



**Karolinska
Institutet**

IMM, Institutet för Miljömedicin

Magisterprogrammet i arbete och hälsa, inriktning ergonomi

Huvudämnet arbete och hälsa

Examensarbete, 15 högskolepoäng

Vårterminen 2021

Handintensivt arbete inom paketeringsarbete

En pilotstudie på ett logistikföretag

Författare: Emelie Artberg & Sara Rånlund

Handledare: Lotta Löfqvist, Belastningsergonom, Fil Dr, Arbets- och miljömedicin (AMM) Syd

Handledare: Camilla Dahlqvist, Specialist Biomedicinsk analytiker, Dr Med Vet, AMM Syd

Examinator: Emma Hagqvist, PhD, Karolinska Institutet



**Karolinska
Institutet**

IMM, Institutet för Miljömedicin

Magisterprogrammet i arbete och hälsa, inriktning ergonomi

Huvudämne: Arbete och hälsa

Examensarbete, 15 högskolepoäng

Vårterminen 2021

Handintensivt arbete inom paketeringsarbete

Sammanfattning

Introduktion: En ökning av varukonsumtion via e-handel medför troligtvis en ökad förekomst av paketeringsarbete där handintensivt arbete förekommer. Handintensivt arbete är en riskfaktor för muskuloskeletala belastningsbesvär. Kunskap saknas gällande riskbedömning av handintensivt arbete för olika arbetsuppgifter inom paketeringsarbete.

Syfte: Att undersöka skillnaden i rörelsehastighet i handleden och upplevd kraftansträngning mellan arbetsuppgifterna: plockning, paketering och returhantering på ett logistikföretag samt jämföra uppmätt rörelsehastighet med åtgärdsnivåer mot belastningsskada.

Metod: I studien deltog tolv kvinnor. Rörelsehastigheten i båda handlederna mättes med tvåaxliga goniometrar. Upplevd kraftansträngning skattades enligt Borg CR-10 skalan.

Resultat: Resultatet visade en signifikant skillnad gällande både rörelsehastighet och skattad kraftansträngning mellan de tre arbetsuppgifterna. Medelvärde av medianrörelsehastighet: Höger hand: plockning 20°/s, paketering 34°/s, returhantering 25°/s. Vänster hand: plockning 10°/s, paketering 30°/s, returhantering 20°/s. För totalt arbete med raster borttagna var rörelsehastigheten för höger hand 26°/s och för vänster hand 19°/s. Gruppmedelvärdet av skattad kraftansträngning: plockning 2,2, paketering 3,2, returhantering 1,2.

Konklusioner: Resultatet i denna studie visade att samtliga arbetsuppgifter, förutom plockning med vänster hand, innebar handintensivt arbete ($>20^\circ/\text{s}$). Paketering var den arbetsuppgift där rörelsehastighet och skattad kraftansträngning var högst.



**Karolinska
Institutet**

IMM, Institute of Environmental Medicine

Master's Programme in Work and Health, Ergonomics

Main field of study: Work and Health

Degree project, 15 credits

Spring 2021

Hand-intensive work in packaging industry

Abstract

Introduction: An increased consumption in e-commerce leads to an increase in work within the packing industry where hand-intensive work is common. Hand-intensive work is a risk factor for musculoskeletal disorders. Knowledge is lacking regarding risk assessment of various work tasks in packaging work.

Aim: To investigate the difference in wrist velocity and perceived exertion between the tasks: picking, packing and return handling at a logistics company, and compare measured wrist velocity with action levels against musculoskeletal disorder.

Method: The study involved 12 women. The wrist velocity was measured with goniometry and perceived exertion in the forearm muscles was rated using the Borg CR-10 scale.

Results: There was a significant difference regarding both wrist velocity and perceived exertion between the three tasks. Mean wrist velocity: Right hand: picking 20°/s, packing 34°/s, return handling 25°/s. Left hand: picking 10°/s, packing 30°/s, return handling 20°/s. For total work, the wrist velocity was 26°/s for the right hand and 19°/s for the left hand. Group average of perceived exertion: picking 2.2, packing 3.2, return handling 1.2.

Conclusions: The results showed that all tasks, except picking in the left hand, were hand-intensive. During packing the wrist velocity and perceived exertion was the highest.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	1
2	BAKGRUND	2
2.1	HANDINTENSIVT ARBETE	2
2.2	ARBETSRELATERADE BESVÅR TILL FÖLJD AV HANDINTENSIVT ARBETE	2
2.3	RISKBEDÖMNING AV HANDINTENSIVT ARBETE	2
2.4	ÅTGÄRDSNIVÅER MOT BELASTNINGSSKADA	3
2.5	PAKETERINGSARBETE	4
3	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	4
4	MATERIAL OCH METOD	5
4.1	DELTAGARE	5
4.2	BESKRIVNING AV ARBETSUPPGIFTER	5
4.2.1	<i>Plockning</i>	5
4.2.2	<i>Paketering</i>	6
4.2.3	<i>Returhantering</i>	6
4.3	GONIOMETRI	6
4.3.1	<i>Hantering av data</i>	7
4.4	KRAFTANSTRÄNGNING	7
4.5	STATISTISKA ANALYSER	8
5	ETIK	8
6	RESULTAT	8
6.1	SKILLNAD GÄLLANDE RÖRELSEHASTIGHET	8
6.2	SKILLNAD GÄLLANDE UPPLEVD KRAFTANSTRÄNGNING	9
6.3	JÄMFÖRELSE MED ÅTGÄRDSNIVÅER	9
7	DISKUSSION	12
7.1	METODDISKUSSION	13
7.1.1	<i>Design</i>	13
7.1.2	<i>Goniometri</i>	13
7.1.3	<i>Borg CR-10 skalan</i>	14
7.2	RESULTATDISKUSSION	14
7.2.1	<i>Skillnad gällande rörelsehastighet</i>	14
7.2.2	<i>Skillnad gällande kraftansträngning</i>	16
7.2.3	<i>Jämförelse med åtgärdsnivåer</i>	16
7.3	KUNSKAPSUTVECKLING	16
8	KONKLUSIONER	18
9	TILLKÄNNAGIVANDEN	18
10	REFERENSER	18

1 INLEDNING

Av Sveriges cirka fem miljoner sysselsatta har ungefär en tredjedel upplevt arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär (1). Besvären kan leda till personligt lidande och sjukfrånvaro, vilket i sin tur ger stora samhällskostnader (2). Av de med besvär uppger cirka 60 procent besvär i nacke, axel eller arm och cirka 30 procent besvär i fingrar, hand eller handled (1). Två riskfaktorer för att drabbas av besvär i framförallt händer är exponering för hög rörelsehastighet i handleden och kraftansträngning (3). Dessa två riskfaktorer i kombination med varandra definieras enligt Arbetsmiljöverket som handintensivt arbete (4).

Handintensivt arbete aktualiserades i november 2019 då Arbetsmiljöverkets föreskrifter gällande belastningsergonomi samt medicinska kontroller i arbetslivet uppdaterades (4, 5). Enligt uppdateringen ska samtliga arbetsgivare, senast den 31 oktober 2021, undersöka och riskbedöma förekomsten av handintensivt arbete samt anordna medicinska kontroller för de arbetstagare som omfattas enligt kraven i de uppdaterade föreskrifterna (4, 5).

I tidigare studier har arbete med paketering visat sig vara ett yrke där handintensivt arbete förekommer (6, 7), detaljerad information gällande vad den typen av paketering innehåller för arbetsuppgifter saknas. Förutom exempelvis inom livsmedelsindustrin förekommer även paketeringsarbete inom e-handelsverksamhet. Under många år har den svenska e-handelsmarknaden vuxit och en viss förflyttning har skett från konsumtion i fysiska butiker till konsumtion via e-handel (8). Coronapandemin som började spridas i Sverige under våren 2020 har även bidragit till en ytterligare växande e-handel under senaste året (8). En ökning av e-handel bör medföra ett ökat behov av och högre förekomst av arbetskraft inom manuellt paketeringsarbete.

Logistiken inom e-handel omfattar dels paketering av produkter och dels hantering av produkter som returneras eller reklameras. För dessa olika arbetsuppgifter är kunskapen begränsad gällande belastningsergonomiska risker, exempelvis rörelsehastighet i handlederna. En fördjupad kunskap är viktig och kan förhoppningsvis användas i förebyggande syfte genom ergonomiska åtgärder som exempelvis arbetsrotation på logistikföretag med paketeringsarbete (9, 10, 11).

2 BAKGRUND

2.1 Handintensivt arbete

Handintensivt arbete definieras, enligt arbetsmiljöverkets föreskrifter om belastningsergonomi, som *“Thållande snabba handledsrörelser mot ledens ytterlägen i kombination med kraft”* (4). Handintensivt arbete är en form av repetitivt arbete som innebär att liknande rörelser upprepas om och om igen, oftast snabbt och under en begränsad tid (4). Möjliga rörelser som kan ske i handlederna är palmar- och dorsalflexion (framåt-bakåtböjning) samt ulnar- och radialdeviation (sidoböjningar). Hur belastande och intensivt ett arbete är beror på rörelsehastigheten i handleden, vilken kraftansträngning arbetet kräver samt i vilken kroppsposition och hur länge arbetet utförs (4). Vid riskbedömning av handintensivt arbete bör även exponering för vibrationer, kyla och bristande återhämtning beaktas då dessa faktorer, i kombination med handintensivt arbete, medför en ytterligare ökad risk för att drabbas av belastningsbesvär (4, 7, 12). Handintensivt arbete är vanligt förekommande i yrkesbranscher som paketering, slakteri, montering, livsmedel, frisör och lokalvård (6).

2.2 Arbetsrelaterade besvär till följd av handintensivt arbete

Besvär i övre extremiteterna är ett vanligt förekommande problem i den arbetande befolkningen (13). Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär definieras som skador eller besvär i exempelvis muskler, senor och nerver som förknippas med ogynnsamma exponeringar på arbetsplatsen (14).

Handintensivt arbete kan leda till arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i hand, handled, armbåge, nacke och axel (7). Det finns ett samband mellan rörelsehastighet i handleden och förekomst av subjektivt upplevda besvär (7). En tidigare studie har konstaterat ett samband mellan rörelsehastighet i handleden och förekomst av besvär i övre extremitet senaste 7 dagarna samt senaste 12 månaderna (15). Karpaltunnelsyndrom är den mest förekommande diagnosen av arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär i övre extremitet vid handintensivt arbete (16). Rörelsehastighet, handkraft och repetitiva handledsrörelser ses som de största riskfaktorerna för att drabbas av karpaltunnelsyndrom (1, 6, 16). Andra diagnoser som kan förekomma vid handintensivt arbete är medial- och lateral epikondylit (7, 15) samt olika typer av nackbesvär (17). Förekomst av nackbesvär kan bero på att arbetet ofta hänger ihop med andra belastande arbetsmoment som exempelvis rörelser av överarmarna i en hög hastighet eller arbete med armarna ovan axelhöjd (17). Handintensivt arbete innebär ofta även synkrävande moment vilket kan medföra en samtidigt långvarig framåtböjd position av nacken under utfört arbete (18).

Arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär kan leda till sjukfrånvaro som i sin tur leder till stora samhällskostnader. Konsekvenser av en arbetskraft som har arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär leder förutom till eventuell sjukfrånvaro även till produktionsbortfall i verksamheten då tillgänglig arbetskraft med besvär inte arbetar lika produktivt som arbetskraft utan besvär. En frisk befolkning är en förutsättning för ekonomisk produktivitet och välbefinnande (2).

2.3 Riskbedömning av handintensivt arbete

Vid riskbedömning av handintensivt arbete bedöms rörelsehastighet i handleder och kraftansträngning i hand- och underarmsmuskulatur. Riskbedömning kan ske med observationsmetoder, subjektiv självskattning och tekniska mätningar (6). Att göra en

riskbedömning utan att använda en specifik riskbedömningsmetod och endast baserat på kunskap och erfarenhet har visat sig ge en låg interbedömarreliabilitet (19). Det vill säga en låg samstämmighet då två eller flera personer bedömer samma arbetsmoment. Olika riskbedömningsmetoder har olika fördelar och det är viktigt att undersöka vad syftet med riskbedömningen är innan man väljer metod (20). Observationsmetoder och självskattningar ger, exempelvis vid riskbedömning av rörelsehastighet i handleder, inte lika precist och validerat resultat som vid riskbedömning med användning av tekniska mätmetoder (13, 15, 21-24).

Observationsmetoder ger vanligtvis en bred övergripande bild av belastning men en nackdel är att de medför en risk för under- och överskattning av observatören (22). En annan nackdel kan vara att personer arbetar annorlunda än vad de gör i vanliga fall då de vet att de är observerade och därmed kan riskbedömningen ge en felaktig bild av observerad exponering (25).

Självskattningsmetoder är vanligtvis mindre kostsamma än tekniska mätmetoder (26) och kan med fördel användas till stora undersökningsgrupper men har nackdelen att individer med besvär ofta skattar sin exponering högre än de utan besvär (25).

Tekniska mätningar är att föredra för att kunna få objektiv och kvantitativ information men kan som andra mätmetoder ha bristande precision, till exempel vid registrering av referensposition (21). Vid teknisk mätning av rörelsehastighet i handleden är goniometri en preciserad och noggrann mätmetod (21). Vid goniometri används goniometrar, ett mätinstrument för att mäta positioner, rörelser och rörelsehastighet i handlederna (22). En fördel med att använda goniometri är att resultatet från mätning av rörelsehastighet kan jämföras med de åtgärdsnivåer mot belastningsskada som tagits fram av Arbets- och miljömedicin Syd (17, 27).

Kraftansträngning vid gripkraft kan mätas tekniskt genom elektromyografi (EMG) på underarmsmuskulatur (13) och kan även riskbedömas genom självskattning enligt Borg CR-10 skalan (CR = category ratio) (28, 29). Borg CR-10 skalan har bland annat använts inom forskning av uppskattad kraftansträngning i övre extremitet, handled, axel och vid greppstyrka (28-30). Enligt "Företagshälsans guide för riskbedömning och medicinsk kontroll vid handintensivt arbete" kan Borg CR-10 skalan användas för att uppskatta kraftansträngning i underarm och hand där skattning som överskrider 3, måttlig ansträngning, kan bedömas som en kraftansträngning där arbetet anses kunna utgöra en risk för belastningsskada (7).

2.4 Åtgärdsnivåer mot belastningsskada

Arbets- och miljömedicin Syd har föreslagit åtgärdsnivåer mot belastningsskada gällande rörelsehastighet, arbetsställning och muskelaktivitet i övre extremitet (17, 27). Ambitionen är att genom åtgärdsnivåer ha standardiserade gränsnivåer för olika fysiska arbetsbelastningar och att det förhoppningsvis kan användas i hälsoinsatser för att förebygga muskuloskeletala besvär i arbetslivet (27). Åtgärdsnivåerna har tagits fram i syfte att kunna användas för att bedöma om den fysiska arbetsbelastningen är för hög, för att kunna utföra preventiva åtgärder samt för att motivera till ökad användning av tekniska mätningar (17). För att få fram rekommenderade åtgärdsnivåer för olika typer av fysisk arbetsbelastning har tekniska mätningar gjorts på över 1000 individer inom 60 olika yrken (13). Sambandet mellan exponering och respons har studerats genom kartläggning av muskuloskeletala besvär inom samma studiegrupper (18).

En åtgärdsnivå som föreslås gällande handintensivt arbete är rörelsehastighet i handleden.

Enligt åtgärdsnivåerna innebär en rörelsehastighet i handleden som överstiger 20°/s under minst halva arbetsdagen en hög risk för belastningsskada (27). Om arbetet är kraftkrävande eller utförs med vibrerande verktyg sänks åtgärdsnivån till 15°/s. Åtgärdsnivåerna gäller rörelsehastighet för palmar- och dorsalflexion (17). Ett arbete kan fortfarande innebära en risk även vid rörelsehastighet under föreslagna åtgärdsnivåer eftersom individer är olika känsliga för exponering och en del riskerar därför att drabbas av besvär även vid en lägre exponeringsnivå. Det är även viktigt att beakta säsongsvariationer i den bransch man valt att mäta då exponering kan skilja sig under året (17, 27).

En verksamhet som innehåller handintensivt arbete bör alltid riskbedömas (4). Efter riskbedömning bör åtgärder införas mot den eventuellt riskfyllda exponeringen genom att till exempel ändra arbetssätt eller förändra hur arbetet är organiserat (4). Arbetsrotation är en organisatorisk åtgärd för att förebygga arbetsrelaterade muskuloskeletal besvär, exempelvis karpaltunnelsyndrom (9, 10). Om inte vidtagna åtgärder är tillräckliga för att minska exponering och risker finns krav på att arbetsgivare ska anordna medicinska kontroller enligt AFS 2019:3 Medicinska kontroller i arbetslivet (5).

2.5 Paketeringsarbete

Manuellt paketeringsarbete innebär repetitiva arbetsmoment med muskelaktivitet och rörelser i handled, armbåge och axel (31). I en studie där man studerat olika arbetsuppgifter på ett företag visade det sig att manuellt paketeringsarbete var en av de arbetsuppgifter där de anställda klagade mest över muskuloskeletal besvär (31).

På ett logistikföretag i södra Sverige finns en arbetsgrupp som arbetar med manuellt paketeringsarbete av e-handelsprodukter. I arbetet ingår arbetsuppgifterna plockning av varor från lagerhyllor, paketering i kartonger alternativt påsar samt hantering av returnerade och reklamerade varor. Företaget har som ambition att samtliga medarbetare ska rotera mellan de tre arbetsuppgifterna under en arbetsdag. Hypotesen från företaget är att plockning av varor och returhantering är mindre handintensiva arbetsuppgifter än paketering.

Det saknas studier gällande hur olika arbetsuppgifter inom paketeringsarbete skiljer sig gällande handintensivt arbete. I denna pilotstudie vill vi därför undersöka om det finns en skillnad gällande rörelsehastighet i handleden samt upplevd kraftansträngning i underarmsmuskulaturen mellan de tre arbetsuppgifterna plockning, paketering och returhantering. Resultatet kan eventuellt vara till nytta för företaget och liknande företag i syfte att påvisa behovet av återhämtning och arbetsrotation inom paketeringsarbete för att minska risken för muskuloskeletal besvär.

3 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Syftet med denna pilotstudie var att undersöka skillnaden i rörelsehastighet i handleden och upplevd kraftansträngning mellan plockning, paketering och returhantering samt jämföra uppmätt rörelsehastighet med åtgärdsnivåer mot belastningsskada.

- Finns det en skillnad mellan plockning, paketering och returhantering gällande rörelsehastighet i handleden?
- Finns det en skillnad mellan plockning, paketering och returhantering gällande upplevd kraftansträngning?
- Hur förhåller sig uppmätt rörelsehastighet vid jämförelse med åtgärdsnivåer mot belastningsskada?

4 MATERIAL OCH METOD

4.1 Deltagare

Till studien valdes en arbetsgrupp ut bestående av femton personer där samtliga arbetade med både plockning, paketering och returhantering i sitt dagliga arbete. Inklusionskriterier var kvinna, högerhänt, arbetat på företaget i minst tre månader samt inga, av arbetsgivaren, kända fysiska besvär. Tre personer, varav två män och en vänsterhänt kvinna exkluderades från deltagande i studien.

I studien deltog tolv kvinnor. Medelåldern var 39 år (20-59 år) och medellängden 169 cm (158- 176 cm). Samtliga deltagare arbetade med 100 % tjänstgöringsgrad med arbetstid måndag-fredag. De flesta hade ett veckoschema med arbetstid klockan 7-17 måndag-tisdag, klockan 7- 16 onsdag-torsdag och klockan 7-13.30 fredag. Enstaka deltagare arbetade klockan 7-16 måndag-fredag. Raster togs på förutbestämda tider fördelat på 15 minuter under förmiddagen, 30 minuters lunchrast och 15 minuter under eftermiddagen.

I samband med mätning ställdes en kontrollfråga till varje deltagare om förekomst av besvär (smärta, värk, ömhet, muskeltrötthet) i nacke, axel/skuldra, armbåge och/eller hand upplevts idag, senaste 7 dagarna samt senaste 12 månaderna. Sju deltagare skattade ja gällande besvär senaste 12 månaderna varav fyra även haft besvär senaste 7 dagarna.

Tabell 1 Ålder, längd och arbetad tid på företaget för 12 kvinnor inom paketeringsindustrin.

Deltagare	Ålder (år)	Längd (cm)	Arbetad tid
1	20	170	2 år
2	42	163	7 mån
3	51	162	6 år
4	45	172	6 mån
5	25	158	4 år
6	45	168	26 år
7	30	176	4 år
8	59	168	38 år
9	21	170	7 mån
10	56	172	10 år
11	20	173	5 mån
12	48	170	2 år
Medelvärde	39	169	

4.2 Beskrivning av arbetsuppgifter

Varje deltagare utförde de tre arbetsuppgifterna plockning, paketering och returhantering under samma dag och i samma mätning. Utförandet av de tre arbetsuppgifterna skedde i randomiserad ordning för att inte eventuell muskeltrötthet av någon arbetsuppgift skulle påverka mätresultatet. Varje arbetsuppgift utfördes under 45-60 min med raster borträknade. De varor som hanterades var sexleksaker, kläder och glasögon där de flesta varor vägde <1 kilo. Enstaka varor under utförd mätning vägde 8, 25 eller 60 kg.

4.2.1 Plockning

Varor plockades enligt utskriven plocklista från lagerhyllor, med hyllor på mellan 10-180 cm höjd, och placerades på en rullvagn med 4-5 nivåer där högsta hylla var 150 cm från golvet, se 5

Figur 1a. Notering på plocklista gjordes med en bläckpenna när varan plockats. Antal varor på en plocklista varierade.

4.2.2 Paketering

Varor packades i en plast- eller papperspåse alternativt en kartong av lämplig storlek. Påsar förslöts med en klisterremsa och kartonger förslöts genom tejpling. Vid tejpling användes en tejphållare. Vikt för tejphållare inklusive en halv tejprulle på var cirka 450 gram, se Figur 1b. Adresslapp till kund klistrades utanpå påse alternativt kartong. Färdigpackad vara placerades efter paketering på en vagn (150 cm höjd) och kördes när alla varor från en plocklista packats till en vagn/pall där överflyttning skedde. Paketering utfördes i stående arbetsposition vid ett bord som var höj- och sänkbart. Några deltagare delade bord, stående mitt emot varandra, medan andra deltagare hade ett eget bord. Ståmatta fanns för extra dämpning mot betonggolvet.

4.2.3 Returhantering

Returnerade varor packades upp från en kartong eller påse, skärkniv användes, se Figur 1c. Varorna kontrollerades okulärt och rengjordes vid behov med en trasa eller kläddroller. De packades sedan i en ny förpackning för att åter placeras på lagret. Noteringar gällande returnerade varor skedde med bläckpenna på papper.



Figur 1a. Plockning



Figur 1b. Paketering



Figur 1c. Returhantering

4.3 Goniometri

Vid goniometri används goniometrar för att mäta positionering och rörelsehastighet i handlederna (22). I denna studie registrerades rörelsehastigheten i båda handlederna med tvåaxliga goniometrar (Biometric Ltd. Cwmfelinfach, Gwent, Storbritannien) (13, 21, 32), se Figur 2. Goniometrarna som användes bestod av två block som monterades med dubbelhäftande tejp på handryggen (tredje metakarpalbenet, nära knogen) och nedre delen av underarmen mellan de två underarmsbenen radius och ulna. De töjbara trådarna som löpte mellan blocken registrerade handledens böjning framåt och bakåt (flexion/extension) samt ulnar/radial deviation. Goniometrarna anslöts till en bärbar datalogger, där signalerna från goniometrarna lagrades på ett SD-kort (33).

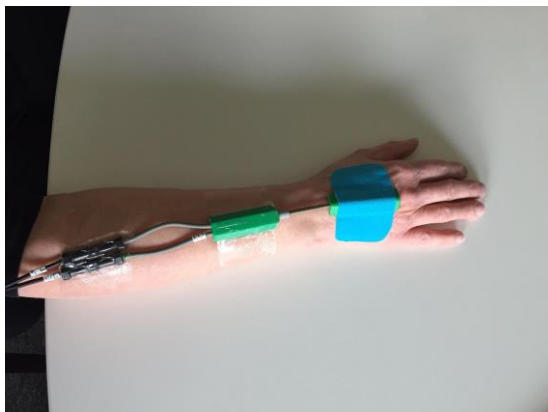
Innan påbörjat arbete fick deltagaren göra teströrelser för maximal palmar- och dorsalflexion samt maximal deviation. De placerades även i en referensposition (nolläge) sittande på en stol med händer och underarmar i en avslappnad position på en bordsyta. Referenspositionen användes i analysen av mätdata för uträkning av vilka handledspositioner deltagarna hade under arbetet. Under utfört arbete noterades start- och stopptider för respektive arbetsuppgift samt tid för raster.

Goniometri valdes till denna studie för mätning av rörelsehastighet i handlederna då mätmetoden anses ha en hög precision och högre tillförlitlighet än exempelvis observationsmetoder (15, 21).

4.3.1 Hantering av data

Mätdata överfördes via SD-kortet till en dator och bearbetades i mjukvaruprogram som utvecklats vid Arbets- och miljömedicin Syd. Vid bearbetning markerades maximalt rörelseomfång (ROM) för flexion, ROM för deviation och referensposition. Varje deltagares medianvärde för handledsrörelsehastighet (°/s) beräknades dels för hela arbetet exklusive raster och dels uppdelat för plockning, paketering respektive returhantering. Medianvärdet användes som mätresultat för att visa vilken rörelsehastighet deltagaren haft under mer än halva mättiden. Medelvärdet på gruppnivå togs sedan fram för respektive mätresultat.

Hela mätresultatet från en individ togs bort på höger hand på grund av tekniska skäl då goniometern som var placerad på höger hand gick sönder. För en annan individ togs arbetsuppgiften plockning bort då plockning endast mättes under 15 minuter eftersom batteriet i loggern tog slut. Mätresultatet från returhantering blev för en tredje individ endast 30 minuter även det på grund av att batteriet i loggern tog slut. Enligt observation av testledare var arbetscykeln tillräckligt kortvarig samt återkommande under hela arbetsuppgiften returhantering för att de 30 minuterna skulle vara tillräckligt representativa och togs därför med i resultatet.



Figur 2. Goniometri

Upplevd ansträngning enligt Borg skalan		
0	Ingen ansträngning alls	
0.5	Extremt svag ansträngning	Endast märkbar
1	Mycket svag ansträngning	
2	Svag ansträngning	Lätt
3	Måttlig ansträngning	
4		
5	Hög ansträngning	Tung
6		
7	Mycket hög ansträngning	
8		
9		
10	Extremt hög ansträngning	Maximal
11		
•	Absolut maximal ansträngning	Högsta möjliga

Figur 3. Borg CR-10 skalan

4.4 Kraftansträngning

Kraftansträngning mättes med självskattning enligt Borg CR-10 skalan. Borg CR-10 skalan är en skala från 0 till 10 där skalstegen förstärkts med verbala uttryck i förtydligande syfte (30). Tio (extremt hög ansträngning) definieras som maximal upplevd kraftansträngning men det är

även möjligt att skatta elva eller högre om upplevelsen av kraftansträngningen upplevs vara högre än maximal (30). En svensk version av Borg CR-10 skalan användes som översatts av Arbets- och miljömedicin Syd, se Figur 3 (22).

Samtliga deltagare fick skatta upplevd kraftansträngning i hand- och underarmsmuskulatur enligt Borg CR-10 skalan efter varje utförd arbetsuppgift. Medelvärde på grupp-nivå beräknades för upplevd kraftansträngning vid plockning, paketering och returhantering.

I denna studie valdes självskattning med Borg CR-10 skalan då det är en välkänd samt validerad metod för bedömning av kraftansträngning. Det är även en metod som är lätthanterlig och enkel att utföra (28-30).

4.5 Statistiska analyser

Databearbetningen utfördes i statistikprogrammet SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0, Armonk, NY: IBM Corp). Villkoren för att göra parametriska test i analysen ansågs inte vara uppfyllda då studiegruppen var liten i storlek och inte tillräckligt normalfördelad. Icke-parametriska test valdes därför för analys. Skillnaden ansågs vid samtliga tester vara signifikant vid p värde $< 0,05$. Statistiska analyser genomfördes med Friedmans ANOVA (Analysis of variance; fler än två variabler i en beroende grupp) för att se om skillnaden var signifikant vid jämförelse av alla tre arbetsuppgifter samt med Wilcoxon Signed-Rank test; (två variabler i en beroende grupp) för parade test vid jämförelse mellan plockning-paketering, plockning-returhantering och paketering-returhantering (34).

5 ETIK

Arbetsledare på företaget i denna pilotstudie valde ut en lämplig arbetsgrupp och deltagandet för varje individ var frivilligt. Inför mätningar fick samtliga deltagare och arbetsledare muntlig information av testledare om studiens syfte, inklusionskriterier samt mätmetod. Skriftlig information skickades ut via mail. En lista med tider sattes upp där deltagarna fick skriva upp och anmäla sitt deltagande.

Inför den tekniska mätningen informeras varje deltagare åter om syftet med studien och hur mätningen skulle gå till. Mätningen kunde när som helst avbrytas utan att vidare skäl behövde anges. De mätmetoder som användes ansågs innebära låg risk för skada och arbetsuppgifterna var de samma som deltagarna utförde i sitt dagliga arbete. Inga personnummer hanterades och i datafilerna aidentifierades varje deltagare och tilldelades istället ett deltagarnummer.

Etikprövning har inte gjorts eftersom arbetet är inom ramen av högskoleutbildning på avancerad nivå och därför inte omfattas av lag (2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor, enligt 2 § (35).

6 RESULTAT

6.1 Skillnad gällande rörelsehastighet

Gruppmedelvärdet för rörelsehastigheten i höger handled var 20°/s vid plockning, 34°/s vid paketering och 25°/s vid returhantering. För vänster handled var rörelsehastigheten 10°/s vid plockning, 30°/s vid paketering och 20°/s vid returhantering. Se tabell 2 och Figur 4-5.

Det fanns en signifikant skillnad i rörelsehastighet för höger hand mellan alla tre arbetsuppgifter (p -värde = 0,000). Post hoc analyser visade en signifikant skillnad mellan

paketering och plockning (p-värde=0,005), mellan paketering och returhantering (p-värde=0,003) samt mellan plockning och returhantering (p-värde=0,008).

Det fanns en signifikant skillnad i rörelsehastighet för vänster hand mellan alla tre arbetsuppgifter (p-värde 0,000). Post-hoc analyser visade en signifikant skillnad mellan paketering och plockning (p-värde=0,003), paketering och returhantering (p-värde=0,005) samt mellan plockning och returhantering (p-värde=0,003).

6.2 Skillnad gällande upplevd kraftansträngning

Gruppmedelvärdet för upplevd kraftansträngning enligt Borg CR-10 skalan var 2,2 vid plockning, 3,2 vid paketering och 1,2 vid returhantering, se tabell 3 och Figur 6.

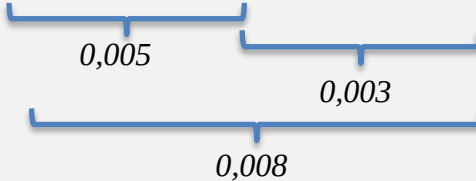
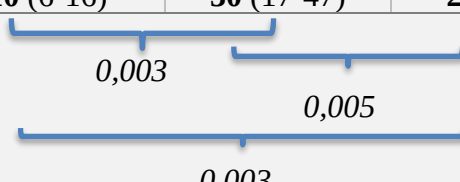
Det fanns en signifikant skillnad i upplevd kraftansträngning mellan alla tre arbetsuppgifter (p-värde=0,002). Post-hoc analyser visade en signifikant skillnad mellan paketering och returhantering (p-värde=0,003) samt mellan plockning och paketering (p-värde=0,03). Mellan plockning och returhantering var skillnaden inte signifikant (p-värde=0,06).

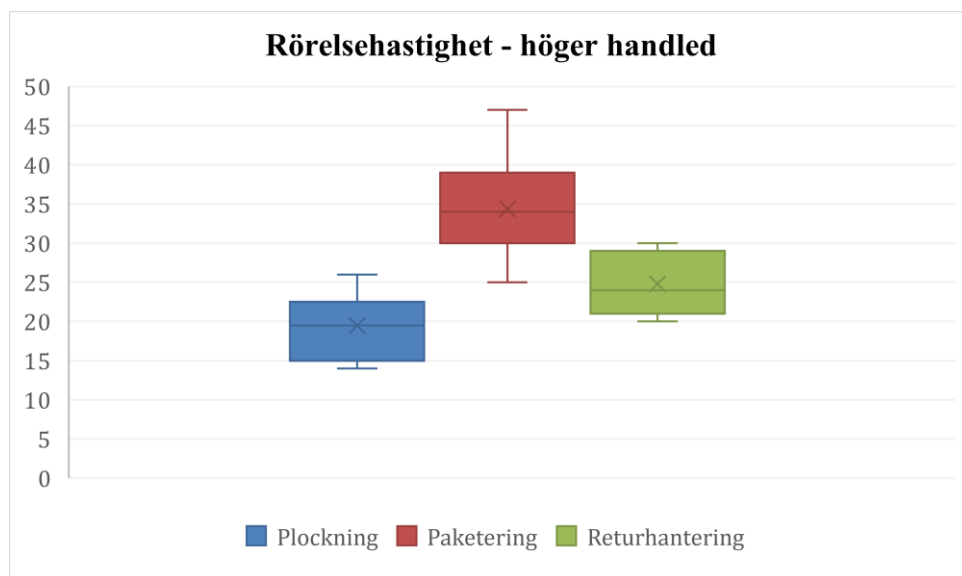
6.3 Jämförelse med åtgärdsnivåer

Gruppmedelvärdet för totalt arbetad tid med plockning, paketering och returhantering, exklusive raster, var 26°/s för höger hand och 19°/s för vänster hand, se tabell 2.

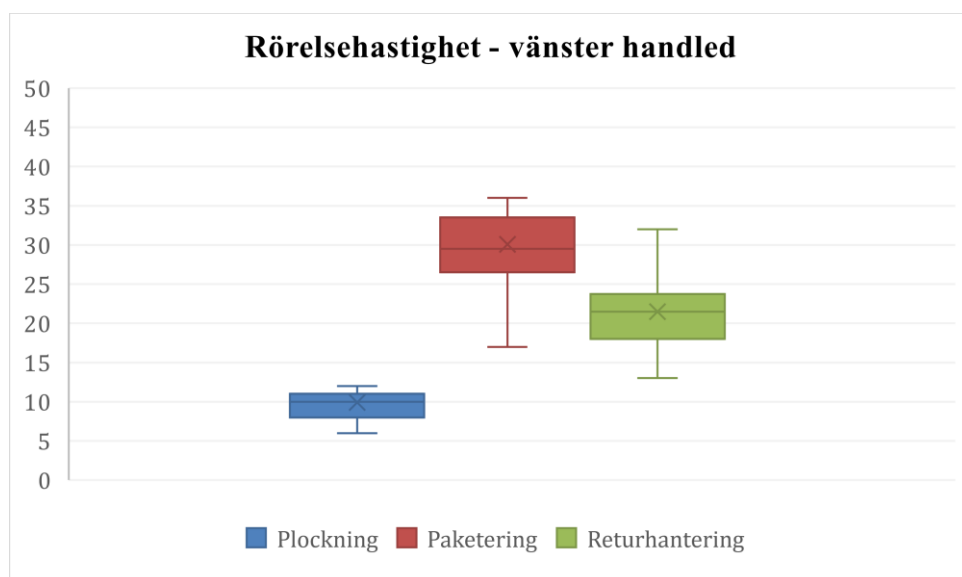
Handledsrörelsehastigheten för höger hand översteg den föreslagna åtgärdsnivån mot belastningsskada (>20 °/s) framtagen av Arbets- och miljömedicin Syd (17, 27). För vänster hand låg rörelsehastigheten precis under föreslagen åtgärdsnivå.

Tabell 2. Mätning av rörelsehastighet i handled, rörelseriktning palmarflexion-dorsalflexion.

	Totalt arbete exkl. raster	Plockning	Paketering	Returhantering
	Medianvärde (min-max) °/s	Medianvärde (min-max) °/s	Medianvärde (min-max) °/s	Medianvärde (min-max) °/s
Höger hand Flexion				
Individ 1	27	24	34	24
Individ 2	26	14	33	30
Individ 3	29	21	36	30
Individ 4	28	19	39	26
Individ 5	21	15	25	23
Individ 6	27	20	34	24
Individ 7	-	-	-	-
Individ 8	24	-	30	20
Individ 9	31	26	42	29
Individ 10	29	22	47	26
Individ 11	20	15	25	21
Individ 12	23	19	33	20
Medelvärde	26 (20-31)	20 (14-26)	34 (25-47)	25 (20-30)
p-värde				
Vänster hand Flexion				
Individ 1	23	16	32	24
Individ 2	19	6	32	21
Individ 3	23	12	29	32
Individ 4	20	10	28	22
Individ 5	19	10	30	22
Individ 6	17	8	34	14
Individ 7	13	10	17	13
Individ 8	23	-	29	18
Individ 9	26	11	47	31
Individ 10	15	7	36	20
Individ 11	16	8	21	23
Individ 12	18	11	26	18
Medelvärde	19 (15-26)	10 (6-16)	30 (17-47)	22 (13-32)
p-värde				



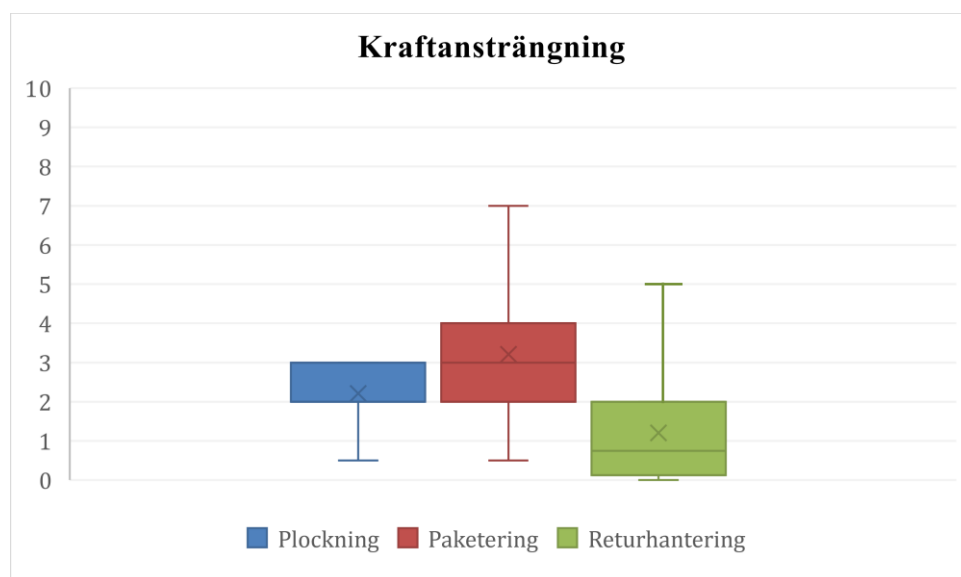
Figur 4. Mätning av rörelsehastighet i höger handled, rörelseriktning palmarflexion-dorsalflexion. Y-axel: rörelsehastighet i %/s. Medelvärden (X) samt min- och maxvärden som felstaplar.



Figur 5. Mätning av rörelsehastighet i vänster handled, rörelseriktning palmarflexion-dorsalflexion. Y-axel: rörelsehastighet i %/s. Medelvärden (X) samt min- och maxvärden som felstaplar.

Tabell 3. Skattning av upplevd kraftansträngning enligt Borg Cr-10

	Plockning (min-max)	Paketering (min-max)	Returhantering (min-max)
Individ 1	2	5	0,5
Individ 2	2	2	1
Individ 3	3	3	2
Individ 4	3	7	5
Individ 5	2	3	0,5
Individ 6	3	3	0
Individ 7	3	4	2
Individ 8	0,5	2	0,5
Individ 9	2	3	2
Individ 10	3	2	0
Individ 11	1	0,5	1
Individ 12	2	4	0
Gruppmedelvärde	2,2 (0,5-3)	3,2 (0,5-7)	1,2 (0,5-5)
<i>p</i> -värde			



Figur 6. Upplevd kraftansträngning enligt Borg CR-10 skalan. Medelvärden (X) samt min- och maxvärden som felstaplar.

7 DISKUSSION

Syftet med denna pilotstudie var att undersöka skillnaden i rörelsehastighet i handleden och upplevd kraftansträngning mellan plockning, paketering och returhantering samt jämföra uppmätt rörelsehastighet med åtgärdsnivåer mot belastningsskada framtagna av AMM Syd. Resultatet visade en signifikant skillnad mellan de tre arbetsuppgifterna, både gällande rörelsehastighet och kraftansträngning. Vid jämförelse med åtgärdsnivåer visade resultatet att gruppmedelvärdet för rörelsehastigheten för det totala arbetet exklusive raster var > 20°/s

7.1 Metoddiskussion

7.1.1 Design

Författarna till denna pilotstudie bedömer att vald studiedesign kunde besvara studiens syfte och frågeställningar.

Tolv deltagare medverkade i studien. Dock skulle tillförlitligheten ökat ytterligare med ett högre antal deltagare (17). Inklusionskriterier var: högerhänt kvinna, ha arbetat på företaget minst tre månader samt vara utan några kända besvär. Endast kvinnliga deltagare valdes ut för att försöka göra gruppen så homogen som möjligt samt för att inte blanda män och kvinnor vid mätning då kvinnor oftare har en högre muskelbelastning i förhållande till maxkapacitet än män (17) samt för att kvinnor i högre utsträckning än män drabbas av muskuloskeletala besvär när samma arbete utförs (36).

Samma individ mättes i studien under endast en dag. I en studie (21) där man mätt samma individer under flera dagar såg man en högre variation mellan individer än variation mellan dagar, vilket tyder på att det är ett personligt drag som är oförändrat vid samma omständigheter (21).

Endast högerhänta deltagare medverkade. Detta för att kunna göra en sammanställning i resultatet av rörelsehastighet för dominant och icke-dominant hand, för att utrustning på en arbetsplats inte alltid är anpassad för både höger- och vänsterhänta samt för att några arbetsuppgifter kan utföras oberoende av dominant hand eller inte (17). Under mätning av plockning observerade testledaren att några deltagare använde både höger och vänster hand varierat medan några bara använde höger hand. Vid paketering valde en av deltagarna (individ nummer 3) att hålla tejphållaren med vänster hand, övriga deltagare höll tejphållaren och tejpadde igen kartonger med höger hand. Av resultatet på individnivå att döma verkar inte dessa olikheter av arbetsteknik medfört någon betydande skillnad för uppmätt rörelsehastighet i handleden, se tabell 2.

Endast deltagare utan, av arbetsgivaren, kända besvär valdes ut för att tidigare studier visat att besvär i exempelvis hand eller arm kan ha en påverkan på arbetsförmåga och arbetssätt (17). I studier har man även sett att deltagare med besvär har en tendens att skatta sin exponering högre än de utan besvär (24). Av de tolv deltagarna uppgav sju individer att de upplevt besvär senaste 12 månaderna i nacke, axel/skuldra och/eller hand varav fyra individer även upplevt besvär senaste 7 dagarna. Dessa besvär var inte kända för arbetsgivaren och har troligtvis inte medfört någon sjukfrånvaro från arbetet. För att få en uppfattning om och i vilken omfattning dessa besvär påverkade deltagarnas arbetsförmåga kunde följdfrågor ställts även om det. Dock var inte fokus i denna studie att titta på förekomst av besvär, men att besvär förekommer bland deltagarna är inte så förvånande eftersom tidigare studier visat att det finns ett tydligt samband mellan handintensivt arbete och förekomst av muskuloskeletala besvär (15).

7.1.2 Goniometri

Mätning av rörelsehastighet i handlederna utfördes med goniometri vilket anses ha en hög precision (15, 21). I syfte att undvika eventuella skillnader i resultatet på grund av olika testledare utfördes samtliga mätningar av en och samma testledare (en av författarna till denna studie). Vald testledare hade god kunskap om verksamheten samt genomgick, innan påbörjade mätningar, en utbildning i mätmetoden, även om viss osäkerhet fanns då det var första gången goniometri användes. Det är viktigt att testledaren har kunskap om mätmetoden (7) samt att en medvetenhet finns om att metoder som bedömer exponering kan påverkas av variationen

mellan mättningsdagar, försökspersoner och programvara (21, 37). Det är viktigt med noggrannhet vid montering av utrustning och placering vid referensposition för att få tillförlitlig data (21) och att bra mätutrustning används (7). I denna studie tog batteriet slut vid två mätningar och utrustningen gick sönder vid en mätning vilket gjorde att endast nio mätningar blev kompletta av tolv utförda mätningar. Alla tre arbetsuppgifter gav sammantaget ett mätresultat på tio mätningar/arbetsuppgift vilket ändå anses vara tillräckligt för att få fram ett resultat.

Enligt en tidigare studie finns det en tendens att ergonomer från företagshälsovården inte använder sig av observationsmetoder eller tekniska mätmetoder utan förlitar sig på kunskap och erfarenhet vid riskbedömning (19). Anledningen kan vara att tekniska mätningar historiskt sett varit tidskrävande, komplicerade och kostsamma (27). Vid endast observation såg det ut som att returhantering utfördes med ett lägre tempo än de andra två arbetsuppgifterna vilket stärkte hypotesen om att returhantering skulle vara minst handintensivt. Resultatet från den tekniska mätningen visade dock att även returhantering var en handintensiv arbetsuppgift vilket styrker vikten av att göra en teknisk mätning och inte förlita sig enbart på observation. En tidigare studie har visat att just rörelsehastighet är svår att uppfatta genom observation och att en teknisk mätning lämpar sig bättre vid riskbedömning (20).

7.1.3 Borg CR-10 skalan

För bedömning av kraftansträngning användes självskattning enligt Borg CR-10 skalan främst i syfte att det är en mer lätthanterlig och enklare metod att utföra än elektromyografi (EMG) trots att en sådan teknisk mätning hade gett ett mer tillförlitligt resultat av kraftansträngningen för respektive arbetsuppgift (13). Ett sätt att förbättra validiteten vid självskattning med Borg CR-10 skalan hade varit att samtliga deltagare innan skattning genomfört en kalibrering enligt en så kallad "grip to scale" procedur redovisad i en tidigare studie (38).

Det finns olika självskattningsskalor för att bedöma handkraft. En annan skala är OMNI Resistance Exercise Scale (OMNI-RES) (39, 40). Valideringsstudier för OMNI-RES saknas dock för användning vid bedömning av handkraft (39) varför Borg CR-10 skalan var bättre lämpad i denna studie.

7.2 Resultatdiskussion

7.2.1 Skillnad gällande rörelsehastighet

Plockning visade lägst uppmätt rörelsehastighet. Plockning innebar till stor del att en vagn kördes längs lagerhyllorna vilket medförde i princip helt stilla handleder, vilket kan vara anledningen till att resultatet låg lägre än de andra två arbetsuppgifterna. Plockning var det moment där vänster hand enligt mätningarna hade lägst rörelsehastighet och därmed troligtvis användes minst. Medianvärdet hos vissa individer var så lågt som 6°/s samt att gruppmedelvärdet låg på 10°/s vilket var mindre än hälften av medelvärdet vid returhantering. Detta kan, förutom förekomst av vagnkörning, även förklaras av att arbetsuppgiften innebar mestadels arbete med höger hand när varorna plockades från lagerhyllorna. Resultatet tyder på en mindre risk för belastningsskada i vänster hand i jämförelse med höger hand. Ett åtgärdsförslag utifrån detta skulle kunna vara att, som någon av deltagarna redan gjorde, plocka varor varierat med höger och vänster hand för att få en lägre exponering av höger hand.

Paketering visade, som förväntat, högst uppmätt rörelsehastighet. Detta kan förklaras av att arbetsuppgiften, innehöll kontinuerliga rörelser vid både hopvikning av kartonger,

nedstoppning av varor samt förslutning av förpackningar. Något enstaka moment förekom där handlederna var mer stilla när exempelvis färdigpackade varor kördes på en vagn för att sedan läggas över i en postvagn/större kartong, men denna körsträcka var betydligt kortare än exempelvis körsträckan under plockning.

En lägre rörelsehastighet ger en minskad risk för belastningsskada enligt en tidigare studie (15). Returhantering kan utifrån nuvarande förutsättningar i verksamheten, till skillnad från plockning och paketering, utföras i ett lägre valt tempo. Detta på grund av att det inte finns några dagsmål att uppnå eller leveranser att få iväg på bestämda tider som kan påverka arbetshastigheten negativt. Dock visar det sig att rörelsehastigheten vid returhantering låg över åtgärdsnivåerna vilket tyder på att deltagarna trots självvalt tempo ändå arbetade med en hög rörelsehastighet i handlederna. Vid val av åtgärder kan det därför vara bra att se till helheten i organisationen och exempelvis öka kunskapen genom att införa regelbundna ergonomiutbildningar samt individuell ergonomirådgivning för medarbetare på företaget. Om medarbetarna aktivt involveras i åtgärderna skapas goda förutsättningar för minskad belastning vilket har visat sig ge god effekt i tidigare studier (41).

En vanlig arbetsdag inleds oftast med en rotation mellan plockning och paketering för att beställda varor ska hinna med förutbestämda tider för avgång av postpaket vid klockan 14 respektive klockan 15. Returhantering utförs när det finns tid över och oftast i slutet av arbetsdagen. Det skulle vara fördelaktigt att varva returhantering med paketering och plockning mer kontinuerligt under arbetsdagen eftersom returhantering, enligt resultatet i studien, innebär en lägre exponering än paketering.

En annan aspekt är att företaget med sexleksaker hade en deadline i avtalet att varor beställda innan klockan 13 måste packas samma dag och skickas iväg senast klockan 15. Detta kan innebära en ökad stress för att bli klar i tid, vilket gör att man under vissa arbetsdagar måste arbeta snabbare med hög rörelsehastighet som följd. Ett sätt att förebygga detta är att extra personal tas in för att arbeta måndag-tisdag då arbetsbelastningen är som högst samt att ge möjlighet att ta paus vid behov istället för på förutbestämda tider.

Uppmätt rörelsehastighet visade, på individnivå, inte någon skillnad i förhållande till ålder eller arbetad tid på företaget. Detta tyder på att arbetsbelastningen troligtvis är den samma oavsett hur länge du har arbetat på företaget och att rörelsehastigheten inte verkar minska med ökad erfarenhet. Det vill säga de som arbetat längre verkar inte ha utvecklat en mer skonsam arbetsteknik. Vid observation från testledare verkade det som att de som arbetat längre tid plockade och packade varor fortare och mer effektivt än de som arbetat en kortare tid. Dock kunde detta inte ses i mätningarna, vilket återigen tyder på att det är viktigt att komplettera med tekniska mätningar (20).

Om man ser till individuell nivå så var det två individer med en rörelsehastighet $> 40^\circ/\text{s}$ med gemensam nämnare att de under arbetsuppgiften paketering endast paketerade kläder i plastpåsar. Detta skulle möjligen kunna tyda på att det är skillnad på vilken typ av varor som packas och att just paketering av kläder ger en högre rörelsehastighet än paketering av exempelvis sexleksaker och glasögon. Dock är det svårt att dra några slutsatser av endast två individer då resultatet kan bero på slumpen. Observationen kan ändå vara en intressant information att delge aktuellt företag.

Deltagarnas schema varierade under en vecka med längre arbetsdagar måndag-tisdag samt generellt sett mer att göra dessa dagar på grund av inkomna beställningar under helgen. Mätningar utfördes på olika veckodagar, måndag, tisdag respektive fredag, vilket representerar både början och slutet av en vecka samt längre och kortare arbetspass.

Mätningen skedde under lågsäsong vilket gör att vi kan anta ett högre resultat av handledshastighet under högsäsong då alla behöver arbeta snabbare för att hinna med inkomna beställningar. Dock har e-handeln ökat de sista åren framförallt under 2020 (8) vilket innebär att ett högre tempo troligtvis krävs även under lågsäsong, vilket gör det ännu viktigare att ta hänsyn till resultatet i denna studie.

Under högsäsong, exempelvis under ”black friday” och innan jul, händer det att arbetet effektiviseras genom att mer vana arbetstagare endast packar ett helt arbetspass vilket, enligt denna studies mätresultat innebär en betydligt högre belastning för arbetstagarna än om de arbetar som vanligt. Detta sätt att effektivisera är alltså inte att rekommendera ur belastningssynpunkt.

7.2.2 Skillnad gällande kraftansträngning

Upplevd kraftansträngning skattades högst i arbetsuppgiften paketering. Hypotesen från företaget och testledare var att denna arbetsuppgift skulle uppfattas som mest ansträngande vilket även stärks av resultatet. Troligtvis beror detta på att arbetsuppgiften innebar manuell hantering av en tejpållare samt att hanteringen av en färdigpackad kartong eller påse ofta innehöll fler än en vara och därmed vägde mer än de enskilda varor som hanterades under exempelvis arbetsuppgiften plockning. Det var även under paketering som hanteringen av de tyngsta varorna blev som mest påtaglig. Vid plockning hämtades tunga varor från lagret med en truck men under paketering skedde mer manuell hantering av varorna. Den manuella hanteringen kunde bestå i att originalförpackning öppnades för kontroll av vara eller medskick av någon mindre vara. Originalförpackningen behövde sedan tejpas igen för att återförslutas.

Medelvärdet vad gäller skattning av kraftansträngning vid returhantering och plockning visade sig ligga under 3, (måttlig ansträngning) och bedöms därmed inte som att arbetsuppgifterna, avseende endast kraftansträngning, utgör någon risk för belastningsskada (7). En tidigare studie som jämfört upplevd kraftansträngning vid gripkraft med faktiskt använd gripkraft har dock visat en tendens att låg kraftansträngning oftast underskattas (42), vilket gör att vi kan ana att kraftansträngningen i denna studie kan ha varit något högre än vad resultatet visade.

7.2.3 Jämförelse med åtgärdsnivåer

Åtgärdsnivåerna mot belastningsskada gäller rekommendationer utifrån en heldagsexponering. Utförd mätning i studien är gjord under tre timmar, exklusive raster. Mätningen på tre timmar/deltagare anses, baserat på observationer samt kunskap om verksamheten, motsvara en heldagsmätning på ett representativt sätt eftersom arbetsuppgifterna fortsätter likartat under hela arbetsdagen med återkommande arbetscykler. Resultatet kan därmed jämföras med åtgärdsnivåerna. Medianbelastningen är 26%/s för höger hand och innebär enligt framtagna åtgärdsnivåer, risk för belastningsskador (17).

Om arbetet är kraftkrävande eller utförs med vibrerande verktyg sänks åtgärdsnivån för handledsrörelsehastigheten till 15%/s (17). I den här studien var den självskattade kraftansträngningen för samtliga arbetsuppgifter ≤ 3 , vilket inte bedöms vara tillräckligt kraftkrävande för att den lägre åtgärdsnivån för hastigheten ska användas.

7.3 Kunskapsutveckling

Detta är bara en pilotstudie men trots det visar resultatet en signifikant skillnad mellan

arbetsuppgifterna. Framtida studier hade även kunnat titta närmare på förekomst av besvär bland deltagarna genom att exempelvis utföra medicinska kontroller enligt MEBA-metoden (Medicinsk kontroll vid Belastande Arbete) i samband med utförda mätningar (43).

Arbetsuppgiften paketering innebär, förutom handintensivt arbete, även manuell hantering med tunga lyft. Att kraftansträngningen är högre i denna arbetsuppgift än vid plockning och returhantering stärks även av redovisat resultat i denna studie. Manuell hantering i arbetsuppgiften paketering kan därför behöva riskbedömas ytterligare enligt AFS 2019:8 Belastningsergonomi (4). Som en del i en sådan riskbedömning bör även elektromyografi användas för att få en objektiv mätning av kraftansträngning i underarmsmuskulaturen (13). Brist på återhämtning och statisk aktivering av underarmsmuskulatur bör även beaktas vid riskbedömning då det kan leda till belastningsbesvär (15).

Tidigare studier har visat ett dos-responssamband gällande handintensivt arbete och förekomst av besvär i hand och arm (3, 15). Dock finns ett behov av att göra fler tekniska mätningar för att veta hur hög rörelsehastigheten är i fler yrken och vid olika arbetsuppgifter inom dessa yrken (27). Andra verksamheter och yrken som, liksom paketeringsarbete, innehåller flera olika typer av arbetsuppgifter och därmed kan vara intressant att studera närmare är till exempel lokalvård och arbete i storkök.

Det finns ett behov av en enklare och mer användarvänlig metod för att tekniskt mäta handledsrörelsehastighet. Fler mätningar hade då kunnat utföras på fler yrken och specifika arbetsuppgifter. Idag krävs vanligtvis 1-2 dagars utbildning samt hyra av utrustning för att kunna utföra teknisk mätning av rörelsehastighet. Utrustningen behöver även vara mindre känslig för att gå sönder. Då intresset för tekniska mätningar har ökat de senaste åren pågår det redan nu en utveckling för att ta fram ny typ av mätutrustning som ska vara mer användarvänlig för exempelvis ergonomer inom företagshälsovård, vilket är positivt för framtida riskbedömningar och studier (27).

E-handeln har ökat mycket de senaste åren och det finns ett stort behov att vidare utforska den här typen av paketeringsarbete. Många företag har expanderat snabbt och risken är stor att arbetsmiljöarbetet inte hinner med. Arbetsmiljöverket bör därför göra extra inspektioner för att kontrollera att regelverket följs och att det görs medicinska kontroller (44). Resultatet i denna studie visar att paketeringsarbete är ett handintensivt arbete.

Tidigare studier föreslår förebyggande interventioner som minskad arbetshastighet samt arbetsrotation med varierande arbetsuppgifter i syfte att minska exponeringen för att uppnå minskad belastning (15, 27). Gällande arbetsrotation visar studier en positiv effekt med minskade muskuloskeletala besvär endast för de individer som efter implementering av arbetsrotation får en minskad intensitet i arbetet (11). Detta skulle, på företaget, kunna innebära att individer som exempelvis enbart arbetat med returhantering eller plockning före en implementering med arbetsrotation riskerar att istället få en negativ effekt på förekomst av besvär. Resultatet visar att variation mellan arbetsuppgifter ger en lägre totalbelastning än att enbart arbeta med paketering. Företaget kan använda resultatet för att motivera de medarbetare som enbart vill arbeta med plockning och paketering till arbetsrotation. Dock bör tilläggas att rörelsehastigheten troligtvis kommer att vara fortsatt hög trots implementering av daglig arbetsrotation mellan de tre arbetsuppgifterna. En viktig aspekt är att returhantering kan utföras utan tidspress och att arbetshastigheten därmed bör kunna minskas för att leda till lägre belastning totalt sett. Effekten av en intervention, exempelvis arbetsrotation eller minskad arbetshastighet, kan undersökas med en uppföljande mätning av rörelsehastighet (15).

8 KONKLUSIONER

Resultatet i denna studie visade att det fanns en signifikant skillnad i rörelsehastighet och uppskattad kraftansträngning mellan arbetsmomenten plockning, paketering och returhantering. Paketering var den arbetsuppgift där både rörelsehastigheten och självskattad kraftansträngning var högst. Rörelsehastigheten i höger handled överskred gränsen för föreslagna åtgärdsnivåer mot belastningsskada i alla tre arbetsuppgifterna. Samtliga arbetsuppgifter innebär en ökad risk för belastningsskada och arbetsgivaren bör anordna medicinska kontroller för samtliga arbetstagare enligt Medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2019:3) (5).

9 TILLKÄNNAGIVANDEN

Författarna av denna pilotstudie vill rikta ett stort tack till handledarna Lotta Löfqvist och Camilla Dahlqvist för stöd genom arbetets gång samt för utbildning och lån av teknisk mätutrustning. Ett stort tack även till samtliga deltagare i studien och till logistikföretaget Postpac i Skurup för möjligheten att utföra tekniska mätningar i verksamheten trots rådande pandemi.

10 REFERENSER

1. Arbetsmiljöverket. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2018:3 Arbetsorsakade besvär 2018. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2018. Arbetsmiljöstatistik; ISSN 1652-1110. Hämtad från: https://www.av.se/globalassets/filer/statistik/arbetsorsakade-besvar-2018/arbetsorsakade_besvar_2018_rapport.pdf
2. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2015;29(3):356-373. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.08.002>.
3. Lund CB, Mikkelsen S, Thygesen LC, Hansson GÅ, Thomsen JF. Movements of the wrist and the risk of carpal tunnel syndrome: a nationwide cohort study using objective exposure measurements. Occup Environ Med. 2019 Aug;76(8):519-526. doi: 10.1136/oemed-2018-105619. Epub 2019 Jun 12.
4. Belastningsergonomi (AFS 2019:8) [Internet]. Stockholm: Arbetsmiljöverket [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/andringsforeskrift/afs2019_18.pdf?hl=belastningsergonomi
5. Medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2019:3) [Internet]. Stockholm: Arbetsmiljöverket [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/medicinska-kontroller-i-arbetslivet-afs-2019-3.pdf>
6. Eliasson K, Palm P, Nordander C, Dahlgren G, Lewis C, Hellman T, Svartengren M, Nyman T. Study Protocol for a Qualitative Research Project Exploring an Occupational

Health Surveillance Model for Workers Exposed to Hand-Intensive Work. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020 Sept;17(17):6400. doi:10.3390/ijerph17176400

7. Sveriges Företagshälsor. Företagshälsans guide för riskbedömning och medicinska kontroller vid handintensivt arbete. Stockholm: Sveriges Företagshälsor;2020. 2020:1; ISBN 978-91-519-5200-0. Hämtad från: <https://www.foretagshalsor.se/sites/default/files/2020-08/Guide%20Handintensivt%20arbete.pdf>

8. Roos JM, redaktör. Konsumtionsrapporten 2020. Göteborg: Centrum för konsumtionsvetenskap, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet; 2020. ISSN 2002-8164 (Online) [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: https://www.gu.se/sites/default/files/2020-12/KLAR_konsumtionsrapporten%202020_uppdaterad.pdf

9. Jorgensen M, Davis K, Kotowski S, Aedla P, Dunning K. Characteristics of job rotation in the Midwest US manufacturing sector. *Ergonomics*. 2005 Dec 15;48(15):1721-33. doi: 10.1080/00140130500247545.

10. Roquelaure Y, Mechali S, Dano C, Fanello S, Benetti F, Bureau D, Mariel J, Martin YH, Derriennic F, Penneau-Fontbonne D. Occupational and personal risk factors for carpal tunnel syndrome in industrial workers. *Scand J Work Environ Health*. 1997 Oct;23(5):364-9. doi: 10.5271/sjweh.233

11. Mlekus L, Maier GW. More Hype Than Substance? A Meta-Analysis on Job and Task Rotation. *Front Psychol*. 2021 Mar 25;12:633530. doi: 10.3389/fpsyg.2021.633530

12. Armstrong TJ, Fine LJ, Radwin RG, Silverstein BS. Ergonomics and the effects of vibration in hand-intensive work. *Scand J Work Environ Health*. 1987 Aug;13(4):286-9. doi: 10.5271/sjweh.2049. PMID: 3324309.

13. Hansson GÅ, Balogh I, Ohlsson K, Granqvist L, Nordander C, Arvidsson I, Åkesson I, Unge J, Rittner R, Strömberg U, Skerfving S. Physical workload in various types of work: Part I. Wrist and forearm. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009;39(3): 221-233. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2008.04.003>.

14. Epstein S, Sparer EH, Tran BN, Ruan QZ, Dennerlein JT, Singhal D, Lee BT. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Surgeons and Interventionalists: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Surg*. 2018 Feb 21;153(2):e174947. doi: 10.1001/jamasurg.2017.4947

15. Nordander C, Ohlsson K, Åkesson I, Arvidsson I, Balogh I, Hansson GÅ, Strömberg U, Rittner R, Skerfving S. 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. *Applied Ergonomics*. 2013;44(2):241-253. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.07.009>.

16. Barcenilla A, March LM, Chen JS, Sambrook PN. Carpal tunnel syndrome and its relationship to occupation: a meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2012 Feb;51(2):250-61. doi: 10.1093/rheumatology/ker108

17. Arvidsson I, Dahlgqvist C, Enquist H, Nordander C. Åtgärdsnivåer mot belastningsskada [Internet]. Lund: Arbets- och miljömedicin Syd; 2017. Rapport nr 18/2017. [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: <https://sodrasjukvardsregionen.se/download/rapport-182017-atgardsnivaer-mot-belastningsskada/?wpdmdl=7418&refresh=5fc617e566c271606817765>
18. Nordander C, Ohlsson K, Akesson I, Arvidsson I, Balogh I, Hansson GA, Strömberg U, Rittner R, Skerfving S. Risk of musculoskeletal disorders among females and males in repetitive/constrained work. *Ergonomics*. 2009 Oct;52(10):1226-39. doi: 10.1080/00140130903056071
19. Eliasson K, Palm P, Nyman T, Forsman M. Inter - and intra - observer reliability of risk assessment of repetitive work without an explicit method. *Applied Ergonomics*. 2017 July;62:1-8. doi:10.1016/j.apergo.2017.02.004
20. Takala EP, Pehkonen I, Forsman M, Hansson GÅ, Mathiassen SE, Neumann WP, Sjøgaard G, Veiersted KB, Westgaard RH, Winkel J. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand J Work Environ Health*. 2010 Jan;36(3):3-24. doi: 10.5271/sjweh.2876.
21. Balogh I, Ohlsson K, Nordander C, Skerfving S, Hansson GA. Precision of measurements of physical workload during standardized manual handling part III: goniometry of the wrists. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009 Oct;19(5):1005-12. doi: 10.1016/j.jelekin.2008.07.003. Epub 2008 Aug 29. PMID: 18760937.
22. Dahlgqvist C, Löfqvist L, Gremark-Simonsen J, Arvidsson I. Jämförelse mellan subjektiva bedömningar och objektiva mätningar av handaktivitet och kraft [Internet]. Lund: Arbets- och miljömedicin; 2020. Rapport nr 10/2020. [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: <https://sodrasjukvardsregionen.se/download/rapport-102020-jamforelse-mellan-subjektiva-bedomningar-och-objektiva-matningar-av-handaktivitet-och-kraft/?wpdmdl=20849&refresh=6060decbb0e0e1616961227>
23. Bernard BP, redaktör. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors - A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity and Low Back. [Internet]. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH); 1997. No. 97; 141.8 [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf>
24. Hansson GA, Balogh I, Byström JU, Ohlsson K, Nordander C, Asterland P, Sjölander S, Rylander L, Winkel J, Skerfving S; Malmö Shoulder-Neck Study Group. Questionnaire versus direct technical measurements in assessing postures and movements of the head, upper back, arms and hands. *Scand J Work Environ Health*. 2001 Feb;27(3):30-40. doi: 10.5271/sjweh.584
25. Hansson GA, Balogh I, Byström JU, Ohlsson K, Nordander C, Asterland P, Sjölander S, Rylander L, Winkel J, Skerfving S; Malmö Shoulder-Neck Study Group. Questionnaire versus direct technical measurements in assessing postures and movements of the head, upper back, arms and hands. *Scand J Work Environ Health*. 2001 Feb;27(3):30-40. doi: 10.5271/sjweh.584

26. Hjelm EW, Winkel J, Nygård CH, Wiktorin C, Karlqvist L. Can cardiovascular load in ergonomic epidemiology be estimated by self-report? Stockholm MUSIC 1 Study Group. *J Occup Environ Med*. 1995 Oct;37(10):1210-7. doi: 10.1097/00043764-199510000-00012
27. Arvidsson I, Dahlqvist C, Enquist H, Nordander C. Action Levels for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Neck and Upper Extremities: A Proposal. *Ann Work Expo Health*. 2021 Apr 8;wxab012. doi: 10.1093/annweh/wxab012. Epub ahead of print. PMID: 33831146.
28. Li KW, Yu R. Assessment of grip force and subjective hand force exertion under handedness and postural conditions. *Appl Ergon*. 2011 Nov;42(6):929-33. doi: 10.1016/j.apergo.2011.03.001.
29. Buchholz B, Park JS, Gold JE, Punnett L. Subjective ratings of upper extremity exposures: inter-method agreement with direct measurement of exposures. *Ergonomics*. 2008 Jul;51(7):1064-77. doi: 10.1080/00140130801915220
30. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16(3):55-8. doi: 10.5271/sjweh.1815
31. Rejeki YS, Achiraeniwati E, As'ad NR, Hadiid N. The design of manual packaging work station based on workers' dimension in beverage industry. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng*. 2020;830(4): 1-5. doi:10.1088/1757-899X/830/4/042014
32. Hansson GA, Balogh I, Ohlsson K, Rylander L, Skerfving S. Goniometer measurement and computer analysis of wrist angles and movements applied to occupational repetitive work. *J Electromyogr Kinesiol*. 1996 Mar;6(3):23-35. doi: 10.1016/1050-6411(95)00017-8
33. Hansson GA, Asterland P, Kellerman M. Modular data logger system for physical workload measurements. *Ergonomics*. 2003 Mar 15;46(4):407-15. doi: 10.1080/0014013021000034920
34. Carter RE, Lubinsky J, Domholdt E. *Rehabilitation Research - Principles and Applications*. Fjärde upplagan. St.Louis, Missouri: Elsevier; 2011.
35. Lag om etikprövning av forskning som avser människor (SFS 2003:460, t.o.m. 2019:1144) [Internet]. Stockholm: Utbildningsdepartementet [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003460-om-etikprovning-av-forskning-som_sfs-2003-460
36. Arvidsson I, Arvidsson M, Axmon A, Hansson GA, Johansson CR, Skerfving S. Musculoskeletal disorders among female and male air traffic controllers performing identical and demanding computer work. *Ergonomics*. 2006 Sep 15;49(11):1052-67. doi: 10.1080/00140130600733816
37. Balogh I, Hansson GA, Ohlsson K, Strömberg U, Skerfving S. Interindividual variation of physical load in a work task. *Scand J Work Environ Health*. 1999 Feb;25(3):57-66. doi:

38. Spielholz P. Calibrating Borg scale ratings of hand force exertion. *Appl Ergon.* 2006 Sep;37(5):615-8. doi: 10.1016/j.apergo.2005.10.001
39. Robertson RJ, Goss F, Rutkowski J, Lenz B, Dixon CB, Timmer J, Frazee K, Dubé JJ, Andreacci J. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine and science in sports and exercise.* 2003 Feb;35(2):333-41. 10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A.
40. Gallagher S, Schall MC Jr, Sesek RF, Huangfu R. An Upper Extremity Risk Assessment Tool Based on Material Fatigue Failure Theory: The Distal Upper Extremity Tool (DUET). *Hum Factors.* 2018 Dec;60(8):1146-1162. doi: 10.1177/0018720818789319
41. De Macedo Guimarães LB, Anzanello MJ, Duarte Ribeir JL, Saurin TA. Participatory ergonomics intervention for improving human and production outcomes of a Brazilian furniture company. *International Journal of Industrial Ergonomics.* 2015;49:97-107. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.02.002>
42. Kong YK, Lee JH, Lee JH, Shin JM, Choi KHi. Perceived level of exertion compared to actual grip force exertion: The 50% phenomenon. *Hum. Factors Man.* 2019;29:459–465. <https://doi.org/10.1002/hfm.20808> .
43. Rapport nr 19/2019. Oroväckande prevalens av diagnoser ställda vid MEBA-undersökning. Jenny Gremark Simonsen, Inger Arvidsson, Lotta Löfqvist, Catarina Nordander. <http://fhvmetodik.se/wp-content/uploads/2020/08/Oroväckande-prevalens-2020-08-24.pdf>
44. Systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1)[Internet]. Stockholm: Arbetsmiljöverket [citerad 2021-05-17]. Hämtad från: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/systematiskt-arbetsmiljoarbete-foreskrifter-afs2001-1.pdf>