

Arbets- och miljömedicin norr

Nackbelastning och Helkroppsvibrationer för Båtman i arbetet på Lotsbåt Bottniska viken sommar- och vintersäsong



Foto: Arbets- och miljömedicin norr

Gunilla Dahlgren, belastningsergonom
Hans Pettersson, yrkes- och miljöhygieniker
Karl Forsell, överläkare
Arbets- och miljömedicin norr
Norrlands universitetssjukhus

Datum 2019-12-04
Rapport AMMnorr 2019:11

Sammanfattning

Under 2018 remitterade en företagshälsovårdsenhet en båtman till Arbets och miljömedicin norr på grund av arbetsrelaterad nacksmärta (medicinsk diagnos cervikalgi) vid framförande av lotsbåt. Vi bedömde ergonomisk belastning för nacken i arbetet samt exponering för helkroppsvibrationer (HKV) vid framförande av lotsverksamhetens farkoster såväl sommar- som vintertid.

Nackbelastning utgjordes av frekventa huvudvridningar, ofta i kombination med böjd och/eller vriden rygg. Vid körning ingick arbete med datormus, där höger arm fick hållas utsträckt för att nå musen. Avläsning av bildskärmar/instrument i samband med körning ställde krav på synen. I vissa farkoster var det trångt utrymme för benen, vilket gav en ogynnsam arbetsställning för nacke och rygg. Heldagsexponeringen för HKV var i genomsnitt låg (x-led 0,39 m/s², y-led 0,29, z-led 0,31) och under gällande insatsvärde (0,5 m/s²). Högre fart påverkade nackarbetsställningen och gav högre exponering för HKV samt stötar.

Undersökningen involverade endast en båtman och det rådde mycket bra väderförhållanden vid båda exponeringsbedömningarna. Arbete under ett pågående lotsuppdrag ingick inte. Det vore därför önskvärt att utvidga nuvarande studie till att omfatta fler båtmän samt olika väder- och uppdragsscenarion.

Sjöfartsverket kan använda föreliggande rapport för en översyn av den ergonomiska utformningen av arbetsplatsen med tanke på nackbelastning, förslagsvis i samråd med företagshälsovården.

Innehåll

Sammanfattning	2
Bakgrund och frågeställning	4
Yrkesrelaterade riskfaktorer för nacksmärta	4
Ergonomisk belastning.....	4
Helkropps vibrationer	5
Ergonomi och Arbetsmiljölagen	5
Metoder.....	6
Resultat.....	7
Nackergonomi	7
Synergonomi	7
Helkropps vibrationer (HKV).....	9
Diskussion	9
Rekommendationer om åtgärder	10
Referenser	11

Bakgrund och frågeställning

Båtmän skeppar lotsen till och från ett större fartyg med olika farkoster utifrån väderlek och säsong. Det är alltid två båtmän ombord, och uppdrag sker i princip oavsett väder, sjöförhållanden eller tid på dygnet. När lotsen ska kliva på eller av lejderen till ett fartyg assisteras lotsen av en båtmän på däck, och den andra håller farkosten still invid det större fartyget. Vid sämre väderlek, exempelvis hög sjögång, finns en påtaglig risk för fall från lejderen och/eller att bli klämd mellan fartygen. Kraven på en säker båtföring blir vid sådana tillfällen mycket stora.

Utöver navigering och framförande av lotsfarkost ingår en kontinuerlig skötsel och underhåll av sådana. En del båtmän har även ansvar för underhåll av fyrar och utprickning av farleder (1). Sjöräddningsuppdrag ingår, och en båtmän är utbildad i Search And Rescue (SAR). Det finns 10 olika lotsområden i Sverige, vardera med flera lotsstationer, och det totala antalet båtmän kan uppskattas till ca 200 personer, varav 10 kvinnor (personlig kommunikation Sjöfartsverket, 2019-08-26).

Under 2018 inkom en remiss till Arbets- och miljömedicin norr (AMMnorr) från en företagshälsovårdsenhet med frågeställningen cervikalgi (nacksmärta) på grund av helkroppsvibrationer hos en båtmän. Vederbörande hade arbetat som båtmän på olika lotsfarkoster (olika båttyper, svävare, hydrokopter) under knappt 10 år innan han började få besvär med stelhet och smärta i nacken. Besvären uppkom främst vid körning av så kallad hydrokopter (Bild 1) och vid bilkörning mellan de två lotsstationerna som ingick i arbetet - en sträcka på ca 7 mil. Nacksmärtan blev värre vid stötig gång, exempelvis vid sämre väderförhållanden (hög sjö) och vid körning i isränna. Andra faktorer som kunde ge mer nacksmärta var högre fart med lotsbåt vid mer skyndsamma ärenden. Detta på grund av bakåtlut på båten och att fören då skymde horisonten. Mer stötig gång kunde även bli ett resultat av sämre siktförhållanden vintertid (snöblåst) som försvårade möjligheterna att hålla sig i isrännan och att parera isblock.

I syfte att bedöma exponering för nackbelastning i arbetet genomförde vi, utöver medicinsk bekräftande av diagnos och tidssamband med arbetet, två arbetsplatsbedömningar, där de farkoster och arbetsmoment som ingick undersöktes. Eftersom remissen efterfrågade samband mellan nacksmärta och helkroppsvibrationer (HKV) bedömdes även sistnämnda.

Yrkesrelaterade riskfaktorer för nacksmärta

Ergonomisk belastning

I den senaste litteratursammanställningen av Statens Beredning för medicinsk och social Utvärdering (SBU) beskrivs ett vetenskapligt stöd mellan besvär i nacke eller nacke/axlar och exponering för arbete med böjd/vriden bål eller kraftkrävande arbete (lyfta, bära, skjuta, dra) (2). I en studie på 150 svenska truckförare framkom problem med nacksmärta hos 49 % jämfört med 30 % inom referensgruppen (tjänstemän), vilket innebar en signifikant ökad risk för nacksmärta vid en böjd/vriden nackposition i arbetet (3). Systematiska översiktsartiklar om muskuloskeletal besvär i yrket båtmän saknas.

Synergonomi

Avläsning av bildskärmar och annan instrumentering som båtmän kan beskrivas som synkrävande arbete enligt Arbetsmiljöverket. I SBU-rapporterna behandlas inte ämnet synergonomi. Arbetsmiljöverket beskriver att vid bristfälliga synförhållanden, såsom exempelvis närarbete, ljus och

bländning, rättar man instinktivt in kroppen för att kompensera detta, vilket kan leda till en ökad belastning av rörelseapparaten och risk för belastningsrelaterade besvär (4). En ökad risk för nackskulderbesvär har exempelvis påvisats vid sådana synkrav (5).

Helkroppsvibrationer

Helkroppsvibrationer (HKV) finns beskriven som riskfaktor för ländryggsbesvär och även ischias (6). Underlaget består främst av studier på HKV vid framförande av större och tyngre markfordon, exempelvis inom skogs- och gruvnäringen. Vid jämförelse mellan arbetare som större delen av arbetstiden är exponerade för HKV och de som är oexponerade är risken för ländryggsmärta nästan det dubbla. Vi vet inte idag vid vilken HKV-nivå risken ökar för ländryggsmärta eller hur exponeringsskadesambandet ser ut.

När det gäller kopplingen mellan HKV och nackbesvär är sambandet mindre klarlagt, men HKV diskuteras idag som en möjlig riskfaktor för nacksmärta (7). Vid framförande av fartyg kan stötar uppstå vid passage över vågor. Eftersom frekvensen av stötar vanligen är för låg för att mätapparaturen ska registrera det som vibrationer så ingår dock inte stötar i en HKV-bedömning. Ett par studier har dock visat på en ökad förekomst av nacksmärta vid yrkesexponering för stötar (8, 9). I en studie bland besättningen på höghastighetsbåtar fann man att runt 40 % av besättningen klagade på nackbesvär (10).

Ergonomi och Arbetsmiljölagen

Enligt Arbetsmiljölagen (AML) är arbetsgivaren skyldig att utföra en bedömning av risk för ohälsa och olycksfall för arbetstagaren. Arbetet ska utföras inom ramen för ett så kallat systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM), med återkommen bedömning, åtgärd och uppföljning av arbetsmiljörisker i ett partssammansatt samarbete (11).

Riskbedömning vid fysiskt belastande arbete finns sedan tidigare reglerad i föreskriften "Belastningsergonomi 2012:2" och gäller alla arbetsplatser där fysisk exponering finns som kan vara en risk för ohälsa med krav på att riskbedöma arbetsmiljön regelbundet (12). Föreskriften beskriver att arbetsgivaren ska undersöka om arbetstagarna utför arbete med arbetsställningar och arbetsrörelser, manuell hantering samt repetitivt arbete som kan vara hälsofarligt eller onödigt tröttande. Synförhållanden på arbetsplatsen ska också undersökas (13, 14).

Avseende HKV finns krav på att arbetsgivaren bedömer exponeringsgraden för att undvika ländryggsmärta hos den anställda (15). Om HKV i ett 8-timmars tidsvägt medelvärde överstiger insatsvärdet (0,5 m/s²) ska åtgärder insättas för att minska denna, och den får inte överstiga gränsvärdet (1,1 m/s²).

Arbetsmiljöverket utövar tillsyn enligt AML på fartyg i hamn, medan tillsynen tillfaller Transportstyrelsen om fartyget är till sjöss. För att få arbeta som båtman behöver vederbörande genomgå en läkarundersökning så att inga medicinska hinder för tjänstgöring förekommer, ett så kallat läkarintyg för sjöfolk (obegränsad fart) (16). Denna tjänstbarhetsbedömning genomförs vartannat år.

Metoder

I sambandsutredningen ingick undersökning av patienten med fastställande av diagnos, en exponeringsbedömning av belastningsergonomiska faktorer med fokus på besvär i nacke i arbetet, för helkroppsvibrationer (HKV) samt stöd för samband inom den vetenskapliga litteraturen. Yrkesexponering för nackergonomi och HKV undersöktes på samtliga farkoster som ingick i patientens arbetsuppgifter. Mätningarna av Båt 754 – kutter, Hydrokopter 846 samt Svävare 841 genomfördes vid en yttertemperatur av -24 °C. Mätningarna av båt 732, 754 samt 791 genomfördes under isfria förhållanden.

Bedömning av nackbelastning gjordes med QEC, Quick Exposure check (17), filmning och foto. QEC bygger på vetenskapligt belagda riskfaktorer för muskuloskeletala besvär och är ett skattningsinstrument där en belastningsergonom bedömer arbetsställningar och arbetsrörelser i kombination med frågor till arbetstagaren om bland annat exponeringstid och frekvens. Slutresultatet blir en poängsumma för hur mycket arbetet belastar olika delar av kroppen.

Vi filmade olika arbetsmoment för att enklare kunna se och jämföra arbetsställningar och upprepning av arbetsrörelser i framför allt nacke under körning i de olika farkosterna sommar och vinter (Bild 1).



Bild 1. Observationer filmades. Personen på bilden har en rörelseindikator monterad på ett huvudband som mäter antalet nackrotationer per minut. Foto AMMnorr

Mätning av HKV-exponering genomfördes enligt ISO 2631–1 (18). Vi använde vibrationsmätare med tillhörande accelerometer i en sittplatta placerad på förarstolen (Larson Davis Human Vibration Monitor HVM 100). Mättiden varierade mellan 3 till 62 minuter. För samtliga farkoster förutom båt 791 samt svävaren uppmättes vibrationerna under en hel lotsrunda. Vid vibrationsmätningen av svävaren kördes en kortare runda som motsvarade en normal lotskörning. För båt 791 uppmättes vibrationerna för olika hastigheter för att se skillnaden i exponeringen (11 samt 28 knop vid framförande i motsjö; 19 knop i färd med vågorna). Heldagsexponering för HKV beräknades sedan för de olika farkosterna utifrån uppmätt vibrationsvärde, mättid och båtmannens uppskattade körningstid.

Resultat

Nackergonomi

Sommartid uppskattades den genomsnittliga körningen av lotsbåt till 2–4 timmar per dag. Körningen innebar upprepade vridningar varje minut av nacke i rotation åt båda hållen, ofta i kombination med framåtböjning (flexion) eller bakåtböjning (extension). Nacken var i vriden eller böjd position upp till 50% av arbetstiden, ibland i kombination med vridning eller böjning av rygg.

De vridna och/eller böjda nackarbetsställningar berodde ofta på förarmiljöns utformning, eftersom föraren hade behov av att kontinuerligt läsa av flera navigeringsinstrument. Instrumenten var placerade på höger samt vänster sida om kroppen, en del strax nedom armbågshöjd och andra ovan ögonhöjd på sidorna om förarplatsen. Nackvridningar skedde också vid kommunikation med medarbetare vars platser var på höger och vänster sida eller bakom båtmannen. Vid körning i högre hastigheter ökade antal nackvridningar. Detta då högre hastighet ledde till att fören skymde horisontlinjen och båtmannen fick luta sig och vrida huvudet växelvis åt höger/vänster.

Sammantaget summerades antal nackrörelser/minut sommartid till 11–23 ggr/min med en ökad frekvens vid ökad hastighet. QEC-poängen var 16 av totalt 16 möjliga vid arbete fyra timmar eller mer. Poängsättningen innebär en hög risk för belastningsrelaterad skada i nacke.

Vintertid uppskattades den genomsnittliga körningen av lotsbåt till 4–6 timmar per dag. Arbetsställningar i propellerbåt var liknande de som beskrevs sommartid (se ovan) och var snarlika i de isgående farkosterna. Vid framförande av hydrokopter fanns behov av att parera nacken med anspänning av nackmuskulaturen då en uppenbar risk att slå huvudet i innertaket fanns vid plötsliga kast under körning över ojämn/packad is. Sammantaget summerades antal nackrörelser/minut vintertid till 10–20 ggr/minut. I tabellen framgår nackbelastningen för respektive farkost, sommar- och vintertid (Tabell 1).

Synergonomi

En del svårigheter fanns vid avläsning av instrumenten som kan relateras till nedsatt ljuskontrast, instrumentplacering och möjligt behov av arbetsglasögon (Bild 2). Detta kan ha ökat ansträngningen för ögon och nacke.



Bild 2. Stora krav på god syn växlande mellan stort och kort avstånd samt i olika ljusstyrkor. Foto AMMnorr

Tabell 1. Arbetsställningar och nackrörelser per minut (rotation och/eller fram- eller bakåtböjning från neutralläge) som båtman vid framförande av olika farkoster och vid olika hastigheter, sommar- och vintertid

Båt	Arbetsställningar	Antal nackrörelser/min
Exponering sommar: körning 2-4h/dag		
Lotsbåt Pilot 791, vattenjet	Relativt god avlastande arbetsställning för rygg, armar, händer. Styrning i armstöd (joystick). Inställningsmöjligheter finns för vibrationsdämpning i stol.	15–17 ggr/min (18 kn) 23 ggr/min (25 kn)
Lotsbåt 754, propeller	Liten ratt, kräver större rattutslag. Håller armarna i luften, ratten är i brösthöjd. Framåtlutad sittställning. Arm- och nackstöd går inte att justera. Trångt benutrymme. Justerbar fotstödspinne var för hög (justerades). Fören skymmer sikten i nivå/strax över horisonten vid körning ≥ 10 knop.	11–16 ggr/min
Lotsbåt 732, propeller	Stor ratt gör styrningen lättare. Nackrotation i kombination med extension vid läsning av instrument över huvudhöjd. Nack- och rygrotation för att se bakåt eftersom backspeglar saknas. Framåtlutad sittställning eftersom höger hand, utsträckt över brösthöjd, ska nå reglage bakom ratten. Trångt utrymme för benen.	12–18 ggr/min
Bedömning enligt QEC sommartid <i>Mycket hög risk för belastningsskada i nacke, 16 /16 poäng vid arbete >4h/dag</i>		
Exponering vinter: körning 4-6h/dag, -24° vid bedömningstillfället		
Båt	Arbetsställningar	Antal nackrörelser/min
Lotsbåt 754, propeller	Får ratta intensivt under isbrytning. Båten fastnar ibland i isrännan. Framåtlutad sittställning. Framåtvriden nackposition förekommer ofta, för att kunna se instrumentering/navigeringsskärmar placerade nedåt åt sidan till höger.	11–20 ggr/min
Hydrokopter 864	Trängre utrymme i förardelen, har en kudde på golvet för att nå pedalen med höger fot. Det kan komma plötsliga smällar vid körning på isklumpar eller då isen generellt är uppbruten. Slår huvudet i taket och mot en utskjutande taklist vid kraftigare stötar mot isen.	11–19 ggr/min
Svävare 841	Is på rutan, kallt i hytten. Svävaren svänger åt höger-vänster när han kör rakt fram. Även här kan stötar förekomma vid körning på isklumpar.	10 ggr/min
Bedömning enligt QEC, vintertid <i>Mycket hög risk för belastningsskada i nacke, 16 /16 poäng vid arbete >4h/dag</i>		

Helkroppsvibrationer (HKV)

Resultat av HKV-mätningarna redovisas i tabell 2. Heldagsexponeringen var i genomsnitt låg (x-led 0,39 m/s², y-led 0,29, z-led 0,31) och under gällande insatsvärde (0,5 m/s²) men varierade betydligt beroende på farkost, fart och sjöförhållanden (max 1,36 m/s² vid framförande 28 knop i motsjö samt max 0,52 m/s² vid körning i isränna). Vid sämre väderlek och bibehållen hastighet bedöms HKV kunna vara betydligt högre. Den dagliga HKV-exponeringen överskred insatsvärdet på 0,5 m/s² vid körning av Båt 754 samt Båt 791 vid ≥ 28 knop. Gränsvärdet för daglig HKV-exponering 1,1 m/s² överskreds för båt 791 vid körning ≥ 28 knop (Bild 3).

Tabell 2. Mättid (minuter) samt daglig (8 timmarsvärden) exponering för helkroppsvibrationer (HKV) (m/s²) för de olika riktningarna för de olika båtarna. Högst vibrationsvärde per mätomgång markerad i fet stil

Farkost	Mättid	x(t)	y(t)	z(t)	Säsong
Båt 754	62	0,52	0,48	0,34	Vinter
Hydrokopter 846	29	0,20	0,17	0,41	Vinter
Svävare 841	13	0,21	0,18	0,30	Vinter
Båt 732	17	0,17	0,15	0,15	Sommar
Båt 754	18	0,14	0,15	0,12	Sommar
Båt 791 (11 knop)	4	0,40	0,31	0,22	Sommar
Båt 791 (19 knop)	3	0,15	0,23	0,10	Sommar
Båt 791 (28 knop)	7	1,36	0,65	0,82	Sommar

Diskussion

Patientutredningen visade på exponering för ergonomiska riskfaktorer för utvecklande av nack- och ryggsmärta i arbetet som båtman. Riskfaktorerna bestod främst i frekventa vridningar av nacke och synergonomisk belastning vid avläsning av instrumentering. HKV kan överstiga gällande insatsvärde och även gränsvärde beroende på typ av farkost och fart. HKV är inte en etablerad riskfaktor för utvecklande av nacksmärta, utan förknippas främst till smärta i ländryggen. Det kan dock rent fysiologiskt tänkas att en rotation av nackkotpelaren under samtidig exponering för HKV innebär en större påfrestning för nacken än vid endast rotation. Det är också vanligare med nacksmärta i yrken som innebär HKV-exponering (19).

Vid högre hastigheter ökade antalet nackrotationer (för att hinna uppmärksamma omgivningen och då förens högre läge kunde skymma sikten rakt föröver) samt exponeringen för HKV. Hastigheten var alltså en viktig orsak till nackbelastning. Våghöjden påverkade tydligt HKV-exponeringen. En hög hastighet (28 knop) i motsjö gav de högsta uppmätta värden för HKV. Under sådana förutsättningar kan gällande HKV-gränsvärde överskridas. Under vintern kan snömängden på isen påverka nivåer av HKV. Vid en jämt snölager minskar vibrationerna jämfört med att köra direkt på isen. Vintertid är det mycket stötigt när isen ska brytas eller köras upp efter den fryst. Däremot minskar vibrationsnivåerna mycket när isen i rännan är bruten.

Enligt dagens insats- och gränsvärde för daglig HKV exponering så underskattas riskerna för skador om exponeringen har stort stötinnehåll. De vibrationsnivåer som orsakas av stötar från högre vågor och passager genom is (bruten eller kompakt is) kommer att underskattas. Det kan behövas en specifik utredning av stötinnehållet enligt mätstandard ISO 2631-5.

Denna rapport är den första oss veterligt om båtmäns ergonomiska belastning i arbetsmiljön, vilket medför att vi inte kunnat jämföra våra resultat med någon annan utredning. Vår rapport beskriver ergonomin för endast en båtmän. Andra båtmän kan ha en annorlunda exponering. Vidare rådde bra sikt vid båda tillfällena. Vid sämre siktförhållanden kan risken för stötar öka på grund av sämre möjligheter att parera i tid. Vid sjöräddningsinsatser (en båtmän är utbildad i Search And Rescue, så kallad SAR) kan dessa belastningar bli avsevärt högre. Utredningen ger dock en översiktlig uppfattning över den ergonomiska belastningen en båtmän kan möta i sitt arbete.

Läkarintyget för sjöfolk behandlar inte specifikt hälsa och funktionsnivå i relation till ergonomisk belastning. I intyget efterfrågas, förutom funktioner såsom syn och hörsel, förekomst av eventuell sjukdom i rörelseorganen. Nackbesvär efterfrågas inte specifikt. Det finns inte några specifika krav på en båtmäns fysiska funktionsförmåga. När en riskbedömning (exempelvis med metoden QEC) visar att risk för ohälsa finns, så kan det vara motiverat att arbetsgivaren erbjuder medarbetarna medicinska kontroller med inriktning på denna risk. Vidare kan det diskuteras om båtmän ska erbjudas medicinska kontroller i arbetslivet (MKA) avseende HKV, då HKV stundvis kan bli höga även om en heldagsexponering sannolikt vanligen understiger insatsvärdet. Sådana medicinska kontroller parallellt, eller införlivat med sjömansintyget, kunde vara ett verktyg att tidigt uppmärksamma ohälsa relaterad till ergonomi och HKV för att tidigarelägga åtgärder (20).

Rekommendationer om åtgärder

Utifrån vad denna utredning visade för en båtmän ger vi nedanstående övergripande förslag till olika åtgärder för att minska den ergonomisk belastningen för nacken. Åtgärderna kan provas och utvärderas, gärna i samråd med företagshälsan.

- Genomför en helhetsöversyn av förarens ergonomi så att frekvent vridande (rotation) och böjande (flexion-extension) av nacken samt stötar och helkroppsvibrationer kan undvikas
- Förarmiljö:
 - Stolen. Säkerställ att stolen fungerar för sitt ändamål; att den passar arbetstagaren och ger ett gott stöd för nacke, rygg, armar, ben. Båtmannen ska kunna ha armarna bekvämt nära kroppen vid körning (12). Stolens inställningar ska vara enkla att justera. Vidare bör dämparfunktionen i förarstol kontrolleras regelbundet
 - Synergonomi. Eftersträva en placering av instrument som används frekvent rakt framför båtmannen. Vid behov använd solskydd för att undvika bländning i olika väderförhållanden. Rekommenderar synundersökning tanke på eventuellt behov av arbetsglasögon hos optiker med arbetsmiljömedicinsk kompetens (14, 21)
- Anpassa farten efter rådande väderförutsättningar för att minska belastning på nacken. Lägre hastighet kan minska på antalet nackrotationer/minut samt exponering för HKV
- Efterfråga eventuella problem med nacke eller av HKV hos de anställda, exempelvis under en arbetsmiljörund, vid medarbetarsamtal eller i medarbetarenkäter
- Överväga utökade medicinska kontroller utöver Läkarintyg för sjöfolk avseende ergonomi och HKV (20, §80)

Kontakta oss gärna vid frågor om rapporten:

Arbets- och miljömedicin norr

Norrlands Universitetssjukhus

901 85 Umeå

Tel. 090-785 24 50, teamsekreterare, arbets- och miljömedicin norr

Referenser

1. Sjöfartsverket. <http://www.sjofartsverket.se/Om-oss/Jobba-hos-oss/Om-oss/Batman/>
2. SBU. Arbetets betydelse för uppkomst av besvär och sjukdomar. Nacken och övre rörelseapparaten. En systematisk litteraturöversikt. 2012
3. Flodin och medarbetare. Risk factors for neck pain among forklift truck operators: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):44
4. Arbetsmiljöverket. www.av.se/inomhusmiljo/ljus-och-belysning/
5. Zetterberg och medarbetare. Effects of visually demanding near work on trapezius muscle activity, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Volume 23, Issue 5, pp. 1190-1198, 2013
6. Arbete och Hälsa (AoH). Systematiska kunskapsöversikter; 2. Exponering för helkroppsvibrationer och uppkomst av ländryggssjuklighet. 2012;46(2)
7. Bovenzi M. A prospective cohort study of neck and shoulder pain in professional drivers. *Ergonomics*, 2015 58:7, 1103-1116, DOI: 10.1080/00140139.2014.935487
8. Milosavljevic S och medarbetare. Does Daily Exposure to Whole-Body Vibration and Mechanical Shock Relate to the Prevalence of Low Back and Neck Pain in a Rural Workforce? *Annals of Occupational Hygiene* 56: 10 – 17. 2012
9. Rehn B och medarbetare. Neck Pain Combined with Arm Pain among Professional Drivers of Forest Machines and the Association with Whole-Body Vibration Exposure. *Ergonomics* 52: 1240– 1247. 2009
10. Zigheimat F och medarbetare. Mental health levels and incidence of musculoskeletal complaints among speed boat crew members. *Trauma Monthly*. 2012;17(4):373-6
11. Arbetsmiljöverket. AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete. 2001
12. Arbetsmiljöverket. AFS 2012:2 Belastningsergonomi. 2012
13. Arbetsmiljöverket. AFS 2009:02. Arbetsplatsens utformning. 2009
14. Arbetsmiljöverket. AFS 1998:5. Arbete vid bildskärm. 1998
15. Arbetsmiljöverket. AFS 2005:15. Vibrationer. 2005
16. Transportstyrelsen. Föreskriften om läkarintyg för sjöfolk. TSFS 2011:117
17. David G och medarbetare. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Appl Ergon*. Jan;39(1):57-69. 2008
18. International Standards Organisation. ISO 2631-1:1997 Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 1-General Requirements. Switzerland, 1997
19. Arbetsmiljöverket. Arbete och helkroppsvibrationer – hälsorisker. Kunskapsöversikt. Rapport 2011:8
20. Arbetsmiljöverket. MKA 2019:3. Medicinska kontroller i arbetslivet. 2019
21. Arbetsmiljöverket. AFS 1994:1 Anpassning och rehabilitering. 1994