

# Organisationsförändringar och effekter på belastningsergonomi



Mikael Brännmark, KTH och Helix



Jörgen Eklund, KTH och Helix



Malin Håkansson, KTH



Kjerstin Vogel, KTH



# Bakgrunden till litteraturoversikten

- Belastningsergonomiska studier behandlar ofta riskfaktorer för besvär och sjukdom
  - Verksamhetseffekterna är mindre uppmärksammade än individeffekterna
  - Den belastningsergonomiska arbetssituationen ger konsekvenser för hur arbetet blir utfört
  - Produktions- och organisationsförändringar påverkar den belastningsergonomiska situationen
-



## Kunskapsöversikt om:

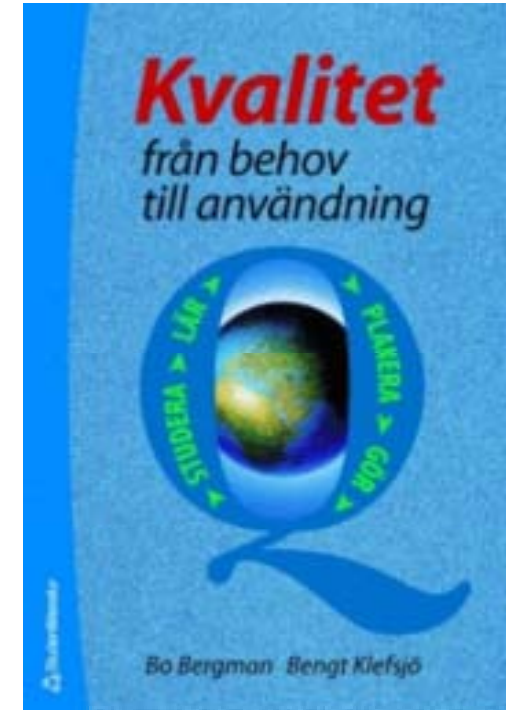
# Belastningsergonomiska studier utifrån ett produktions- och systemperspektiv – interventioner, verksamhetseffekter och konsekvenser

- Samband mellan belastningsergonomi och kvalitet
  - Belastningsergonomiska interventioner och verksamhetseffekter
  - Lean produktion och belastningsergonomiska konsekvenser
-

# Offensiv kvalitetsutveckling – "Total Quality Management"

- Kundfokus
- Ständiga förbättringar
- Standardisering
- Delaktighet
- Processorientering

(Bergman och Klefsjö, 2007)





# Kundfokus

- Kundfokus i servicearbeten förbättrade arbetstillfredsställelse, återkoppling, delaktighet och autonomi (Korunka et al., 2007)
-



# Kundfokus

- Kundfokus i servicearbeten förbättrade arbetstillfredsställelse, återkoppling, delaktighet och autonomi (Korunka et al., 2007)
  - Ett alltför starkt och ensidigt kundfokus kan leda till ökad arbetsbelastning, mer stress och tidspress hos de anställda (Eklund, 1999), eller minskad arbetstillfredsställelse (Kim et al., 2005)
-



# Ständiga förbättringar

- Ständiga förbättringar resulterar i många åtgärder av ergonomi- eller arbetsmiljökaraktär
- Samtidigt ger den förbättrade utformningen av arbetena och arbetsplatserna kvalitetsförbättringar

(Zink, 1999; Moore & Garg, 1996; Zink, 1991; Eklund, 1997; Liker et al., 1989; Lewis et al. 1988; Axelsson, 2000)

---



# Standardisering och processorientering

- Bättre ergonomi genom standardiserade arbetsprocesser (Bengtsson och Ljungström, 1998)
- Små arbetsmiljöeffekter av standardisering (Karlton et al., 1998, Poksinska et al., 2006), främst bättre ordning och reda





# Standardisering och processorientering

- Bättre ergonomi genom standardiserade arbetsprocesser (Bengtsson och Ljungström, 1998)
  - Små arbetsmiljöeffekter av standardisering (Karlton et al., 1998, Poksinska et al., 2006), främst bättre ordning och reda
  - Regleringsinriktad standardisering skapar byråkrati, mindre varierande arbeten, mer regelbaserade uppgifter, mer monoton och repetitiva arbetsuppgifter samt mer stress och tidspress (Landsbergis et al., 1999; Berggren et al., 1993)
  - Utvecklingsinriktad standardisering är en nödvändig förutsättning för lärande, delaktighet och förbättringar (Adler & Cole, 1995; Kondo, 1995; Imai, 1986)
-



# Delaktighet

- Delaktighet medför bättre kvalitet och bättre ergonomi (Nagamachi, 1998; Caccamise, 1995)
  - Delaktighet i ergonomiska förbättringar kan bidra till bättre kvalitet i produktionen eller hos produkterna (Moore & Garg, 1998; Motamedzade et al., 2003; Sutjana et al., 1999; Wilson, 1995; Eklund, 1999; Lee et al., 2003)
  - Delaktighet ökar motivationen i arbetet, till och med i den grad att det kan ske på bekostnad av den egna hälsan (Smith & Sainfort, 1989)
-



# Verksamhetseffekter

- Fritt vald arbetstakt har i ett flertal studier visat sig ge bättre kvalitet än maskinstyrd arbetstakt (Eklund et al., 2006; McFarling & Heimstra, 1975; Gallwey, 1998)
  - Belastningsergonomiska förbättringar har förbättrat kvalitetsutfall och ekonomi (Erdoğan & Yeow, 2011; Hendrick, 2003)
  - Belastningsergonomiskt väl utformade produkter ger både minskad risk för besvär och skador samtidigt som positiva effekter på verksamheten erhålls i termer av bättre kvalitet och bättre produktivitet (Axelsson, 2000, Falck et al., 2010).
-



# Exempel på vinster av arbetsmiljöförbättringar

- Arbetsmiljöåtgärder i ett stålverk blev lönsamma. Kvalitetsförbättringar svarade för 59 %, bättre produktivitet för 39 % och minskade personalkostnader för 2 % av den totala vinsten.

(Abrahamsson, 2000)

---

# Kvalitet - belastningsergonomi

## Bilmontering Saab:

- risken för kvalitetsfel 3 ggr högre för belastningsergonomiskt besvärliga arbetsmoment
- 40% av kvalitetsproblemen orsakade av dålig ergonomi



## (Källa: wikimedia.com) Motormontering Volvo:

- 30-60% av kvalitetsproblem kunde förbättras med ergonomiska åtgärder (Eklund, 1995)

## Kvalitet - belastningsergonomi

- Antalet kvalitetsbrister i strålkastarmontering var 10 ggr högre för de arbeten som hade de sämsta arbetsställningarna jämfört med de som hade de bästa arbetsställningarna.



(Axelsson, 2000)

(Källa: [wikimedia.com](https://www.wikimedia.com))

---

# Kvalitet - belastningsergonomi



- Dålig visuell kontroll i monteringsarbete och symaskinsarbete orsakar dåliga arbetsställningar, belastningsbesvär och kvalitetsbrister

(Wick och Bloswick, 1998; Erdinc och Vayvay, 2008; Gonzalez et al., 2003)

(Källa: [wimimedia.org](http://wimimedia.org))



# En konklusion om belastningsergonomi - kvalitet

- Det finns starka samband mellan belastningsergonomi och kvalitetsutfall
  - Kvalitetsarbete bidrar till en förbättrad arbetsmiljö.
  - Belastningsergonomiska förbättringar är en fungerande strategi för att öka verksamhetens effektivitet, dvs. bättre kvalitet och produktivitet
  - Att kunna utföra sina arbetsuppgifter med hög kvalitet är en viktig bidragande faktor till arbetstillfredsställelse
-





# Belastningsergonomiska interventioner och verksamhetseffekter

Artiklar från 1974-2001 i en review av Karsh et al. 2001  
Kompletterande sökningar 2001-2010



# Definitioner av begrepp

## Belastningsergonomi

- Fysisk arbetsmiljöpåverkan på rörelseapparaten
  - tekniska, fysikaliska, arbetsorganisatoriska, psykosociala och kognitiva faktorer av betydelse för arbetsresultat och belastningsrelaterade besvär

## Belastningsergonomiska interventioner

- Åtgärder för att förbättra den fysiska arbetsmiljön

## Verksamhetseffekter

- Påverkan på kvalitet, produktivitet, arbetsorganisation, störningar samt ekonomi
-

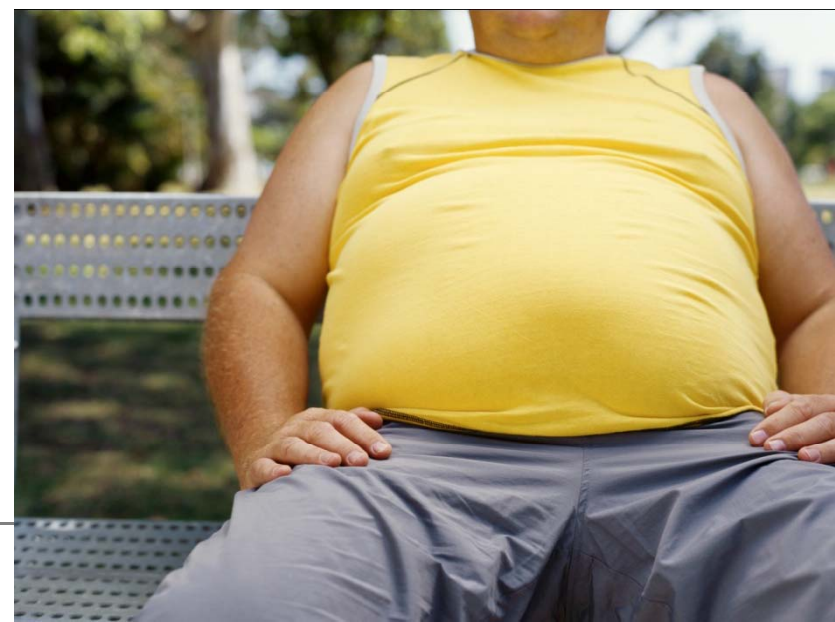


# Faktorer som påverkar uppkomsten av arbetsrelaterade muskuloskeletala besvär

- Social/kulturell kontext
- Arbetsorganisation
- Miljöfaktorer
- Fysiska faktorer
- Psykosociala/psykologiska faktorer



# Individuella faktorer





## Fritids- aktivitet





# Belastningsrelaterad ohälsa kan påverkas

Många orsaker, var för sig eller i samspel, kan ge belastningsrelaterad ohälsa

- Arbetsuppgift, teknik, arbetsmiljö, arbetsorganisation samt personlig kapacitet och kraftutveckling och arbetsställningar

Effektivaste åtgärderna är de där flera insatser utfördes i samspel samt insatser med någon form av teknisk åtgärd

(t.ex. Karsh et al. 2001)

---



# "Trivsel og produktivitet – to sider af samme sag"

- Företag inom servicesektorn, där anställda har inflytande och uppskattar sin personal ger kunder god service, skapar kundlojalitet, vilket leder till högre ekonomiskt överskott
- Företag med högt socialt kapital är attraktiva företag för anställda samt ger god avkastning
- Personalomsättning, produktivitet och lönsamhet korrelerar med graden av inflytande och variation i arbetet
- "Empowerment" - bättre kvalitet och produktivitet i företag där de anställda får makt och inflytande över produktionen

(Søndergård Kristensen, 2010)

---



# Ergonomiska åtgärder och ekonomi

- Den bästa ergonomiska metoden finns inte
  - Varje arbetsplats måste se till sina behov och sina anställda
- Ergonomiska interventioner ger ekonomisk avkastning för företaget
  - Förbättrad ergonomi ger ofta förbättrad ekonomi
- Framgångsfaktorer för lyckade förändringar är
  - Ledningens stöd
  - Resurser för att skapa lämpliga team för förändringen
  - Träning i bl.a. arbetsteknik och teamarbete





# Individrelaterade faktorer

## - att vara "anställningsbar"

- Att upprätthålla de fysiska, mentala, sociala och kunskapsmässiga förmågor som krävs för att klara det arbete man har accepterat
- I fysiskt krävande arbeten behövs fysisk kompetens
  - Det fysiska arbetet och omgivningsfaktorer påverkar individen
  - Hur mycket beror på kön, ålder, kroppsbyggnad och funktionell kapacitet m.m.
  - Svår att kvantifiera
  - Om arbetsplatsen innebär risk för individen, kan ej bedömas



# Kritiska argument - negativa

- Kunskapsluckor
  - Förhållandet mellan fysisk belastning och sjukdoms-  
prognos (hur ofta, hur länge, hur mycket etc.)
  - Vad som ska påverkas och hur stor exponerings-  
reduktion som krävs för att ha en rimlig möjlighet att  
reducera belastningsrelaterad ohälsa
  - Flera studier krävs
- Bristande kvalitet på studier innebär bristande  
evidens
- Där förändringsarbetet är toppstyrt och där  
målen är begränsade till produktivitet och  
kontroll, där riskerar effekterna att bli negativa  
för de anställda



## Kritiska argument - positiva

- Utgå från den idag bästa tillgängliga kunskapen inför förändringar
    - Multifaktoriella interventioner som omfattar flera parallella åtgärder och som startar tidigt i designprocessen har störst möjligheten till påverkan
    - Ta hänsyn till de specifika förutsättningarna på den aktuella arbetsplatsen och vad som troligast kan fungera utifrån kontexten
  - Lyssna – det finns kunskap!
    - Exemplet bussförare: Sammanfattning av 50 års forskning som få har läst och ännu färre beaktat
- 
- (Neuman et al. 2010, Tse et al. 2006)

# Sammanfattning

Högre produktivitet, ekonomiskt överskott samt personal med bättre hälsa gynnas av

- Tillit, inflytande och uppskattning i en utvecklande kultur med lärande i arbetet
- Levande dialog inom arbetsgrupper och med företagsledningen





## Sammanfattning (forts.)

Produktionstekniska och/eller organisatoriska åtgärder, i samarbete med berörd personal, är oftast lönsamt samtidigt som det minskar riskerna för belastningsrelaterad ohälsa

Mest effektivt är breda åtgärdsprogram riktade mot flera aspekter i arbetsmiljön

---



## Slutsatser

Alla branscher och verksamheter kan förbättra sina anställdas arbetsmiljö

Se ergonomiska förbättringar både som en åtgärd för personalens hälsa och en investering för företagets verksamhet och lönsamhet

Förbättrad ergonomi ger ofta förbättrad ekonomi

---

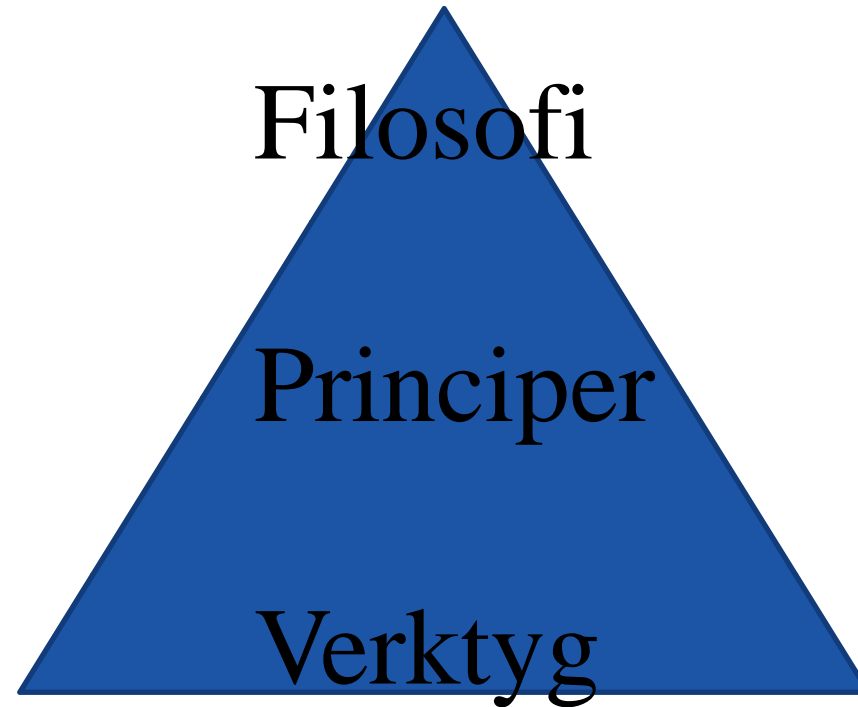


# Bakgrunden till "Lean Production"

- Amerikanska kvalitetsforskare, Deming och Juran fick genomslag i Japansk industri från 1950
  - Toyota vidareutvecklade sitt produktionssystem, "Toyota Production System" (TPS), till världsklass
  - Toyotas sätt att arbeta tolkades och blev en bas för Total Quality Management (TQM)
  - Kvalitetsarbete blev högt prioriterat i industrin under 1980-talet
  - I forskningsprogrammet IMVP studerades bilindustrin, och begreppet Lean myntades (Krafcik, 1988)
  - Toyotas sätt att arbeta tolkades av amerikanska forskare, Womack et al. (1990) och Liker (2004)
-



# Vad är Lean?

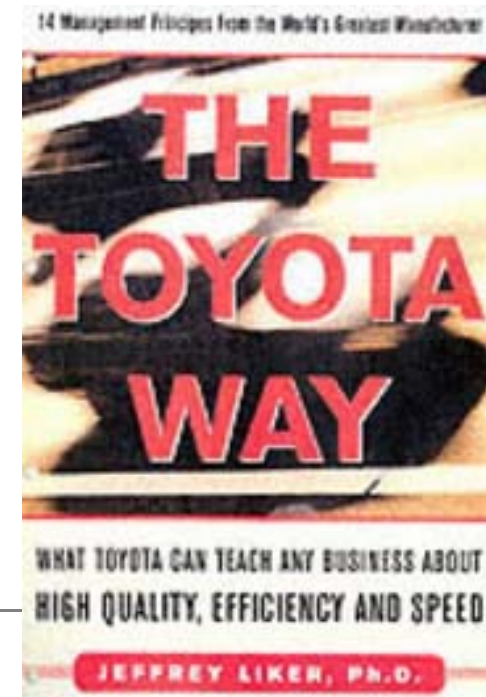
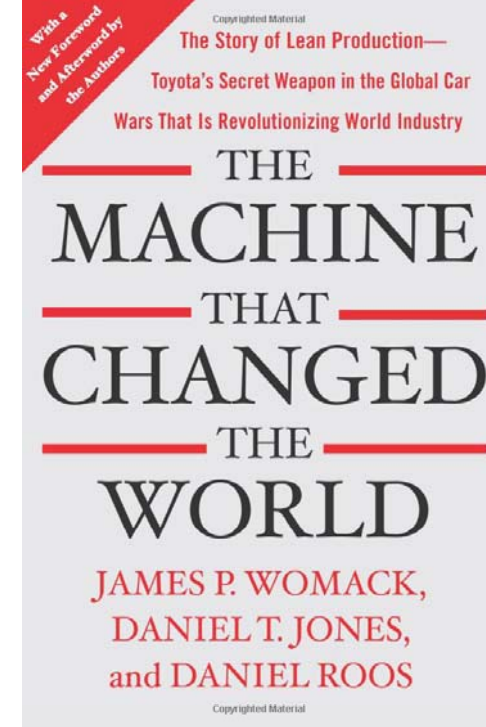






## Grunder i Lean

- Minska resursförbrukningen
- Skapa värde för kunderna
- Ständigt förbättra verksamheten





# Leankomponenter (Pettersen, 2008)

- Kaizen/Ständiga förbättringar
  - Ställtidsreduktion
  - Just in Time
  - Kanban (Behovsstyrd produktion)
  - Poka yoke (Felsäkring)
  - Heijunka (Produktionsutjämning)
  - Standardiserat arbetssätt
  - Visuellt styrning
  - 5S (Ordning och reda)
  - Andon (Visualisering av problem)
  - Liten batchstorlek
  - Tidsstudier
  - Eliminering av slöseri
  - Lagerreduktion
  - Leverantörssamverkan
  - Taktad produktion
  - TPM/Förebyggande underhåll
  - Jidoka/Automation
  - Statistisk processtyrning (SPS)
  - Teamorganisation
  - Bemanningsreduktion
  - 100% inspektion
  - Layout justeringar
  - Hoshin kanri (Måldelning)
  - Förbättringsgrupper
  - 5 varför (Grundorsaksanalys)
  - Värdeflödesanalys/flödeskartläggning
  - Utbildning
  - Delaktighet
  - Flexibel bemanning
  - Ledtidsreduktion
  - Process synkronisering
  - Produktionsceller
-



# Leankomponenter (Pettersen, 2008)

- Kaizen/Ständiga förbättringar
  - Ställtidsreduktion
  - Just in Time
  - Kanban (Behovsstyrd produktion)
  - Poka yoke (Felsäkring)
  - Heijunka (Produktionsutjämning)
  - Standardiserat arbetssätt
  - Visuell styrning
  - 5S (Ordning och reda)
  - Andon (Visualisering av problem)
  - Liten batchstorlek
  - Tidsstudier
  - Eliminering av slöseri
  - Lagerreduktion
  - Leverantörssamverkan
  - Taktad produktion
  - TPM/Förebyggande underhåll
  - Jidoka/Automation
  - Statistisk processtyrning (SPS)
  - Teamorganisation
  - Bemanningsreduktion
  - 100% inspektion
  - Layout justeringar
  - Hoshin kanri (Måldelning)
  - Förbättringsgrupper
  - 5 varför (Grundorsaksanalys)
  - Värdeflödesanalys/flödeskartläggning
  - Utbildning
  - Delaktighet
  - Flexibel bemanning
  - Ledtidsreduktion
  - Process synkronisering
  - Produktionsceller
-



## Vad innebär Lean?

- Det är stor skillnad mellan olika organisationer
    - vilka mål man har med Lean,
    - vad som anses vara Lean,
    - vad Lean blir i praktiken,
    - hur man arbetar med implementeringen av Lean
    - vilka förutsättningar som finns
-



# Organisationsförändringar

- Många förändringsprojekt lyckas inte (70%),  
Lean såväl som andra

(Beer och Nohria, 2000)

---



# Vad säger forskningslitteraturen om Leanimplementeringar?

- Positiva effekter på logistik, produktivitet och kvalitet
  - Det finns ett begränsat antal empiriska studier om arbetsmiljön och hälsopåverkan till följd av Lean, och en mer komplicerad bild
-



## Debatten om "Lean är mean"

- Innebär Lean försämrade arbetsförhållanden och försämrad hälsa eller tvärt om?
  - Kan frågan besvaras?
-



## Lean och arbetsförhållanden

- Landsbergis et al. (1999) pekar på i huvudsak negativa effekter på arbetsförhållanden
  - Westgaard och Winkel (2011); Hasle et al. (kommande), pekar på blandade resultat, dvs att det finns både positiva och negativa effekter på arbetsförhållanden
-





# Lean och arbetsförhållanden

- Negativa effekter är bl a ökad stress, trötthet och anspänning, hög arbetstakt, långa arbetsdagar, repetitivt arbete och få raster (Landsbergis et al., 1999)
  - Positiva effekter är bl a ökad autonomi/självständighet, utveckling av yrkesskicklighet, variation i arbetsuppgifter, rollbredd, social kontakt och tillit mellan medarbetare (Jackson & Mullarkey, 2000, Anderson-Connolly et al., 2002)
  - Det finns en tendens att studier från Sverige/Skandinavien är mer positiva, vilket kan bero på den sociotekniska traditionen och den högre fackliga närvaron
-



# Lean och belastningsergonomiska konsekvenser

- Fokus på: resursreduktion/rationalisering/flödesfokus tenderar att ge negativa konsekvenser för arbetsmiljön, med ökat tempo, ökad bundenhet, mer ensidigt repetitivt arbete, belastningsbesvär och stress

(Westgaard och Winkel, 2011; Claesson et al., 2009)

- Womack (2007) pekar på färre skador och bättre hälsotillstånd, speciellt då man kombinerade problemlösning, delaktighet, 5S, arbetsrotation, standardiserat arbete och coachning
-



# Lean och belastningsergonomiska konsekvenser

- Högre fysisk arbetsbelastning, sämre arbetsställningar, mer trötthet och mer besvär (Lewchuk et al., 2001), ökad arbetsbörda (Seppälä och Klemola, 2004), ökad stress, ökad arbetstakt/intensitet, övertid, ergonomiska svårigheter (Conti et al., 2006)
  - Ökat inflytande på arbetet (Seppälä och Klemola, 2004), mer arbetsrotation, mer hjälp vid problem, teamarbete, förbättringsarbete, mindre kraftåtgång (Womack, 2009)
-



## Ytterligare studie

- Högre risk för karpaltunnelsyndrom i företag som arbetar med Just in Time
  - Karpaltunnelsyndrom var också associerat med låg arbetstillfredsställelse, avsaknad av kontroll, korta cykeltider och med att behöva trycka upprepade gånger med handen (Leclerc et al., 1998)
-



# Svenska studier och rapporter om Lean

- Positiva aspekter: Mer inflytande och stimulans, bredare arbetsinnehåll, mer involvering i förbättringsarbete, arbetsrotation och ökat ansvar, arbetsgrupper, bättre arbetsställningar och mindre tunga lyft
- Negativa aspekter: Ökad arbetsbelastning, mer stress och otillräcklig bemanning, minskade cykeltider, ökad monoton och styrning, minskad variation, oövertidsarbete och skiftarbete, ökade kroppsliga besvär

(Härenstam et al, 2000; Nilsson, 1996; IF Metall, 2003; Andersson och Liljenvald, 2009; Berglund, 2006; Eklund och Berglund, 2007)

---



# Exempel på Leanprocesser för att minska belastningsskador

- Leanföretaget använde ergonomiska riktlinjer under produktutvecklingen, simuleringsprogram för att förutspå risker och utveckla arbetsbeskrivningar och att tidigt försöka upptäcka risker såsom olämpliga arbetsställningar, repetitioner och krafter
- Alla arbeten klassificerades i hög, mellan och låg risknivå, med avsikten att designa om jobb till lägre risker baserat på feedback från de anställda.
- PDCA-modellen (Plan-Do-Check-Act) och skadetrender användes för att förbättra arbetspositionerna
- Ergonomisk utbildning var ett krav för alla anställda i produktionen. Team-ledaren coachade för att alla i teamet följde best-practice, och ansvarade för att fråga hur de anställda mårde.



# Tolkningar

- Om effekterna av Lean blir positiva eller negativa beror på hur ledningen implementerar Lean (Conti et al., 2006)
  - Adler et al. (1997) ansåg att om Toyotas produktionssystem införs utan att ergonomi beaktas skulle det kunna leda till försämrade arbetsförhållanden, men om ledningen däremot prioriterar säkerhet och hälsa, förutspådde de att riskfaktorer skulle kunna vändas till möjliggörare för förbättring.
-



# Konklusion

- Lean kan innebära ökade risker för belastningsergonomiska problem, speciellt om fokus är endast på besparingar
  - Om lean-implementeringen kombineras med hög delaktighet, tydligt fokus på hälsa och säkerhet från ledningen, utveckling och förbättring samt breda ergonomiska interventionsprogram motverkas belastningsergonomiska riskerna
-





# Faktorer som stödjer god belastningsergonomi

- Ledningen fokuserar ergonomi, hälsa och säkerhet
  - De berörda erhåller utbildning i arbetsmiljö och ergonomi
  - En organisation med arbetsrotation, lärande och arbetsutveckling
  - Satsning på teamarbete och förbättringsgrupper
  - Satsning på möjliggörande standardisering
  - Fokus på kvalitet och tillverkningsbarhet
  - Mätning och uppföljning av arbetsmiljö och ergonomi
  - Bred delaktighet i förändringsarbetet
  - Starkt ägarskap av förändringarna hos ledning och fack
-