

Rapport

Status for gennemførte undersøgelser af ergonomiske belastninger blandt ansatte inden for jernbanesektoren

Et projekt gennemført for BAR Transport og Engros



Foto af førerrum. Billedet er taget på Firenze Hovedbanegård af lokomotivfører Willy Hansen.

Udarbejdet af:
Kaia Nielsen
BST konsulent, ergoterapeut, MPH

Ole Joensen
BST konsulent, fysioterapeut

December 2003

Indholdsfortegnelse

	Side
Baggrund	3
Formål	3
Målgruppe	4
Design	4
Indsamling af materiale	4
Metode	4
Resultater	5
Mindre opgaver	7
Bearbejdning af materiale	7
Metode	7
Resultater	8
Projekt resuméer	8
Lokomotivføreres ergonomiske forhold	8
Togføreres, togbetjentes, S-togs revisorer og stewardessers ergonomiske forhold	19
Øvrige personalegrupperes ergonomiske forhold	24
Tværgående analyser	28
Lokomotivførere	29
Togførere, togbetjente, S-togs revisorer, stewardesser	30
Øvrigt personale, der arbejder i og omkring tog	30
Diskussion	31
Konklusion	34
Anbefalinger	35
Referenceliste	37

BILAG 1: Oversigt over mindre undersøgelser af ergonomiske belastninger for personale, der arbejder ved tog eller spor.

Baggrund

Branchearbejdsmiljørådet Transport og Engros (BAR Transport og Engros) arbejder med at fremme arbejdsmiljøet inden for transport og engros og skal medvirke til løsning af branchens sikkerheds- og sundhedsspørgsmål.

Inden for jernbanebranchen er der i dag flere virksomheder, som udbyder togkørsel, end tidligere. På denne baggrund er der opstået et behov for at samle viden om hvilke arbejdsmiljøforhold, der er undersøgt, samt eventuelt at koordinere indsatsen for at forbedre arbejdsmiljøet på området.

Undersøgelser og praktiske erfaringer peger på, at smerter i muskler og led samt ergonomiske belastninger i arbejdet ofte forekommer blandt ansatte inden for jernbanesektoren, specielt blandt dem der arbejder i og omkring tog. For at få et samlet overblik over hvilke undersøgelser, der er foretaget inden for jernbaneområdet, har BAR Transport og Engros bedt BST Danmark a/s om at udfærdige en status på området.

Projektet har været organiseret med en styregruppe, som har holdt to møder. På det første møde gav styregruppen input til metode og materiale, og på det andet møde blev udkast til rapport diskuteret.

Styregruppen har bestået af repræsentanter udpeget af planudvalget under BAR Transport og Engros.

Fra BST Danmark a/s har Ole Joensen, fysioterapeut og Kaia Nielsen, ergoterapeut, MPH stået for gennemførelse af projektet.

Formål

Formålet er at udarbejde en status på baggrund af eksisterende materiale; herunder gennemførte undersøgelser og større projekter om ergonomiske belastninger og bevægeapparatsbesvær/-sygdomme.

Statusen skal indeholde en beskrivelse af ergonomiske belastninger samt hvilke dele af bevægeapparatet, der har indgået i undersøgelsen; herunder ryg, knæ, skuldre/nakke, arme mv.

Statusen skal hovedsageligt kortlægge danske undersøgelser.

Målgruppe

Projektet retter sig mod undersøgelser af ergonomiske forhold for personale, der arbejder i og omkring tog og spor, herunder også værkstedspersonale.

Design

Projektet er en gennemgang af tilgængelige rapporter og artikler, som bygger på større projekter og undersøgelser.

Projektet består af to dele:

1. Indsamling af materiale.
2. Bearbejdning af det indkomne materiale.

Indsamling af materiale

Metode

- Relevante virksomheder og kontaktpersoner blev afgrænset af BAR Transport og Engros i form af en liste over medlemmerne af planudvalget.
- Der blev udfærdiget et brev med information om projektet og forespørgsel om, hvorvidt de pågældende virksomheder/organisationer har relevante undersøgelser/materiale. Brevet blev sendt til samtlige kontaktpersoner. Følgende virksomheder/organisationer modtog brevet: DSB, Lokalbansen A/S, Banestyrelsen, SID/BO Gruppen, SID/Københavns Jernbaneforbund, Dansk Jernbaneforbund, Metro Service, Danish Rail System A/S, Arriva Tog, Faglærte Jernbanearbejdere, Railion Denmark A/S, BAR Transport og Engros, tidligere medarbejder i Jernbane BST.
- Efterfølgende blev der taget telefonisk kontakt, hvor projektet blev yderligere uddybet, og relevant materiale blev efterspurgt.

Da den planlagte dataindsamling, jf. projektbeskrivelsen, kun medførte en begrænset mængde materiale, udvidede vi søgningen:

- Der er foretaget telefoniske henvendelser til tre personer i DSB med ansvar for sikkerheds- og arbejdsmiljøarbejdet i henholdsvis Produktion, S-tog og for togførere mv.
- DSB Produktion og DSB S-tog er besøgt med henblik på at udvælge materiale fra en tidligere BST, der eventuelt kunne være relevant.

- DSB's bibliotek er kontaktet, som blev bedt om at foretage en søgning på ergonomiske rapporter og projekter.
- Der er foretaget en søgning på tilgængelige databaser hos Arbejdsmiljøinstituttet, Arbejdsskadestyrelsen og Arbejdstilsynet, herunder anmeldelser af arbejdsskader, Erhvervsindlæggelsesregisteret og data fra den Nationale Arbejdsmiljø Kohorte (NAK undersøgelsen).
- Der er foretaget en søgning på MEDLINE med henblik på at finde yderligere materiale.
- Artikler og tidsskrifter er hjemtaget fra Universitetsbiblioteket.
- Endvidere har der været taget kontakt til Norske Statsbaner.

For at få så stort et datagrundlag som muligt blev der ikke på forhånd fastlagt kriterier for valg af materiale. Idéen var at udvikle eventuelle kriterier på baggrund af det indkomne materiale.

Resultater

Der er fundet 15 rapporter og artikler, som omhandler ergonomiske forhold for personale, der arbejder i eller omkring tog. Størstedelen omhandler lokomotivførernes arbejdsmiljø. I nedenstående tabel ses en oversigt over materialet fordelt på målgrupper.

Målgruppe	Antal rapporter/ artikler
Lokomotivfører	8
Togfører, togbetjente, S-togs Revisorer, stewardesser/stewardar	3
Øvrige personalegrupper	4

Oversigt over rapporter/artikler fordelt på målgrupper

Følgende rapporter og artikler indgår i dette projekt:

1. Lokomotivpersonalets arbejdsmiljø ved DSB

Institut for social medicin, KU/Arbejdsmiljøfonden, 1981

2. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførere i DSB

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Nykøbing Falster i samarbejde med Socialforskningsinstituttet og Kræftens bekæmpelse, 2003

3. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførere i DSB S-tog

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Nykøbing Falster i samarbejde med Kræftens Bekæmpelse og Socialforskningsinstituttet, 2003

4. Whole-Body Vibration of Locomotive Engineers

Sorainen & Rytkönen. American Industrial Hygiene Association Journal 1999:60

5. Whole-Body Vibration Exposure Study in U.S. Railroad Locomotives - An

Ergonomic Risk Assessment. *Johanning et al. AIHA Journal 63/4: 439-446, 2002*

6. Assessment, re-design and evaluation of changes to the driver's cab in a suburban electric train

M G Stevenson et al. Applied Ergonomics 2000:31, 499-509

7. Ergonomic Diagnosis of the Driver's Workplace in an Electric Locomotive

Iwona Grabarek. Int J Occupational Safety and Ergonomics 2002, Vol. 8, No. 2, p. 225-242

8. Førerrumsindretning

Projekt udført af BST Danmark a/s for BAR Transport og Engros, 2002-2003

9. Bevægeapparatsbesvær hos togførere

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Centralsygehuset, Nykøbing F, April 1999

10. Rapport om bevægeapparatsbesvær hos gående/stående togpersonale

Delrapport i forbindelse med undersøgelse af potentielle skademekanismer i forbindelse med gående/stående arbejde i nyt kørende materiel. Jernbane BST, 2001

11. Undersøgelse af potentielle skademekanismer i forbindelse med gående/stående arbejde i nyt kørende materiel

Ålborg Universitet og Jernbane BST, 2001

12. Dose-response relation between exposure to two types of hand-arm vibration and sensorineural perception of vibration

H Virokannas 1995. Occupational and Environmental Medicine, 1995;52

13. Beskrivelse af knæbelastninger i Servicedivisioner

Jernbane BST

14. Tunge løft og belastende arbejdsstillinger

BAR Transport og Engros 2000, Jernbane BST, 2001

15. DSB Ranger-analyse-projekt; Forslag og ideér til et bedre arbejdsmiljø for rangister. *BST og Klargøring Kolding, oktober 1992*

Der blev ikke fundet jernbanespecifikke databaseoplysninger i de eksisterende databaser.

Mindre opgaver

Endvidere fandt vi 30 rapporter over opgaver udført af den tidligere Jernbane BST. Der er udarbejdet en liste over opgaverne, hvoraf det fremgår hvor, hvornår og hvad, der er undersøgt; se *opgavelisten i bilag 1*. Rapporterne er af mindre omfang og beskriver generelt ergonomiske belastninger ved forskellige arbejdsprocesser samt forslag til løsninger.

BST Danmark a/s havde tre forslag til anvendelse af rapporterne:

- Lægge opgavelisten på BAR Transport og Engros hjemmeside med links til rapporten og navnet på kontaktpersonen.
- BST Danmark a/s udarbejder et løsningskatalog på baggrund af de løsninger, som er angivet i rapporterne.
- Rapporterne skal ikke indgå i denne opsamling.

Efter en diskussion i styregruppen blev det besluttet, at rapporterne *ikke* skal indgå i projektet, idet materialet ikke er aktuelt. Arbejdsprocesser kan være forældet, kontaktpersoner flyttet til andre jobs, der kan være kommet nye løsningsmuligheder, og nogle forhold kan være bundet til specifikke lokationer.

Bearbejdning af materiale

Metode

- Der er udarbejdet en skabelon til beskrivelse af den enkelte undersøgelse.
- Tre projekter er beskrevet ud fra skabelonen. Beskrivelserne er forevist for manden for styregruppen og efterfølgende er opsætningen, men ikke indholdet tilpasset.
- Hver undersøgelse - rapport eller artikel - er gennemgået og beskrevet ud fra skabelonen. Rapporter/artikler er refereret, og beskrivelserne er således tro mod forfatterens konklusioner og pointer.
- Der er udarbejdet et oversigtsskema over gennemførte undersøgelser, og undersøgelserne er blevet systematiseret i forhold til målgruppen.
- Der er foretaget tværgående analyser, og på baggrund heraf er der udledt enkelte anbefalinger på tværs af undersøgelserne.

Resultater

Skabelonen indeholder:

- Baggrundsinformation: Titel - forfatter - årstal.
- Formål.
- Målgruppe/materiale.
- Hvad er undersøgt?
 - bevægeapparat
 - indre belastning
 - ydre belastning
- Design og metode.
- Resultater.
- Diskussion.
- Konklusion.

Projekt resuméer

Nedenstående *refereres* de fundne artikler om ergonomiske forhold for lokomotivførere. De væsentligste diskussionspunkter vil blive trukket frem under diskussionsafsnittet.

LOKOMOTIVFØRERES ergonomiske forhold

1. Lokomotivpersonalets arbejdsmiljø ved DSB

Institut for social medicin, KU/Arbejdsmiljøfonden, 1981

Formål

Undersøge lokomotivpersonalets helbred og arbejdsmiljø og på grundlag heraf fremsætte forslag til eventuelle forbedringer af disse (*kun forhold relateret til ergonomiske belastninger er beskrevet*).

Målgruppe/materiale

Samtlige mandlige lokomotivførere ansat ved DSB, i alt 1838.

Antal deltagere

82% deltog i en spørgeskema undersøgelse, i alt 1496.

Hvad er undersøgt?

Smerter i bevægeapparatet og ergonomisk eksponering.

Bevægeapparat: Nakke/skuldre, lænderyg, arme, ben.

Eksponering: Belysning, arbejdsstillinger.

Design og metode

Tværsnitsundersøgelse baseret på spørgeskemaer. Endvidere blev der foretaget observationer, samtaler og gennemgang af køreplaner, litteratur mv.

Resultater og diskussion

Helbred

Mere end halvdelen har jævnligt nakke/skulder smerter.

Ca. halvdelen har jævnligt lændesmerter.

15% har smerter i armene.

5-30% har jævnligt smerter i benene.

Arbejds miljø

Ca. to tredjedel klager over belysningsforhold, og hovedparten peger på, at der er belysningsproblemer i næsten alle lokomotiver og styrevogne.

72% af lokomotivpersonalet klager over vibrationer, dog ikke elektrofører gruppen og lyntogsgruppen, hvor ca. 30% klager. Over halvdelen mener, at det er galt med alle lokomotiver.

Mellem en tredjedel og halvdelen klager over dårligere arbejdsstillinger. Flest blandt dem, der rangerer, og som står i en vreden arbejdsstilling ved vinduet. Hovedparten af dem, der klager over arbejdsstillinger, mener at dårlige arbejdsstillinger er et problem i alle førerrum.

Der argumenteres for en vis underrapportering af såvel helbreds- og arbejdsmiljøspørgsmålene.

Konklusion

Lokomotivpersonalet rapporterer hyppige smerter i bevægeapparatet, og rapporterer i langt højere grad end gennemsnittet af danske LO-arbejdere dårlig belysning, dårlige arbejdsstillinger og vibrationer.

Forfatterne advarer mod en udvikling, hvor lokomotivpersonalets arbejde automatiseres, og arbejdet i højere grad bliver overvågningsarbejde.

Endvidere opfordres til inddragelse af lokomotivpersonalet ved planlægning og ændringer af arbejdet.

2. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførere i DSB Drift

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Nykøbing Falster i samarbejde med Socialforskningsinstituttet og Kræftens bekæmpelse, 2003

Formål

At vurdere forekomsten af lænderygbesvær og -lidelser hos lokomotivførere. Undersøgelsen omfatter henholdsvis lokomotivførere i DSB Drift og lokomotivførere i DSB S-tog, og resultaterne afrapporteres i to selvstændige rapporter. Denne rapport omhandler lokomotivførere i DSB Drift.

Målgruppe/materiale

Alle mandlige lokomotivførere i DSB Drift, som på undersøgelsestidspunktet var i arbejde, og en kontrolgruppe af håndværkere fra DSB's driftsværksteder, i alt 1184 lokomotivførere og 756 håndværkere. Målgruppe og kontrolgruppe er sammenlignelige i forhold til køn, alder, ansættelsesmæssigt og socialt. Det blev angivet (men ikke undersøgt), at der ikke forekom tunge løft i værkstederne på undersøgelsestidspunktet.

Hvad er undersøgt?

Bevægeapparat: Forekomst af lænderygbesvær inden for 12 måneder, inden for 7 dage kronisk rygbesvær og lægediagnosticeret diskusprolaps samt selvvalgte årsager til rygbesvær.

Design og metode

Tværsnitsundersøgelse. Lokomotivførernes rygbesvær sammenlignes med værkstedsarbejdernes besvær på baggrund af strukturerede telefoninterviews (planlagt klinisk undersøgelse af en tilfældig 10% stikprøve er ikke foretaget). I alt 94% deltog i interviewene.

Resultater og diskussion

Lokomotivførere og DSB håndværkere har en meget højere angivelse af rygsymptomer sammenlignet med tilsvarende faggrupper inden for andre virksomheder. Der var stort set ingen forskel på lokomotivførerne og håndværkerne i forhold til rygsymptomer, undersøgelse/behandling for rygsymptomer, selvvalgte årsager til rygsymptomer. Lokomotivførere, der angav udsættelse for meget slinger, vibrationer og bump, angav større hyppighed af lænderygssymptomer. Udsættelse for slidte flader ser ikke ud til at hænge sammen med rygbesvær. Der ses ikke forskel på forekomst af rygbesvær afhængigt af togtype.

Lænderygssygdomme

Der ses ingen nævneværdige forskelle på rygssygdomme og ryggener mellem lokomotivførere og håndværkere. Forekomsten af diskusprolaps er relativ høj. Øget forekomst af ryggener med øget alder. Ingen entydig sammenhæng mellem anciennitets længde og gener. Der findes ingen statistiske sammenhænge mellem fysisk aktivitetsniveau og gener.

Undersøgelingsdesign kan ikke afdække årsagssammenhænge. Alle oplysninger bygger på subjektive vurderinger. Højere forekomst af ryggener i begge grupper kan skyldes informationsbias eller arbejdsmiljøpåvirkninger. Manglende sammenhæng mellem gener og anciennitet kan skyldes Healthy Worker Effect.

Forskerne peger på, at der er behov for at undersøge informationsbias betydning for rapportering, at en klinisk undersøgelse kan bidrage til yderligere kortlægning af årsager til ryggener med hensyn til typer af lænderyg lidelser, og om generne er arbejdsbetingede, samt at en longitudinel undersøgelse kan anbefales til kortlægning af effekten af langtidspåvirkning af slinger.

Konklusion

- Undersøgelsen viser alt i alt en høj forekomst af lænderyggener i begge de undersøgte grupper. Årsagen kan være et arbejdsmiljøproblem, der bør ses nærmere på både hos lokomotivførere som hos håndværkere.
- Der findes ingen forskel i hyppighed af lænderygbesvær hos lokomotivførere og håndværkere.
- Lokomotivførere rapporterer høj forekomst af lænderyggener sammenlignet med såvel transportsektoren som en normalbefolkning.
- For at vurdere eventuelle årsager til denne høje geneangivelse vil der være behov for at foretage yderligere undersøgelser, hvor en gruppe følges over længere tid, en såkaldt longitudinel undersøgelse, ligesom det vil være væsentligt at se på betydningen af informationsbias.
- En opfølgende, kliniske undersøgelse vil kunne belyse lænderyglidelsernes årsag og diagnose.
- Høj udsættelse for slingren og vibrationer ser ud til at give større forekomst af lænderygbesvær.”
- Psykiske arbejdsmiljøpåvirkninger kan have betydning for lænderygbesvær, yderligere analyser vil kunne klarlægge dette.

3. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførerne i DSB S-tog a/s

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Nykøbing Falster i samarbejde med Kræftens Bekæmpelse og Socialforskningsinstituttet, 2003

Formål

At vurdere forekomsten af lænderygbesvær og -lidelser hos lokomotivførere. Undersøgelsen omfatter henholdsvis lokomotivførere i DSB Drift og lokomotivførere i DSB S-tog, og resultaterne afrapporteres i to selvstændige rapporter.

Denne rapport omhandler lokomotivførere i DSB S-tog.

Målgruppe/materiale

Alle mandlige lokomotivførere i DSB S-tog. Som kontrolgruppe indgår DSB håndværkerne, som generelt er sammenlignelige med lokomotivførerne med hensyn til uddannelsesniveau, alder, social baggrund og køn. I alt 487 S-togs lokomotivførere og 756 håndværkere.

Hvad er undersøgt?

Forekomst af lænderygbesvær inden for 12 måneder, inden for 7 dage kronisk rygbesvær og lægediagnosticeret diskusprolaps samt selvvalgte årsager til rygbesvær.

Design og metode

Tværsnitsundersøgelse er foretaget ved telefoninterviews. Klinikens undersøgelse planlagt, men ikke gennemført.

Resultater og diskussion

Der blev gennemført 1226 interviews, hvilket giver en svarprocent på 95%. Aldersmæssigt er lokomotivførerne yngre end håndværkerne; lokomotivførerne havde også kortere anciennitet. Der var stort set ikke forskel på rygsymptomerne mellem håndværkerne og lokomotivførerne. Dog angav håndværkerne signifikant højere grad/intensitet af ryggener. Håndværkerne havde også i større omfang søgt læge/behandling for rygsymptomerne. Lokomotivførerne angav i højere grad tidligere at have haft rygbelastende arbejde, mens håndværkerne i højere grad tidligere havde haft rygulykker. Såvel lokomotivførerne som håndværkerne angav større hyppighed af besvær, besvær af flere dages varighed og større intensitet end relevante sammenligningsgrupper af henholdsvis forskellige chaufførgrupper, mekanikere og danske lønmodtagere generelt. De lokomotivførere, som angav, at de var udsat for megen slingren/mange vibrationer, havde mere rygbesvær end dem, der angav lidt slingren/få vibrationer. Der blev ikke fundet en sammenhæng mellem togtyper og rygbesvær. Der sås ingen forskel på hyppigheden af ryg sygdomme mellem lokomotivførerne og håndværkerne. Begge grupper vurderede generelt deres helbred som godt. Relativt mange angav, at der forekom mobning, og op mod 40% angav risiko for udsættelse for vold og trusler på arbejdet. Halvdelen af lokomotivførerne havde haft eller havde været nær ved en personpåkørsel. Der blev ikke fundet sammenhæng mellem psykiske påvirkninger eller af fysisk aktivitet og forekomsten af gener.

Undersøgelsen giver ingen svar på, hvorfor S-togs lokomotivførerne og DSB håndværkere angav flere ryggener. Det kan skyldes arbejdsmiljøforhold eller informationsbias. Informationsbias' betydning bør undersøges nærmere.

Konklusion

- Undersøgelsen viser alt i alt en høj forekomst af lænderyggener i begge de undersøgte grupper. Årsagen kan være et arbejdsmiljøproblem, der bør ses nærmere på både hos S-tog lokomotivfører som hos håndværkere.
- Der findes ingen forskel i hyppigheden af lænderygbesvær hos S-togs lokomotivfører og håndværkere.
- S-tog lokomotivfører rapporterer høj forekomst af lænderyggener sammenlignet med såvel transportsektoren som en normalbefolkning.

- For at vurdere eventuelle årsager til denne høje geneangivelse vil der være behov for at foretage yderligere undersøgelser, hvor en gruppe følges over længere tid, en såkaldt longitudinel undersøgelse, ligesom det vil være væsentligt at se på betydningen af informationsbias.
- En opfølgende klinisk undersøgelse vil kunne belyse lænderyglidelsernes årsag og diagnose.
- Høj udsættelse for slingren og vibrationer ser ud til at give større forekomst af lænderygbesvær.

4. Whole-Body Vibration of Locomotive Engineers

Sorainen & Rytkönen. American Industrial Hygiene Association Journal 1999:60

Formål

At undersøge hvilken betydning togets hastighed har for vibrationsniveauet på henholdsvis førersæde og lokomotivfører.

Målgruppe/ Materiale

Et elektrisk tog og et diesel tog. Det fremgår ikke hvor mange testpersoner, der er blevet målt på.

Hvad er undersøgt?

Vibrationer på henholdsvis førersæde og lokomotivfører (helkropsvibrationer).

Design og metode

For det elektriske tog blev vibrationerne målt ved 80, 100, 120 km/t og 140 km/t, og ved diesel lokomotivet ved 80, 100 og 120 km/t. Målingerne er foretaget oven på førersædet og på lokomotivføreren ved sikkerhedsbæltet, og de blev foretaget med accelerometre fra Brüel og Kjær. Der blev målt vibrationer i x, y, z akse. Ved hver hastighed blev der foretaget måling af ca. 300 vibrationsbevægelser, og resultatet blev opgjort som gennemsnit heraf. Resultaterne blev vurderet i forhold til ISO 2631/1 (Exposure Limit Recommendation).

Resultater og diskussion

Resultaterne tangerede træthedsgrænsen for 8 timer i side-til-side vibrationer (y-akse) ved den højeste hastighed (120 km/t), jf. ISO 2631. Det anbefales at udvikle en aktiv vibrationsdæmper for at reducere side-til-side bevægelserne. Sidevibrationer kommer hovedsageligt fra spor, hjul og fjedre. Som tilfredsstillende reduktion foreslås 6 dB. Sædet reducerer ikke de lavfrekvente vibrationer i side-til-side bevægelser, hvilket er de værste vibrationer. Der foreslås også en reduktion af de vertikale vibrationer til under 20 Hz. Frem-tilbage vibrationerne (x-akse) var mest påvirkelige af hastigheden.

Konklusion

Resultaterne tangerede træthedsgrænsen for 8 timer i side-til-side vibrationer (y-akse) ved 120 km/t, jf. ISO 2631, og med risiko for en signifikant forringet arbejds effektivitet til følge.

5. Whole-Body Vibration Exposure Study in U.S. Railroad Locomotives - An Ergonomic Risk Assessment

Johanning et al. AIHA Journal 63/4: 439-446, 2002

Formål

At vurdere lokomotivførernes udsættelse for helkropsvibrationer under normale arbejdsforhold inden for fragt og passagertransport. Vibrationsniveauet fra forskellige sædetyper undersøges. Baggrund for undersøgelsen var, at en arbejdsmedicinsk klinik havde observeret høj hyppighed af lænderygsmerter.

Målgruppe/materiale

Der er målt på 22 lokomotivførere og på 22 førerrumssæder. Der er målt i lokomotiver bygget mellem 1959 og 2000.

Hvad er undersøgt?

Eksposering: Vibrationer, accelerationspåvirkninger og stød under kørsel.

Design og metode

Tekniske målinger af vibrationer på 22 lokomotivførere under arbejde med en gennemsnitsmåling på 155 minutter, varierende mellem 84-383 minutter. Målingerne er foretaget i gulvhøjde og i sædehøjde og er sammenlignet. Resultaterne er sammenholdt med nationale og internationale guidelines for helkropsvibrationer. Der er målt i 3 planer; tværgående, fremad/bagud og op/ned (x, y, z - vibrationsretninger).

Resultater og diskussion

Målingerne er gennemført i 8 passagertog med en gennemsnitsmåling på 155 minutter under normale arbejdsforhold, herunder varierende sporforhold og hastigheder med max. hastigheder på 120 mph. Lokomotiverne er for de flestes vedkommende over 30 år gamle. Der var forskellige stoletyper i togene, og mange af de gamle var i dårlig vedligeholdelsesstand. Mange af de målte værdier overstiger de anbefalede værdier i standarderne. Resultaterne viser, at der er høj hyppighed af stødpåvirkninger i de tre retninger. Nye sæder med vibrations- og støddæmpende foranstaltninger dæmpede ikke vibrationer ved under 8 Hz, men snarere øgede dem i området fra 0-8 Hz. Ryggens nederste del menes at være særdeles følsom over for vibrationer i dette felt.

Vibrationerne ligger under eller på samme niveau som andre arbejdsmaskiner, men mængden af stød alene er en mulig årsag til rygsmerter. I diskussionen nævnes en EU standard, der har væsentligt lavere værdier, og hvor undersøgelser og forebyggende tiltag er påkrævet, når disse værdier overskrides. I forhold til disse EU værdier ligger undersøgelsens resultater meget højt. Der lægges også vægt på, at andre arbejdsmiljøfaktorer skal tages med i betragtning for at vurdere den sammenlagte sundhedsrisiko.

Konklusion

De indsamlede data fra målingerne indikerer, at kørsel i de undersøgte lokomotiver udsætter lokomotivførerne for et højt indhold af stød/vibrations påvirkninger i alle de målte planer; de målte værdier ligger på grænserne eller over de grænser, der er brugt i standarderne, bl.a. i ISO 2631-1.

Det konkluderes også, at de stød/vibrationsabsorberende foranstaltninger, der i dette tilfælde er foretaget, er ineffektive, og at ældre sæder især mangler mulighed for indstillinger, som tilgodeser en bedre støtte af kroppen under kørsel.

6. Assessment, re-design and evaluation of changes to the driver's cab in a suburban electric train

M G Stevenson et al. Applied Ergonomics 2000:31, 499-509

Formål

At kortlægge ergonomiske problemer i førerrum i Tangara (elektrisk tog, Sidney) og udarbejde anbefalinger. At ombygge førerrummet, jf. anbefalingerne, samt evaluere effekten af en ombygning.

Målgruppe/ materiale

193 lokomotivførere deltog i den første spørgeskemaundersøgelse (baseline 1991), hvilket var ca. 1/3 af de ansatte lokomotivførere. 227 lokomotivførere deltog i opfølgingsundersøgelsen 5 år efter (1996). Endvidere deltog 132 lokomotivførere i forbindelse med opfølgingsundersøgelsen i et kort interview.

Hvad er undersøgt?

Ergonomiske forhold i førerrummet samt effekten af forbedringer af de ergonomiske forhold i førerrummet (tilfredshed).

Design og metode

Udviklings- og evalueringsprojekt. Til kortlægning af ergonomiske problemer blev anvendt observation, video, spørgeskema samt indsamling af førernes idéer til forbedring af førerrummet. Til vurdering af de ergonomiske forhold og udvikling af anbefalinger blev der anvendt et computer program og antropometriske mål. Til evaluering blev der anvendt spørgeskema (før og efter modifikation af førerrum) samt korte interviews af ca. ét minuts varighed.

Resultater og diskussion

Observationerne viste, at de høje lokomotivførere havde problemer med benplads under bordet, hvilket betød, at de sad langt fra bordet og dermed havde en stor rækkeafstand til betjeningsgrebene. Mindre lokomotivførere kunne ikke nå fodpedalen. Nogle høje lokomotivførere sad med ryggen vredet, og med det ene ben uden for bordet for at få bedre plads til benene. Dødmandsfunktionen fandtes dels i fodpedal dels i masterkontrollen. Mindre lokomotivførere havde svært ved at bruge fodpedalen, hvorfor de følte sig bundet til masterkontrollen,

som for at aktivere dødmadsfunktionen skal drejes 45 grader. Spørgeskemaundersøgelsen viste, at 76% var utilfreds med masterkontrollen, og 25% angav, at der var for lidt benplads. Computer programmet viste, at 95 percentilen af mænd ikke var i stand til at få deres ben ind under førerbordet, og 5 percentilen havde besvær med at nå fodpedalen.

Der blev udarbejdet anbefalinger til benplads, placering/funktion af fodpedal, masterkontrollens dødmadsfunktion og håndgrebets udformning mv. På baggrund af de ergonomiske anbefalinger blev der lavet en mock-up, som blev tilpasset efter kommentarer fra 134 lokomotivførere (spørgeskema). Førerrummene i de eksisterende Tangara tog blev derefter ombygget.

Opfølgingsundersøgelsen viste større tilfredshed med masterkontrollen, bremsen og fodpedalen. Der blev rapporteret mindre besvær i højre arm og bedre plads til ben, mens der var større utilfredshed med fodpedalen end ved første måling.

Konklusion

Undersøgelsen viste et stort behov for ergonomiske forbedringer af førerrummet. Evalueringen viste, at lokomotivførerne fandt de ombyggede førerrum langt bedre og mere komfortable at betjene. Ombygningen blev generelt vel modtaget, hvilket tolkes som et resultat af lokomotivførernes inddragelse i udarbejdelsen af krav og anbefalinger til førerrummet. Resultaterne viser nytten af en systematisk ergonomisk tilgang til design af arbejdspladser, og har overbevist ledelsen om at inddrage ergonmi ved udvikling af kommende førerrum.

7. Ergonomic Diagnosis of the Drivers Workplace in an Electronic Locomotive

*Iwona Grabarek, Int J Occupational Safety and Ergonomics 2002, Vol. 8,
No. 2, p. 225-242*

Formål

På baggrund af eksisterende metoder at udvikle en metode til ergonomisk analyse af lokomotivførernes arbejdsplads i el drevne lokomotiver.

Målgruppe/materiale

Ekspertbaseret personale, der arbejder med eller inden for sektoren, herunder lokomotivførere, supervisors personale (instruktører), teknisk design personale, og delvis akademisk forskningspersonale, og kørende materiel i Polen.

Hvad er undersøgt?

Der er udviklet et spørgeskema, som i to dele er brugt til at vurdere ergonmien på kørende materiel i Polen. Del 1: Pilotforsøg (udvikling og validering af skema metoden), skemaet er vurderet af brancherelevant personale for at vurdere indhold og værdi inden udsendelse til en større gruppe. Del 2: Vurdering af kørende materiel i Polen.

Design og metode

Ekspertbaseret spørgeskema metode afprøvet på ekspertpersonale i Polen i to dele. Der er samlet data fra 843 respondenter.

Resultater og diskussion

Der er på baggrund af ekspertbaserede eksisterende metoder, herunder observationer, interviews, spørgeskemaer, undersøgelser etc. udviklet en ekspertbaseret spørgeskema metode, der er bygget op på 3 hovedelementer: den menneskelige faktor, den konstruktionsmæssige og tekniske faktor samt det påvirkende miljø under udførelsen af arbejdet. Spørgeskemaet er designet til at vægte de forskellige faktorer med en værdiskala for at give et helhedsbillede af førerrummene som arbejdsplads.

Metoden er afprøvet på brancherelevant personale i og ved kørende materiel i Polen. Del 1 blev afprøvet på en ekspertgruppe til validering af skemaets opbygning og indhold. Del 2 er brugt på 843 respondenter, lokomotivførere og teknisk personale respondenter til at vurdere kørende materiel i Polen.

I resultatet har man fundet, at der blev lagt særlig vægt på forhold under den menneskelige faktor, som handlede om lokomotivførerens evne til adoption til opgaven, i de konstruktionsmæssige faktorer var der mulighed for et godt udsyn over spor/signal, som var den mest vægtede faktor, og i de påvirkende miljøfaktorer var det fx støj, der blev vægtet som en meget vigtig faktor.

De forskelliges faktorerers vigtighed såsom godt udsyn og støj vurderes at komme af at der i Polen køres uden opbakning af computersystemet, og at lokomotivføreren derved er overladt til at vurdere og reagere på de indtryk, der kommer via signaler under turen.

De resultater, der kom ud af gennemgangen af det kørende materiel, viste at det kun var den nyeste togtype, der scorede højt på alle tre faktoropdelinger. Og et af resultaterne er også, at på baggrund af den nye metode er det muligt at lægge en strategi for forbedringer, modernisering og levetidsforlængelser på det eksisterende materiel.

Konklusion

Metoden gav mulighed for at vurdere og evaluere det ergonomiske niveau ved det undersøgte materiel.

Metoden er baseret på en vægtning og evalueringer foretaget af brancherelevant personale, hvilket gør, at både de brugte værdier og evalueringer indeholder et vist subjektivt element. Men disse elementer er minimeret ved statistisk databearbejdning. Evalueringen af fundne prioritetsområder, som er opnået ved denne metode, er sammenlignelige med dem, der er fundet ved andre måder, bl.a. måleteknikker benyttet af Railway Scientific and Technological Centre.

Konklusioner i denne undersøgelse kan bruges til modernisering af kørende materiel og ved vurdering af indkøb af nyt materiel fra udlandet.

Fra den metodiske vinkel kan det konkluderes, at analysen af de indsamlede data confirmerer brugbarheden af spørgeskemametoden til at udtrække den eksisterende ekspertviden på området.

8. Førerrumsindretning

Projekt udført af BST Danmark a/s for BAR Transport og Engros, 2002-2003

Formål

At udvikle en metode til kortlægning og vurdering af ergonomiske forhold i førerrum samt gennemføre en kortlægning af ergonomiske forhold i mest anvendte førerrum.

Målgruppe/materiale

11 førerrum udvalgt af styregruppen, omfattende godstog, styrevogne, S-tog, lokomotiver og togsæt.

Antal deltagere

Styregruppen deltog i metodeudvikling og gav sparring til rapportudkast. Erfarne lokomotivførere deltog under kortlægningen.

Hvad er undersøgt?

Eksponering: Førerrummets indretning samt kraftanvendelse ved betjening af håndgreb og fodpedaler.

Design og metode

Metodeudvikling. Indsamling af materiale, udvikling og afprøvning af checkliste til kortlægning af ergonomiske forhold i førerrum. Ergonomisk gennemgang ud fra checkskema, herunder opmåling og vejledende måling af tryk/træk kræfter ved betjening af håndgreb og fodpedaler samt fotodokumentation.

Resultater og diskussion

Kortlægningsskema er udviklet. Skemaer indeholder nedenstående emner samt vurderingskriterier:

- Førerrumsstol.
- Betjeningsgreb.
- Benplads.
- Fodpedal.
- Førerrumsbord.
- Vinduesåbning.
- Igangsætningspanel.
- Ind-/udstigningsforhold.
- Førerrummets dimensioner.

Vurderingskriterierne er udviklet på baggrund af generelle ergonomiske anbefalinger, antropometriske mål samt vurdering af tidsmæssig anvendelse. 11 førerrum i de mest anvendte tog er blevet gennemgået. U hensigtsmæssige forhold er opsummeret. Data er analyseret på tværs af førerrummene, og bl.a. følgende generelle problemstillinger er påpeget: utilstrækkelig benplads og højde-regulering af førerbord, sædehøjde, sædedybde, armlæn, for kort rækkeafstand og stor kraftanvendelse til kørebremsekontrol, for høj indstigningshøjde og for kort førerrum.

Metodemæssige overvejelser er, at anbefalingerne i den udviklede metode bygger på forskellige typer af data fra henholdsvis Arbejdstilsynet, antropometriske data og praksis erfaringer. Ikke alle anbefalinger er lige vægtige. Endvidere skal de enkelte ergonomiske forholds betydning for den fysiske belastning vurderes i forhold til arbejdets udførelse, herunder eksponeringstidens frekvens og varighed.

Konklusion

Ergonomisk kortlægnings- og vurderingsmetode er udviklet. Metoden er afprøvet og tilpasset. De 11 hyppigt anvendte førerrum er gennemgået. U hensigtsmæssige ergonomiske forhold er beskrevet for hvert førerrum. Endvidere er der givet anbefalinger til her og nu løsninger, til løsninger i forbindelse med togrenoveringer samt til udarbejdelse af kravspecifikationer.

TOGFØRERES, TOGBETJENTES, S-TOGS REVISORERS, STEWARDESSERS ergonomiske forhold

9. Bevægeapparatbesvær hos togførere

Arbejds- og Miljømedicinsk Klinik, Centralsygehuset, Nykøbing F, April 1999

Formål

At kortlægge forekomsten af bevægeapparatbesvær hos DSB's togførere, samt vurdere om de har en øget forekomst af bevægeapparatbesvær. Endvidere forsøge at belyse om og i hvilket omfang bevægeapparatbesværet er arbejdsbetinget.

Målgruppe/materiale

Togførere tilknyttet Nykøbing Falster og Næstved depoterne. Togførerne har modtaget et spørgeskema, hvoraf 17 af i alt 47 besvarede er udtaget til klinisk undersøgelse. I alt 50 personer modtog spørgeskema.

Hvad er undersøgt?

Bevægeapparatet: Der er undersøgt forekomst af bevægeapparatbesvær hos målgruppen, både selvoplevet og klinisk.

Design og metode

Tværsnitsundersøgelse. Der er foretaget en anonym spørgeskemaundersøgelse af 50 togførere. Efterfølgende er 17 udtaget til klinisk undersøgelse efter worst case princippet.

Resultater

Svarprocenten på spørgeskemaerne er 90%, svarende til 47 skemaer retur; ét er ikke udfyldt.

- Der er 30 mænd og 16 kvinder.
- Alder fra 27-60 år, med en gennemsnitsalder på 44 år.
- Ansættelses anciennitet fra 4-37 år, gennemsnitlig 14 år.
- 2/3 har fuldtidsbeskæftigelse med 37 eller flere timer om ugen.
- Alle har vekslende vagter.
- Stort set alle kører strækningen Nykøbing Falster/København eller Næstved/København.
- En del også turen Næstved/Køge/Roskilde.
- 3 har været udsat for arbejdsulykker inden for det sidste år, og 6 har været udsat for vold eller overfald fra passagerer.

Forekomsten af bevægeapparat besvær er udtalt i den adspurgte gruppe. Indenfor det sidste år er der 63% der melder om nakkeproblemer, 56 % skulderproblemer, 28% albueproblemer, 33% håndledsproblemer, 37% problemer ved brystryggen, 57% lænderygproblemer, 30% hoftebesvær, 54% med knæbesvær og 40 % med fodledsbesvær.

78% af den adspurgte gruppe mener at arbejdet i hvert fald bærer en del afskylden for deres gener.

Spurgt til årsager i arbejdet der angives som værende medvirkende til generne er der 57% der svarer vibrationer fra toget, 65% slingren, 50 % ATC opbremsning, 41% gående og stående arbejde, 37% tunge løft, 41% arbejdsstillinger, 35% tidspres, 43% andet herunder fx åbning og lukning af døre eller vægten af rekvisitter togføreren skal bære i arbejdet.

De kliniske resultater viser objektive forandringer hos 13 ud af 15 undersøgte. For størstedelens vedkommende er der fundet forandringer svarende til skuldrene, og dernæst i nakken, lænderyg og knæene. Nakke/skulder, albueforandringer og størstedelen af forandringer i lænd og knæ vurderes overvejende som arbejdsbetingede. Der er også blevet konstateret sygdom som ikke kan skyldes arbejdet, fx rygskævhed, leddegigt eller åreforkalkning i benene.

Diskussion

Undersøgelsen er ikke repræsentativ. Undersøgelsen er ikke et videnskabeligt projekt, men beskrives som en gruppeundersøgelse. Den undersøgte gruppe er en homogen gruppe. Der er en forskellighed i togførernes eksponering på grund af forskellighed i benyttet materiel, rødt og hvidt. Forskellene i gene forekomsten er så markante, at de metodologiske overvejelser ikke forklarer forskellen mellem togførere og andre grupper. Der er ud fra togførernes egen opfattelse af belastninger en sammenhæng med de kliniske fund.

Konklusion

Rapporten viser:

- Øget forekomst af bevægeapparatbesvær hos togførere sammenlignet med andre.
- Øget gene forekomst i nakke, skuldre, ryg, albuer, hofter, knæ, hænder og fødder.
- Kliniske resultater peger især på, at nakke, skuldre og lænderyg påvirkes.
- Ikke muligt at pege på enkeltstående arbejdsmiljøpåvirkninger.
- Rapporten udpeger formodede skadevoldere såsom opbremsning, åbning og lukning af døre i rødt materiel, slinger og helkropsvibrationer.
- Klinisk undersøgelse afslører, at der også er tale om andre påvirkninger end dem, der rammer bevægeapparatet, fx støj og psykosociale belastninger, som undersøgelsen ikke tager højde for.
- Der lægges op til videre undersøgelser af arbejdsmiljøpåvirkninger, herunder specielt slinger.
- At der eventuelt foretages en landsdækkende undersøgelse, gerne en videnskabelig undersøgelse med inddragelse af en kontrolgruppe.
- At man longitudinelt undersøger en gruppe for at se, hvordan generne ændrer sig over 5 år.

10. Rapport om bevægeapparatbesvær hos gående/stående togpersonale

Delrapport i forbindelse med undersøgelse af potentielle skademekanismer i forbindelse med gående/stående arbejde i nyt kørende materiel. Jernbane BST, 2001

Formål

Kortlægning af forekomsten af bevægeapparatgener blandt togpersonale.

Målgruppe/ materiale

Undersøgelsen rettede sig mod gående/stående personale, der kører nyt materiel; det vil sige IC 3, IR4, 4. generations S-tog. Målgruppen var således togførere/togbetjente, S-togs revisorer og togstewardesser/-stewarder og udgjorde i alt 663 personer.

Hvad er undersøgt?

Bevægeapparatet: Gener i nakke, skuldre, øvre del af ryggen, lænderyg, albue, hænder/håndled, hofter, knæ, fødder/fodled.

Design og metode

Tværsnitsundersøgelse. Spørgeskemaundersøgelse ud fra et standardiseret skema (Nordisk Spørgeskema) tilpasset af Jernbane BST og Arbejdsmedicinsk Klinik, Nykøbing Falster.

Resultater og diskussion

Spørgeskemaundersøgelsen blev besvaret af 70%, dog noget lavere for S-togs revisorerne (62%). Gennemsnitsalder 40 år, anciennitet 19 år, og omtrent lige mange kvinder og mænd deltog. Dele af bevægeapparatet, hvor mere end 50% angav besvær, var for kvinderne: nakke, skuldre, lænderyg, knæ. For mændene var det: lænderyg og knæ. Resultaterne fordelt på henholdsvis togførere/togbetjente, togstewardesser/-stewarder og S-togs revisorer viste for kvindelige togførere/togbetjente samme tendens som hele gruppen, mens knæ besvær var det eneste, som mere end 50% af mændene rapporterede. Resultaterne for togstewardesser/-stewarder viste samme resultater som hele gruppen. For S-togs revisorerne rapporterede mere end 50% (både kvinder og mænd) besvær i nakke, lænderyg og knæ. Sammenlignet med danske lønmodtagere generelt viste denne undersøgelse en markant forøget forekomst af besvær i nakke, skuldre, lænderyg, hofter og knæ hos togpersonalet. På egen vurdering af, om besværet skyldtes arbejdet, svarede 92% "ja, fuldt ud" eller "delvist".

Endvidere blev togpersonalet bedt om at angive egen vurdering af årsager. 86% angav slinger som årsag. Henholdsvis 61% og 5 % svarede, at vibrationer fra toget og ATC-opbremsning var årsagen til deres bevægeapparatgener.

Øget fokus på togpersonalets arbejdsmiljø og bevægeapparatgener kan have medført en overrapportering af gener, samt at personalet vurderede, at hovedårsagerne skyldtes påvirkninger i arbejdsmiljøet. Dog pointeres det, at dette næppe er hele årsagen til den forøgede forekomst.

Konklusion

Undersøgelsen viste, at togpersonalet havde øget forekomst af bevægeapparatbesvær i forhold til danske lønmodtagere generelt. Øget forekomst af gener fandtes i nakke, skuldre, lænderyg, hofter og knæ. Tværsnitsundersøgelser kan ikke afdække årsagssammenhænge, imidlertid understøtter undersøgelsens resultater hypotesen om, at togpersonalet udsættes for belastninger i arbejdsmiljøet, som kan medføre bevægeapparatgener.

11. Undersøgelse af potentielle skademekanismer i forbindelse med gående/stående arbejde i nyt kørende materiel

Ålborg Universitet og Jernbane BST, 2001

Formål

Kortlægge hvordan pludselige og uregelmæssige accelerationer overføres til personer, der udfører gående/stående arbejde i tog.

Målgruppe/materiale

Togstewardesser, togførere/-betjente, S-togs revisorer. Forsøg er foretaget i S-tog og IC 3. I alt 35 testpersoner har deltaget.

Hvad er undersøgt?

Belastninger: Arbejdsfysiologiske og mekaniske belastninger (kraftpåvirkning og puls).

Design og metode

Testforsøg under togekørsel i simuleret arbejdssituation (uden passagerer).
Målinger af: 1) Togets hastighed, 2) Komfort indeks, 3) Togets acceleration, 4) Puls, 5) Personernes acceleration, 6) Vinkelhastighed, 7) Fodkontakt, 8) EMG af rygmuskler, 9) Video observation.

Resultater og diskussion

- Puls: Arbejdet er "let arbejde".
- Spidsaccelerationer højest i S-tog.
- Ingen sammenhæng mellem hastighed og peak acceleration.
- Peak acceleration over vurderingskriterium er relativt sjældent.
- 26% af peak skyldes tog, 71% skyldes gående/stående arbejde.
- Fodkontakt i peak oftes med vægt på ét ben.
- Ingen sammenhæng mellem EMG og togets bevægelser.

De simulerede arbejdssituationer vurderes som realistiske. Analyserne er foretaget på worst case => acceleration på kroppen og dermed belastninger anses for lave. EMG målinger er måske mere relevante på benmuskler. Arbejdets karakter og funktioner kan generelt forklare forskelle mellem faggrupper og togtyper.

Konklusion

Fysiologiske og mekaniske belastninger, som målgruppen er udsat for under arbejdet, er lave. Påvirkningerne skyldes overvejende det stående/gående arbejde. Mekaniske spidsbelastninger kan ikke forklare overrapportering af besvær. Ekstra belastning fra togets vibrationer er små men vedvarende, og med vedvarende krav om balancekorrektion kan det udgøre en mental stress belastning.

Opfølgning på undersøgelse af potentielle skademekanismer

På baggrund af rapporterne om potentielle skademekanismer holdt DSB i november 2002 en konference om slinger. Efter gennemgang af rapporter og oplæg fra førende forsker inden for bevægeapparatbesvær og -sygdomme (Overlæge, PhD, Johan Hviid Andersen) blev følgende konkluderet:

- De gennemførte undersøgelser tyder ikke på, at slinger i det aktuelle kørende materiel er en direkte årsag til bevægeapparatbesvær hos togpersonalet.
- Slinger kan være en forværende faktor til eksisterende bevægeapparatbesvær - uanset hvilken årsag dette måtte have.
- Bevægeapparatbesvær hos togpersonalet kan ikke forebygges alene gennem ændringer i de tekniske forhold.
- Forebyggelse af og minimering af følgerne af bevægeapparatbesvær hos togpersonalet kræver en mangesidig indsats, hvor der sættes fokus på

blandt andet de ergonomiske forhold, organisering af det stående og gående arbejde, psykosociale forhold omkring arbejdet, togpersonalets viden om kroppen, bevægeapparatet og gener, muligheder for at passe arbejdet, selv når man har bevægeapparatbesvær

- Ressourcerne må koncentreres om handling. Der er ikke behov for flere undersøgelser.

ØVRIGE PERSONALEGRUPPER's ergonomiske forhold

12. Dose-response relation between exposure to two types of hand-arm vibration and sensorineural perception of vibration

H Virokannas 1995. Occupational and Environmental Medicine, 1995;52

Formål

Hånd-arm vibrationer ved henholdsvis jernbanearbejderen og skovarbejderen arbejde blev undersøgt med henblik på at sammenligne dosis-response (sammenhæng med udsættelse for en påvirkning og eventuelle helbreds effekter) ved to typer hånd-arm vibrerende håndværktøjer. Endvidere blev der undersøgt forstyrrelse i de perifere, sensoriske nerver ved VPT (Vibration Perception Thresholds).

Målgruppe/materiale

31 jernbanearbejdere og 32 skovarbejdere.

Hvad er undersøgt?

Sygdomme og forstyrrelse i perifere nerver i forbindelse med brug af vibrerende håndværktøj. For skovarbejdernes vedkommende en kædesav og for jernbanearbejdernes vedkommende en stampningsmaskine (stamping machine).

Design og metode

Klinisk undersøgelse ved måling af VPT og elektroneuromyografi (ENMG) samt subjektive oplysninger om brug af vibrerende værktøj. VPT blev målt ved 6 frekvenser fra 16- 500 Hz, og resultatet blev opgjort som gennemsnittet af tre målinger (pr. frekvens). ENMG blev målt ved konventionel metode ved nerveledningshastighed.

Resultater og diskussion

Undersøgelsen viste en signifikant sammenhæng mellem livslang brug af stampningsmaskine og kædesav og VPT ved vibrationsfrekvenser fra 32-500 Hz. VPT kan være et tidligt tegn på nerveforstyrrelser.

Sammenhæng var 1.6-2,1 gange højere ved brug af stampningsmaskine i forhold til kædesav. Den frekvens vægtede acceleration var fire gange større ved stampningsmaskinen end ved kædesaven. Resultaterne blev desuden analyseret for aldersgrupperne og under 45 år. For gruppen under 45 år var der kun signifikant sammenhæng ved en frekvens på 250 Hz.

Konklusion

Der blev fundet en signifikant dosis-response sammenhæng mellem brug af hånd-arm vibrerende værktøj og VPT. Stampningsmaskinen vibrerer ca. 4 gange så meget som kædesaven, og jernbanearbejderne har en ca. dobbelt så stor risiko for VPT i forhold til skovarbejderne.

13. Beskrivelse af knæbelastninger i Servicedivisioner

Jernbane BST (årstal ukendt)

Formål

Identificere og beskrive knæbelastende arbejdsfunktioner samt vurdere belastningen.

Målgruppe/materiale

Medarbejdere i servicedivisioner: banesvejsere, sporarbejdere, forstarbejde, kørestrømsarbejde, sikringsarbejde, reparation af troljer og større spormaskiner.

Hvad er undersøgt?

Belastninger: Knæbelastninger vurderet på baggrund af kortlægning.

Eksponering: Arbejdsstillinger, varighed, frekvens, samlet eksponeringstid/opgave.

Design og metode

Der er anvendt spørgeskemaer og observationer, fotos og video samt samtaler med sikkerhedsrepræsentanter og medarbejdere.

Resultater

Knæbelastende arbejdsstillinger er beskrevet ved termitsvejning, pålægssvejning, fremstilling af isolerklæbestød, op/nedstigning fra trolje og unimog, knæliggende/hugsiddende opgaver ved sporarbejde, forstarbejde, afgang til/fra kørestrømstrolje, udskiftning, justering og rengøring af kørestrømsanlæg fra platform til trolje, knæliggende kørestrømsarbejde, sporskifteeftersyn, arbejde i signalmaster, montering af kabeldåser, montering af muffe og andre komponenter, reparation af troljer og større spormaskiner.

Anbefalinger

Generelt foreslås knæpuder. Derudover er der givet konkrete løsningsforslag til pålægssvejning, forstarbejde, adgang til/fra kørestrømsarbejde, montering af muffe, reparation af troljer og spormaskiner.

14. Tunge løft og belastende arbejdsstillinger

BAR Transport og Engros 2000, Jernbane BST, 2001

Formål

Nedbringe belastninger ved tunge løft og uhensigtsmæssige arbejdsstillinger. Øge de ansattes bevidsthed om mere hensigtsmæssige arbejdsstillinger.

Målgruppe/materiale

Ansatte i Banestyrelsens Servicedivision, i alt 1500 medarbejdere.

Hvad er undersøgt?

Belastninger: Foroverbøjet arbejdsstilling, knælende stilling, forvreden arbejdsstilling, færden på ujævnt underlag, vrid i kroppen, tunge løft.

Design og metode

Udviklingsprojekt med tre hovedaktiviteter samt kvalitativ evaluering: Ryg Avis, løsningskatalog og uddannelse af ergovejledere.

Resultater og diskussion

Ryg Avis

Der er udarbejdet en let læselig Ryg Avis, som er udleveret til samtlige medarbejdere via mødestederne. Avisen tager udgangspunkt i den mest relevante bevægeapparatslidelse for banearbejdere; dels gennem casebeskrivelser, dels gennem information.

Løsningskatalog

Der findes mange mere eller mindre lokale løsninger på ergonomiske problemstillinger i Servicedivisionen. Disse er vurderet og samlet i et katalog og omdelt til alle sikkerhedsgrupper, sikkerhedsudvalg, arbejdsmiljødivisionen, ergovejledere og indkøbere. For hver løsning indeholder kataloget en beskrivelse af arbejdsproces, belastning, løsningsforlag, aflastning og kontaktperson. Det er intentionen, at kataloget jævnlige opdateres.

Ergovejleder

Der er uddannet 16 ergovejledere. Vejlederne har deltaget i et 2-dages kursus. Vejlederne skal i det daglige vejlede kollegerne i brug af tekniske hjælpemidler, hensigtsmæssig brug af arbejdsteknik og organisering af arbejdet mv. Efter projektet er det besluttet, at ergovejleder funktionen skal udbygges i hele Servicedivisionen, og at arbejdslederne også skal uddannes. Der er foretaget evaluering af ergovejleder rollen. Vejlederne er positive, men efterlyser lidt mere opbakning fra lederne. Endvidere har arbejdsgruppen foretaget en evaluering af hele projektforsøget, hvor de konkluderer, at specielt implementering af ergovejledere tager længere tid end beregnet, at de ikke helt har nået målet, men er godt på vej.

Det vurderes, at de metoder, der er anvendt i dette projekt til at nedbringe belastninger og til at øge medarbejdernes bevidsthed, kan overføres til andre arbejdspladser og brancher.

Konklusion

Der er udarbejdet en Ryg Avis og et løsningskatalog. Der er uddannet 16 ergovejledere.

Projektet har sat mange ting i gang, ergovejleder uddannelsen er blevet forankret i organisationen, og der er en bevidsthed om, at ergonomi er højt prioriteret. Projektets effekt på banearbejdernes helbred/bevægeapparatlidelser kan ikke måles inden for projektperioden. Dette var heller ikke forventeligt.

15. DSB Ranger-analyse-projekt godsvogne

Forslag og idéer til et bedre arbejdsmiljø for rangister

BST og Klargøring Kolding oktober 1992

Formål

Via en gennemgang af arbejdsmiljøet at udarbejde ideer og løsningsforslag til forbedring af arbejdsmiljøet for rangister

Målgruppe/materiel

55 Rangister ved Klargøring i Kolding som arbejder med rangering af godstog.

Hvad er undersøgt

Der er vurderet på ergonomiske belastninger.

Design og metode

Der er foretaget en gennemgang af ulykkesesdata, observeret arbejdet i praksis, statistik og indberetninger, gennemgået relevante artikler, pjecer og artikler.

Resultater

Der er fundet en del belastninger på bevægeapparatet og ulykkesrisici, herunder tunge løft, dårlige arbejdsstillinger, gang og bevægelse på ujævnt terræn, dybe knæbøjninger ca. 180 gange på en vagt, og ca. 220 op- og nedspring i fra høje trinbræt (60-80 cm). Endvidere blev der observeret nedsat belysning.

Der er ved indretning kigget på belægningen, terrænet, sporanlæg og belysning. Der er efterfølgende vurderet på de enkelte forhold og udarbejdet forslag til forbedringer, f.eks. ergonomi undervisning i grunduddannelsen, oprydning og afmærkninger, fysiske ændringer af områderne, yderligere vurderinger af belysning, og vedligeholdelse af sporanlæg og bevoksning.

Tværgående analyser

Personalegruppe	Bevægeapparatet	Indre belastning	Ydre belastning	Intervention/udviklingsprojekter
Lokomotivførere				
1. Lokomotivpersonalets arbejdsmiljø ved DSB	Generelt		Arbejdsstillinger	
2. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførere i DSB	Lænderyg			
3. Vurdering af forekomst af lænderygbesvær hos lokomotivførere i DSB S-tog	Lænderyg			
4. Whole-Body Vibration of Locomotive Engineers		Helkropsvibrationer		
5. Whole-Body Vibration Exposure Study in U.S. Railroad Locomotives - An Ergonomic Risk Assessment		Helkropsvibrationer		
6. Assessment, redesign and evaluation of changes to the driver's cab in a suburban electric train			Indretning	Intervention Evaluering
7. Ergonomic Diagnosis of the Driver's Workplace in an Electric Locomotive			Indretning	Metode Validering
8. Førerrumsindretning			Indretning	Metode Redskab
Togførere mv.				
9. Bevægeapparatbesvær hos togførere	Generelt			
10. Rapport om bevægeapparatbesvær hos gående/stående togpersonale	Generelt			
11. Undersøgelse af potentielle skademekanismer i forbindelse med gående/stående arbejde i nyt kørende materiel		Helkropsvibrationer		

Personalegruppe	Bevægeapparatet	Indre belastning	Ydre belastning	Intervention/udviklingsprojekter
Øvrigt personale				
12. Dose-response relation between exposure to two types of hand-arm vibration and sensorineural perception of vibration		Hånd-arm vibrationer		
13. Beskrivelse af knæbelastninger i Servicedivisioner			Tunge løft	Udvikling Metode
14. Tunge løft og belastende arbejdsstillinger			Knæ-belastende arbejdsstillinger	
15. Ranger analyseprojekt. Forslag og ideer til et bedre arbejdsmiljø for rangerer	Generelt		Tunge løft, op og nedspring, knæbelastninger indretning	

Tabel 1. Oversigt over rapporter/artikler opdelt efter faggruppe og hvad der undersøges.

Tabel 1 indeholder en oversigt over samtlige rapporter/artikler fordelt på målgruppe og yderligere opdelt efter, hvad der undersøges. Endvidere er der angivet, om det er et interventions- eller udviklingsprojekt.

Lokomotivførere

Lokomotivførerne er den gruppe, hvor de ergonomiske forhold og bevægeapparatbesvær er bedst undersøgt. Der er fundet 8 rapporter/artikler, hvoraf 4 danske og 4 udenlandske. De 7 er udarbejdet af forskere, og én af arbejdsmiljøpraktikere. Alle er kortlægningsundersøgelser, to indeholder desuden metodeudvikling, mens én er et interventionsstudie. Bevægeapparatbesvær er beskrevet i studier, hvor et har undersøgt forekomsten af bevægeapparatet generelt, mens de to andre har set specifikt på lænderygbesvær. I to undersøgelser undersøges lokomotivførernes udsættelse for helkropsvibrationer, og tre omhandler vurdering af førerrum og udvikling af ergonomisk hensigtsmæssige førerrum.

Undersøgelserne om lokomotivførernes ergonomiske belastninger viser (både i ældre og nye undersøgelser), at lokomotivførerne har en højere rapportering af bevægeapparat-/rygbesvær end danske lønmodtagere generelt. De to nye undersøgelser finder desuden, at rygbesvær ligger højere blandt lokomotivførere end blandt andre, der arbejder inden for transport af passagerer. Dette gælder dog specielt rygbesvær af mildere karakter; det vil sige besvær inden for de sidste 12 måneder og inden for de sidste 7 dage. I forhold til kroniske rygproblemer og diskusprolaps rapporterer lokomotivførerne på samme niveau som normalbefolkningen.

Undersøgelserne om helkropsvibrationer finder, at ISO standarden overskrides ved høje kørselshastigheder, og at de vibrationsdæmpende sæder, der blev undersøgt, ikke virkede efter hensigten. Resultaterne fra vibrationsundersøgelserne kan være vanskelige umiddelbart at overføre til danske forhold, da vibrationerne er målt på andet materiel, og vi ikke kender skinnerforholdene.

En dansk og to udenlandske projekter beskæftiger sig med indretning af førerrum. I den danske udvikles en metode/et checkskema på baggrund af dansk lovgivning, danske og udenlandske standarder og ergonomisk viden fra praksis. Checkskemaet kan umiddelbart anvendes til vurdering af eksisterende førerrum, ved renoveringer af førerrum, ved nyindkøb eller udvikling af nye førerrum. Den polske artikel er en lignende metode, der tager udgangspunkt i et spørgeskema med faglig baggrund i jernbanebranchen i Polen, og giver som den danske en metode til gennemgang af eksisterende og nyt materiel. I det australske projekt foretages en ergonomisk vurdering af et førerrum, der indsamles idéer til forbedring, ændringer gennemføres, og der foretages en undersøgelse af lokomotivførernes tilfredshed med det forbedrede førerrum. Det konkluderes, at en systematisk ergonomisk gennemgang ved renoveringer af kørende materiel er af stor værdi. De projekter om førerrumsindretning indeholder relevante metoder og erfaringer, som umiddelbart kan anvendes og implementes i branchen i Danmark.

Togførere, togbetjente, S-togs revisorer, stewardesser

Der er fundet 3 danske projekter, der beskæftiger sig med ergonomiske forhold og bevægeapparatbesvær blandt togførere, togbetjente, S-togs revisorer og stewardesser/stewardar. To nyere projekter finder, at disse personalegrupper rapporterer højere forekomst af bevægeapparatbesvær sammenlignet med egnede kontrolgrupper. Forekomsten er målt ved spørgsmål til besvær inden for de seneste 12 måneder og inden for de sidste 7 dage.

Ud fra en hypotese om, at togenes slingren kunne være årsag til bevægeapparatbesværet, er der gennemført et projekt til afdækning heraf. Forskernes konklusion er dog, at de mekaniske påvirkninger, som kommer fra togets slingren, ikke har et niveau, som kan forklare den forhøjede forekomst af bevægeapparatbesvær. De mekaniske påvirkninger fra det gående og stående arbejde er større end de mekaniske påvirkninger fra togets slingren, målt som peakbelastninger.

Der er i dette projekt ikke nogen undersøgelse om andre faktorerers indflydelse, fx håndtering af salgsvogne, indretning af inventar, håndtering af døre og vinduer etc.

Øvrigt personale, der arbejder i og omkring tog

Der er fundet 4 projekter (3 danske og 1 udenlandsk), der omhandler ergonomiske forhold og bevægeapparatbesvær for øvrige personalegrupper, der

arbejder i og omkring tog. Endvidere indgår en gruppe DSB håndværkere som kontrolgrupper i projekt om lokomotivføreres rygbesvær.

Øvrigt personale dækker over mange personalegrupper, og der er således begrænset materiale på den enkelte jobgruppe. En udenlandsk undersøgelse sammenligner hånd-arm vibrationer hos jernbanearbejdere, der anvender stampningsmaskine, med skovarbejdere, der anvender kædesav. Undersøgelsen konkluderer, at der er en dobbelt så høj risiko for nervepåvirkning målt ved VPT (oplevet vibrations tærskel) i forhold til skovarbejdere. Men vi kender ikke sammenligningsværdien i forhold til danske forhold, idet vi ikke kender de anvendte værktøjer eller arbejdsprocesserne.

To danske rapporter udarbejdet af arbejdsmiljøpraktikere retter sig mod personale servicedivisionen (sporarbejde mv.), hvoraf ét er et kortlægningsprojekt, hvor knæbelastninger og løsningsmuligheder beskrives. Det andet projekt er et bredere udviklingsprojekt til forbedring af ergonomiske forhold, herunder dårlige arbejdsstillinger og tunge løft. I projektet blev der udarbejdet en "Ryg Avis", udviklet koncept for en ergovejleder uddannelse og uddannet 16 ergovejledere. Endelig blev der udarbejdet et løsningskatalog med forslag og idéer til at forbedre af målgruppens ergonomiske forhold.

Undersøgelserne, hvor DSB håndværkere indgår, viser at håndværkerne rapportere en høj forekomst af rygbesvær i forhold til en normalbefolkning og personale inden for transportområdet, men på niveau med lokomotivførere. Overrapportering ses ved besvær inden for de sidste 12 måneder og sidste 7 dage.

Ud over ovennævnte er der ikke fundet undersøgelser af bevægeapparatbesvær og -sygdomme for øvrige personalegrupper.

Diskussion

Materiale og bearbejdning

Dette projekt har ikke været et egentligt litteratursøgningsstudie. Materialet skulle hovedsageligt indsamles via kontaktpersoner fra BAR Transport og Engros og bygge på danske undersøgelser. Det viste sig imidlertid sværere at skaffe materiale end forventet, hvorfor vi udvidede vores søgningsfelt med søgning på danske og udenlandske databaser, biblioteker m.m. Der kan dog være relevant materiale af både dansk og udenlandsk oprindelse, som vi ikke har fået kendskab til.

I det fundne materiale er der forskellige tilgange; noget materiale bygger på epidemiologiske forskningsundersøgelser og arbejdsfysiologiske undersøgelser, andet er praksisorienteret udviklingsprojekter. Vi har i denne undersøgelse *refereret* de rapporter og artikler, som vi har fundet, og vi har bestræbt os på at gengive forskernes pointer i konklusionerne, der drages i de enkelte artikler.

Der er ikke foretaget en metodekritisk gennemgang af de enkelte rapporter/-artikler. De væsentligste fejkilder vil blive trukket frem samlet her i diskussionsafsnittet.

I de udenlandske artikler, der omhandler udsættelse for helkrops- og hånd-arm vibrationer, er der tekniske forhold omkring materiel/tog, sporforhold, værktøj og arbejdsprocesser, som vi ikke har specifik viden om. Det er derfor ikke muligt at udtale sig om sammenligneligheden og overførbareheden af resultater fra disse undersøgelser til danske forhold.

Bevægeapparatbesvær og årsagssammenhænge

Bevægeapparatbesvær og -sygdomme er en fælles betegnelse for besvær og sygdomme i knogler, muskler og sener, og omfatter således helbredstilstande af både lettere og mere alvorlig karakter. Bevægeapparatbesvær er hyppigt forekommende i befolkningen som helhed, og langt det meste besvær er af kortere varighed og reversibelt. Klinisk diagnosticeres langt det meste besvær ud fra subjektive oplevelser, og kun en lille andel har en specifik diagnose. Den patofysiologiske forklaring på udvikling af bevægeapparatbesvær og -sygdomme er delvis ukendt (Andersen, Anstrup et al 1998).

Dette projekt tager udgangspunkt i en underliggende antagelse om sammenhænge mellem ergonomiske belastninger og udvikling af bevægeapparatbesvær/-sygdomme. Mange videnskabelige undersøgelser har gennem de sidste årtier bekræftet denne sammenhæng. NIOSH (National Institut of Safety and Health) gennemførte i 1997 en stor litteraturundersøgelse, hvor 600 videnskabelige artikler blev gennemgået med henblik på at identificere risikofaktorer til udvikling af bevægeapparatbesvær og -sygdomme. På baggrund heraf konkluderede forfatterne at *kraftkrav, repetitivitet, arbejdsstilling og eksponeringens varighed* er risikofaktorer for udvikling af bevægeapparatbesvær (Bernard et al 1997). De seneste år er der sat spørgsmål ved styrken af denne sammenhæng, specielt i forhold til lænderygbesvær (Waddell 1999, Bendix 2001). Desuden er der for nylig foretaget en gennemgang af ergonomiske guidelines, som finder, at det videnskabelige grundlag for guidelines og dermed fastsættelse af grænseværdier og anbefalinger for let og mellem tungt arbejde er begrænset (Fallentin 2003). I forhold til tungt fysisk arbejde er der mere hold i de ergonomiske guidelines. Generelt er der dog konsensus om, at årsagerne til udvikling af bevægeapparatbesvær og -sygdomme er multikausale, og at fysiske og psykiske påvirkningsfaktorer, individuel kapacitet og arvelighed samt politiske og kulturelle forhold indgår (Westergaard & Winkel 1997, Jeding et al 1999, Buckel & Devereux 1999).

Rapporter fundet i dette projekt, finder alle en øget rapportering af besvær i sammenligning med danske lønmodtagere fra Arbejds miljøinstituttets lønmodtagerundersøgelser (AMI 1997, NAK). Det drejer sig om bevægeapparatbesvær generelt for togførere, togbetjente, S-tog revisorer, stewardesser/stewardere og lokomotivførere samt specifikt om lænderygbesvær og -sygdomme for lokomotivførere og DSB håndværkere. Den forhøjede rapportering er angivet ved

spørgsmål til besvær inden for de sidste 12 måneder og inden for de sidste 7 dage. Undersøgelsesresultater er dog ikke fuldt ud sammenlignelige (med lønmodtagerundersøgelserne); dels er der forskel i undersøgelsesfokus, dels forskelle i spørgemetoder og i spørgsmålsformuleringerne.

I forhold til rygbesvær af mere kronisk eller alvorligere karakter er der efterfølgende foretaget en sammenligning mellem forekomsten blandt lokomotivførere, håndværkere og normalbefolkningen, og der er ikke fundet nogen sikker overrisiko (Andersen, 2003).

Undersøgelserne i dette projekt er alle *tværsnitsundersøgelser*, hvor der spørges til besvær og eksponering/ergonomiske forhold på samme tidspunkt. Bevægeapparatbesvær og -sygdomme udvikler sig over længere tid, og i tværsnitsundersøgelser ved man kun, hvad deltagerne har været udsat for på undersøgelsestidspunktet. Der kan derfor ikke drages konklusioner på årsags-sammenhænge ud fra tværsnitsundersøgelser.

I undersøgelserne af rygbesvær blandt lokomotivførere og håndværkere peges der på *informationsbias* som medvirkende årsag til overrapportering af lænderygbesvær. Informationsbias er en systematisk fejl, der kan opstå i epidemiologiske undersøgelser, hvis den indsamlede information om eksponering og/eller sygdom er forkert. Der kan specielt opstå informationsbias, når eksponering skal rekonstrueres tilbage i tiden af personen selv, og ikke mindst hvis personen mistænker eksponeringen som en mulig årsag til sygdommen. Det kan derfor være meget vigtigt at holde undersøgelsens formål helt eller delvist skjult (Olsen & Nybo Andersen, 1996). Undersøgelser har vist, at den måde en undersøgelse præsenteres på, og det fokus den har, har betydning for undersøgelsesresultat (Bauer & Mikkelsen, 2002). Når man sætter fokus på et specifikt forhold, fx lænderyg, som det ses i de nye undersøgelser af lænderygbesvær blandt lokomotivførere, resulterer det i en højere rapportering af lænderygbesvær. Samtidig er der en tendens til, at øget fokus på et område generelt, som der fx har været på ergonomi i de senere år, synliggør og legitimerer området. Dette medfører, at flere vil være opmærksom på problemer og forhold desangående, og det kan medføre en højere rapportering af besvær, end hvis der ikke var fokus. Generelt ses overrapporteringen specifikt på spørgsmål om de milde grader af besvær, hvilket også svarer overens med resultaterne fra undersøgelserne om forekomsten af lænderygbesvær blandt lokomotivførere.

I undersøgelserne fundet i dette projekt har man spurgt til årsager til bevægeapparatgener. Dette kan give et billede af deltagerens vurdering, men det er som nævnt et velkendt fænomen (informationsbias), at hvis man har ondt i fx ryggen, vil man have en øget tendens til at finde årsager til, hvorfor man har ondt, i forhold til hvis man ikke har ondt, selv om man udsættes for de samme påvirkninger, fx arbejdet. Det skyldes, at man er mere opmærksom på forskellige udløsende faktorer og mulige forklaringer på besværet/smerterne, hvis man har ondt.

Statistiske analyser tyder dog på en sammenhæng mellem tidligere rygulykker og øger rapportering af lænderygbesvær og -sygdomme blandt lokomotivførere og DSB håndværkere.

Der er foretaget en objektiv måling af togførere, togbetjente, S-togsrevisorer og stewardesser/stewards eksponering i form af udsættelse for mekaniske påvirkninger fra togets slingren. Forfatterne konkluderer, at påvirkninger fra togets slingren er lille, og næppe kan bidrage til en øget risiko for bevægeapparatbesvær.

Det er således ikke på grundlag af dette projekt muligt at konkludere på årsager til bevægeapparatbesvær blandt personale, der arbejder i og omkring tog. Dette skyldes undersøgelsens design. Informationsbias udgør desuden et metode-mæssigt problem, der vanskeliggør konklusioner om problemets omfang.

Konklusion

På baggrund af rapporter og artikler gennemgået i dette projekt kan det konkluderes at:

Generelt

I de undersøgelser, hvor bevægeapparatbesvær er undersøgt, ses en overrapportering af besvær generelt og specifikt i forhold til lænderyggen. Der kan dog ikke på baggrund af de fundne undersøgelser konkluderes noget om årsager til bevægeapparatbesvær.

Informationsbias kan være en væsentlig kilde til overrapportering af bevægeapparatbesvær.

Lokomotivførere

- Danske lokomotivførere er en velundersøgt gruppe med hensyn til bevægeapparatbesvær generelt og lænderygbesvær og -sygdomme samt med hensyn til indretning af førerrum.
- Undersøgelserne viser, at lokomotivførere har en overrapportering af bevægeapparatbesvær og lænderygbesvær i forhold til danske lønmodtagere og personale i transportsektoren i øvrigt. Derimod ses ingen øget risiko for mere kronisk eller alvorlig rygbesvær i forhold til en normalbefolkning.
- Tidligere udsættelse for arbejdsulykker ser ud til at være en risikofaktor for lænderygproblemer.

- Der er udarbejdet en metode til ergonomisk gennemgang og vurdering af førerrum. Metoden kan umiddelbart anvendes i forbindelse med en vurdering af eksisterende førerrum, renovering og nyanskaffelser/udvikling af nye førerrum.

Togførere, togbetjente, S-togs revisorer, stewardesser

- Der foreligger nyere danske undersøgelser af bevægeapparatbesvær blandt togførere, togbetjente, S-tog revisorer og stewardesser/stewarder samt undersøgelse af påvirkning fra togets slingren.
- Undersøgelserne viser en overrapportering af bevægeapparatbesvær.
- Den mekaniske påvirkning på personalet fra togets slingren er begrænset, og kan ikke forklare personalegruppernes øgede rapportering af bevægeapparatbesvær.
- Der foreligger ikke undersøgelser af disse personalegruppers ergonomiske forhold, herunder håndtering af salgsvogne, åbning og lukning af vinduer, indretning, pladsforhold etc.

Øvrige personalegrupper

- En undersøgelse viser, at DSB håndværkergruppen har samme rapportering af lænderygbesvær som lokomotivførere i DSB og S-tog.
- Derudover foreligger der ingen undersøgelser på øvrige personalegruppers bevægeapparatbesvær og -sygdomme.
- Knæbelastende arbejdssituationer i Servicedivisionen i Banestyrelsen er beskrevet. Endvidere er løsningsforslag beskrevet.
- Der er gennemført et udviklingsprojekt ligeledes i Servicedivisionen, herunder udarbejdet en "Ryg Avis", et løsningskatalog samt koncept til uddannelse af ergovejledere samt uddannet 16 ergovejledere.

Anbefalinger

Forskning

På det forskningsmæssige plan bør der først og fremmest arbejdes videre med metoder til at imødegå mulige fejlkilder, herunder specielt informationsbias ved undersøgelser af forekomst af bevægeapparatbesvær.

Metodeudviklingen skal medvirke til større klarhed over, i hvilket omfang bevægeapparatbesvær og -sygdomme er et problem blandt personale, der arbejder i eller omkring tog.

Praksis

I praksis vil der - uanset årsag - stadig være mange ansatte med bevægeapparatbesvær og -sygdomme, der arbejder i og omkring tog. I forhold til dem og personalet generelt vil det være vigtigt:

- At sikre gode ergonomiske forhold. For lokomotivførerne ved fx at implementere ergonomiske anbefalinger til førerrumsindretning i forbindelse med renoveringer og indkøb/udvikling af nye tog. I forhold til togførere m.v. kan det eventuelt være relevant at se på enkelte tunge arbejdssituationer, som fx. sammenkoblinger, åbning og lukning af døre mv. i ældre materiel. I forhold til øvrige personalegrupper fremgår det af de gennemgåede rapporter fra tidligere Jernbane BST, at der forekommer tunge løft og dårlige arbejdsstillinger. Prioritering af ergonomiske forbedringer kan fx tage udgangspunkt i problemstillinger, der er fremkommet i arbejdspladsvurderingen (APV).
- At have et beredskab/procedure til at tage hånd om personale med helbredsproblemer, herunder tidlig lægelig afklaring, information og viden, eventuelt tilpasning af arbejde. Endvidere vil det være hensigtsmæssigt at have en procedure for en særlig indsats i forbindelse med tilbagevenden fra læn- gerevarende sygefravær.
- At der sættes fokus på det forebyggende arbejde med arbejdsulykker, herunder specielt rygulykker.
- Andre forhold kan have betydning for udvikling af bevægeapparatsbesvær så som fysisk aktivitet og psykisk arbejdsmiljø. Det kan være relevant at inddrage disse i det forebyggende arbejde fremover.

Referenceliste

- Bernard et al 1997. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. NIOSH 1997.
- Andersen, Anstrup et al 1998. Miljø og arbejdsmedicin. København FADL 1998.
- Waddell 1999. The Back Revolution. Churchill Livingstone 1999.
- Bendix 2001. Ondt i ryggen. Statusrapport. Ugeskrift for læger 163/37 2001
- Fallentin 2003. Regulatory actions to prevent work-related musculoskeletal disorders - the use of research-based exposure limits. Scand J of Work Environ Health 29(4) 2003.
- AMI 1997. Danske lønmodtageres helbred og arbejdsmiljø. Arbejdsmiljøinstituttet 1997.
- NAK-undersøgelsen. Den Nationale Arbejdsmiljø Kohorte. www.ami.dk
- Westergaard & Winkel 1997. Review article. Ergonomic research for improved musculoskeletal health. A critical review. Int. J Ind. Ergonomics 1997; 20.
- Jeding et al 1999. Ett friskt arbetsliv. Arbete och helse. Vetenskaplig skriftserie. Arbetsmiljöinstitutet 1999.
- Buckel & Devereux 1999. Risk factors for work-related neck and upper limb musculo-skeletal disorders. Bilbao: European Agency for Safety and Health at Work 1999.
- Andersen JH 2003. DSB-ansattes lænderygbesvær. Notat til DSB marts 2003
- Olsen & Nybo Andersen 1996. Bibliotek for læger. Dec. 1996
- Bauer & Mikkelsen 2002. Arbejdsmiljørådets Service Center 2002.

BILAG 1: Oversigt over mindre undersøgelser af ergonomiske belastninger for personale, der arbejder ved tog eller spor

Arbejdsområde/årstal <i>Undersøgelserne er udført af Jernbane BST, bortset fra 1 og 11</i>	Ergonomiske belastninger <i>Vurdering af arbejdsfunktioner og evt. løsningsforslag</i>
1. DSB Materiel, Komponenter Øst, Hjul/bogie enheden 1997 <i>DTU studerende</i>	Vurdering og løsningsforslag: - transport af lejer - arbejdshøjder - montering
2. DSB Materiel Kgc, Catering biler, 2000	Vurdering af løft af klappen på Cateringbil
3. DSB Fremføring, Trafikal Sikkerhed, København 2000	Design af bærbar dødmandsknap - ergonomiske kravspecifikationer
4. DSB Drift, komponent, 2001	Lærlinge indsats: Projekt superstart igangsat af DA, LO, FTF, AC, Kommuneforeningen, LH, Århus Amt og AT
5. DSB Drift, Togkomponenter, Ombygning og mekanik, Århus 2001	Vurdering af reovering af sæder i IC3 tog og løsningsforslag
6. DSB Drift, Diesel Togsæt, Fredericia 2001	Vurdering og løsningsforslag i forbindelse med - gulvrensning med højtryksrensere - rengøring af kedel - løft af bremseskive fra gitterboks
7. DSB Drift, Komponent Vest, Trykluftværksted 2001	Vurdering af skulderbelastning og belysning ved reovering af styreventiler og løsningsforslag
8. DSB Materiel, MR Togsæt, teknik og dokumentation, Fredericia 1998	Vurdering af skift af delte bremseskiver og løsningsforslag
9. Ombygningsværksted, Malerværksted, Århus 1998	Vurdering og løsningsforslag i forbindelse med malerarbejdet, herunder: - slibning - spartling - maling
10. DSB Materiel, 2000	- mangler
11. DSB Materiel, Otto Busses Vej, 1999 <i>Måling foretaget af Carl Bro</i>	Målinger af helkropsvibrationer på førerumstol i IC3 togsæt
Arbejdsområde/årstal	Ergonomiske belastninger

<i>Undersøgelserne er udført af Jernbane BST, bortset fra 1 og 11</i>	<i>Vurdering af arbejdsfunktioner og evt. løsningsforslag</i>
12. DSB Materiel, MR Togsæt, Fredericia 1999	Vurdering af håndtering af laderen samt løsningsforslag
13. DSB Materiel, Hjul/boogie-enhed, Otto Busses Vej, 1997	Vurdering af arbejdsstillinger i forbindelse med IR4 bogier samt løsningsforslag
14. Komponentværksted Vest, Trykluftværksted 1994	Vurdering samt løsningsforslag ved: <ul style="list-style-type: none"> - træk og skub af pallevogne/trådvogne - reovering af bremsetøj - tunge løft af komponenter - reovering af akkermændshander - arbejdshøjder ved filebænke - arbejdsstole
15. Komponent Øst, Hjul/ boogieværksted, 1994	Vurdering og løsningsforslag i forbindelse med arbejde ved: <ul style="list-style-type: none"> - gammel boremølle - ravensbænk
16. Komponent Øst, boogieværksted 1990	Vurdering af løft af: <ul style="list-style-type: none"> - lejepander - tandhjulskasser - møtrikspænderen
17. El-motorgeneratorenhed, København 1994	Vurdering af arbejdspladser, hvor <ul style="list-style-type: none"> - S-togs spoler vendes - hoved/varme generatorer køres ud og ind - tandhjul påmonteres banemotor - S-togs anker fræses op - omvikling af knorr anker
18. IC 3 værksted, Togsæt, 1991	Udskiftning af dyser i IC-3 togsæt - løsningsforslag
19. Godsvognsværksted Fa, 1994	Vurdering af belastning ved arbejde på godsvogne og containere i forbindelse med: <ul style="list-style-type: none"> - reparation og eftersyn af containere - åbning af låger i Hios-v godsvogne - reparation af døre i H bikks godsvogne - udskiftning af bremsesåler
20. Renovering af MR/MRD, Arbejdsgruppe 1992	Vurdering af førerstol og førerrumsindretning
Arbejdsområde/årstal <i>Undersøgelserne er udført af Jernbane BST, bortset fra 1 og 11</i>	Ergonomiske belastninger <i>Vurdering af arbejdsfunktioner og evt. løsningsforslag</i>

<p>21. DBS Materiel, Kgc, 1995</p>	<p>Vurdering og løsningsforslag <i>aftagning og påtagning af:</i> - skørter - bundplader - kardan (+ særskilt rapport om kardaner fra Århus) <i>udskiftning af:</i> - antenne - sprinklertank - bypass ventil - startbatteri - driftbatteri - generator - kompressor - støddæmpere - hydrostatikblæser - startmotor - oliefyr og oliefyrkedel - bogietavle - indstigningsdørmaskine og indstigningsdørplade - catering køleanlæg - vandtank - nødvekselretter - førerrumsstol og togførerstol - sidedør i førerrum - toiletsæde - sofa - olietønder <i>håndtering af:</i> - oliebeholder - spildolie op/nedstigning til grav opstigning ud mod sidevægge slange til vandpåfyldning og til oliepåfyldning gaffelstabler lager/servicehal</p>
<p>22. DSB Materiel, MR-togsæt, Århus, 1997</p>	<p>Vurdering og løsningsforslag <i>renovering og 0-stilling af MR togsæt, herunder skift af:</i> - brændehoveder - bremsecylinder - tørretårne og ladeensrettere - frontruder og siderruder</p>
<p>Arbejdsområde/årstal <i>Undersøgelserne er udført af Jernbane BST, bortset fra 1 og 11</i></p>	<p>Ergonomiske belastninger <i>Vurdering af arbejdsfunktioner og evt. løsningsforslag</i></p>
<p>23. DSB Materiel, MR togsæt, Brønderslev, 1996</p>	<p>Vurdering af kobling af MR togsæt samt beregning af rygbelastning</p>

<p>24. DSB Materiel, Sadelmagerværksted, 1997</p>	<p>Vurdering af borde, stole, gulve, sprøjtepistol samt løsningsforslag</p>
<p>25. DSB Passager, Klargøring, Fredericia, 1994</p>	<p>Opfølgning på AT besøg Vurdering af belastninger ved togrengøring samt løsningsforslag</p>
<p>26. DSB Materiel, Godsvogne produktion, 1994</p>	<p>Vurdering samt løsningsforslag til af-/og påmontering af såler på godsvogne</p>
<p>27. DSB Materiel, Komponenter, Hjul/ boogieenhed, Otto Busses Vej, 1996</p>	<p>Vurdering samt løsningsforslag ved montage/demontage af: - bremserammer - bremsetraverser - bremsehænger - sikkerhedsbøjler - bremsebalancer og bremsestang</p>
<p>28. DSB Materiel, Komponent Vest, Trykluft, 1996</p>	<p>Ingen rapport</p>
<p>29. DSB Materiel, Motor/gear-enhed, 1996</p>	<p>Personsag Belastninger med drev til EA-lokomotiver samt løsningsforslag</p>
<p>30. Godsvogne, Fredericia, 1997</p>	<p>Opfølgning på tidligere kortlægning samt løsningsforslag: - drejning af sporskifte - til-/frakobling ved rangering - skift af bremsesåler - reparation af skydevægge</p>