



KTH Teknik och hälsa

Med uppstyckat arbete

- En studie som mäter stress bland ackords- och linjestyckare

With a work cut in pieces

- A study of stress amongst deboners with piece rate and by paced line

Katarina Aili

Handledare: Johan Karlton, Tekn dr, Jönköping Tekniska Högskola

Datum: 2010-09-07

Examensarbete inom Ergonomi och MTO, avancerad nivå, 15 hp

KTH STH Campus Flemingsberg

Magisteruppsats i
Ergonomi och MTO

Med uppstyckat arbete

- En studie som mäter stress bland ackords- och linjestyckare

Katarina Aili

KTH, STH,

Stockholm 2010-08-17

Handledare:

Johan Karlton, Teknisk Dr, Jönköping Tekniska Högskola, Avdelningen
för Industriell organisation och produktion

Magisterutbildningen i ergonomi och MTO, 60 hp, genomförs i samarbete mellan Kungliga Tekniska Högskolan och de tekniska högskolorna i Jönköping, Linköping och Lund. Den primära målgruppen är yrkesverksamma och universitets- eller högskolestuderande med akademisk utbildning inom endera områdena hälsovetenskap, teknik eller samhälls- och beteendevetenskap. Utbildningen är fördelad på fem kurser á 6 högskolepoäng vardera samt en projektkurs och ett examensarbete på 15 högskolepoäng vardera. Temat för de 5 kurserna omfattar organisation, människa-teknik-organisation, metodkunskap, kognitiv ergonomi och belastningsergonomi. Examensarbetet har genomförts i nära anknytning till ett större projekt, STAR (Styckarnas arbetssituation) som drivs på Kungliga Tekniska Högskolan och den tekniska högskolan i Jönköping.

Utbildningen är tvärdisciplinär för att få en bred belysning av dagens såväl som morgondagens ergonomiska frågeställningar i arbetslivet. Magisterutbildningen kan också leda vidare till forskarutbildning.

Innehållsförteckning

1. Inledning	11
1.1 Bakgrund	12
1.1.1 Arbetscyklernas längd, arbetstaktens styrning samt löneformerna	12
1.1.2 Fysiologisk belastning och stress	13
1.1.3 Undersökt företag	13
1.2 Syfte	13
1.3 Problemformulering och frågeställningar	14
1.4 Avgränsningar	14
2. Teoretisk referensram	15
2.1 Litteraturstudie	17
2.2 Styckare	17
2.3 Vad är stress?	18
2.3.1 Varför är det intressant att mäta stress?	21
2.3.2 Stress och muskulära besvär	21
2.4 Prestationsbaserad lön	22
2.5 Arbetscykelns längd	23
2.6 Styrning av arbete	23
2.6.1 Krav- kontroll-stöd-modellen	25
3. Metod	27
3.1 Studiens upplägg	29
3.1.1 Urval	29
3.2 Val av metoder	29
3.3 Hjärtfrekvens	29
3.4 Observation	30
3.5 Stress-energi-formuläret	30
3.6 Intervju	31
3.7 Övrigt	32
4. Genomförande	33
4.1 Deltagare	- 36 -
4.2 Intervju	- 37 -
4.3 Stress-Energi-Formulär	- 37 -
4.4 Hjärtfrekvens	- 38 -
4.5 Observationer	- 38 -
4.6 Övrigt	- 38 -
5. Hantering av mätdata	- 41 -
5.1 Intervju	- 43 -
5.2 Stress-Energi-Formulär	- 43 -
5.3 Hjärtfrekvens	- 43 -

5.4 Observationer	- 45 -
5.5 Statistisk analys	- 45 -
6. Resultat.....	- 47 -
6.1 Deltagare	- 49 -
6.2 Intervju	- 49 -
6.3 Stress-Energi-Formulär	- 52 -
6.4 Hjärtfrekvens	- 53 -
7. Diskussion.....	- 57 -
7.1 Resultatdiskussion.....	- 59 -
7.2 Metoddiskussion och möjliga felkällor	- 61 -
8. Slutsatser	- 63 -
9. Referenser	- 65 -
Bilaga 1	- 68 -
Bilaga 2	- 69 -
Bilaga 3	- 71 -
Bilaga 4	- 72 -
Bilaga 5	- 73 -

Sammanfattning

Denna jämförande studie på magisternivå gjordes bland styckare på ett företag i Sverige. Studien gjordes i syfte att utreda hur styckare påverkas av de två vanligast förekommande arbetsuppläggen - arbete vid enkelbord och arbete vid linje. Åtta styckare deltog i studien. Ena veckan arbetade deltagarna vid enkelbord, med ackordslön, andra veckan arbetade de vid linje med maskinstyrt tempo, med lön som sätts utifrån takten på bandet. Stress mättes subjektivt med stress-energi-formuläret. Hjärtfrekvens mättes och jämfördes mellan de olika arbetsuppläggen. Observationer och intervjuer av samtliga deltagare utfördes.

Skillnaden i arbetsuppläggen består i att styckarna vid enkelbord styckar en större del av grisen, att de väljer tempo själva samt att de arbetar ackordstyrt. Vid linje arbetar styckarna på löpande band under maskinstyrd arbetstakt, de har kortare arbetscykel och mer styrt arbete. Lönen vid linje sätts utifrån takten på bandet.

En signifikant högre hjärtfrekvens uppmättes vid arbete, samt under pauser, då styckarna arbetade vid enkelbord jämfört med vid linje. Resultatet av svaren på stress-energi-formuläret visade något högre skattad stress vid linje och något högre skattad energi vid enkelbord. Skillnaden var inte signifikant. Beträffande intervjuerna uppgav fyra av åtta att de kände sig mer stressade vid linjearbetet, en av åtta att han kände sig mer stressad vid enkelbord. Fyra av åtta upplevde att de hade mer besvär i nacke/skuldra/rygg efter arbete vid linje, en upplevde mer besvär i nacke/skuldra/rygg efter arbete på enkelbord.

Endast en av deltagarna uppmätte högre hjärtfrekvens vid arbete och paus vid linje än vid enkelbord. Samma deltagare upplevde arbetet vid linje som mer stressande, samt hade mer besvär av smärta efter arbete vid linje.

Arbetsbelastningen mätt som hjärtfrekvens verkar således vara högre vid enkelbord. Däremot upplevde fler styckare mer stress och mer besvär i nacke/skuldra/rygg efter arbete vid linje. Det finns det anledning att tro att andra faktorer än den rena mekaniska belastningen styckarna utsätts för i sitt arbete kan vara en bidragande faktor vid besvärsförekomst.

Abstract

This thesis is a comparative study made amongst deboners at a slaughterhouse in Sweden. The aim of the study was to evaluate how deboners responded to the two common working conditions with single table and pace line. Eight deboners took part in the study. The participants worked one week by single tables, with piece rate, and one week by a machine paced line with salary set from the pace of the line. Stress was evaluated subjectively, with the “stress-energy-formula”. The deboners` heart-rate`s were measured and compared between the two conditions. Observations and interviews were made amongst all the participants.

The differences between the two working methods consist of work by the single table with cutting larger parts of the pig, self controlled pace and piece rate. The work by the paced line is operated with machine pace, shorter work cycles, less control and salary set according to the pace of the line.

A significant increased heart rate during work and during breaks was found during work by the single table, compared to working by the paced line. The results from the “stress-energy-formulary” showed a slightly increased stress-rate during work at the pace line and a slightly increased energy-rate during work at single table. The differences, however, were not significant. Regarding the interviews, four of the eight participants reported that they experienced more stress during work by the paced line than by the single table, one participant experienced more stress by the single table. Four out of eight participants experienced more discomfort in neck/shoulder/back after working by the paced line than by the single table, one discomfort in neck/shoulder/back after working by the single table.

Only one participant measured increased heart rate during work and pause at pace line. The same participant also reported more stress and more discomfort after working at pace line. Also, the same person rated increased stress with the “stress-energy-formulary” after working at pace line.

The workload, measured with heart-rate, was higher during work by the single table. However, more participants reported more stress and more discomfort in neck/shoulder/back during work by the paced line. The results suggest that there can be other factors than actual mechanic work load that contributes to the deboners` presence of discomfort.

Förord

Denna studie är en del av STAR- projektet, vilket har som syfte att utreda styckarnas arbetssituation.

När nu denna studie är genomförd och nedpräntad har jag vunnit ny kunskap och nya erfarenheter som jag kommer bära med mig. Jag har många att tacka för denna studies uppkomst:

Jag vill börja med att tacka min handledare Johan Karlton, Teknisk dr, lektor vid JTH, för hans stora stöd och hjälp genom hela projektet. Min bihandledare Kjerstin Vogel, doktorand KTH STH, för hennes tålamod och goda stöd. Tack till er båda för hjälp och stöd under mätningar och under projektets hela fas. Utan er uppmuntran och er envisa förmedling av erfarenheter och idéer skulle denna studie inte varit möjlig att genomföra.

Personalchefen på undersökt företag, som banade väg för vår ankomst och som organiserade mätdagar och gjorde studien möjlig. Styckarnas arbetsledare, som med stort tålamod organiserade deltagarna så att det skulle passa studien och fanns tillgänglig att svara på frågor av alla de slag.

Ulf Lundberg, professor, vid psykologiska institutionen, Stockholms universitet för förmedling av kunskap och erfarenheter kring stressforskning, samt för engagemang under möte och flera mejlkonversationer.

Allan Toomingas, docent vid Institutet för miljömedicin, KI, som då projektet låg i sin linda tog sig tid att möta mig och dela med sig av sina erfarenheter och kunskaper i ämnet.

Jörgen Eklund, professor vid KTH STH avdelningen för Ergonomi och kursledare, som varit med och guidat under hela projektfasen.

Sist men inte minst – alla som valde att delta i studien. Utan deras engagemang, goda humör och förmedling av erfarenheter, åsikter och kunskap skulle denna studie inte varit möjlig att genomföra. Alla dem vi sprang förbi i korridorer, matsal och fikarum förtjänar ett tack för ett ständigt trevligt bemötande och vänliga ansikten.

Katarina Aili, Stockholm 2010-09-24

1. Inledning

Kapitlet innehåller en beskrivande bakgrund, syftet med studien samt frågeställningar.

1.1 Bakgrund

Styckare har ett tungt belastande arbete och yrkeskåren har en relativt hög andel belastningsskador och arbetsolyckor. Yrket är ett hantverk som förändras i takt med att kraven på produktivitet höjs och industrialiseringen av köttproduktionen ökar. Det förekommer olika typer av arbetsupplägg i ett styckningsföretag. Två vanliga arbetsupplägg är arbete vid enkelbord och arbete på linje, (paceline eller löpande band), med maskinstyrd takt.

I en rapport av Karlton (2008), med en beskrivning av styckningsarbete uppges att två typer av lönesystem ofta används. Det ena systemet är en fast lön kopplad till en bestämd arbetstakt, det andra ackord, vilket ofta har ett tak med en maximal lönebringande arbetstakt för att undvika för höga arbetstakter. Det anses av många, bland produktionsledning och fackliga förtroendemän, att lönesystemen med stark premiering av hög produktionstakt, är en pådrivande faktor för att skapa arbetsskador. Det är många som menar att arbetsskadorna kommer att finnas kvar så länge volymen premieras som den gör i lönesystemen (Karlton, 2008).

1.1.1 Arbetscyklernas längd, arbetstaktens styrning samt löneformerna.

I boken "Arbetslivsfysiologi" används styckarens arbete som ett exempel på ett högrepetitivt arbete. Styckaren som författaren (Hellström 2009, s. 161) studerat styckar svin och har en arbetscykel på mellan 40 och 60 sekunder (Hellström 2009, s.161). Vid linjestyckning är arbetscykeln kortare än vid enkelbord och arbetet är mer styrt, då tempo styrs av hastigheten på bandet. De styckare som står vid enkelbord styr däremot själva över arbetstempot och då lönesättningen är baserad på ackord har de även möjlighet att styra över sin lön.

Att inte själv kunna styra över sin arbetstakt anses vara en riskfaktor när det gäller arbetsrelaterad stress (Cox & Griffiths 2005 s. 561) och i en studie påvisades att deltagarna presterade bättre och upplevde mindre stress när de arbetade i egen vald arbetstakt jämfört med styrd arbetstakt (Bohlin et al. 1986). Bland dem som styr sin arbetstakt själva, men har en lön som sätts utifrån prestation, är det möjligt att ackordslönen driver upp arbetstakten väsentligt. Detta kan utgöra en ökad risk för arbetsolyckor (Sundström-Frisk 1984). Tidspress och korta arbetscykler är två faktorer som klassas som riskfaktorer vid

en arbetsplats. Beträffande tidspress anses det vara en riskfaktor för arbetsrelaterad stress (Cox & Griffiths 2005, s. 561).

Att stycka på linje innebär för styckarna att de inte längre ansvarar för hela styckningsdetaljen, vilket gör att arbetsmomentet blir kortare och variationen i arbetet mindre. Att i sitt arbete ha liten variation anses vara en riskfaktor enligt Cox och Griffiths (2005, s 561). Vid arbete på enkelbord får styckarna använda större del av sin kompetens och det är tänkbart att de upplever sitt arbete som mer meningsfullt då deras arbete utgör en större del av processen.

1. 1.2 Fysiologisk belastning och stress

Att hjärtfrekvensen ökar vid ökad arbetsbelastning är för de flesta ett naturligt inslag i vardagen (Lännergren et al. 1998, s 293). Hjärtfrekvensen kan dock öka trots att arbetsbelastningen hålls konstant. Detta kan ske bl.a. vid akut stresspåslag, där hjärtfrekvensökning är en av de reaktioner som kroppen svarar med (Ljung & Friberg 2004). För att kroppen skall reagera som att det vore akut stress behövs det inte ett absolut hot. Även vid situationer som inte kräver omedelbar reaktion, som krav på mental aktivitet med lite eller ingen fysisk energiförbrukning, kan samma mekanismer utlösas och hjärtfrekvensen öka (Bohlin et al. 1986).

Hjärtfrekvensen kan således vara ett mått dels på den fysiska belastningen, dels på att någon typ av stressande faktor föreligger.

1.1.3 Undersökt företag

På företaget som undersökts arbetade en grupp styckare varannan vecka på enkelbord och varannan vecka på linje med maskinstyrd takt. Upplägget gjorde att *samma person* kunde mätas under de båda situationerna, vilket gör att studien direkt kan jämföra hur samma person, i en naturlig arbetsmiljö, påverkas av de båda situationerna. På företaget har arbetsuppläggen funnits en tid, vilket innebär att försökspersonerna kunde undersökas under sitt normala arbete i en situation som är välkänd för dem.

1.2 Problemformulering

Det finns flera tänkbara orsaker till varför det skulle kunna föreligga skillnader i stress och arbetsbelastning mellan de båda arbetsuppläggen. Tre viktiga

skillnader i arbetsuppläggen är *arbetscyklernas längd, arbetstaktens styrning* samt *löneformerna*.

1.3 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att utreda om det är någon skillnad mellan de två vanligast förekommande arbetsuppläggen – arbete vid enkelbord och arbete vid linje – beträffande stress och fysiologisk arbetsbelastning.

De frågeställningar som studien ämnar besvara är:

- Upplever styckarna något av de två arbetsuppläggen mer stressande än det andra?
- Hur skiljer sig den fysiologiska arbetsbelastningen åt mätt som hjärtfrekvens?

1.4 Avgränsningar

Studien genomfördes under två veckor på avdelningen för skinkstyckning på slakteriet. Åtta styckare deltog i studien. En avgränsning gällande mätmetoder har gjorts dels för att hålla studiens storlek rimlig, dels för att interferera så lite som möjligt i styckarnas arbete och på det sättet behålla en så naturlig arbetssituation som möjligt. Med anledning av detta mättes inte blodtryck eller adrenalin/noradrenalin, vilket annars är två vanliga markörer som mäts vid studier av detta slag. De metoder som valdes bedömdes störa styckarna minimalt under arbetet.

2. Teoretisk referensram

I detta avsnitt presenteras den ram av litteratur och teori som ligger till grund för projektet. Kapitlet tar upp begreppet stress, varför det är intressant att mäta stress samt en presentation av studier gjorda på styckare. Vidare presenteras relevant forskning rörande effekter av arbetscykelns längd, styrning av arbete och prestationsbaserad lön.

2.1 Litteraturstudie

Inför studien har en genomgång av litteratur i området gjorts. Litteratur som granskats består av facklitteratur samt artiklar. Sökning av artiklar har gjorts i flera databaser, främst Scopus, Ergonomics abstracts, Pub Med och Google. Referenslistor till artiklar har använts för att vidare finna mer litteratur. Sökord har använts i olika kombinationer, tex ”piece rate”, ”stress”, ”heart rate”, ”paced”, ”work”, ”self-paced” etc.

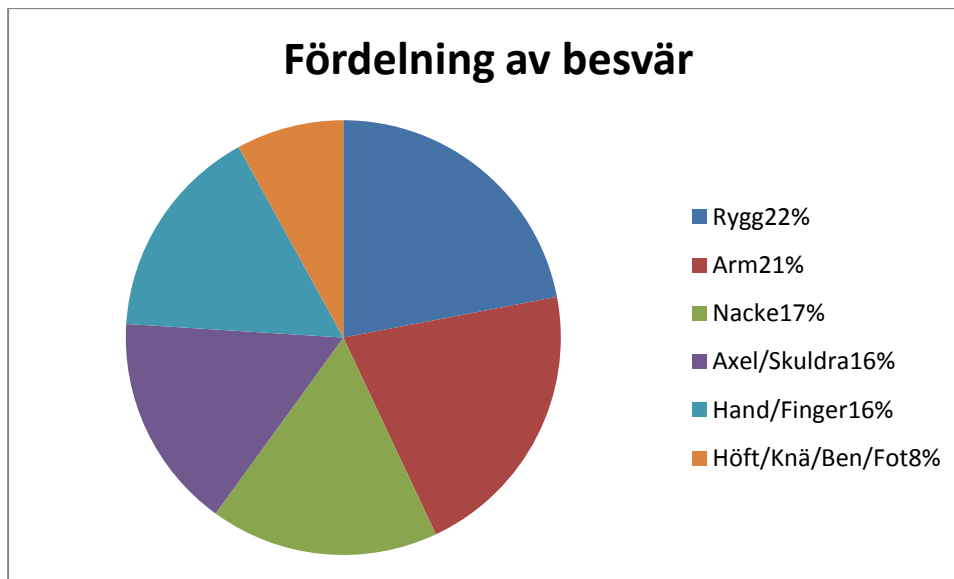
2.2 Styckare

Styckare har under många år varit föremål för studier och undersökningar med förbättringsförslag och ergonomiska åtgärder. Trots detta består problematiken och yrkesgruppen ligger högt i statistiken över belastningsskador. En anledning till att problemen kvarstår efter olika förbättringsåtgärder kan, enligt Lindbeck och Engkvist (2008) vara att branschen rationaliseras och effektiviseras med högre arbetstempo och fler monotona och repetitiva arbetsmoment som följd.

I Lindbeck och Engkvists rapport beskrivs flera risker för belastningsskador bland styckare. En av dem är knivens utformning och skärpa. En annan är de tunga lyft som ofta utförs i samband med att större detaljer skall lyftas upp på arbetsbordet. De hjälpmedel som finns utformade för att avlasta lyften används endast av ett fåtal anläggningar i Sverige (Lindbeck & Engkvist 2008).

Tekniken för att minska mängden manuell hantering har förbättrats, men vissa processer, som att skära köttet, har inte gått att automatisera framgångsrikt. Det har visat sig vara svårt att få samma kvalitet på den slutliga produkten när det inte är en mänsklig hand som utfört arbetet (Christensen, Sögaard Pilegaard & Olsen 2000).

Enligt statistik från Arbetsmiljöverket är antalet anmälda belastningssjukdomar i kategorin slaktare, styckare i snitt per år (mellan 2004 – 2006) 280. Detta betyder drygt 20 anmälda belastningssjukdomar per tusen slaktare och styckare, vilket innebär att de ligger högst i antalet anmälda belastningssjukdomar per tusen män. Bland kvinnor ligger montörer högst med drygt 25 anmälda belastningssjukdomar per tusen. Flest besvär bland styckare har rapporterats i rygg och arm (Arbetsmiljöverket 2007). (se figur 1).



Figur 1 Fördelning av besvär bland styckare och slaktare (Arbetsmiljöverket 2007).

Arbetsmiljöverket (2007) rapporterar en rad olika exponeringsfaktorer, eller riskfaktorer, som kategorin slaktare och styckare utsätts för i sitt arbete. De vanligast förekommande är repetitivt arbete (72 %), lyft och förflyttning av tunga bördor (54 %) och obekväma arbetsställningar (43 %). 30 % i kategorin exponeras för kyla eller drag i deras arbete, 9 % av stress eller hög arbetstakt och 6 % av ackord eller ackordslön (Arbetsmiljöverket 2007).

Beträffande arbetsplatsolyckor ligger livsmedelsindustrin generellt högt i statistiken och slaktare och styckare är det fjärde mest olycksdrabbade yrket. Den vanligaste olyckan är skärskador i hand (Lindbeck & Engkvist 2008).

2.3 Vad är stress?

I läkartidningen (Ljung & Friberg 2004) publicerades en artikelserie under temat stressrelaterad ohälsa. I artikeln ”stressreaktionernas biologi” förklaras begreppet stress ur ett biologiskt perspektiv där organismens dynamiska jämvikt hotas av ett yttre eller inre stimuli. Kroppens stresssystem svarar på dessa hot med olika fysiologiska reaktioner som ökad uppmärksamhet, omdirigering av blod till hjärna och skelettmuskulatur, ökad hjärtfrekvens och ökat blodtryck. Mindre viktiga funktioner, som matsmältning, får vid akut stress stå tillbaka. Kroppens sätt att reagera är i stort sett det samma som under stenåldern, då faror som anfallande djur utlöste en ”fight or flight” reaktion. I dagens samhälle är ofta stressorerna mer långvariga och människan kan i regel inte avstyra reaktionerna genom att fly eller strida (Ljug & Friberg 2004).

Stresssystemen är anpassade för kort aktivering följt av återgång till viloläge. Om systemet belastas eller överbelastas under lång tid kan problem uppstå (Ljung & Friberg 2004).

Stresssystemet består främst av två komponenter, det autonoma nervsystemet och HPA-axeln (hypotalamus-hypofysen-binjurebarken).

I det autonoma nervsystemet spelar det sympatiska (SNS) och det parasympatiska nervsystemet (PNS) en stor roll under stressituationer. SNS använder sig bl.a. av transmittorsubstanserna adrenalin och noradrenalin (Ljung & Friberg 2004). Transmittorsubstanserna frisätts som svar på nervimpulser i SNS och fungerar som hormoner. Frisättning av adrenalin och noradrenalin, som även benämns som katekolaminer, leder bl.a. till ökad hjärtfrekvens och sker som svar på olika stressreaktioner. Med stressreaktioner i det här fallet räknas dels den stress kroppen utsätts för i samband med fysiskt arbete, blödningar, lågt blodtryck, etc. och dels emotionella reaktioner som ilska, skräck och sexuell upphetsning (Lännergren et al. 1998).

När en människa är stressad är SNS mer aktiverat. PNS har högre aktivitet vid lugn och ro. Långvarig stress gör att balansen mellan SNS och PNS rubbas när SNS fortsätter vara mer aktiverat än PNS, vilket gör att stressreaktionerna till viss del kvarstår och risk för bl.a. hypertoniutveckling (högt blodtryck) föreligger (Ljung & Friberg 2004).

Från binjurebarken (del av HPA-axeln) sker en frisättning av kortisol. Kortisol har till uppgift att möjliggöra hårt kroppsarbete (vid fight or flight reaktion) genom att frisätta näringsämnen från förråden. Hormonet tillhör det långsiktiga stressvaret och följer en dygnsrytm med högst koncentrationer på morgonen och lägst på natten (Henriksson & Rasmusson 2009, s. 106). Frisättningen av kortisol regleras av ett annat hormon – ACTH. En ökad halt ACTH stimulerar till frisättning av kortisol och en ökad halt kortisol leder till en hämning av ACTH-frisättning. På detta sätt reglerar de båda hormonerna varandra. ACTH frisätts vid stresstillstånd – blödningar, låg syrehalt i blodet och emotionell stress. Naturligt följer ACTH en viss dygnsrytm, där de högsta koncentrationerna nås på morgonen. Sammanfattningsvis leder detta till att kortisolfrisättningen är som störst på morgonen, samt att stressreaktioner stimulerar till ökad frisättning av kortisol (Lännergren et al. 1998, ss 398 - 400).

Med en välfungerande HPA-axel fungerar frisättningen av kortisol således självreglerande genom det bromsande återkopplingssystem där kortisolnivån utövar negativ feedback på HPA-axeln. En långvarigt ökad aktivitet i HPA-axeln däremot (vid långvarig stress) medför negativa konsekvenser.

Vid akut stress ökar hjärtfrekvensen, kroppen gör sig beredd på kamp eller flykt, blodtrycket stiger, musklerna blir blodfyllda, smärtkänsligheten minskar och immunförsvaret förbättras tillfälligt. Kortvarig stress förmedlas i huvudsak av det autonoma nervsystemet. Vid kronisk stress har det tvärt om visat sig att kroppen reagerar med uppgivenhet, hjärtat slår långsammare, blodtrycket sjunker, musklerna blir stela och ömma, smärtkänsligheten ökar och immunförsvaret försämras. Den uppgivenhetsreaktion som uppstår vid långvarig stress förmedlas främst av HPA-axeln och utsöndring av kortisol (Ljung & Friberg 2004).

Vid drygt var sextonde arbetsskadeanmälan som avser belastningsbesvär år 2006, nämns stress och hög arbetstakt som bidragande faktorer. Forskning har visat att minst en fördubbling av risken för belastningsbesvär uppstår när både fysisk och psykosocial stress förekommer. Enligt arbetsmiljöverket behövs både mental och muskulär variation så att både hjärnan och kroppen har en möjlighet att återhämta sig (Arbetsmiljöverket 2007)

Beträffande arbetsrelaterad stress finns det utarbetade definitioner. 1997 presenterades en definition av den Europeiska kommissionens arbetsgrupp (European Commission`s Working Group):

”Work-related stress is the emotional and psycho-physiological reaction to aversive and noxious aspects of work, work environments and work organisations. It is the state characterised by high levels of arousal and distress and often by feelings of `not coping`” (Cox & Griffiths 2005, s. 554).

Översatt till svenska skulle detta innebära att:

”arbetsrelaterad stress är en emotionell och psyko-fysiologisk reaktion på obehagliga (direkt översatt: aversiva) och skadliga aspekter i arbetet, arbetsmiljön och arbetsorganisationen. Det är ett tillstånd som karaktäriseras av känslavall och oro/ångest och ofta av känslan av att inte kunna hantera eller klara av situationen”.

2.3.1 Varför är det intressant att mäta stress?

Stressrelaterade sjukdomar var 1990 enligt uppgifter från ”the Labour Force Surveys” näst efter muskuloskelettala besvär den vanligaste orsaken till dålig hälsa. Undersökningen gjordes i England och Wales. Även om muskuloskelettala besvär var vanligare förekommande, orsakade de stressrelaterade besvären fler dagar med frånvaro från arbetet (Cox & Griffiths 2005, s. 553). Stress kan påverka människan på olika sätt. Fysiologiskt kan en inverkan på olika kroppsliga system ske som kan orsaka störningar i immunförsvaret, hormonproduktionen, ämnesomsättningen och blodtrycksregleringen. Skador kan även åstadkommas på hjärta, kärl, hjärna och muskler. Människors livsstil kan påverkas av stress och risken ökar för hälsoskadliga beteenden som tobaksrökning, alkohol- och drogmissbruk, dåliga kostvanor och bristande fysisk aktivitet. En stressad människa är dessutom mindre uppmärksam på symtom och kroppsliga signaler. Stressade är också benägna att ta risker som kan orsaka olyckor större (Lundberg 2005 s. 271).

2.3.2 Stress och muskulära besvär

Muskuloskelettala sjukdomar representerar en tredjedel eller mer av alla arbetsrelaterade sjukdomar i USA, de nordiska länderna och Japan. I USA, Kanada, Finland, Sverige och England orsakar besvären mer oförmåga till, eller frånvaro från arbete, än någon annan sjukdomsgrupp (Punnett & Wegman 2004).

I en rapport från ISM (Lindegård Andersson 2009) redogörs för olika teorier kring muskulär smärta i samband med stress och det har påvisats samband mellan muskulär smärta och en obalans mellan krav och kontroll. Uppkomst av den muskulära smärtan har setts främst i nacke/skulderregionen. Bristande socialt stöd, bristande arbetstillfredsställelse, hög arbetsbelastning och tidspress är andra faktorer där ett samband med muskulär smärta har påvisats (Lindegård Andersson 2009) och det har visat sig att muskelspänningar orsakade av psykisk stress kvarstår även under pauser (Lundberg 2005 s. 280).

I en studie som stödjer ökad muskulär aktivitet i samband med stress (Nilsen et al. 2007) undersöks sambandet mellan fysiologisk respons i samband med olika stressande uppgifter. Undersökningen gjordes i laboratoriemiljö, deltagare var kvinnor och män. Blodtryck, hjärtfrekvens, blodflöde i fingrar, andning, upplevd

smärta och spänning i vissa muskler mättes. Deltagarna i studien fick ökad aktivitet i bl.a. m. trapezius (den stora kappmuskeln), ökat blodtryck, ökad andningsfrekvens, ökad hjärtfrekvens och minskat blodflöde i fingrar under den stressande uppgiften. I studien kunde de se att hjärtfrekvensen, andningsfrekvensen och den ökade aktiviteten i bl.a. m. trapezius återgått till ursprungsvärdet efter tio minuters vila. Däremot hade inte blodtrycket och blodflödet i fingrarna återgått till ursprungsvärden ännu efter trettio minuters vila (Nilsen et al. 2007). Studien stöder således inte att stressutlösta muskelspänningar inte går tillbaka under pauser.

Sambanden mellan muskulär smärta och stress kan enligt ISM rapport förklaras med att det vid långvariga fysiska och psykiska stressreaktioner på sikt kan ske förändringar i muskulaturen. Dessa förändringar kan i sin tur påverka samspelet mellan muskel och nervcell (Lindegård Andersson 2009). Denna förklaring skulle kunna vara en anledning till att studien av Nielsen et al. (2007) inte såg någon kvarstående muskelaktivitet tio minuter efter att den stressande situationen upphört.

Varför olika personer drabbas i olika stor omfattning tycks ha att göra med genetiska faktorer och tidigare erfarenheter av liknande situationer (Lindegård Andersson 2009). Studier som tas upp i ISM rapport har i många fall undersökt den kontorsarbetande människan

2.4 Prestationsbaserad lön

Ett arbete på ackord kan driva upp arbetstempot avsevärt. Det gjordes en studie (Sundström-Frisk 1984) bland svenska skogsarbetare i samband med att löneformen ändrades från ackordslön till fast lön 1975. Sundström-Frisk beskriver i sin studie en väsentlig sänkning av olyckor i arbetet bland skogsarbetarna efter det att löneformen ändrades till fast lön.

I en litteraturstudie av Johansson, Rask och Stenberg (2010) gjordes en genomgång av studier av ackordslön och dess effekt på hälsa och säkerhet. 27 av 31 genomgångna artiklar visade på negativa effekter av ackordslön. Många av artiklarna studerade sambandet mellan ackordslön och arbetsplatsolyckor. Författarna menar att det finns sparsamt med forskning på området och att det finns ett behov av fler relevanta undersökningar (Johansson, Rask & Stenberg 2010).

2.5 Arbetscykelns längd

Enligt Cox och Griffiths (2005) kapitel i "Evaluation of Human Work" finns det olika stressrelaterade risker på arbetsplatsen - psykosociala och organisatoriska. I sin redovisning av dessa risker tar författarna bland andra upp arbetsinnehåll. De faktorer i arbetsinnehållet som ansågs vara risker var: Avsaknaden av variation eller korta arbetscykler, fragmenterat eller meningslöst arbete, underutnyttjande av kompetens, stor osäkerhet samt att kontinuerligt exponeras för människor i arbetet (Cox & Griffiths 2005 s. 561).

Madeleine och Madsen (2009) gjorde bland styckare en jämförelse av skattat obehag i nack-/skulderregionen med arbetscykelns längd. Styckarna undersöktes i deras naturliga arbetsmiljö och de hade sina vanliga arbetsuppgifter. Bland de som hade en kortare arbetscykel uppgav fler besvär i nack-/skulderregionen än de som hade en längre arbetscykel (Madeleine & Madsen 2009).

En annan studie gjord på styckare ser på arbetscykelns längd samt återhämtning. I studien skulle styckarna utföra ett visst antal urbeningar av skinkor. De snabba styckarna hade en kortare arbetscykel, men samtidigt en längre återhämtningsperiod till nästa arbetscykel påbörjades. De långsammare styckarna hade således en längre arbetscykel, men en kortare period av återhämtning till nästa arbetscykel tog vid. I studien mättes blodtryck, hjärtfrekvens och elektromyografi (EMG) för att mäta muskeltrötthet. Ingen skillnad gällande någon av mätningarna kunde ses mellan grupperna snabba och långsammare styckare (Christensen, Søgaard Pilegaard & Olsen 2000).

2.6 Styrning av arbete

Starkt styrt arbete innebär enligt Arbetsmiljöverket (2007) att arbetstagaren har små eller inga möjligheter att påverka arbetstakt, tempo, arbetsuppgiftens inbördes ordning, inflöde av arbetsuppgifter, tidpunkt för när arbetsuppgiften skall vara slutförd, hur arbetet skall göras samt tider för pauser och återhämtning. Bundet arbete innebär att arbetstagaren har svårt att lämna sin arbetsplats. Det har visat sig att de som uppger att de har ett ofritt och bundet arbete i större utsträckning uppger arbetsorsakade besvär till följd av belastning och stress än de som har ett fritt och obundet arbete (Arbetsmiljöverket 2007).

En av de undersökningar som studerat följer av styrt arbete gjordes bland arbetstagare inom bilindustrin. Det framkom i studien att de som arbetade i självstyrande grupper hade färre fysiska belastningsskador, färre psykosociala besvär och lägre stresspåslag, jämfört med dem som arbetade vid löpande band. De stora fördelarna med att arbeta i självstyrande arbetsituationer kan vara möjligheten att hantera stressorer, prioritera arbetsuppgifter, ta pauser eller utveckla en effektivare arbetsmetodik (Thylefors 2008 s. 35).

Bohlin et al. (1986) undersöker sambanden mellan egen vald arbetstakt eller styrd arbetstakt, med hjärtfrekvens, systoliskt blodtryck, diastoliskt blodtryck, utsöndring av adrenalin samt subjektiva skattningar av stress, energi, vakenhet, irritation, glädje och koncentration. Undersökningen visade att deltagarna presterade bättre och upplevde mindre stress vid egen styrd arbetstakt än med styrd arbetstakt. I en subjektiv skattning av olika adjektiv som speglar känslor sågs ett tydligt samband mellan stress och irritation med styrd arbetstakt, medan adjektiv som mätte energi och vakenhet inte visade någon större skillnad mellan de båda uppläggen med styrd och självvald arbetstakt. (Bohlin et al. 1986).

Stephoe, Evans och Fieldman (1997) gjorde en studie som undersöker psykofysiologisk respons av egen vald arbetstakt och externt styrd arbetstakt. I studien såg de att studiedeltagarna med egen vald arbetstakt inte skattade att deras prestation påverkats av tidspress, till skillnad från de med externt styrd arbetstakt. Skillnader i blodtryck och hjärtfrekvens mellan de olika grupperna mättes och kunde endast delvis påvisas. Studien utfördes i laboratoriemiljö (Stephoe, Evans & Fieldman 1997).

I en studie av Melin et al. (1999) undersöktes en grupp monteringsarbetare då de arbetade styrt vid löpande band. En annan grupp studerades då de arbetade i ett mer flexibelt system. Deltagarna fick skatta sin generella arbetssituation, upplevd arbetsbelastning, stress, muskuloskeletal belastning, mätning av blodtryck och hjärtfrekvens samt mätning av katekolaminer (adrenalin och noradrenalin) och kortisol. Deltagarna rapporterade att de upplevde större variation, självständighet och att de kunde lära sig nya färdigheter i den mer flexibla arbetsorganisationen, jämfört med de som arbetade mer styrt på löpande band. Generellt ökade de psykofysiologiska stressnivåerna (hjärtfrekvens, systoliskt blodtryck och trötthet) hos de deltagare som arbetade på löpande band signifikant, medan nivåerna hos de som arbetade i det mer flexibla

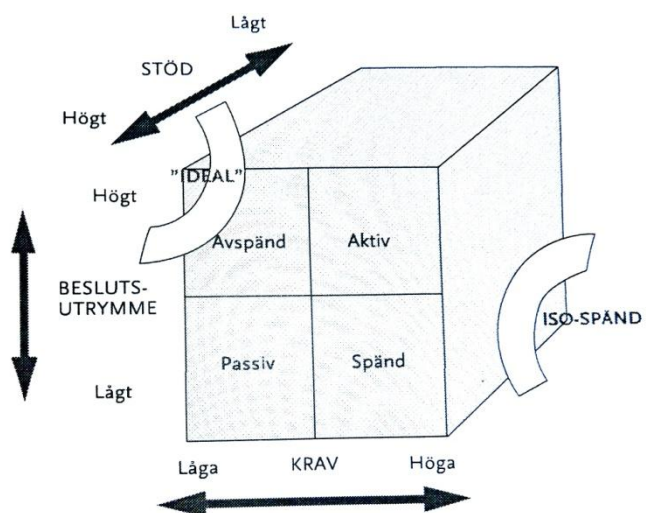
arbetsupplägget visade en mer moderat eller stabil stressrespons (Melin et al. 1999).

En litteratursammanställning av Lindbeck & Engkvist (2008) rörande styckares arbetssituation presenterar en studie av Hansen (1982) som visar att de styckare som uppger att de har monotont, styrt arbete i högre grad får besvär från rörelseapparaten, jämfört med de som inte upplever att de har ett monotont styrt arbete. I studien hade fler monotont, styrt arbete bland dem som arbetade på ackord än de med fast lön (Lindbeck & Engkvist 2008; Hansen 1982).

2.6.1 Krav- kontroll-stöd-modellen

Begreppet krav, kontroll är ofta återkommande när frågor rörande arbetsmiljö, och psykosocial arbetsmiljö kommer upp. På 1980-talet utvecklade Robert Karasek och Töres Theorell de så kallade krav-kontroll-stöd-modellerna. Begreppet kontroll kan delas in i två grundkomponenter där den ena är ”auktoritet över beslut”, som i sin tur delas in i uppgiftskontroll och deltagande i beslutsfattande. Uppgiftskontroll innebär att arbetstagaren kan påverka hur arbetet skall utföras, i vilken ordning arbetsuppgifterna skall utföras, vilka arbetsuppgifter som skall utföras samt kontroll över när denne får ta paus. Den andra grundkomponenten innebär att arbetstagaren skall ha kompetens att utöva kontroll över sin situation, t ex över oväntade situationer i arbetet. Genom att införa arbetsdelning, dvs att arbetstagaren endast utför ett av momenten i en produktion som samma person tidigare ensam utförde, blir arbetstagaren mycket skicklig på det enskilda momentet, men förlorar sin överblick över hela processen. Detta svarar till att den anställda har förlorat sin auktoritet över beslut. Ett löpande band gör att arbetstagaren dessutom förlorar kontrollen över tempot.

Krav-kontroll-stöd-modellen används ofta i syfte att kartlägga psykosociala arbetsförhållanden. Modellen innehåller kvalitativa och kvantitativa krav, beslutsutrymme och socialt stöd från chefer och arbetskamrater (Theorell 2003).



Figur 2 Krav-kontroll-stöd-modellen (Theorell 2003).

3. Metod

I avsnittet presenteras studiens upplägg, val av metoder samt en presentation med litteraturhänvisningar av de olika metoderna som använts i studien.

3.1 Studiens upplägg

Upplägget av undersökningen har syftet att jämföra två olika situationer i en kvasiexperimentell studie. Den stora skillnaden mellan en ren experimentell och en kvasiexperimentell studie är att en randomisering i samband med urval av försökspersoner inte genomförts. Studien använder sig av både kvantitativa och kvalitativa metoder och en metodtriangulering av dessa har gjorts (Jacobsen 2009, s. 125).

3.1.1 Urval

Ett bekvämlighetsurval (Jacobsen 2009, s. 350) har gjorts för att få tag i deltagare till projektet. Kontakt med företag togs, varpå företagets produktionsledning valde ut en arbetsgrupp som skulle kunna delta. Efter att dessa delgivits muntlig och skriftlig information om studien, dess syfte och mätmetoder, anmälde sig åtta deltagare frivilligt.

3.2 Val av metoder

I liknande studier som mäter stress och arbetsbelastning under styrt respektive mindre styrt arbete har flera olika metoder använts tidigare. Gemensamt för studierna är att de mätt blodtryck, hjärtfrekvens, utsöndring av katekolaminer (adrenalin/noradrenalin) samt subjektiva skattningar av bl.a. trötthet och stress (Melin et al. 1999; Steptoe, Evans & Fieldman 1997; Bohlin et al. 1986). Fysiologiska mätningar av stress inkluderar ofta hjärtfrekvens och hjärtfrekvensvariabilitet, blodtryck, EMG (elektromyografi), andningsfrekvens, pupillstorlek och ögonrörelser, temperatur etc. (Kalezic et al. 2003, s. 60). I denna studie av styckare utförs mätningar i den naturliga arbetsmiljön under normala arbetsdagar. Mätmetoder som stör deltagarna så lite som möjligt har valts ut då författaren såg möjligheten att mäta under normala förhållanden som en viktig del i studien. De metoder som använts i studien är mätning av hjärtfrekvens, observationer, subjektiv skattning av stress med stress-energi-formuläret samt intervjuer.

3.3 Hjärtfrekvens

En minskad variabilitet i hjärtfrekvens (beat to beat) indikerar en störd funktion av det autonoma nervsystemet. Den minskade variabiliteten har även kopplats

till ökad mental stress i undersökningar. Vid mätning av variabilitet i hjärtfrekvensen mäts både den sympatiska och den parasympatiska aktiviteten. Variabiliteten mellan dessa mäts sedan (Hjortskov et al. 2004).

Enligt professor Ulf Lundberg (2010-02-23) finns det idag inga riktiga indikationer på att hjärtfrekvensvariabilitet ger bättre resultat än endast hjärtfrekvens i studier som mäter stressintensitet.

Hjärtfrekvens kan vara ett mått både på fysisk ansträngning (Lännergren et al. 1998 s. 293) och stress (Ljung & Friberg 2004). I denna studie har hjärtfrekvens mätts över hela arbetsdagen för att kunna identifiera mönster bland styckarna under dagarna, samt för att få en förståelse för hur hjärtfrekvensen sjunker under pauserna. Hjärtfrekvens har använts tidigare i studier vid mätning av fysiologiska skillnader vid arbete med styrd samt egen vald arbetstakt (Melin et al. 1999; Steptoe, Evans & Fieldman 1997; Bohlin et al. 1986).

3.4 Observation

Som ett komplement till registrering av hjärtfrekvens gjordes en observation av försökspersonerna under deras arbete. Noteringar gjordes med tidspunkt och allmänna kommentarer rörande arbetscykelns längd, när extra tunga moment inträder, eventuella avbrott i produktionen, byte av arbetsposition eller annat som kan påverka hjärtfrekvensen. Protokoll utformades i syfte att underlätta observationerna.

3.5 Stress-energi-formuläret

Ett subjektivt mätinstrument som mäter individens upplevelse av arbetssituationen användes och formuläret stress-energi valdes ut som lämpligt mätinstrument. Formuläret utvecklades av Kjellberg och Iwanowski 1989. I en studie av Kjellberg och Wadman (2002) prövas instrumentet vid mätningar av stress bland monterare på en bilkarosfabrik, vid en elektronikindustri, resebyråtjänstemän och dagstidningsjournalister. I resultatet fann de ett starkt stöd för att mätningar av stress/energi fyller en funktion i stressmätningar. Författarna till studien förklarar ett hypotetiskt samband med Karaseks krav-kontroll-modell och denna modell används i studien som en prövande komponent. I studien fann de ett positivt samband mellan stressdimensionerna och krav samt mellan energidimensionerna och kontroll (Kjellberg & Wadman 2002).

I stress/energimodellen presenteras de fyra extremerna som hög stress/låg energi – slutkörda, hög stress/hög energi – engagerade under press, låg energi/låg stress – uttråkade samt hög energi/låg stress – engagerade utan press. Formuläret består av tolv adjektiv som skattas från 0 – inte alls till 5 – mycket, mycket. Sex av adjektiven speglar stress, de återstående sex adjektiven speglar energi. Hälften av adjektiven tillhör en positiv pol, den andra hälften en negativ pol.

I formuläret ingår adjektiven som speglar stress: ”stressad”, ”pressad”, ”spänd” (positiva polen) och ”avspänd”, ”avslappnad”, ”lugn” (negativa polen). De adjektiv som speglar energi är: ”aktiv”, ”energisk” och ”skärpt” (positiva polen) och ”slapp”, ”ineffektiv” och ”passiv” (negativa polen). Formuläret skall fyllas i fort och speglar hur man känner just nu, senaste timmen etc. (Kjellberg & Wadman 2002). *Se bilaga 1.* (Instruktioner på formuläret anpassades till syftet med denna studie)

3.6 Intervju

En kortare intervju genomfördes med varje försöksperson. Intervjun ägde rum dagen före den första mätdagen. Syftet med intervjun var att spegla om det var något i försökspersonernas privata situation som kunde påverka en eventuell stress på arbetet, hur de kände inför de två olika sätten att arbeta på, samt direkt jämförande frågor gällande trötthet, smärta och stress mellan de två arbetsuppläggen. Gällande smärta preciserades detta för deltagarna som ”Har du upplevt smärta/ömhet/stelhet i nacke, skuldror eller rygg i samband med eller efter arbete?” Samband mellan stress och smärta/besvär från nacke/skuldror/ländrygg har påvisats (Lindegård Andersson 2009) varför denna fråga ansågs vara relevant att ställa. En annan av nyckelfrågorna var: ”Har du märkt några skillnader i trötthet efter arbetsdagens slut då du arbetar vid paceline jämfört med vid enkelbord?” Trötthet är en annan indikator som använts i studier av detta slag (Melin et al. 1999; Bohlin et al. 1986). Den tredje nyckelfrågan: ”Är något av de två arbetsuppläggen mer stressande än det andra?” användes som en direkt markör för hur deltagaren upplevde de båda arbetssätten.

Intervjun spelades in på band och ett intervjuunderlag användes. Intervjun var av semistrukturerad karaktär. Anteckningar fördes löpande under intervjun. En försöksledare, författaren eller doktorand och bihandledaren Kjerstin Vogel, höll i intervjun. *Se fullständigt intervjuunderlag i bilaga 2.*

3.7 Övrigt

Videodokumentation gjordes i syfte att återge de olika arbetscyklerna. Inspelning gjordes i kortare sekvenser och inte under hela dagar. Dokumentationen användes som extra underlag till observation och hjärtfrekvensmätning. Inspelningen gjordes för att få en bild av hur olika arbetscykler såg ut, vilka moment som ingick, samt hur lång tid dessa moment tog.

Salivprover samlades in för att mäta kortisolhalten hos deltagarna. Deltagarna tog salivprover i hemmet, tre gånger på morgonen före arbetsdagens start och ett prov på kvällen, efter arbetsdagens slut. Proverna lämnades till studieledarna då deltagarna kom till arbetet. Nära hälften av proverna var dessvärre ofullständiga då de innehöll för lite saliv och gick inte att analysera i laboratoriet, varför en analys av mängden kortisol var omöjlig att göra.

4. Genomförande

Avsnittet redovisar steg för steg hur mätningar genomförts.

Mätningarna genomfördes under totalt fem dagar, tre dagar i första veckan, två dagar i andra veckan. Då företaget skulle genomgå en förändring i upplägget av produktionen i anslutning till mätdagarna, valdes de två veckorna precis före förändringen. Detta med anledning av att det var de enda två veckorna som var möjliga att genomföra mätningarna på.

Den första veckan var författaren och doktorand Kjerstin Vogel på företaget för mätningar. Den andra veckan utförde författaren tillsammans med Johan Karlton, Tekn dr och handledare, åter mätningar på styckarna.

Information till en (av produktionsledaren) utvald grupp styckare gavs, varpå frivilliga försökspersoner fick registrera sig. Informationen innehöll en kort beskrivning av syftet med arbetet, hur resultatet skulle presenteras och att sekretess råder. Information gavs skriftligt och muntligt. Styckarna informerades även om studiens upplägg, vilka mätmetoder som ingick samt hur detta skulle kunna komma att påverka deras arbetstid och fritid. Styckarna fick även veta att en ersättning om ca 500 kr per försöksperson skulle utgå som kompensation för eventuellt extraarbete och minskning av ackordsintäkten. Totalt anmälde sig åtta försökspersoner frivilligt och det blev även dessa som sedan utgjorde försöksgruppen. Fyra av försökspersonerna arbetade under första veckan vid enkelbord och de resterande fyra vid linje.

För att hålla isär mätvärdena namngavs deltagarna med en siffra mellan 1 och 8. Varje mätdag markerades som E1, E2, P1 eller P2. E1 stod för Enkelbord dag 1, E2 för Enkelbord dag 2, P1 för Paceline dag 1 osv. På detta sätt mättes så varje deltagare under en dag vid Enkelbord (E1 eller E2) och en dag vid Paceline (P1 eller P2). Totalt genomfördes observationer och hjärtfrekvensmätning under två dagar på varje studiedeltagare. (se tabell 1 och 2)

Tabell 1 Datainsamling v 1

	Dag 1 Antal deltagare (E + P)	Dag 2 Antal deltagare (E1 + P1)	Dag 3 Antal deltagare (E2 + P2)
Del- tagare	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8
Intervju	E E P E E P P P		
Hjärt- Frekvens		E P E P 1 1 1 1	E E P P 2 2 2 2
Ob- serva- tion		E P E P 1 1 1 1	E E P P 2 2 2 2
Stress / Energi		E E P E E P P P 1 1 1 1 1 1 1 1	E E P E E P P P 2 2 2 2 2 2 2 2

Tabell 2 Datainsamling v 2

	Dag 4 Deltagare (E1 + P1)	Dag 5 Deltagare (E2 + P2)
Del- Tagare	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8
Hjärt- Frekvens	P P E P P E E E 1 1 1 1 1 1 1 1	P E P E 2 2 2 2
Ob- serva- tion	P P E P P E E E 1 1 1 1 1 1 1 1	P E P E 2 2 2 2
Stress / Energi	P P E P P E E E 1 1 1 1 1 1 1 1	P P E P P E E E 2 2 2 2 2 2 2 2

4.1 Deltagare

Deltagarna bestod av åtta män (se Tabell 3). Medelåldern var 41. Enligt tidigare studier (Madeleine & Madsen 2009) har de som arbetat mer än ett år räknats som styckare med lång erfarenhet. Samtliga av deltagarna hade enligt den definitionen lång erfarenhet.

Tabell 3 Deltagare

Deltagare	Medelvärde	Median	Spridning
Ålder	41	41	30-54
Tid i arbetet(år)	15	11,5	8-33
Kön	Samtliga 8 deltagare var män		

4.2 Intervju

Intervjuerna utfördes den första av de tre dagarna i första veckan. Kjerstin Vogel, doktorand och bihandledare, och författaren intervjuade fyra personer var utifrån ett gemensamt intervjuunderlag. Intervjuerna som var ca 30 minuter långa spelades in och anteckningar fördes. Intervjuerna utfördes individuellt på ett kontor bakom stängda dörrar och endast en intervjuledare deltog vid varje intervju.

4.3 Stress-Energi-formulär

Försökspersonerna fick fylla i Stress-Energi-formuläret efter arbetsdagens slut. Formuläret fylldes i efter arbetsdagen under totalt fyra dagar, två dagar i första veckan, två i andra veckan. Data från två dagar vid enkelbord och två dagar vid linje samlades således in per försöksperson. Studieledarna fanns i rummet då försökspersonerna fyllde i formulären, tillgängliga att svara på eventuella frågor. Formuläret skulle fyllas i utifrån hur deltagaren känt sig under dagen. Denna uppmaning stod även på formuläret. (*se bilaga 1*). Formuläret märktes med den siffra som försökspersonen fått som identifiering, samt en markering som står för vilken av arbetsdagarna det gäller (E1, E2, P1, P2).

4.4 Hjärtfrekvens

Hjärtfrekvens hos varje försöksperson mättes under två av undersökningsdagarna, en dag då de stod på enkelbord och en dag då de arbetade vid linje. Mätarna bestod av band som fästes över bröstkorgen och var av märket Polar. Mätarna satt under kläderna och hindrade inte styckarna under deras arbete. Hjärtfrekvensen registrerades under hela dagen och mätvärden registrerades var femte sekund. Hjärtfrekvensmätarna märktes med siffror som kopplades till försökspersonerna för att göra det möjligt att hålla isär klockorna inför analysen.

4.5 Observationer

Observationer av styckarna gjordes under samtliga fyra undersökningsdagar. Syftet med observationerna var främst att få hållpunkter till hjärtfrekvensmätningarna samt för att få en förståelse för arbetets upplägg. Fyra personer observerades per dag. De fyra som observerades bar även hjärtfrekvensmätare. I observationerna registrerades tidpunkt då klockan sattes på försökspersonen, tidpunkt då försökspersonen började arbeta, tidpunkt för pauser samt eventuella avbrott i arbetet, eller skifte av position. Även övergripande observationer registrerades. Dessa var grova och notering gjordes kring hur dagen sett ut, eventuella längre produktionsstopp, byte av positioner, om arbetsdagen slutade tidigare än väntat etc.

4.6 Övrigt

Även videoinspelning gjordes under två av undersökningsdagarna. Dessa gjordes främst som ett stöd till observationerna samt hjärtfrekvensmätningen. Videoinspelningarna var aldrig ämnade att analyseras vidare och kommer därför inte att utgöra någon del av resultatet.

Som tidigare nämnts togs även salivprover för mätning av kortisol. Då dessa prover inte fullständigt varit möjliga att analysera och inte heller bidragit till resultatet, beskrivs insamlingen inte ytterligare.



Figur 3 Bilden till vänster visar arbete vid linje. Sex av de sju positionerna syns på bilden. Granar med skinkor hänger i vänstra kanten av bilden. Under ett knivfritt pass kan en styckare arbeta med att serva styckarna med granar av skinkor som han föser fram till deras bord.



Figur 4 En bild på en styckare som arbetar vid enkelbord

5. Hantering av mätdata

Ett kapitel rörande hanteringen av mätdata presenteras här i syfte att göra det tydligt för läsaren hur data brutits ned till material som sedan utgör resultatet.

5.1 Intervju

Det material som samlades in under intervjuerna analyserades ytligt utifrån vissa nyckelord. Nyckelorden som användes var trötthet, smärta, stress, samt eventuella privata stressande faktorer. Gällande trötthet, stress, och smärta var dessa intressanta om försökspersonen kunde avgöra någon skillnad mellan de båda arbetsuppläggen. Mer generella åsikter som kom upp rörande den allmänna uppfattningen om enkelbord och linje användes som underlag för en ökad förståelse av arbetsplatsen och de olika momenten. I redovisningen av resultat ligger fokus på upplevd stress, trötthet och smärta. Den redovisning av viktiga åsikter som kommer fram och som flera personer uttryckt används mer i syfte att ge läsaren en förståelse för arbetsplatsen.

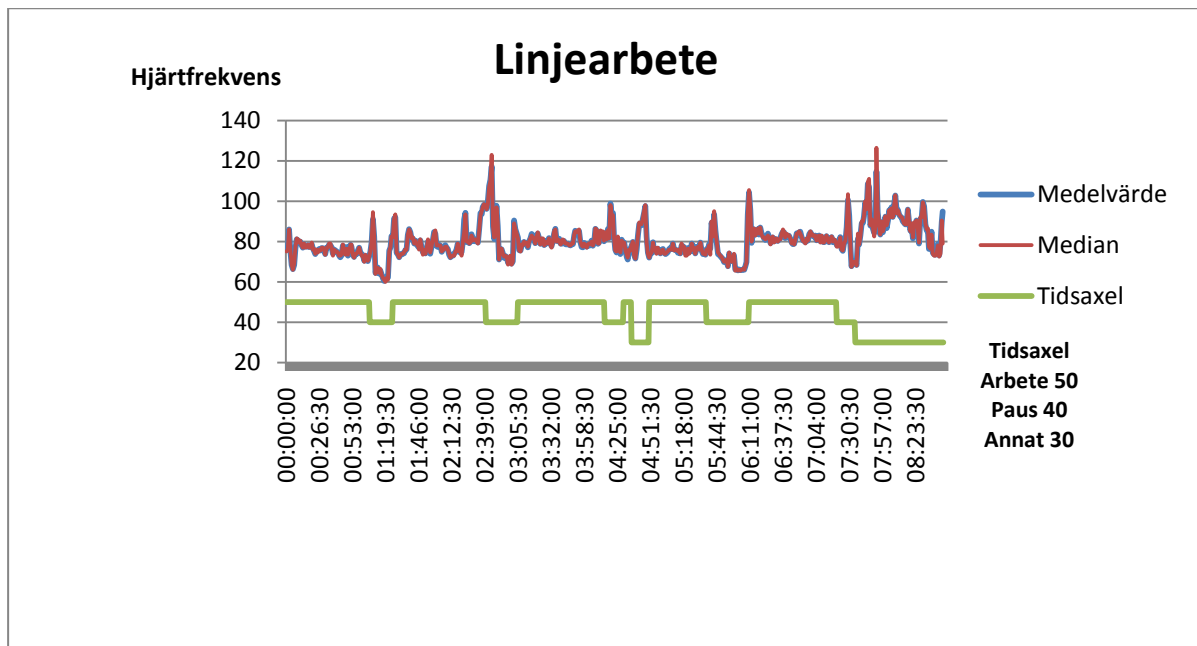
5.2 Stress-Energi-formulär

Varje svarsalternativ i formuläret representerar ett numeriskt värde som hör till antingen stress eller energi. Den numeriska skalan går mellan 0 och 5. Ett medelvärde av värdena som fåtts på stress respektive energi togs fram. Ett givet normalvärde (stress: 2,4, energi: 2,7) (Kjellberg & Wadman 2002) utgjorde en normal balans. Medelvärdena kunde hamna i intervallet 0 till 5. Utifrån hur varje person skattade på formuläret kunde sedan ett diagram tas fram som representerade samtliga värden från linje och samtliga värden på enkelbord. Enligt formuläret kan värdena hamna i fyra extremer, beroende på i vilken grad stress och energi upplevs. De fyra extremerna består av stutkörd (hög stress, låg energi), engagerad under press (hög stress, hög energi), engagerad utan press (låg stress, hög energi) samt uttråkad (låg energi, låg stress). Diagram över de emottagna svaren efter arbetsdagarna utformades.

5.3 Hjärtfrekvens

Data från hjärtfrekvensmätningarna lagrades i excelfiler. Varje försöksperson hade data från två mätare vardera (en för varje mätdag). Då hjärtfrekvens mättes var femte sekund under en hel arbetsdag blev mängden data ohanterlig. Efter flera olika försök att få tydliga kurvor över hur hjärtfrekvensen varierade över dagen, togs ett medelvärde över varje minut ut. Data reducerades i och med detta i omfång, vilket gjorde att den blev betydligt mer lätthanterlig. Kurvor sattes upp över varje försöksperson med data över medelvärde, median och en tidsaxel som tagits fram från observerade pauser. (se exempel i figur 5) Tidsaxeln togs fram genom att sätta ett bestämt värde för observerat arbete,

observerade pauser samt ett värde för ”annat” som innebar att försökspersonen gjorde arbetsuppgifter som primärt inte bestod av styckning på enkelbord eller paceline. ”Annat” innefattade även avbrott i produktionen, slipning av knivar etc. Detta gjordes i syfte att kontrollera att tidtagning stämde med observerad aktivitet. Medelvärde och median följde varandra väl i samtliga kurvor, varför ett medelvärde över varje registrerad minut kändes rimligt att göra. Tidsaxeln stämde väl överens i alla mätningar.



Figur 5 Exempel på diagram för kontroll av värdenas trovärdighet, en försöksperson, en dag på linje.

Vidare bearbetades mätningarna utifrån medelvärde under hela dagar, samt medelvärde under pauser. Medelvärdena som registrerats från dagen med linjearbete jämfördes med medelvärdena från enkelbord. Jämförelserna gjordes endast mellan varje försöksperson, för att se varje enskild persons eventuella skillnader mellan arbete vid linje och enkelbord.

Medelvärden togs fram för varje arbetspass (endast relevanta arbetspass ingick, dvs. då styckarna utförde de arbetsuppgifter, linjearbete, arbete vid enkelbord eller knivfritt pass, som normalt ingick i arbetsdagen), samt för hela arbetstiden. Samma beräkning av medelvärden gjordes av pauser som låg i anslutning till relevanta arbetspass. Lägsta uppmätta hjärtfrekvens under mätdagen registrerades. En jämförelse kunde så göras mellan de två mätdagarna på varje försöksperson.

5.4 Observationer

Mätningarna av hjärtfrekvens sattes i samband med observerade tider för pauser etc. Observationerna utgjorde grunden för de tidsaxlar som lades in i diagram tillsammans med hjärtfrekvensmätningar. Vissa korrigeringar av tider på någon eller upp till fem minuter gjordes då det i vissa fall var uppenbart att pauser registrerats något tidigt eller sent. Detta får betraktas som en möjlighet att inte exakt rätt klockslag för start av mätning, eller tid för paus gjorts. Endast en korrigering per person gjordes, inför den första pausen. När den pausen korrigerats in borde rimligen de mellanliggande tiderna för nästkommande registreringar stämma. Om inte så var fallet bedömdes att det förelåg risk för att felmätning gjorts.

Iakttagelser som generellt gjordes under observationerna utgjorde även en grund för den totala bilden av styckarnas arbete (se avsnitt 6.1). Generella observationer gällande arbetets flyt, förekomst av stopp i produktion etc. noterades också.

5.5 Statistisk analys

En statistisk analys gjordes i SPSS. Då syftet var att jämföra mätdata i två situationer gjordes ett T-test (Jacobsen 2002, s. 439; Wahlgren 2009, s. 107). En parvis observation (paired-samples T test) gjordes mellan mätvärden från hjärtfrekvens samt mellan svar från stress-energi-formuläret från linje och enkelbord.

6. Resultat

I kapitlet redovisas de resultat som kommit fram efter mätningarna. En kort beskrivning av deltagarna och deras arbetssituation inleder kapitlet. Beskrivningen är baserad på observationer, samtal med deltagare och produktionsledare, samt intervjuer. Resultaten från mätningarna presenteras främst i diagram och tabeller.

6.1 Beskrivning av deltagarnas arbetsplats

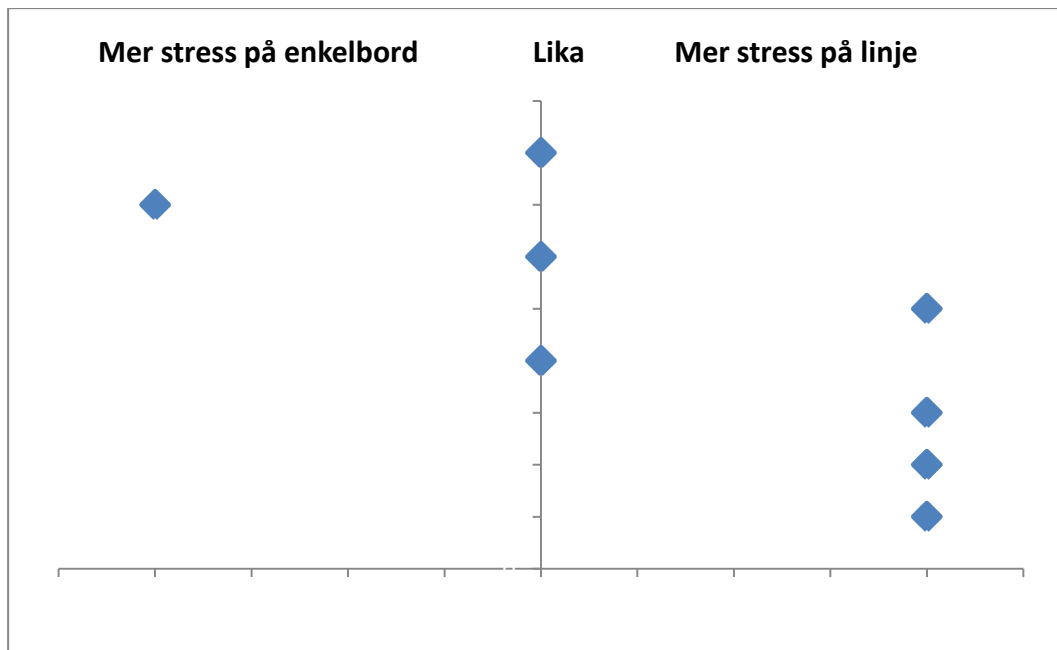
På det undersökta företaget arbetar bl.a. styckare som styckar skinka. Det är skinkstyckarna som undersökts i studien. Upplägget av arbetet är sådant att styckaren varannan vecka arbetar vid enkelbord, vilket innebär att han styckar hela skinkan själv. Varannan vecka står han vid linje, som utgörs av sju stationer utefter ett maskinstyrt löpande band (se figur 3). Styckaren styckar där endast något av momenten. Arbetsdagen är indelad i sex arbetspass, varav ett är knivfritt. Vid arbetet på linjen sker rotation mellan de olika stationerna efter varje arbetspass. Varje arbetspass är ca 70 minuter långt. Arbetsupplägget med linje infördes på företaget för ca två år sedan. Vid linjen är styckarna beroende av varandras arbetsinsats och om en styckare har svårt att hinna klart med sin del av arbetet kan nästa styckare som skall ta vid i sin tur få skinkan sent. Även placeringen av skinkorna på bandet kan påverka genom att underlätta eller försvåra för nästa man på linjen. På linjen passerar 200 skinkor på 60 minuter. Totalt är detta en takt på 1440 skinkor per arbetsdag och sju styckare. Löneformen vid arbetet är styrd av takten på bandet. En arbetscykel på linjen är ca 15-30 sek.

Vid arbete på enkelbord, där styckaren arbetar med ackordslön, finns ett minimikrav att stycka 120 skinkor dagligen. Vissa styckar upp mot 200-300 skinkor dagligen då de står vid enkelbord. En arbetscykel vid enkelbord är ca 60-90 sek (se figur 4).

Knivfria pass innebär arbetspass där styckaren inte hanterar kniv. Detta kan utgöras av den sjunde stationen vid linje, där styckaren svålar skinkan i svålmaskin. Det knivfria passet kan även utgöras av så kallad servning, där de föser fram granar med skinkor (se figur 3) till styckarna, så att dessa aldrig behöver lämna sin plats vid bordet.

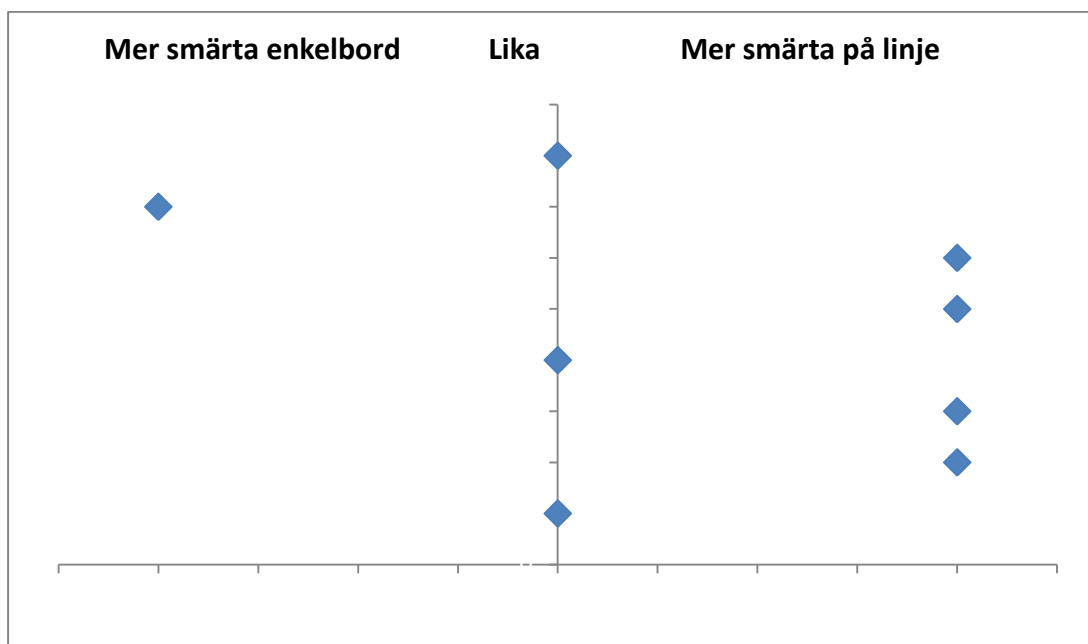
6.2 Intervju

Av de åtta personer som intervjuades uppgav en person sig vara mer stressad vid enkelbord. Tre personer uppgav att de inte upplevde någon skillnad i stress mellan arbete vid enkelbord och linje. Fyra personer uppgav att de kände sig mer stressade vid linje (se figur 6).



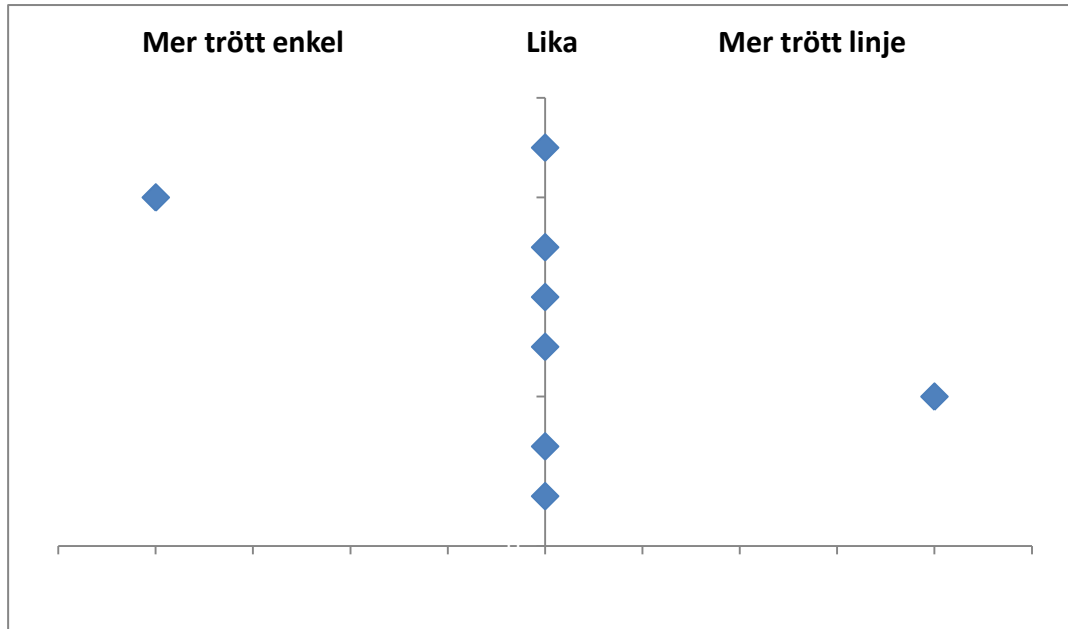
Figur 6 Resultat från intervju - upplevd stress, fördelning av svar, samtliga försökspersoner.

Bland deltagarna uppgav fyra att de hade mer smärta, ömhet eller stelhet efter en dag eller vecka med arbete vid linje, tre deltagare uppgav att de inte märkte någon skillnad, en deltagare uppgav mer smärta, ömhet eller stelhet efter arbete vid enkelbord (se figur 7).



Figur 7 Resultat från intervju -upplevd smärta, fördelning av svar, samtliga försökspersoner.

Gällande skillnader i trötthet bland deltagarna efter arbete vid enkelbord och paceline uppgav sex av deltagarna att det inte var någon skillnad, en av deltagarna var mer trött efter arbete vid enkelbord, en deltagare efter arbete vid paceline (se figur 8).



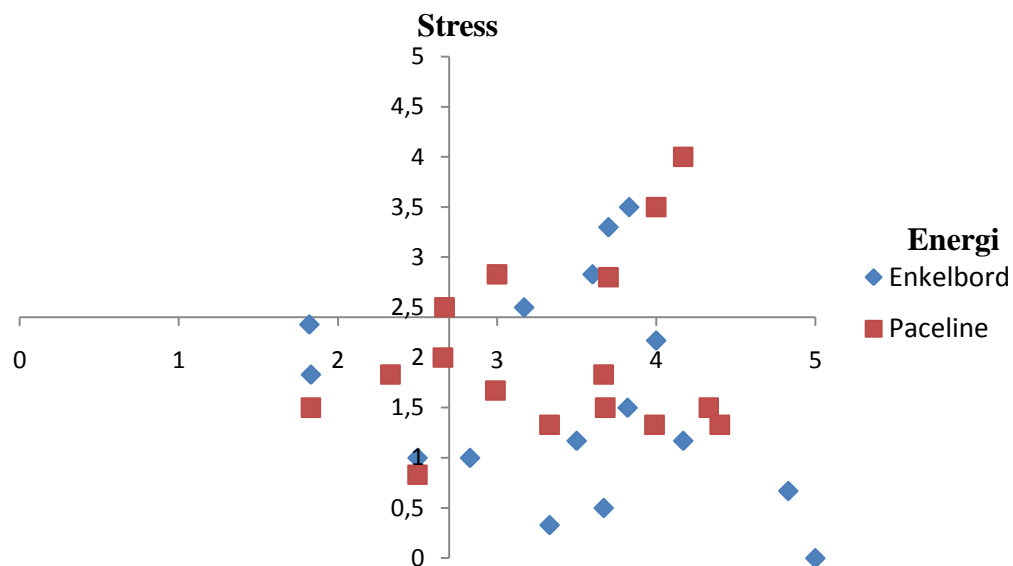
Figur 8 Resultat från intervju - upplevd trötthet, fördelning av svar, samtliga försökspersoner.

6.3 Stress-Energi-Formulär

Utifrån deltagarnas svar på Stress-Energi-formuläret går det att ana en trend där många hamnar på låg stress och hög energi. En skattning av detta slag innebär en upplevelse som drar mot ”Engagerad utan press”. En skillnad mellan skattingarna gjorda efter en arbetsdag vid linje och enkelbord visar att några skattar en något högre grad av stress vid arbete på linje. *Bilaga 3* visar resultaten av formulären efter arbete vid linje samt efter arbete vid enkelbord. I figur 9 presenteras de båda resultaten i samma diagram.

Slutkörd

Engagerad under press



Uttråkad

Engagerad utan press

Figur 9 Stress-Energi-formuläret, fördelning av svar, samtliga försökspersoner och skattningsstillfällen.

Tabell 4 Beskrivning av data från Stress-Energi-formuläret

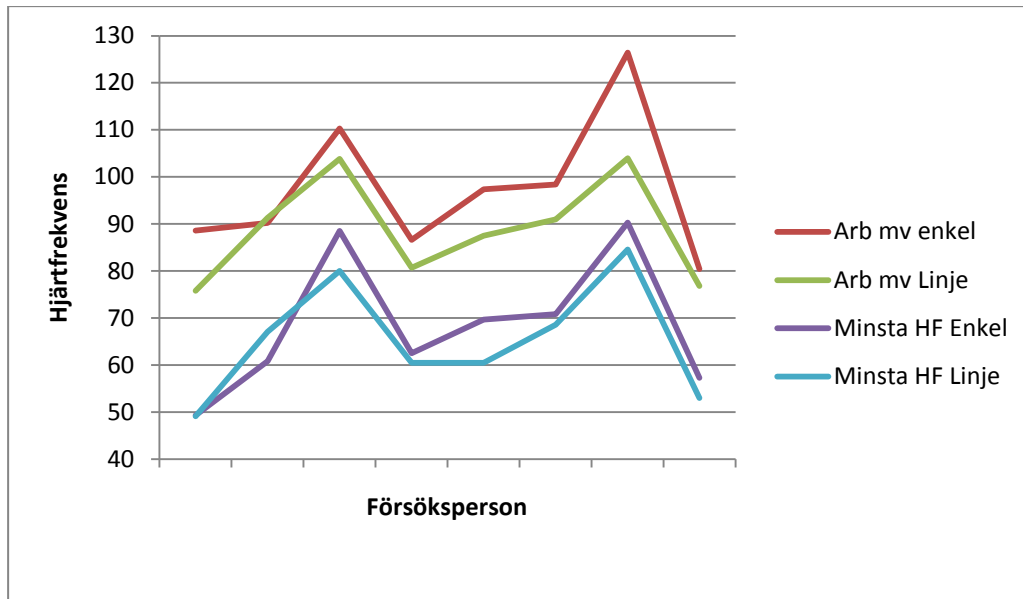
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Enkät enkel stress	16	0,00	3,50	1,6125	1,06704
Enkät linje stress	16	0,83	4,00	2,0175	0,87393
Enkät enkel energi	16	1,83	5,00	3,5550	0,81282
Enkät linje energi	16	1,83	4,40	3,3294	0,78078
Valid N (listwise)	16				

I beskrivningen över insamlade svar på Stress-Energi-formuläret (tabell 4) går det att urskilja ett något högre medelvärde på stress vid enkät insamlad efter arbete på linje. Värdet som representerar energi ligger högre vid enkelbord. N 16 står för att varje deltagare lämnade två enkäter vid varje situation (2x8).

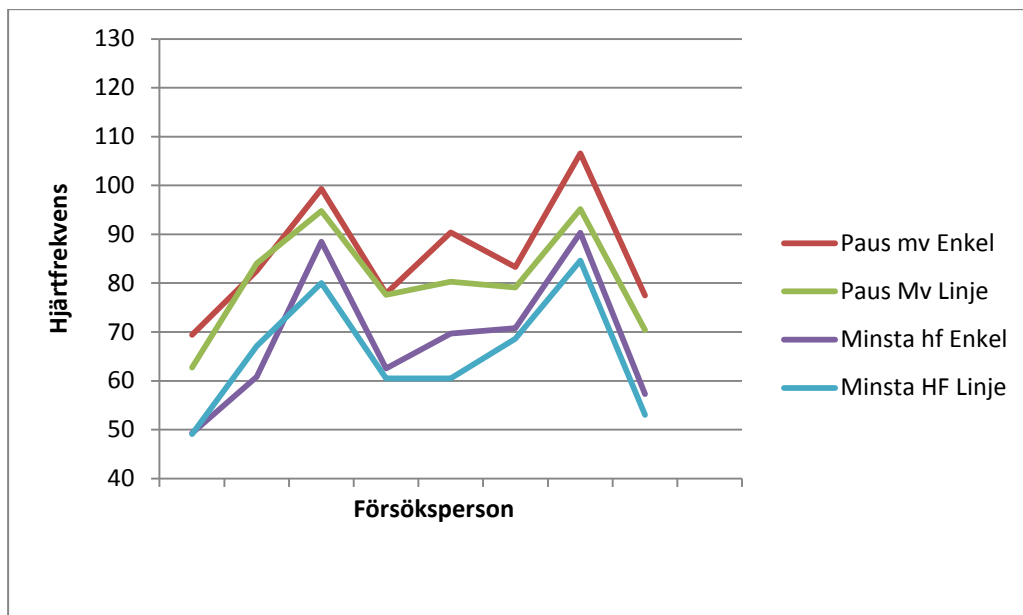
Vid en parvis observation i T-test där enkätsvar vid enkelbord testades mot enkätsvar vid linje, låg medelvärdet skattad stress 0,41 högre vid linje (SD 1,18) och skattad energi 0,23 lägre vid linje (SD 0,68). Resultaten är inte statistiskt signifikanta ($p > 0,05$). *Se komplett resultat från T-test i bilaga 4.*

6.4 Hjärtfrekvens

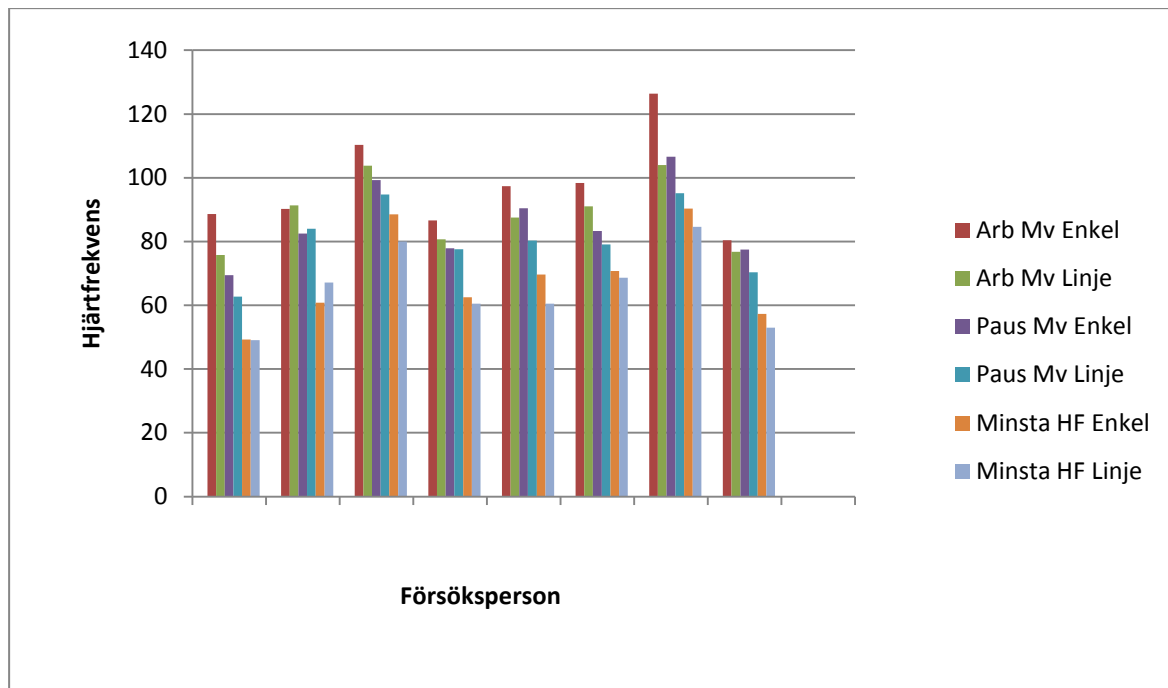
Hjärtfrekvensen låg generellt högre vid enkelbord, vid arbete, pauser samt det, under dagen, lägst uppmätta värdet. I figur 10, 11 och 12 redovisas resultaten i diagram. I en parvis observation i t-test var medeldifferensen i hjärtfrekvens mellan arbete vid enkelbord och linje 8,43 (SD 6,99, $p < 0,05$), mellan paus vid enkelbord och linje 5,35 (SD 4,45, $p < 0,05$) och mellan lägst uppmätta hjärtfrekvens vid enkelbord och linje 3,23 (SD 4,97, $p > 0,05$). (Tabell 5). Det ökade värdet på hjärtfrekvens vid arbete vid enkelbord, samt vid paus vid enkelbord är således statistiskt signifikant. Skillnad som visas i lägst uppmätta hjärtfrekvens är inte statistiskt signifikant. *Det fullständiga resultatet från den parvisa observationen i T-test redovisas i bilaga 5.*



Figur 10 Samlat diagram över samtliga försökspersoners hjärtfrekvens arbete + minsta hjärtfrekvens.



Figur 11 Samlat diagram över samtliga försökspersoners hjärtfrekvens, pauser + minsta hjärtfrekvens.



Figur 12 Samlade staplar över samtliga mätvärden, samtliga försökspersoner, hjärtfrekvens.

Sju av åtta styckare har högre hjärtfrekvens under arbete vid enkelbord än på paceline. Även under pauser skiljer sig mätvärdena åt och hos sju av åtta personer i studien är hjärtfrekvensen högre under pauser de dagar de arbetar vid enkelbord. Det samma gäller vid lägst uppmätta hjärtfrekvens under dagen.

Tabell 5 Beskrivning av mätdata, hjärtfrekvens

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HF Enkel arb	8	80,4	126,40	97,2875	14,84794
HF Enkel paus	8	69,40	106,60	85,8625	12,26737
HF Enkel minsta	8	49,30	90,30	68,6500	14,49709
HF Linje arb	8	75,80	104,00	88,8625	11,00259
HF Linje paus	8	62,70	95,20	80,5125	11,09755
HF Linje minsta	8	49,10	84,60	65,4250	12,31953
Valid N (listwise)	8				

7. Diskussion

Diskussionen presenteras under rubrikerna resultatdiskussion och metoddiskussion.

7.1 Resultatdiskussion

I studien redovisas en signifikant ökad hjärtfrekvens under arbete vid enkelbord, samt under paus vid enkelbord. En ökad hjärtfrekvens under arbetet som styckarna utför är helt normal och nödvändig och den kan vara ett mått på att den fysiologiska belastningen är något högre för styckare vid enkelbord jämfört med vid linje. Skillnaden under arbetspasset är föga förvånande, då arbetet vid enkelbord innehåller fler moment och fler tunga moment än många av stationerna vid linje, där endast ett av momenten utförs under hela arbetspasset.

I en studie, gjord av Arbets- och Miljömedicin i Lund, som studerat skillnaden i fysisk belastning mätt som muskelaktivitet mellan styckare som arbetar på ackord och linje framkommer att linjearbetande styckare har lägre belastning på musklerna jämfört med styckare som arbetar på ackord och styckar en större del av grisen. Även rörelsehastigheten i höger arm var högre bland ackordstyckarna (Arvidsson & Balogh 2010). Den högre muskelaktiviteten och hastigheten kan vara en trolig anledning till den ökade hjärtfrekvensen. Det är känt att hjärtfrekvensen ökar vid ökat muskelarbete genom ökat sympaticustonus och minskad parasympaticustonus och att hjärtfrekvensen ökar proportionellt till arbetsbelastningen (Lännergren et al. 1998, s. 293).

Att det även föreligger en signifikant skillnad under pausen är intressant, då arbetstagaren borde hinna återgå till normal hjärtfrekvens under de 15-20 minuter långa pauserna. En anledning till detta skulle kunna vara att hjärtfrekvensen ligger högre vid starten för pausen och således lämnar fler höga värden mot sin nedgång till basvärde. Dock ligger även den lägst uppmätta hjärtfrekvensen under dagen högre vid arbete på enkelbord, skillnaden i dessa värden var dock ej signifikanta.

En registrering av hjärtfrekvensen som mått på energiskt arbetskrav är inte helt tillförlitligt, då hjärtfrekvensen påverkas av många faktorer, förutom syreupptagningsförmågan. En faktor som kan påverka hjärtfrekvensen under låg till måttlig ansträngning är psykisk stress (Wigaeus Tornqvist 2009, s. 73).

Vid hjärtfrekvensmätningen utmärkte sig en försöksperson som låg högre i hjärtfrekvens under arbete vid linje jämfört med enkelbord. Samma person skattade högst stress av alla försökspersoner i Stress-Energi-formuläret (medelvärde 4). Samma person uttryckte även under intervjun att arbete vid linje

upplevdes mer stressande, samt att han upplevde mer smärta/ömhet/stelhet i nacke/skuldra/rygg än då han arbetade vid enkelbord. Det avvikande värdet hos försökspersonen kan vara ett tecken på att den ökade hjärtfrekvensen vid linje även mäter stress.

Enligt formuläret skattade styckarna något högre värde på stress efter arbetet vid linje jämfört med efter arbetet vid enkelbord. Efter arbete vid enkelbord skattades högre energi än efter arbete vid linje. Under intervjun med styckarna framkom det att fler upplevde stress och smärta/ömhet/stelhet i nacke/skuldra/ländrygg vid arbete på linje än vid enkelbord.

Resultaten från Stress-Energi-formuläret var inte signifikanta. Att några av deltagarna upplevde arbetet vid linje som mer stressande stämmer dock med en tidigare nämnd studie, där ett samband mellan subjektivt skattad stress och irritation sågs med styrd arbetstakt (Bohlin et al. 1986). Vid Kjellberg och Wadmans (2002) försök att korrelera Stress-Energi-formuläret med kravkontroll-modellen gick det att se ett samband mellan hög stress och höga krav, samt mellan hög energi och hög kontroll. I studien av styckarna skattades något högre energi vid arbete på enkelbord, vilket skulle kunna tyda på att styckarna upplever att de vid enkelbord har högre kontroll. Detta stämmer även överens med Theorells (2003) beskrivning av begreppet kontroll, att en ökad automatisering och fragmentisering av arbetsuppgifter minskar arbetstagarens uppgiftskontroll och kompetenskontroll.

Även under intervjuerna kom det fram att fyra av åtta upplevde arbetet vid linjen mer stressande än arbetet vid enkelbord. En av åtta upplevde arbetet vid enkelbord som mer stressande. Samma person låg generellt högre i hjärtfrekvens under enkelbord, jämfört med övriga deltagare. Under intervjuerna kom det även fram att fyra av åtta upplevde mer smärta/obehag/ömhet i nacke/skuldra/rygg efter en arbetsdag vid linje än vid enkelbord. Enligt studien som mätt muskelbelastning (Arvidsson & Balogh 2010) borde belastningen under de dagar vid linje vara mindre än de vid enkelbord. Att ändå några styckare, subjektivt, upplevde mer besvär vid linje kan tyda på att muskelvärken är relaterad till stress, kortare arbetscykel eller högre repetitivitet snarare än faktisk belastning.

Gällande de tre faktorer som under problemformuleringen ansågs vara de stora skillnaderna mellan de båda arbetsuppläggen (*arbetscyklernas längd, arbetstaktens styrning* samt *löneformerna*), är det svårt att fastslå någon som *en* dominerande faktor. Alla faktorer får anses vara påverkande och det är troligt att det bland arbetstagarna är högst individuellt vilken eller vilka av faktorerna som mest färgar arbetssituationen.

7.2 Metoddiskussion och möjliga felkällor

Ett problem som uppstod under insamlingen av data var att produktionen i verkligheten inte följde de mönster som studien var upplagd för. Som tidigare redovisats räknades vid hjärtfrekvensmätning endast de arbetspass med som var relevanta för undersökningen. Under arbetsdagen skedde ofta avbrott i produktionen av olika anledningar, vilket medförde att deltagarna fick lämna sin ordinarie arbetsstation och byta avdelning eller arbetsuppgift. För vissa av styckare var särskilda positioner starkt oönskade och stressande. Styckarna kunde heller inte i förväg veta huruvida en ändring av position skulle komma att ske under dagen eller ej, vilket också kan anses vara en stressande faktor. Vissa dagar kunde inte produktion bedrivas hela dagen då det inte fanns tillräckligt med arbete till alla, varpå deltagarna slutade arbetsdagen tidigare än planerat. För studien innebar detta naturligtvis ett problem då mätdata inte kunde samlas in fullt så schematiskt som planerats och då de insamlade mätvärdena inte kan anses ha fullt lika stor trovärdighet som de kunde haft. Metoderna som använts fungerade bra under insamlingen av data och de störde styckarnas arbete mycket lite. Att inte proverna från kortisolmätningen var möjliga att analysera fullt ut och därmed förkastades, var olyckligt då en extra stressmarkör vore önskvärt. Deltagarna fick anmäla sig frivilligt, och att urvalet skedde på sådant vis kan ha påverkat studien. Dessutom hade samtliga av deltagarna arbetat under relativt lång tid i företaget, vilket också kan ha påverkat resultatet. Ett tänkbart scenario är att de som anmälde sig frivilligt främst består av styckare som i grunden känner sig lugna och kunniga i arbetet, då det är troligt att någon som upplever arbetssituationen stressande avstår från den extra belastning det innebär att ställa upp som försöksperson. Resultaten från Stress-Energi-formuläret stöder ett sådant resonemang.

En annan tänkbar felkälla är att positionerna på linjen var olika tunga och tidskrävande. Då det föll sig så att det blev produktionsstopp, eller annat som

påverkade arbetsupplägget, är det troligt att inte alla deltagares arbetsdagar vid linje liknade varandra till fullo.

Det är svårt att finna stöd för exakt hur hjärtfrekvensmätningar bör tolkas, varför en mätning av detta slag riskerar bidra med irrelevanta, eller i värsta fall, falska sanningar. Av denna anledning var det viktigt för studiens trovärdighet att stå ödmjuk inför behandlingen av dessa data, vilket varit avsikten. För att få mer relevant data att koppla till hjärtfrekvensmätningarna skulle det vara intressant att även mäta blodtryck, muskelbelastning samt ytterligare någon biologisk stressmarkör. Jag lämnar till framtida studier att ytterligare belysa vilka fysiologiska och psykologiska påfrestningar som ackordstyckare och linjearbetande styckare påverkas av.

8. Slutsatser

Det gick att se en signifikant skillnad hos styckarna beträffande den högre hjärtfrekvensen under arbete och paus vid enkelbord jämfört med vid linje. Den högre hjärtfrekvensen kan vara ett mått på arbetsbelastning, men den kan även vara ett mått på stress.

Fyra av åtta upplevde mer stress på linje, en av åtta upplevde mer stress på enkelbord, tre av åtta uppfattade de båda arbetsuppläggen lika stressande.

Fyra av åtta upplevde mer smärta vid arbete på linje, en av åtta upplevde mer smärta vid arbete på enkelbord, tre av åtta upplevde att de båda arbetsuppläggen bidrog till lika mycket smärta.

I stress-energi-formuläret gick det att se en tendens till högre skattad stress efter arbete vid linje och en tendens till högre skattad energi vid arbete på enkelbord.

Endast en av deltagarna uppmätte lägre hjärtfrekvens vid enkelbord än vid linje. Samma person skattade, efter arbete vid linje, högsta värdet på stress i Stress-Energi-formuläret av samtliga deltagare. Samma person uppgav även under intervjun att han kände sig mer stressad vid linjen, samt att han upplevde mer smärta/ömhet/stelhet i nacke/skuldra/rygg efter arbete vid linje jämfört med enkelbord.

Gällande den subjektiva skattningen av stress, samt vad som framkommit i intervjuer, tyder dessa på att fler upplever linjearbetet som mer stressande än enkelbordsarbete. En tänkbar stressande faktor vid enkelbord är ackordslön. Vid linje kan den kortare arbetscykeln, arbetets styrning samt minskad kontroll vara faktorer som kan tänkas verka stressande.

En av deltagarna upplevde att arbetet vid enkelbord var mer stressande, samt att han hade mer smärta/ömhet/stelhet i nacke/skuldra/rygg än vid linje. Samma person uppmätte även det högsta värdet på hjärtfrekvens under arbete vid enkelbord, jämfört med övriga deltagare.

Enligt en ny jämförande studie (Arvidsson & Balogh 2010) som mäter muskulär belastning bland styckare på linje och enkelbord är den muskulära belastningen

högre bland styckarna på enkelbord. Att så många som fyra av åtta i den här studien uppgav att de hade mer smärta efter arbete vid linje än vid enkelbord lämnar därför en intressant öppning till nya studier i området. Resultatet speglar även den kompromiss av kända riskfaktorer, stress (vid linje) och fysisk belastning (vid enkelbord), som uppstår inom industrin.

Mer omfattande undersökning behövs för att på ett tillfredsställande sätt utreda hur de båda arbetsuppläggen skiljer sig åt vad gäller risker för belastningsbesvär och stress. Framtida studier vore intressanta, inte enbart för styckarnas arbetssituation, utan även för liknande arbetsplatser där ett allt mer rationaliserat och effektiviserat arbetsupplägg med högre arbetstakt och automatisering utgör mer komplexa riskfaktorer än faktisk mekanisk belastning på muskler och leder.

9. Referenser

- Arbetsmiljöverket. (2007) *Arbetsmiljö Statistik, Statistik om belastningsergonomi*. [Elektronisk] Rapport 2007:6. Tillgänglig: http://www.av.se/dokument/statistik/rapporter/STAT2007_06.pdf [2010-09-03]
- Arvidsson, I. & Balogh, I. (2010) Ackordstyckning – ett arbete med extrem fysisk belastning. *Bulletin 2 /2010*. Lund: Arbets- och miljömedicin, Lund & Yrkes- och miljödermatologi, Malmö. (in press).
- Bohlin, G., Eliasson, K., Hjelmdahl, P., Klein, K. & Frankenhaeuser, M. (1986) Pace variation and control of work pace as related to cardiovascular, neuroendocrine, and subjective responses. *Biological Psychology*, 23, ss. 247-263.
- Christensen, H., Søgaard Pilegaard, M. & Olsen, H.B. (2000) The importance of the work / rest pattern as a risk factor in repetitive monotonous work. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25, ss. 367-373.
- Cox, T. & Griffiths, A. (2005) Chapter 19. The nature of measurement of work-related stress: theory and practice. Wilson, J.R. & Corlett, N. (red.) *Evaluation of human work third edition*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group.
- Hansen, S. (1982) Effects on health of monotonous, force-paced work in slaughterhouses. *Journal of the society of occupational medicine*, 32 (4), ss. 180-184. (abstract)
- Hellström, F. (2009) Kapitel 5. Arbete med högrepetitiva rörelser. Toomigas, A, Mathiassen, S.E. & Wigaeus Tornqvist, E. (red.) *Arbetslivsfysiologi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Henriksson, O. & Rasmusson, M. (2009) Fysiologi med relevant anatomi. Polen: Studentlitteratur.
- Hjortskov, N., Rissén, D., Blangsted, A.K., Fallentin, N., Lundberg, U. & Søgaard, K. (2004) The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work, *Eur J Appl Physiol*, 92, ss. 84-89.
- Jacobsen, D.I. (2009) Vad, hur och varför? Lund: Studentlitteratur AB.
- Johansson, B., Rask, K. & Stenberg, M. (2010) Piece rates and their effects on health and safety – A literature review, *Applied Ergonomics*, 41(4), ss. 607-614.
- Kalezic, N., Roatta, S., Lyskov, E. & Johansson, H. (2003) Stress – an introductory overview. Johansson, H., Windhorst, U., Djupsjöbacka, M. & Passatore, M. (red.) *Chronic work-related myalgia*. Gävle: Gävle university press.
- Karlton, J. (2008) En beskrivning av styckningsarbete och dess förutsättningar i Sverige 2008. *Arbetsorganisation avd för industriell organisation och produktion*, [Elektronisk] *Research report 2008:3*. Jönköping: Tekniska högskolan. Tillgänglig: <http://hj.diva-portal.org/smash/get/diva2:113471/FULLTEXT01> [2010-09-03]

- Kjellberg, A. & Wadman, C. (2002) Subjektiv stress och dess samband med psykosociala förhållanden och besvär. En prövning av stress-energi-modellen. *Arbete och hälsa*. [Elektronisk] *Arbetslivsinstitutet 2002:12*. Tillgänglig: http://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4281/1/ah2002_12.pdf [2010-09-03]
- Lindbeck, L. & Engkvist, I-L. (2008) Arbetsmiljö och ergonomi vid styckningsarbete, en litteraturoversikt med fokus på fysiska belastningar och olyckor. *Institutionen för hälsa och samhälle, IHS Rapport 2008:2*.
- Lindgård Andersson, A. (2009) Sambandet mellan psykosociala faktorer, upplevd stress och muskulära smärttillstånd, praktisk handledning för kartläggning och interventioner i arbetslivet. [Elektronisk] *Institutet för stressmedicin ISM-Rapport 6*. Tillgänglig: http://www.stressmedicin.com/dokument/Publikationer/ISM_rapport_6_Sambandet%20mellan_ver%201,4hemsidan.pdf [2010-09-03]
- Ljung, T. & Friberg, P. (2004) Stressreaktionernas biologi. *Läkartidningen*. 12, ss. 1089 – 1094.
- Lundberg, U. (2005) Kapitel 24 Samspelet individ, samhälle, livsstil och biologi. Ekman R., Arnetz B.(red.) *Stress, individen, samhället, organisationen, molekylerna*. Stockholm: Liber AB.
- Lännergren, J., Ulfendahl, M., Lundberg, T. & Westerblad, H. (1998) Fysiologi andra upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Madeleine, P. & Madsen, T.M.T. (2009) Changes in the amount and structure of motor variability during a deboning process are associated with work experience and neck-shoulder discomfort. *Applied Ergonomics*, 40, ss. 887-894.
- Melin, B., Lundberg, B., Söderlund, J. & Granqvist, M. (1999) Psychological and physiological stress reactions of male and female assembly workers: a comparison between two different forms of work organization. *Journal of Organizational Behavior*, 20, ss. 47-61.
- Nilsen, K.B., Sand, T., Stovner, L.J., Leistad, R.B. & Westergaard, R.H. (2007) Autonomic and muscular responses and recovery to one-hour laboratory mental stress in healthy subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 8:81.
- Punnett, L. & Wegman, D.H. (2004) Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14, ss. 13-23.
- Stephoe, A., Evans, O. & Fieldman, G. (1997) Perceptions of control over work: psychophysiological responses to self-paced and externally-paced tasks in an adult population sample. *International Journal of Psychophysiology*, 25, ss. 211-220.
- Sundström-Frisk, C. (1984) Behavioral control through piece-rate wages, *Journal of occupational Accidents*, 6, ss. 49-59.
- Theorell, T. (2003) Är ökat inflytande på arbetsplatsen bra för folkhälsan? Kunskapssammanställning. [Elektronisk] *Statens folkhälsoinstitut 2003:46*. Tillgänglig:

<http://www.fhi.se/sv/Publikationer/Alla-publikationer/Ar-okat-inflytande-pa-arbetsplatsen-bra-for-folkhalsan/> [2010-09-03]

Thylefors, I. (2008) Kapitel 2 Psykosocial arbetsmiljö. Bohgard, M., Karlsson, S., Lovén, E., Mikaelsson, L-Å., Mårtensson, L., Osvalder, A-L., Rose, L. & Ulfvengren, P. (red.) *Arbete och teknik på människans villkor*. Stockholm: Prevent.

Wahlgren, L. (2009) SPSS steg för steg. Lund: Studentlitteratur AB.

Wigaeus Tornqvist, E. (2009) Kapitel 2 Arbete med krav på hög energiomsättning. Toomigas, A., Mathiassen, S.E. & Wigaeus Tornqvist, E. (red) *Arbetslivsfysiologi*. Lund: Studentlitteratur AB.

Muntlig referens:

Lundberg, U. Professor psykologiska institutionen, Stockholms universitet. 2010-02-23

Bilaga 1**Stress-Energi-formuläret**

Hur har du känt dig under arbetsdagen? Svara genom att ringa in siffran under det svarsalternativ som bäst motsvarar hur du känner dig. Fyll i snabbt utan att tänka efter alltför mycket.

	Inte Alls 0	Knappast alls 1	Något 2	Ganska 3	Mycket 4	Mycket mycket 5
Avslappad	0	1	2	3	4	5
Aktiv	0	1	2	3	4	5
Spänd	0	1	2	3	4	5
Slapp	0	1	2	3	4	5
Stressad	0	1	2	3	4	5
Energisk	0	1	2	3	4	5
Ineffektiv	0	1	2	3	4	5
Avspänd	0	1	2	3	4	5
Skärpt	0	1	2	3	4	5
Pressad	0	1	2	3	4	5
Passiv	0	1	2	3	4	5
Lugn	0	1	2	3	4	5

(Kjellberg & Wadman 2002)

Bilaga 2

Intervjuunderlag

Inledningsvis berättar jag vem jag är, vad som är ändamålet med studien och hur den information som kommer fram i intervjun skall användas, samt att sekretess råder. Jag kommer att börja med att ställa några frågor om ditt arbete vid paceline, sedan enkelbord, sedan skillnader.

1. Vid arbete på paceline måste du hålla en viss arbetstakt? Vad tycker du om det? (för fort, för långsamt, olika svårt vid olika positioner, flyt mm...)
2. Vid arbete i paceline arbetar du med ett specifikt moment i styckningen i taget. Vad tycker du om det? (hög precision i just det momentet, enahanda och fragmentiserat mm ...)
3. Vid paceline arbetar du även i grupp till skillnad från när du arbetar vid enkelbord. Vad tycker du om det? Kan du beskriva hur samarbetet fungerar? (bundet, beroende, kamratskap mm...)
4. Vid arbete på enkelbord väljer du själv hur snabbt du ska arbeta? Vad är det som bestämmer takten? (ackordet, hålla samma takt som kollegor, tävla, flyt i arbetet, mm...)
5. Vid arbete på enkelbord styckar du hela skinkan själv. Vad tycker du om det? (svårigheter, mera helhetsbetonat, högre status mm ...)
6. Vid arbete på enkelbord arbetar du i princip oberoende av andra. Vad tycker du om det? (obundet, isolerat, kamratskap mm...)
7. Generellt, vad tycker du om att arbeta på paceline respektive enkelbord?
8. Om du själv fick välja, skulle du arbeta enbart på paceline eller enkelbord, eller passar dagens upplägg dig bra? Varför?
9. Har du märkt några skillnader i trötthet efter arbetsdagens slut då du arbetar vid paceline jämfört med vid enkelbord?
10. Har du upplevt smärta /ömhet /stelhet i nacke, skuldror eller rygg i samband med eller efter arbete?
11. Om ja – har du observerat någon skillnad gällande dessa besvär de veckor du arbetar vid paceline jämfört med vid enkelbord?
12. Upplever du ditt arbete som stressande?
13. Är något av de två arbetsuppläggen mer stressande än det andra?

Det är viktigt för oss att vi mäter stress på arbetet och inget annat, därför vill jag nu fråga om...

14. Finns det andra faktorer (socialt, familj, ekonomi etc) utanför ditt arbete som gör att du kan känna dig stressad /orolig?

15. Om ja – Upplever du att dessa faktorer påverkar din situation på arbetet?

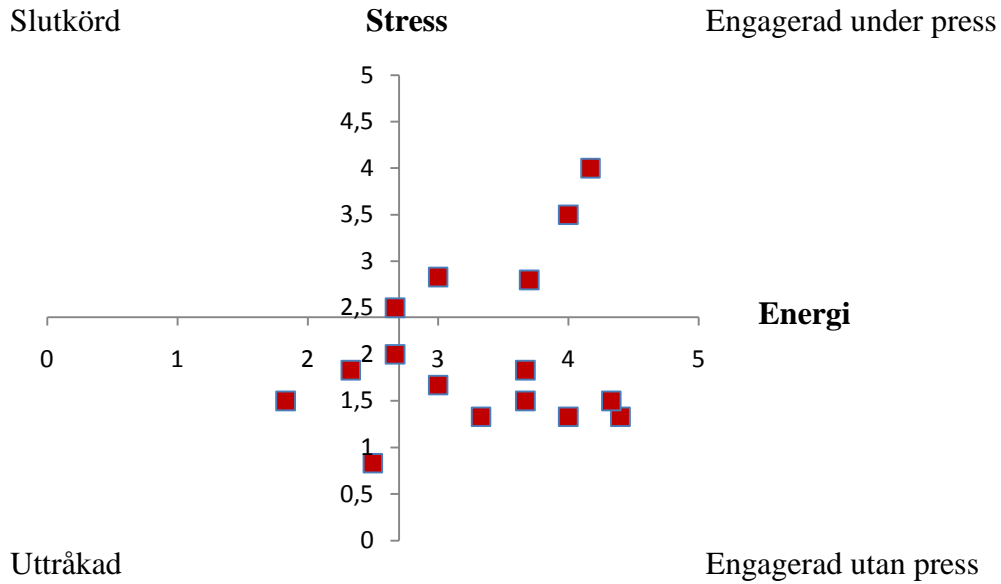
16. Finns det något mer du känner att du vill lyfta fram? Något jag glömt att fråga om?

Bilaga 3

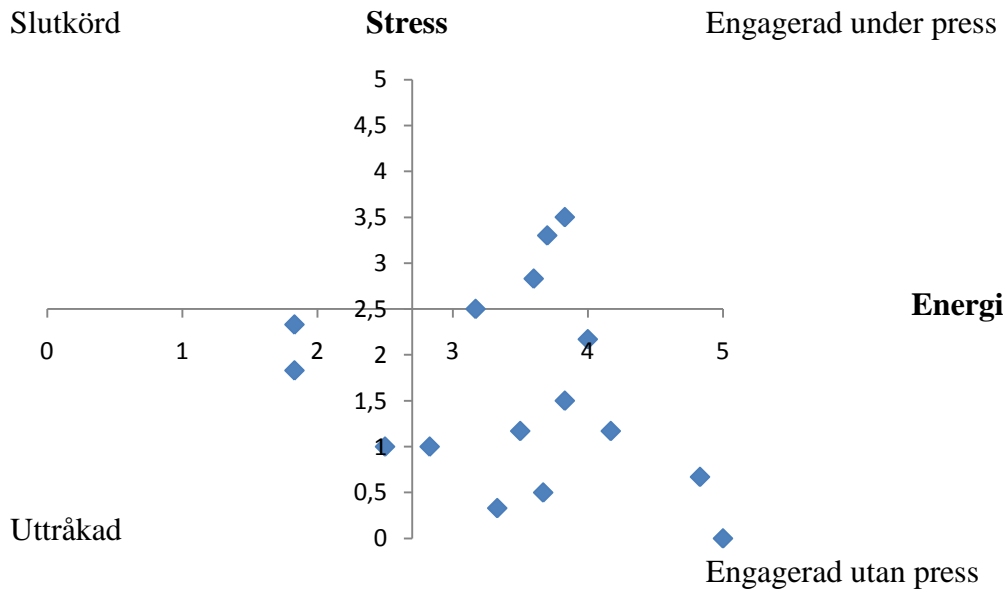
Diagram över svar på Stress-Energi formuläret

Paceline

(Normalvärden stress: 2,4 energi: 2,7)



Enkelbord:



Bilaga 4

Parvis observation, T-test, Stress-Energi formulär.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Enkät enkel stress	1,6125	16	1,06704	,26676
	Enkät Linje Stress	2,0175	16	,87393	,21848
Pair 2	Enkät enkel energi	3,5550	16	,81282	,20321
	Enkät Linje Energi	3,3294	16	,78078	,19520

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1	Enkät enkel stress - Enkät Linje Stress	-,40500	1,18090	,29523	-1,03426	,22426
Pair 2	Enkät enkel energi - Enkät Linje Energi	,22562	,68393	,17098	-,13882	,59007

Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Enkät enkel stress - Enkät Linje Stress	-1,372	15	,190
Pair 2	Enkät enkel energi - Enkät Linje Energi	1,320	15	,207

Bilaga 5 Parvis observation – T-test. Hjärtfrekvens.**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HFENKELARB	97,2875	8	14,84794	5,24954
	HFLINJEARB	88,8625	8	11,00259	3,89000
Pair 2	HFENKELPAUS	85,8625	8	12,26737	4,33717
	HFLINJEPAUS	80,5125	8	11,09755	3,92358
Pair 3	HFENKELMINSTA	68,6500	8	14,49709	5,12550
	HFLINJEMINSTA	65,4250	8	12,31953	4,35561

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1	HFENKELARB - HFLINJEARB	8,4250	6,98728	2,47038	2,58348	14,26652
Pair 2	HFENKELPAUS - HFLINJEPAUS	5,3500	4,44843	1,57276	1,63102	9,06898
Pair 3	HFENKELMINSTA - HFLINJEMINSTA	3,2250	4,97472	1,75883	-,93397	7,38397

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	HFENKELARB - HFLINJEARB	3,410	7	,011
Pair 2	HFENKELPAUS - HFLINJEPAUS	3,402	7	,011
Pair 3	HFENKELMINSTA - HFLINJEMINSTA	1,834	7	,109

