risknivåerna graderas i grönt, gult, orange eller rött.

Utrustning

Eventuell dynamometer/våg för bedömning av hanterade vikter och skjuta/dra kraft.

Länk

Bedömningsformulär:

[https://osha.europa.eu/sv/topics/msds/slic/handlingloads/30.htm/pdf_files/sv/sv-KIM-PP-
ws.pdf](https://osha.europa.eu/sv/topics/msds/slic/handlingloads/30.htm/pdf_files/sv/sv-KIM-PP-
ws.pdf) (engelska)

http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_668.pdf (svenska)

Info om KIM II på Europeiska arbetsmiljöbyrån:

<https://osha.europa.eu/sv/topics/msds/slic/handlingloads/19.htm/30.htm>

Referenser KIM I och II

Steinberg U. New tools in Germany: development and appliance of the first two KIM ("lifting, holding and carrying" and "pulling and pushing") and practical use of these methods. Work J Prev Assess Rehabil. 01 Januari 2012;41(0):3990–6.

Steinberg U, Liebers F, Klußmann A, Gebhardt H, Latza U. "Does KIM what she promises to do?" Jos Verbeek and P. Paul F.M. Kuijer. Work J Prev Assess Rehabil. 01 Januari 2012;43(2):251–2.

Verbeek J, Kuijer PPFM. Does KIM what she promises to do? Work J Prev Assess Rehabil. 01 Januari 2012;43(2):249–50.

KIM III - handintensivt arbete

Beskrivning

KIM III utvecklades efter de andra KIM metoderna med syfte att utveckla en liknande metod som bedömer handintensivt arbete. Senast reviderade version på engelska publicerades 2011 efter validitetstester. Det finns ännu ingen svensk översättning.

KIM III är uppbyggd på samma sätt som de andra KIM-metoderna, vilket gör att användaren känner igen sig i gränssnitt och hur metoden fungerar. Analysen baseras på att flera arbetscykler observeras. Om cykeltiden är under 60 sekunder, observeras 5-10 cykler om cykeltiden är över 60 sekunder observeras 10-15 cykler. Bedömning görs av aktivitetens duration under arbetsdagen, kraftansträngning om aktiviteten är att hålla eller rörlig, greppbarhet hos det som hanteras, position och rörelse av hand och arm, arbetsorganisation, arbetsförhållanden och allmän kroppsställning när arbetet utförs. Risknivåerna graderas i grönt, gult, orange eller rött.

Anmärkningar

KIM tar även med synförhållanden och olika typer av grepp i bedömningen.

Utrustning

Stoppur.

Länk

Manual och bedömningsformulär på tyska och engelska:

<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Physische-Belastung/Gefaehrdungsbeurteilung.html>

Engelsk manual: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Physische-Belastung/pdf/KIM-manual-handling-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Referens

Klußmann A, Gebhardt H, Rieger M, Liebers F, Steinberg U. Evaluation of objectivity, reliability and criterion validity of the Key Indicator Method for Manual Handling Operations (KIM-MHO), draft 2007. Work J Prev Assess Rehabil. 01 Januari 2012;41(0):3997–4003.

NIOSH-modellen för bedömning av lyft

Beskrivning

NIOSH-modellen för bedömning av lyft är den äldsta riskbedömningsmodellen och en första version publicerades 1981. Metoden är den mest etablerade riskbedömningsmetoden för lyft. NIOSH är validitetstestad för samtidig validitet. Den reviderades 1991 till den version som nu används. Modellen är utvecklad vid det amerikanska federala forskningsinstitutet National Institute of Occupational Health and Safety.

Grunden är en "lifting equation" som ger en högsta acceptabel vikt, Recommended Weight Limit (RWL) för ett föremål som lyfts i en given situation. Detta gränsvärde gäller generellt för alla människor, män som kvinnor. Att metoden gäller för såväl kvinnor som män gör att RWL kan uppfattas som lågt till exempel för vissa manspopulationer.

Ekvationen utgår från en "load constant" = 23 kg, som multipliceras med ett antal "multipliers", faktorer som beskriver lyftsituationen och som kan anta värden mellan 0 och 1. Eftersom multipliers kan anta högsta värdet 1 kan inte $RWL = 23 \text{ kg}$ överskridas. Detta är alltså den högsta acceptabla vikten under optimala förhållanden.

$RWL = 0$ innebär att ett lyft över huvud taget inte är acceptabelt. Multiplikatorerna avser det lyfta föremålets höjd över golvet/marken, avstånd från kroppen, förflyttad sträcka i höjdlängd, asymmetri i lyftet, lyftfrekvens och hur pass bra grepp man har om föremålet. Värdena på multiplikatorerna erhålls ur de tabellverk som hör till metoden. Dessa finns numer inlagda på förhand i ett excelark (se länk) som gör metoden mycket enklare att använda.

Anmärkningar

Metoden avser endast tvåhandslyft och gäller inte för bära eller skjuta/dra.

Utrustning

Våg för bedömning av hanterade vikter samt tumstock eller måttband.

Länkar

Ett excelark med alla metodens tabeller integrerade samt manual kan laddas ner från:

<http://personal.health.usf.edu/tbernard/ergotools/index.html>

(när man kommer in på hemsidan klicka på den svarta knappen "Back" och vidare till NIOSH, där kan man ladda ner excelarket).

Länk till manualer och tabeller:

<http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf>

En online kalkylator finns också på följande länk:

http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/niosh/calculating_rwl.html

NIOSH-modellen är också integrerad i biomekanikprogrammet ALBA nedladdningsbart från KTH:

<http://www.kth.se/sth/forskning/2.21253/utbildning/2.21740/alba-program-for-biomekanik-och-antropometri-1.54608>

Referenser

Waters T R, Putz-Anderson V, Garg A, Fine L J. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* 1993; 36(7): 749-776.

Waters T R, Lu M-L, Occhipinti E. New procedure for assessing sequential manual lifting jobs using the revised NIOSH lifting equation. *Ergonomics* 2007; 50(11) 1761-1770.

OCRA – Occupational repetitive actions

Beskrivning

Metoden är utvecklad i Italien under 1990-talet, den beskrevs första gången i litteraturen 1996. OCRA metoden bedömer riskerna för besvär i övre extremiteterna då arbetet är repetitivt och cykliskt. OCRA är tänkt att användas av ergonomer och andra specialister inom arbetsmiljöområdet. Metoden är validitetstestad och referensdata från flera olika undersökningar finns publicerade.

Metoden finns i tre varianter, OCRA index, OCRA checklist och OCRA minichecklist. OCRA index var den första metoden som utvecklades och är relativt komplicerad och djuplodande. Den är tänkt att användas vid nybyggnad eller ombyggnad av en arbetsplats.

OCRA checklist är enklare att tillämpa och rekommenderas som initial riskbedömningsmetod för repetitiva arbetsmoment innan bedömarens eventuellt går vidare med OCRA index. OCRA checklist påminner om metoder som till exempel HARM och ART. Det unika med OCRA-metoderna är att de inkluderar tid för återhämtning i bedömningen.

Minichecklistan är det verktyg som utvecklats senast och är ännu enklare att använda än OCRA Checklist, dock med mindre precision som följd.

Riskpoängen för exponeringen klassificeras utifrån färgerna grön, gul, ljus röd, mörk röd eller lila. Varje exponeringsnivå relateras till en förmodad risknivå i procent, gällande risken att utveckla arbetsrelaterade belastningsbesvär. OCRA indexet är själva risknivån av arbetet och det kan jämföras med grön, gul, röd risknivå.

Anmärkningar

Svensk översättning saknas, men en översättning av OCRA Checklist är under uppbyggnad. OCRA innefattar inte förvärrande psykosociala faktorer.

Utrustning

Till OCRA index rekommenderas videokamera, för att bedömarens ska kunna se filmen i slowmotion. För båda metoderna finns också mjukvara för analys. Stoppur, Borg CR-10 skala är också användbart..

Länkar

Mjukvara OCRA:

http://www.epmresearch.org/index.php?fl=2&op=mcs&id_cont=837&idm=837&moi=837

Information om OCRA checklist:

http://www.epmresearch.org/index.php?fl=2&op=mcs&id_cont=903&idm=903

Information om OCRA Index:

http://www.epmresearch.org/index.php?fl=2&op=mcs&id_cont=912&idm=912

Referenser

Occhipinti E. OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics*. 1998;41(9):1290-311

Occhipinti E, Colombini D. The Occupational Repetitive Action (OCRA) Methods: OCRA Index and OCRA Checklist. In: Stanton N et al, editors *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton: CRC Press LLC; 2005. Pp. 145–62.

Occhipinti E, Colombini D. Updating reference values and predictive models of the OCRA method in the risk assessment of work-related musculoskeletal disorders of the upper limbs. *Ergonomics*. November 2007;50(11):1727–39.

QEC – Quick Exposure Check

Beskrivning

QEC (uttalas ”koeck”) är utvecklad i Storbritannien för företagshälsovårdspersonal. Metoden bygger på epidemiologisk grund och utvecklades i två faser mellan åren 1996-2003 med en mellanliggande användningsperiod. QEC är lätt att lära och att använda och passar för bedömning av många olika typer av arbeten.

Innan bedömningen påbörjas observeras minst en hel arbetscykel. Består arbetet av många olika arbetsuppgifter kan varje uppgift behöva bedömas separat. Utgångspunkt för bedömningen är värsta arbetsställningarna i en arbetsuppgift. Detta innebär att i ett arbetsmoment skall den värsta arbetsställningen för respektive kroppsdelar som ingår i protokollet bedömas. De behöver inte förekomma samtidigt. Observatören bedömer kroppsställning och kropps rörelser medan arbetstagaren (i samarbete med observatören) skattar tid, kraftutveckling, synkrav, fordonskörning, vibrerande verktyg, arbetstakt och stressnivå.

Olika kombinationer av de bedömda/skattade parametrarna ger poäng som summeras kroppsdel för kroppsdel. För slutpoängen finns prioriteringsnivåer för eventuella interventioner föreslagna. Ingen totalpoäng beräknas, eftersom upphovsmännen menar att detta kan dölja information en enskild kroppsdel som är hårt belastad.

Anmärkningar

Det är bedömaren som bestämmer när de olika kroppsdelarna är som mest belastade under ett arbetsmoment vilket kräver förkunskaper. En stor fördel är att den på ett tydligt sett involverar arbetstagaren i bedömningen.

Utrustning

Länk

Länk till svensk version av manual och formulär:

<http://www.hig.se/Ext/Sv/Organisation/Akademier/Akademien-for-halsa-och-arbetsliv/Avdelningar/Avdelningen-for-arbets--och-folkhalsovetenskap/CBF-Centrum-for-belastningsskadeforskning/Att-undersoka-och-mata/Frageformular.html>

Referenser

McAtamney L, Li G, Buckle P. Quick Exposure Checklist (QEC) for the Assessment of Workplace Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). In: Stanton N et al, editors Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Boca Raton: CRC Press LLC; 2005. s 48–60.

David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Appl Ergon. 2008;39(1):57–69.

REBA – Rapid Entire Body Assessment

Beskrivning

REBA, publicerad 2000, är en uppföljare till RULA vilket gör att bedömningsprotokollen är snarlika. Metoden togs fram för att vara en snabb och lätthanterlig observationsmetod för postural analys av helkroppsaktiviteter inom sjukvård och andra branscher med manuell hantering.

Metoden syftar till att vara känslig för muskuloskeletala risker i olika arbetssituationer. REBA värderar muskelaktivitet orsakad av statiska eller dynamiska krav samt av snabbt ändrade eller instabila kroppsställningar. REBA tar även hänsyn till greppmöjlighet/manövrering vid manuell hantering, också då det inte görs med händerna, t.ex. om man fixerar en patient med sin egen kropp.

REBA ger ögonblicksbilder. Bedömning utgår från att det aktuella arbetet studeras noga innan val av arbetsmoment görs. Valet av arbetsmoment för bedömning kan baseras på: det moment som är mest frekvent eller hålls längst, eller det moment som verkar värst. Om till exempel arbetscykeln är lång eller olika arbetsmoment/ställningar intas kan man behöva göra flera bedömningar, varvid hänsyn till tiden för olika exponeringar kan tas med i bedömningen.

I REBA väljer man att bedöma en eller båda armarna (benen bedöms tillsammans). Höger och vänster sida måste bedömas separat, det finns inget sätt att kombinera dessa. Bedöms båda armarna används den sidan som gav högst poäng i beräkningarna av arbetsmomentet för att värdera risken.

Om slutresultatet visar på att risknivån är för hög behövs ofta ytterligare undersökning av situationen. Eftersom det är en ögonblicksbild och metoden inte tar hänsyn till momentets duration under arbetsdagen måste sådana bedömningar läggas till.

Anmärkningar

Det har påståtts att REBA kan ge lite hög riskvärdering. Det kan eventuellt bero på att det är en ögonblicksbild i värsta läget och utan hänsyn till duration.

Utrustning

Stoppur.

Länkar

Det finns software för REBA på internet. Dock bör sådana användas med försiktighet, det förekommer felaktigheter i en del av dessa, så kontrollera noga mot originalartikeln. En nackdel med sådana program är att det inte är tydligt vilka kroppsdelar som är värst exponerade och där en preventiv insats skulle kunna ge bäst effekt utan enbart slutpoängen redovisas. En fördel är å andra sidan, är att det går snabbt att undersöka hur den slutgiltiga risknivån påverkas beroende av vilka olika exponeringsvärden som läggs in. Vilket är användbart för att testa hur förändring av arbetsmoment påverkar slutresultatet. Formulär: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>

Manual: <http://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/>

Referenser

Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Appl Ergon. 03 April 2000;31(2):201–5.

McAtamney L, Hignett S. Rapid Entire Body Assessment. In: Stanton N et al, editors. Human Factors and Ergonomics Methods. Boca Raton: CRC Press LLC; 2005. s 71–83

RULA – Rapid Upper Limb Assessment

Beskrivning

RULA, publicerad 1993, fokuserar på övre extremiteter och nacke/skuldra vid sittande eller stående arbete. Den är lätt att använda och man kan relativt snabbt screena en stor grupp.

RULA ger en ögonblicksbild. Bedömning utgår från att det aktuella arbetet studeras noga innan val av arbetsmoment görs. Valet av arbetsmoment för bedömning kan baseras på: det moment som är mest frekvent eller hålls längst, det moment som verkar värst, om till exempel arbetscykeln är lång eller olika arbetsmoment/ställningar intas kan man behöva göra flera bedömningar, varvid hänsyn till tiden för olika exponeringar kan tas med i bedömningen.

I RULA väljer man att bedöma en eller båda armarna. Höger och vänster sida måste bedömas separat, det finns inget sätt att kombinera dessa. Bedöms båda armarna används den sidan som gav högst poäng i beräkningarna av arbetsmomentet för att värdera risken.

Om slutresultatet visar på att risknivån är för hög behövs ofta ytterligare undersökning av situationen. Eftersom det är en ögonblicksbild och metoden inte tar hänsyn till momentets duration under arbetsdagen måste sådana bedömningar läggas till.

Anmärkningar

RULA går inte att använda för att utvärdera ev. ökad risk på grund av ökad repetitivitet mellan två mätningar.

Utrustning

Stoppur, till RULA rekommenderas också att använda våg, dynamometer för att mäta kraft och/eller en greppmätare.

Länk

Software finns på nätet: <http://www.rula.co.uk/>. Dock bör sådana användas med försiktighet, det förekommer felaktigheter i dessa, så kontrollera noga med originalartikeln. En nackdel med sådana program är att det inte är tydligt vilka kroppsdelar som är värst exponerade och där en preventiv insats skulle kunna ge bäst effekt utan enbart slutpoängen redovisas. En fördel är å andra sidan, är att det går snabbt att undersöka hur den slutgiltiga risknivån påverkas beroende av vilka olika exponeringsvärden som läggs in. Vilket är användbart för att testa hur förändring av arbetsmoment påverkar slutresultatet. Formulär:

<http://ergo.human.cornell.edu/Pub/AHquest/RULAworksheet.pdf>

Det finns för närvarande inte någon bra manual för hur man fyller i RULA. Den som ergo-plus lagt ut har några missar vad gäller sittande arbete. Tekniken är dock densamma som för REBA. Om man behöver en introduktion kan man därför med fördel följa denna länk:

<http://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/>

Referenser

McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* April 1993;24(2):91–9

McAtamney L, Corlett N. Rapid Upper Limb Assessment (RULA). In: Stanton N et al, editors *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton: CRC Press LLC; 2005. s 60–71.

Strain Index

Beskrivning

Strain index, SI, är utvecklad vid University of Wisconsin och publicerades 1995. Metoden är avsedd att användas för hand och underarm vid repetitivt arbete. Ett par studier har visat att poängen samvarierar med besvärshäufigheten. Dessutom har entydlig samvariation i poäng mellan SI och Hand Activity Level (HAL) påvisats. Metoden grundar sig på 6 variabler som bedöms genom enkla observationer, mätningar och skattningar av en person som utför arbetet. Dessa variabler är: ansträngning – subjektivt skattad av den arbetande eller observerad, ansträngningens andel av arbetscykeln, antal ansträngningar per minut, handledsställning, arbetstakt samt timmar per dag. Dessa variabler tilldelas olika poäng enligt metodens schema. De sex delpoängen multipliceras till slutpoäng. Beroende på poängens storlek klassas arbetet som säkert, osäkert, viss risk eller riskfyllt. Den multiplikativa ansatsen innebär att poängen snabbt kan stiga långt över de ansatta gränsvärdena vilket dock inte innebär att risken är proportionellt så mycket större.

Anmärkningar

Metoden kräver att en person utför arbetet vilket gör att metoden inte kan användas proaktivt. Strain index tar inte hänsyn till vibrationer eller slag. Instruktionerna till hur exponeringarna ska skattas är inte så tydliga om flera olika kraftmoment förekommer i arbetet. Det har i studier visat sig att riskvärderingen kan skilja sig beroende på om uppskattad maxkraft eller vanligt förekommande kraft används vid bedömningen. Det är därför viktigt att ange hur uppskattning av exponeringarna har skett. De arbetsuppgifter metoden lämpar sig för innebär ofta också risker för skulder/nackproblem vilket metoden inte tar hänsyn till.

Utrustning

Borg CR 10 skala, stoppur

Länkar

Manual: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/StrainIndexM12.pdf>

Ett förprogrammerat Excelark som förenklar mätningarna kan laddas ner från:

<http://personal.health.usf.edu/tbernard/ergotools/index.html> klicka vidare till Upper Extremities och in på Moore-Garg Strain Index, där du kan ladda ner excelarket.

Referenser

Moore JS, Garg A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Assoc J. Maj 1995;56(5):443–456.

Moore S, Vos G. The Strain Index. In: Stanton N et al, editors Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Boca Raton: CRC Press LLC; 2005. s 83–9.

Bilagor

Bilaga 1. Checklista inför riskbedömning

Nedan redovisas en checklista för avstämning innan en riskbedömning görs.

- ☐ Är uppdraget väl definierat och avgränsat? Var börjar och slutar det?
- ☐ Har jag tillsammans med företaget fått en förståelse för hur arbetet är upplagt arbetsplatsen och utifrån detta prioriterat vilket arbetsmoment vi ska börja med?
- ☐ Vem/vilka är nyckelpersonerna?
- ☐ Är projektet förankrat hos dessa nyckelpersoner och övrig personal?
- ☐ Behöver jag fototillstånd?
- ☐ Har jag undersökt när det är bästa tid/tider att observera arbetet?
- ☐ Hur ska uppdraget redovisas?

Användbar utrustning i samband med riskbedömning:

- ☐ Skattningsskalor till exempel Borg CR10 skala.
Direktlänk till publikation:
http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=1815&file_nro=1
- ☐ Videoutrustning eftersom filmtagning rekommenderas för att förenkla analysen när arbetet är komplex
- ☐ Stoppur
- ☐ Måttband eller tumstock
- ☐ Våg eller dynamometer för mätning av drag/skjutkrafter.

Bilaga 2. Stillbilder från videofilm

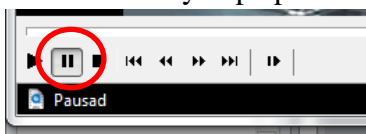
Det finns flera olika program för att få stillbilder från en videofil. Ett exempel på gratisprogram är Media player classic som finns att ladda ner via följande länk (OBS! nedladdning sker på egen risk).

http://download.cnet.com/Media-Player-Classic-Home-Cinema/3000-13632_4-199375.html

Ta ut en enskild stillbild från en rörlig bild i Media player classic 1.7

Öppna videofilen genom att i Media player classic välja **arkiv öppna fil...**

Navigera i filmen till och tryck på paus knappen för att hitta en bra bild som ska användas

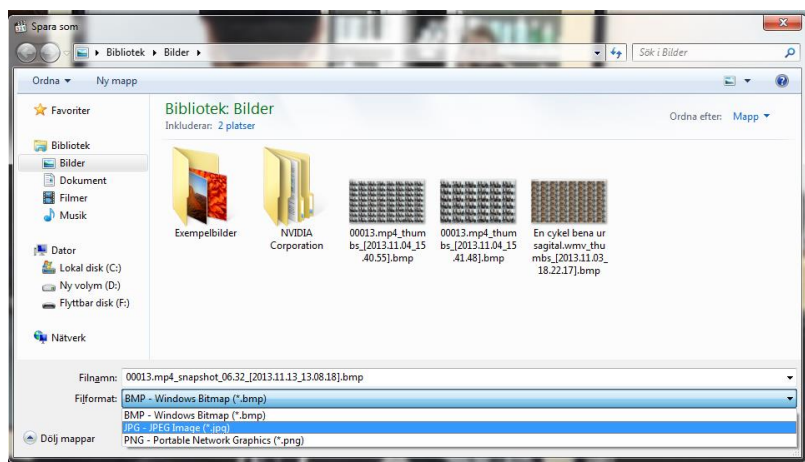


som stillbild.

Med hjälp av  kan man stega framåt bildruta för bildruta.

I arkiv menyn på Media Player Classic väljes sedan spara skärmdump, alternativt tryck snabbkommandot ALT + I.

Välj sedan var på datorn stillbilden ska sparas samt i vilket filformat. Filformatet JPG rekommenderas eftersom det blir relativt små filer jämfört med BMP och PNG.

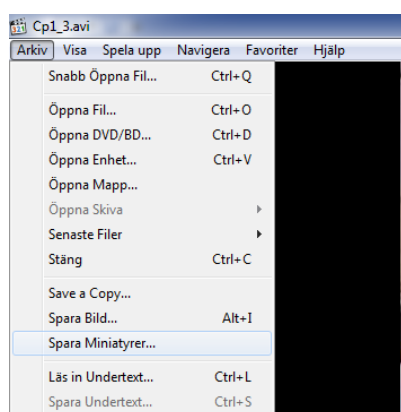


Bilaga 3. Ta ut kontaktkarta i Media player classic 1.7

Att analysera många stillbilder för att uppskatta hur stor del av tiden en person har en viss arbetsställning kan vara ett kostnadseffektivt sätt att snabbt analysera arbetet jämfört med att analysera rörlig bild. Fördelen är att det går fort att analysera stillbilder. Metoden lämpar sig **inte** för att identifiera ett speciellt moment i arbetet som kan vara av intresse, (t.ex värsta situationen, eller en typisk situation) eller för analysera frekvenser av händelser.

Öppna video filen som ska analyseras genom att i Media player classic välja **arkiv öppna fil...**

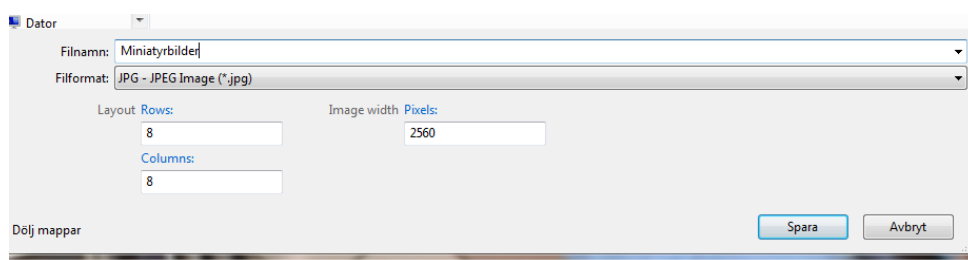
I arkiv menyn på Media Player Classic väljs sedan **Spara miniatyrer.**



Beroende på hur många bilder som önskas anges valfritt nummer i Layout Row och Columns

T.ex 8 rows och 8 columns ger 64 bilder.

För att inte bilderna ska bli för lågupplösta kan Image Width ändras till t.ex 2560



Resultatet blir en bildfil med 64 bilder jämnt fördelade över filmsekvensen (se figur nedan). Zooma in (smidigast med scrollhjulet på musen) för att förstora så kan analys ske av varje bild för sig eller skriv ut på ett A3 ark för analys.

File Name: Cp1_3.avi
Fil Storlek: 815 MB (855 582 720 bytes)
Resolution: 720x576
Duration: 00:03:45

Media Player Classic



Exempel på kontaktkarta med 64 bilder över en sekvens av kassaarbete.

Rapport från Arbets- och miljömedicin 1/2014

Belastningsergonomisk riskbedömning
-Vägledning och metoder

Akademiska sjukhuset, Uppsala Universitet, 751 85 Uppsala
www.ammuppsala.se