



Stockholms
universitet

Stressforskningsinstitutet

Stressforskningsrapport nr 322

Arbetstider, hälsa och säkerhet – en uppdatering av aktuell forskning

Göran Kecklund, Michael Ingre och Torbjörn Åkerstedt

Stockholm 2010



Arbetstider, hälsa och säkerhet

– en uppdatering av aktuell forskning

Göran Kecklund, Michael Ingre och Torbjörn Åkerstedt

Stressforskningsinstitutet
Stockholms universitet

Finansierad av Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och Vårdförbundet

Stressforskningsinstitutet vid Stockholms universitet är ett kunskapscentrum inom området stressreaktioner och hälsa. Institutet bedriver grund- och tillämpad forskning utifrån tvärvetenskapliga och tvärmetodologiska ansatser.
Föreståndare: Professor Torbjörn Åkerstedt

Stress Research Institute at Stockholm University is a knowledge centre focusing on stress reactions and health. The Institute conducts basic and applied research on multidisciplinary and interdisciplinary methodological approaches.
Director: Professor Torbjörn Åkerstedt

Ansvarig utgivare: Torbjörn Åkerstedt
© 2010 Stressforskningsinstitutet och författarna
Omslagsfoto: OEM images
ISBN 978-91-978746-0-1
ISSN 0280-2783

Tryck: Universitetsservice Frescati i Stockholm, 2010
E-post: info@stressforskning.su.se, Telefon: 08-16 20 00
Webbplats: www.stressforskning.su.se

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
Summary	10
Inledning	13
Definitioner och utbredning	14
Lagstiftning	15
Metodproblem	16
Biologiska faktorer som påverkar samband mellan skiftarbete och hälsa	18
Skiftarbete och hälsa	22
Mortalitet	22
Havandeskap	22
Mag- och tarmbesvär	23
Sjukfrånvaro	24
Hjärt- och kärlsjukdom	24
Cancer	30
Andra sjukdomar	31
Effekter på sömnen	31
Sömnighet och trötthet	33
Prestation	36
Säkerhet	36
Patientsäkerhet	39
Effekter på dygnsrytmen	43
Sociala effekter	44
Sammanfattning: skiftarbete och hälsorisker	45
Schemats betydelse för hälsa och välbefinnande	46
Permanent nattarbete	46
Växlingshastighet	47
Växlingsriktning	48
Regelbundenhet och skiftbytestider	49
Vilodagar	49
Arbetspassets längd	50

Dygnsvila	53
Övertid	54
Förkortning av arbetstid	57
Inflytande på arbetstiden	58
Individuella skillnader	61
Sammanfattning: schemats betydelse för hälsa och välbefinnande	63
Motmedel för att förebygga sömn- och vakenhetsproblem	66
Tupplurar	66
Ljus	68
Koffein	69
Rådgivning	69
Andra motmedel	70
Skiftarbete i vården	72
Jour- och beredskapsarbete	72
Sjuksköterskor, skiftarbete, subjektiv hälsa och välbefinnande	75
Diskussion	78
Analys av arbetstider vid två olika sjukhus i Mälardalen och Stockholm	79
Metod	79
Resultat	80
Preliminära slutsatser	85
Sammanfattning och praktiska konsekvenser	90
Risker med natt- och skiftarbete	90
Individuella skillnader	95
Schemats betydelse	97
Självvalda arbetstider	101
Motåtgärder	104
Hur ska man kompensera för skiftarbete: pengar eller ledig tid?	105
Avslutning	106
Referenser	107

Sammanfattning

Kecklund G, Ingre M & Åkerstedt T. Arbetstider, hälsa och säkerhet – en uppdatering av aktuell forskning. Stressforskningsrapporter nr 322, Stockholm 2010.

ISBN 978-91-978746-0-1.

Föreliggande rapport sammanfattar aktuell forskning kring arbetstider, hälsa och säkerhet och är en handbok om skiftarbete, hälsorisker och förebyggande motåtgärder. Rapporten baseras på Stressforskningsrapport nr 299 (2001) men har uppdaterats med forskningsresultat som publicerats mellan år 2000 och 2009. Den sammanfattar även en pågående studie av verksamhetsanpassade arbetstider inom sjukvården där personalen till viss del kan välja sina arbetstider (inom ramen för vad verksamheten medger).

Sammanställningen visar att **skiftarbete** (och schematid) med **nattskiftinslag** medför kraftig störning av sömn (2-3 timmar förkortad sömn) och vakenhet, vilka tillsammans höjer olycksrisken. Den ökade tröttheten i samband med nattarbete och långa skift försämrar patientsäkerheten och ökar risken för medicinska felbehandlingar. Huvudorsaken till sömn- och vakenhetsproblemen är att arbete och vila kommer i konflikt med vår biologiska dygnsrytm vilket leder till sömnbrist, långa vakenhetsperioder och arbete vid tider då biologin är inställd på sömn och vila.

Relativt få studier har dock undersökt objektivt verifierade **sjukdomsdiagnoser**. En majoritet av dessa studier visar att skiftarbete (där nattarbete ingår) medför en ökning av hjärt- och kärlsjukdom och cancer. Det finns också ett antal studier som visar att skiftarbete innebär en ökad risk för magsår. De allra flesta studier av skiftarbete, hälsa och välbefinnande är baserad på självrapporterade besvär. En majoritet av dessa studier visar lägre välbefinnande samt mer sociala störningar. Endast ett fåtal studier har undersökt om skiftarbete påverkar mortalitet och i dessa studier är resultaten motstridiga.

Flera utländska studier av **jourarbetande** läkare och sjuksköterskor som arbetar roterande treskift (främst från USA) visar att långa (>12 timmar) arbetspass orsakar mycket allvarlig trötthet som ibland leder till ofrivilliga insomnanden på arbetet. Den mycket påtagliga tröttheten ökar risken för felhandlingar och för att arbetstagarna ska drabbas av trafikolyckor då de kör hem efter arbetet. Det finns mycket lite forskning om beredskapsarbete, då arbetstagaren sover hemma men är tillgänglig för att vid behov utföra arbete, och effekter på sömn, trötthet och hälsa. Förmodligen kan beredskap nattetid vara negativt för sömnen under förutsättning att man ofta blir inkallad till arbetet.

Vad gäller detaljer i skiftschemat är medsolsrotation, få nattskift i rad, utspridd ledighet, minst 11 timmars vila mellan skiften och sen start av morgonskiftet att föredra. Detta speciellt för att minska förekomsten av störd sömn och trötthet på skiftet. Permanent

nattarbete i vården förefaller vålla något mindre problem med sömn och trötthet än roterande skiftarbete, förmodligen för att det ofta är självvalt. Nästan alla studier som jämfört olika skiftscheman är baserade på självrapporterade data vilket begränsar de slutsatser som kan dras av dessa undersökningar. Ett fåtal studier har undersökt biologiska hälsomarkörer som till exempel blodfetter och blodtryck. Resultaten visar att scheman som innebär längre vilotid mellan skiften, minskar antalet arbetsdagar i följd eller ger ett mer regelbundet schema leder till bättre värden, till exempel lägre blodfetter.

Långa arbetspass är vanliga såväl inom vården som inom ett flertal andra sektorer. Forskningen visar att arbetspass upp till 10-12 timmar har måttliga negativa effekter för grupper med bra arbetsförhållanden. Det vill säga lätt, självstyrt arbete med tillfälle till spontana vilopauser samt relativt få (maximalt 3-4) arbetsdygn i följd. För andra grupper börjar olycksrisken accelerera mellan 8 och 10 timmars skiftlängd, speciellt inom transportområdet.

Övertidsarbete motsvarande maximalt 10 timmar per vecka har knappast några negativa hälsoeffekter, såvida det inte sker så gott som varje vecka. Kombinationen av måttlig övertid, mycket ansvar och arbete i hemmet (obetalt arbete) verkar dock kunna innebära negativa konsekvenser för hälsa och förmodligen också för säkerhet. Särskilt om detta inkräktar på sömn och återhämtning.

Reducerad arbetstid med bibehållen lön ger starka positiva sociala effekter och leder till mer sömn och mindre upplevelse av stress och trötthet. Även den självskattade hälsan förbättras. Nästan inga studier har undersökt objektiva hälsoindikatorer men en omfattande svensk undersökning visade inga effekter på sjukfrånvaro och biologiska hälsomarkörer vid en reduktion till 30 timmars arbete per vecka. Det finns mycket få studier av skiftarbete och reducerad arbetstid. Några studier har undersökt arbetstidsreduktion, till exempel från 56 timmar per vecka till 48 timmar per vecka, för jourarbetande läkare. Dessa studier visar att arbetstidsreduktionen ökar sömnlängden och minskar förekomsten av medicinska felhandlingar.

Förkortad dygnsvila (<11 timmar) är vanligt för många yrkesgrupper, bland annat inom vården, eftersom det möjliggör fler hellediga dagar. Kort dygnsvila innebär kort sömn och ökad trötthet. Effekterna på hur hälsan påverkas av detta är dock i stort sett okända. Man kan misstänka att regelbundet förkortad dygnsvila motsvarande flera dagar/vecka kan öka risken för kronisk sömnbrist och ihållande trötthet vilket kan leda till negativa hälso- och säkerhetseffekter.

En hög grad av **inflytande över arbetstiden** är mycket uppskattat bland både skiftarbetare och andra arbetstagare. Goda påverkansmöjligheter förbättrar balansen mellan arbete och privatliv och är förenat med lägre sjukfrånvaro, minskad risk för förtidspensionering samt bättre självrapporterad hälsa. Påverkansmöjligheter kan exempelvis vara när man ska arbeta och vara ledig, när man ska börja respektive sluta arbetsdagen samt när man ska ta rast och pauser. Effekterna på säkerhet är okända.

En preliminär analys av **verksamhetsanpassad arbetstid** (som är en arbetstids-modell motsvarande "tvåttstugeschema") vid två sjukhus i Mälardalen redovisas i rapporten. Verksamhetsanpassad arbetstid innebär att arbetstagaren till viss del kan välja vilka skift denne vill arbeta. Resultaten visar på en god överensstämmelse mellan önskade arbetstider och de faktiska arbetstiderna. Förekomsten av besvärliga skiftsekvenser, till exempel många nattskift i följd eller kort vilotid mellan skiften, var låg men förekom hos vissa personer. Det fanns inga samband mellan förekomst av besvärliga skiftkombinationer och självrapporterad ohälsa. En hög förekomst av kombinationen "kvällsskift följt av dagskift" var däremot förenat med högre förekomst av sömnbesvär, till exempel för kort sömn. Denna studie ska dock endast betraktas som en pilotstudie. Longitudinella och mer omfattande – helst representativa för svensk sjukvård – undersökningar är nödvändiga för att kunna dra säkra slutsatser om hälso- och säkerhetseffekter.

Anpassningen till skiftarbete kan förmodligen underlättas genom **rådgivning (utbildning) kring sömnstrategier och livsstil** (till exempel motion och kost). Raster, som möjliggör en tupplur och/eller kaffe, på nattskiftet minskar tröttheten på arbetet och förbättrar troligen säkerheten. Troligtvis kan också starkt ljus under arbete minska tröttheten på arbetet.

Det är anmärkningsvärt att det inte finns någon aktuell och representativ svensk undersökning av arbetstider i vården och dess effekter på hälsa och säkerhet. Vi behöver **forskning** kring vilka olika former av skiftarbete som förekommer inom sjukvården – speciellt med avseende på långa pass (och overtidsarbete), kort dygnsvila och längden på arbetsveckan – och relatera arbetstiderna till objektiva indikatorer på hälsa (sjukdomsdiagnoser och sjukfrånvaro) samt säkerhet (till exempel inrapporterade felbehandlingar inom vården). Det behövs också välkontrollerade interventionsstudier för att undersöka hur schemaförändringar påverkar hälsa, säkerhet och välmående.

Det behövs också fler studier av **arbetstidsmodeller** där effekten av att den anställde till viss del ges möjlighet att själv välja arbetstider studeras. Ett stort inflytande över arbetstiden antas vara bra för hälsa och säkerhet vid skiftarbete men detta antagande måste bekräftas med empiriska data.

Det är också uppenbart att det finns stora **individuella skillnader** av hur individer tål skift- och nattarbete. Skillnaderna beror till viss del på ålder och kön men förmodligen spelar förmågan att hantera sömnbrist, trötthet och stress liksom sociala faktorer en större roll. Det behövs mer forskning om de individuella skillnaderna för att kunna förstå vilka skiftarbetare som löper risk att drabbas av allvarliga sjukdomar och arbetsskador till följd av skift- och nattarbetet.

Litteratursammanställningen har finansierats av Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och Vårdförbundet. Ett varmt tack riktas till Maria Dahlberg och Jan Svensson, båda vid SKL, samt Cecilia Helldén och Oskar Persson vid Vårdförbundet som beställt litteraturutredningen och som gett värdefulla och konstruktiva kommentarer på rapporten. Ett stort tack riktas också till Sofia Lagergren vid Stressforskningsinstitutet som granskat rapporten.

Summary

Kecklund G, Ingre M & Åkerstedt T. Work hours, health and safety – an update of recent research. Stress Research Reports No 322, Stockholm 2010. ISBN 978-91-978746-0-1.

The present review summarizes recent research on work hours, health, safety and how one can counteract the risks associated with shift work and night work. In addition, the report also includes a chapter about self-rostering within health care based on the results of an on-going research project.

The main findings of the literature review are that:

- Shift work increases disturbed sleep and insufficient sleep. Thus, day sleep after night work is 1-4 hours shorter compared to night sleep during days off. Early morning work that starts before 6.00h is also associated with short sleep (\approx 5-6 hours) and a feeling of not being well rested.
- Night work increases fatigue and sleepiness and several studies have demonstrated micro sleep events during work. The elevated levels of fatigue and sleepiness are associated with poorer performance, increased risks for work-related injuries and accidents. Early morning work, which starts before 6.00h, is also associated with higher levels of sleepiness compared to evening work and days off, but normally lower sleepiness compared to night work.
- Fatigue and sleepiness has been recognized as a risk factor for human errors in health care in studies from USA, Australia etcetera. However, there are no Swedish studies on work hours and patient safety.
- Several studies show that night work is a risk factor for cardiovascular disease, breast cancer and gastrointestinal diseases (such as ulcers). However, most of the studies on shift work and health refer to subjective health complaints.
- Extended on-call shifts (>12 hours) increase the risk for involuntary falling asleep events at work, human errors and crashes driving home from work.
- The characteristics of the shift system is important for the prevalence of the problems associated with night work and shift work: Thus, rapid rotation, forward rotation, at least 11 hours of rest between shifts, late shift changeover time (\approx 7.00h) between the night and the morning shift, and avoiding long work shifts (>12 hours) have been associated with less problems with sleep, higher alertness and improved well-being.

- Some studies show that permanent night workers have fewer problems than rotating night workers, at least if steady night work is self-selected.
- A high degree of influence over work hours decreases the risk for sickness absence and early retirement. Thus, employee work hour control seems to moderate the association between burdensome work hours and health risks.
- Reduced work hours (without decreasing the salary) are associated with improved well-being and less work-family conflict, but the effects of biological health markers and sickness absence are small (and mostly non-significant).
- The self-rostering studies showed a high degree of agreement between the wished work hours and actual work hours. The prevalence of compressed work hours was relatively low although a few individuals selected many short rest time episodes between shifts and moderately extended shifts (≈ 10 hours), respectively. Many consecutive night shifts in a row (≥ 4) were rare. The combination “evening shift followed by a morning or day shift” was associated with disturbed sleep. Otherwise, there were very few significant correlations between various shift combinations and self-rated health.
- Older shift workers (>50 years) often report more disturbed sleep in connection with the night shift.
- Some studies report a gender difference in the tolerance of shift work and women with high double load (due to a high amount of un-paid work at home) may be more vulnerable to full time shift work, including night shifts.
- Work related sleepiness could be counteracted by naps, bright light at the work place and caffeine. Brief power naps (<20 minutes) may enhance alertness for up to 2-3 hours after the short sleep episode.

There is great need for Swedish studies on shift work, length of work shifts, and health risks and patient safety in health care workers. Future research also need to take individual tolerance of shift work into account in order to increase the understanding of why certain workers are more vulnerable to night work, long work shifts, early morning work and inadequate sleep.

Inledning

Föreliggande litteraturoversikt sammanfattar kunskapen om hur skiftarbete och olika former av oregelbundna arbetstider påverkar hälsan – huvudsakligen hjärt- och kärlsjukdom, mag- och tarmsjukdom, cancer, sömn, vakenhet/trötthet och olycksrisk. Alla typer av oregelbundna och belastande arbetstider inkluderas men tonvikten ligger på skiftarbete där nattjänstgöring ingår. Fokus ligger på arbetstider i vården och bland annat redovisas ett flertal aktuella studier på skift- och jourarbete, trötthet och patientsäkerhet. Översikten har genomförts på uppdrag av Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och Vårdförbundet. Nedan redovisas de områden och de frågeställningar som ska belysas.

- Nattarbete och den biologiska klockan (dygnsrytmen). Vad kan man göra för att minska den biologiska störningen som nattarbete innebär?
- Vilka hälsorisker innebär natt- och skiftarbete och hur kan de förebyggas?
- Hur ska man schemalägga nattarbete för att ge goda möjligheter till återhämtning?
- Påverkas patientsäkerheten av nattarbete? Om så är fallet hur kan riskerna förebyggas?
- Hur uppfattar nattarbetare sin hälsa och hur påverkas deras sociala livssituation?
- Hur påverkar verksamhetsanpassad schemaläggning sambanden mellan nattarbete, hälsa, säkerhet och social livssituation?

Denna rapport är en uppföljning av en tidigare kunskapsöversikt som publicerades 2001 (Stressforskningsrapport nr 299). Kunskapsöversikten har uppdaterats med den forskning som publicerats mellan år 2000 och 2009. En målsättning med översikten är att den ska fungera som en handbok i hur skift- och nattarbete påverkar hälsa och säkerhet samt hur riskerna kan förebyggas för att kunna skapa arbetstidssystem som är förenliga med både effektiv verksamhet och långsiktigt bra hälsa.

Rapporten redovisar först riskerna med skiftarbete. Därefter diskuteras schemats betydelse: permanent nattarbete, rotationshastighet, rotationsriktning, passets längd, övertid, dygnsvila samt inflytande på arbetstiden. Även olika strategier om hur hälsoriskerna kan motverkas diskuteras. I slutet av rapporten redovisas även preliminära resultat från en nyligen avslutad svensk studie av verksamhetsanpassad arbetstid inom vården. Inledningsvis ska vi dock först utreda en del begrepp samt diskutera några av de metodologiska problem som gör forskning om arbetstider och hälsa särskilt komplicerad. Vi sammanfattar också kortfattat vilka biologiska mekanismer som orsakar problemen med skift- och nattarbete – i synnerhet med avseende på sömn och trötthet. Det sista avsnittet, ”Sammanfattning och praktiska konsekvenser”, är fristående från rapportens övriga avsnitt och sammanfattar huvudresultaten av litteraturoversikten. Här presenteras även praktiska råd om hur riskerna med skift- och nattarbete kan minimeras.

Definitioner och utbredning

Det är inte klarlagt hur många som arbetar skift i Sverige i dag. Tidigare har Statistiska centralbyrån (SCB) genomfört regelbundna undersökningar som beskrivit befolkningens arbetstider men numera genomförs undersökningarna av EU och deras European Labor Force Survey. Det är inte klart hur EU-undersökningen definierar skiftarbete men enligt 2002 års studie har 24 procent av svenskarna arbetstider som innefattar skiftarbete¹. Detta är en högre andel än genomsnittet för EU som var 16 procent år 2002. Finland och Norge har dock ungefär samma andel skiftarbetare som Sverige. När det gäller skiftarbete så arbetade 8 procent natt (innefattar både de som arbetar permanent natt och de som roterar mellan dag, kväll och natt). Motsvarande andel för hela EU var 7 procent. Det finns ingen aktuell statistik på hur många som arbetar skift inom vården. Vårdförbundet uppskattar att 25 procent av deras medlemmar har skiftarbete som innebär att de växlar mellan dag-, kvälls- och nattskift. En blandad dag- kvälls- och nattjänst har för det mesta en genomsnittlig veckoarbetstid motsvarande 38:25 timmar per vecka. Det är dock vanligt att många arbetar deltid motsvarande 80-90 procent tjänst. 6 procent av Vårdförbundets medlemmar arbetar permanent natt men arbetar då för det mesta deltid motsvarande 67 procent tjänst.

De oregelbundna arbetstiderna varierar mellan dagar enligt olika, mer eller mindre systematiska modeller. Följande två undergrupperingar förekommer vanligen: traditionellt skiftarbete då två eller flera skiftlag avlöser varandra på bestämda tider och schemalagd arbetstid – som ofta kallas turlista eller vaktschema. Detta är en något mer flexibel variant av skiftarbete där avlösningstiderna kan vara mycket varierande och där inga egentliga skiftlag finns. Turlistearbete är vanligt förekommande inom transport och servicesektorn men förekommer även inom vården. Det finns också övriga oregelbundna arbetstider som för det mesta är mer oregelbundet än traditionellt skiftarbete och som omfattar egna företagare och andra fria yrken.

Skiftarbete finns huvudsakligen i två varianter: två- respektive treskift. Tvåskift innebär växling mellan dag- och kvällsskift. Treskift innebär att ett nattskift kompletterar morgon- och kvällsskiften. Fyr-, fem- eller sexskift innebär att fler skiftlag deltar och att rotationen mellan skiften går snabbare men dygnet är dock fortfarande uppdelat i tre delar.

Vissa typer av dygnet-runt-verksamhet kompletterar ett tvåskiftsystem där man växlar mellan dag och kvällsarbete med en grupp som arbetar permanent natt. Vanligen har denna grupp en kortare genomsnittlig veckoarbetstid.

Vissa skiftscheman har 12-timmarsskift vilket ofta innebär att arbetet växlar mellan ett dagskift och ett nattskift. Detta ger flera lediga dagar än ett traditionellt treskift. Det finns också yrkesgrupper, exempelvis brandmän och ambulanspersonal, som har

extremt långa skift (upp till 24 timmar) men möjligheten att sova på natten finns då arbetet så medger.

Jour- och beredskapsarbete innebär att arbetstagaren är tillgänglig för i stort sett omedelbar arbetsinsats under ett visst tidsintervall. Mängden arbete förväntas väsentligt underskrida vad som är vanligt under ett normalt arbetspass. Andelen arbete finns dock inte specificerad.

Inom vården är det vanligt med verksamhetsanpassade arbetstider. Ofta kallas dessa arbetsmodeller för tvättstugescheman. Inom dessa arbetstidssystem är bemanningen på skiften anpassad till verksamhetens behov. Detta kan innebära att bemanningen varierar mellan olika veckodagar och olika skift. Inom ramen för verksamhetens behov kan skiftarbetarna ofta välja sina arbetstider. Valen görs för det mesta med hjälp av ett dataprogram och börjar med att de anställda får önska vilka skift de vill arbeta inom en given tidsperiod (ofta sex veckor). Valprocessen kan innebära att vissa skift är underbemannade medan andra skift kan vara överbemannade. I nästa steg förväntas skiftarbetarna själva komma överens om hur de skift som inte är optimalt bemannade ska hanteras. Arbetsgivaren kan också beordra arbetstid i de fall något eller några skift inte har tillräcklig bemanning. Arbetspassen behöver inte nödvändigtvis vara 8 timmar utan skiften kan vara såväl kortare som längre.

Lagstiftning

Arbetstidslagen begränsar arbetstiden och syftar till att förhindra att arbetstagare gör alltför stora arbetstidsuttag². En fullständig beskrivning av arbetstidslagen ingår inte i syftet med föreliggande rapport. Det är dock relevant för förståelsen av kunskapsöversikten att ha viss kunskap om arbetstidslagens begränsningar. Med arbetstid menas ordinarie arbetstid, jourtid, övertid eller mertid medan beredskap inte räknas som arbetstid enligt lagen. Den sammanlagda arbetstiden under en vecka får uppgå till i genomsnitt högst 48 timmar baserat på en beräkningsperiod om högst fyra månader. Det är därmed möjligt att arbeta betydligt mer än 48 timmar per vecka under en begränsad tid.

Arbetstidslagen ger rätt till rast efter maximalt 5 timmars arbete. Med rast menas ett längre avbrott under arbetspasset, till exempel en lunchrast. Under rasten kan arbetstagaren lämna arbetsplatsen. Rast ingår inte i arbetstiden och lagen anger inte hur lång rasten måste vara. Det är möjligt (under vissa omständigheter) att byta ut rasten mot måltidsuppehåll på arbetsplatsen. Måltidsuppehållen räknas in i arbetstiden. Undantag från regeln om raster kan göras med stöd av kollektivavtal. Utöver raster har arbetstagaren rätt att ta korta pauser, till exempel en kaffepaus. Under en paus får arbetsstället inte lämnas. Pausen räknas in i arbetstiden men arbetstidslagen innehåller inga regler om hur ofta eller hur långa pauserna måste vara.

Arbetstidslagen innehåller inga direkta regler varken om arbetstidens förläggning, det vill säga när under dygnet eller veckan arbetet ska utföras, eller om hur långt ett arbetspass får vara. Lagen föreskriver dock rätten till vila som indirekt påverkar arbetstidens förläggning. Alla arbetstagare ska ha minst 11 timmars dygnsvila under varje period om 24 timmar.

Arbetstiden för nattarbetande får under varje period om 24 timmar inte överstiga 8 timmar i genomsnitt under en beräkningsperiod om högst fyra månader. Genom att utnyttja beräkningsperiodens flexibilitet är det därför möjligt att ha längre pass än 8 timmar. Nattarbete som innebär särskilda risker alternativt stor mental eller fysisk ansträngning får dock aldrig vara längre än 8 timmar. Det är inte klarlagt vilka arbeten som anses omfattas av den mer strikta 8 timmars-regeln. Det bör betonas att 8-timmarsskift inte är någon norm för nattarbete och att förlängda nattpass är vanliga inom många branscher.

Arbetstagarna har rätt till 36 timmars sammanhängande ledighet (veckovila) under varje vecka. Veckovilan ska så långt som möjligt förläggas till veckoslut. Till veckovilan räknas inte beredskapstid då arbetstagaren står till arbetsgivarens förfogande för att utföra arbete när behov uppkommer.

Jourtid innebär att arbetstagaren står till arbetsgivarens förfogande på arbetsstället för att vid behov utföra arbete. Det maximala uttaget av jourtid är 48 timmar per arbetstagare under en tid av fyra veckor eller 50 timmar under en kalendermånad. Om arbetstagaren börjar arbeta för arbetsgivarens räkning under jourpasset så är det inte längre fråga om jourtid utan då ska arbetsinsatsen räknas som ordinarie arbetstid eller övertid.

Det är möjligt att göra avsteg från ovanstående regler genom centrala kollektivavtal. Vissa centrala kollektivavtal har exempelvis gjort undantag för regeln om 11 timmars dygnsvila. Istället kompenseras arbetstagaren till exempel med annan ledighet eller annat lämpligt skydd som parterna kommit överens om.

Metodproblem

Det finns flera grundläggande metodologiska problem vid utvärderingar av hur arbetstider påverkar hälsa och säkerhet. Den befintliga forskningen om skiftarbete och hälsa är främst baserad på tvärsnittstudier. Tvärsnittstudier innebär exempelvis att man undersöker arbetstider och hälsoindikatorer i enkät och sedan studerar sambandet mellan till exempel skiftarbete och hälsobesvär. Det går inte att dra några säkra slutsatser om sambandens riktning i dessa studier. Skiftarbetsgruppen kan till exempel ha haft färre besvär med hälsan innan de började arbeta skift. Kunskapen om skiftarbetares hälsa och sömnvanor innan denna grupp börjar arbeta skift är mycket begränsad även om man kan misstänka att många skiftarbetare förmodligen är friskare än genomsnittet³.

Longitudinella studier där samma individer följs över tid ger en mycket bättre möjlighet till att dra slutsatser om orsakssamband, det vill säga om skiftarbete leder till sämre hälsa. Det finns dock felkällor även i dessa studier. Det kan vara så att sambandet mellan skiftarbete och hälsa inte enbart har med arbetstider att göra. Flera studier visar att skiftarbetare ofta rapporterar sämre arbetsmiljö samt i större utsträckning tillhör en lägre social klass vilket också kan förklara sambandet med hälsobesvär^{4,5}.

Många studier ger ingen information om hur skiftschemat varit konstruerat utan ofta bara om det förekommer nattarbete eller inte. Nästan inga studier har tagit hänsyn till expositionen för skiftarbete under hela yrkeskarriären. Om man arbetat länge på ett besvärligt skiftschema kan de negativa hälsokonsekvenserna kanske kvarstå även efter att man slutat arbeta skift eller bytt till en mindre slitsamt skiftschema³.

Vid studier av interventioner, till exempel skiftschemaomläggningar, så är det av praktiska skäl inte möjligt att randomisera skiftarbetare i en experimentgrupp (som förändrar sitt schema) och i en kontrollgrupp (som har kvar samma schema). Bristen på randomisering ökar risken för att resultaten ska påverkas av andra faktorer än själva schemaförändringen. Det är också viktigt att ha en kontrollgrupp vid utvärderingar av förändringar i skiftschemat. Frånvaron av kontrollgrupp ökar risken för att eventuella skillnader som upptäcks till följd av schemaomläggningen beror på andra faktorer än de nya arbetstiderna. Många studier använder dagtidsarbetande som kontrollgrupp. Av praktiska skäl är detta ofta den enda möjliga kontrollgruppen, men det ökar risken att skillnaderna som observeras till följd av interventionen beror på andra faktorer än arbetstiderna.

Ett annat problem är att relativt få studier har undersökt objektiva hälsoindikatorer (sjukdomsdiagnoser, registrerad sjukfrånvaro eller dokumenterade arbetsskador). Det finns till exempel inte mer än ungefär tio fältstudier som undersökt fysiologiskt registrerad sömn och trötthet hos skiftarbetare medan det finns tusentals studier som undersökt självrapporterade sömnbesvär. Självrapporterade besvär är i och för sig viktiga men kan påverkas av många andra faktorer som begränsar möjligheten att dra säkra slutsatser av studierna. Faktorer som kan påverka är till exempel svårigheter att minnas problemen, förväntningar på studien, social önskvärdhet med mera.

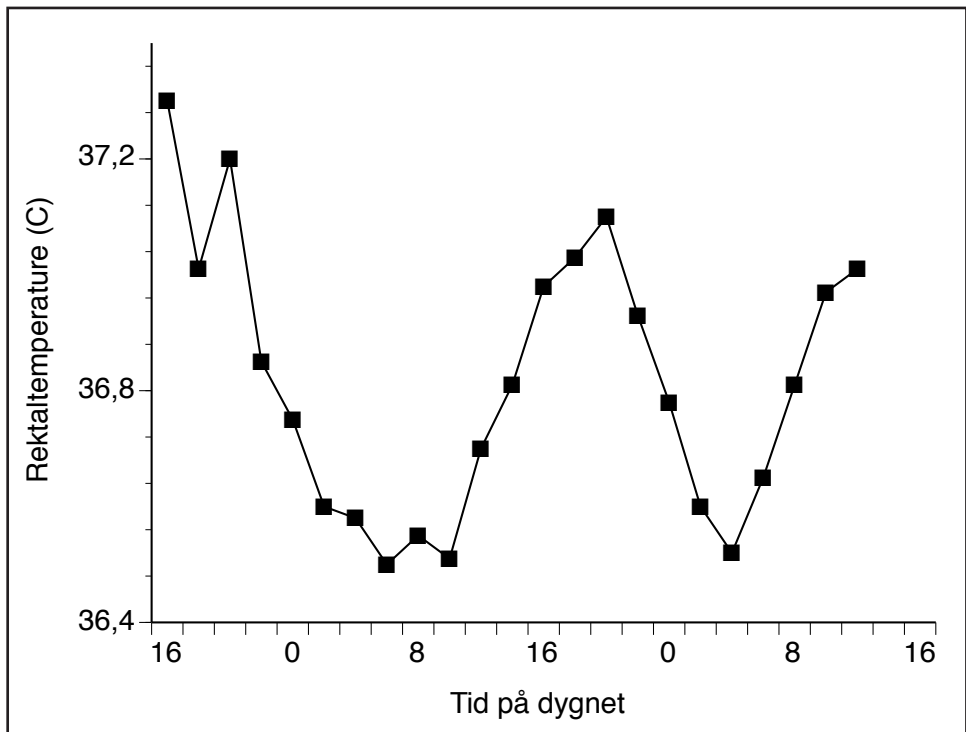
Sammantaget leder ovanstående metodologiska brister till att det är möjligt att dra felaktiga slutsatser om sambandet mellan skiftarbete och hälsa (och säkerhet). Rapporten har försökt att ta hänsyn till den vetenskapliga kvaliteten på berörda studier. Undersökningar med hög metodologisk kvalitet har haft större inverkan på de slutsatser som dras i rapporten. Därmed är vi försiktiga med att dra några definitiva slutsatser av tvärsnittstudier baserade på frågeformulär eller på schemaförändringsstudier som saknar kontrollgrupp.

Biologiska faktorer som påverkar samband mellan skiftarbete och hälsa

Hälsoeffekterna av arbetstider har en nära koppling till dygnsrytm och sömn. I detta avsnitt introducerar vi därför dessa två begrepp.

Dygnsrytmen

Så gott som alla fysiologiska och psykologiska funktioner uppvisar ett rytmiskt beteende under en 24-timmarsperiod, det vill säga att nivån pendlar mellan höga och låga värden med en periodicitet på 24 timmar⁶. De parametrar som används för att beskriva rytmen är desamma som för en sinusfunktion; amplituden (skillnaden mellan högsta och lägsta värde), fasen (tidpunkten för maximivärdet) samt periodens längd (tiden mellan två toppar, det vill säga 24 timmar under normala omständigheter). Figur 1 beskriver dygnsrytmen för kroppstemperatur, som speglar kroppens ämnesomsättning. Kroppstemperatur och hormonet melatonin är mycket vanliga markörer för dygnsrytmen.



Figur 1. Dygnsrytmen för kroppstemperatur under 60 timmars vakenhet.

Trots att det grundläggande dygnsmönstret är ungefär detsamma för flertalet funktioner finns stora skillnader i förläggning i tiden. Hormonet kortisol når exempelvis sin högsta nivå tidigt på morgonen, kroppstemperaturen på sena eftermiddagen och tallkottkörtelhormonet melatonin på natten⁷. På det hela taget uppnår dock de flesta rytmer sina högsta värden under dagtid. Urinblåsan fylls

exempelvis på fyra gånger så fort på morgonen som på kvällen – vilket lätt stör morgonsönnen. Vidare är magens förmåga att bryta ned föda lägst på sennatten och hög på eftermiddagen – sennatten är alltså fel tid för svårsmält föda (som fett och proteiner).

Den anatomiska struktur som reglerar dygnsrytmen finns i den främre undre delen av hypotalamus – ovanför synnervskorsningen⁸. Dessa strukturer mottar också ljusinformation från näthinnan som används för att "rucka" den biologiska klockan⁹. Detta kan inte bara påverka fasen utan även den spontana periodlängden. Den senare är egentligen inte 24 timmar utan snarare lite drygt 25 timmar. Om en person berövas de vanliga tidgivarna som exempelvis dagsljus börjar hon leva enligt ett dag/nattschema på drygt 25 timmar¹⁰. Detta skulle innebära en senareläggning av såväl sänggående som uppstigande med en timme varje dygn.

Anpassning av dygnsrytmen till natt- eller tidigt morgonarbete är svårt. Inte ens ständigt nattarbetande kan anpassa sin fysiologi helt till nattarbete. Man behöver nämligen hjälp av dagsljuset och det infaller ju på "fel" tid i förhållande till nattarbete. Om vi däremot reser till en annan tidzon får vi hjälp av den nya tidzonens dagsljus och omställningen går då relativt fort. På fyra till fem dygn har vi ställt om oss till exempelvis New York-tid (västerut, 6 timmar senare än vår tidzon). Det tar betydligt längre tid att ställa om sig till en östflygning, det vill säga till tidzoner som ligger före oss. Det innebär nämligen att vi måste förkorta vårt dygn och därmed gå och lägga oss tidigare. Detta är mer ofysiologiskt - vi är bättre konstruerade för västflygning, det vill säga senareläggning.

Att vara morgonmänniska innebär att man har en tidig topp (fas) i sin dygnsrytm. Detta gör att dagsömn är svårare för morgonmänniskan som har ett tidigt bottenläge – sömnheten kommer tidigare under nattsiftet. Förhållandet för kvällsmänniskan är motsatt. Framförallt tidiga morgnar är svåra för kvällsmänniskor.

Att arbeta natt och tidiga morgonskift innebär således en konflikt med den biologiska klockan som styr dygnsrytmen. Slutet av nattsiftet kommer att sammanfalla med bottenläget på dygnsrytmen då vi är som mest inställda på att sova. Till följd av detta får många skiftarbetare stora problem med att upprätthålla hög vakenhet och god prestationsförmåga under denna del av dygnet. Att sova på dagtid efter nattarbete innebär också konflikt med dygnsrytmen och den stigande ämnesomsättningen på förmiddagen riskerar att avbryta sönnen i förtid. Sammantaget kan vi konstatera att det i grunden är ofysiologiskt att arbeta på natten även om det finns olika knep (till exempel tupplurar och starkt ljus) för att underlätta nattarbete.

Sönnen

Sönnen är ett förändrat medvetandetillstånd under vilken möjligheten att uppfatta yttre stimuli (till exempel ljud och synintryck) är starkt reducerad och ett medvetet beteende är så gott som omöjligt¹¹. Fysiologiskt är sömn ett tillstånd av reducerad

ämnesomsättning och ökad återuppbyggnad (anabolism) då vi återhämtar oss och fysiologiskt återställer det slitage som förekommit under vår vakna tid. Under sömnen sjunker kroppstemperatur, hjärtfrekvens och blodtryck samtidigt som utsöndringen av tillväxthormon och testosteron liksom också immunsystemets aktivitet ökar.

De fysiologiska tecknen på sömn registreras med elektroencefalogram (EEG), elektroockulogram (EOG) och elektromyogram (EMG). EEG beskriver hjärnans elektriska aktivitet via elektroder som klistras fast i hårbotten; EOG beskriver ögonrörelser (till exempel om ögat är slutet) via elektroder som fästs i närheten av de yttre ögonvråna; och EMG beskriver muskelaktiviteten i hakan via elektroder som klistras på huden under hakan.

Under sömnen visar EEG långsamma men stora vågrörelser som ökar i storlek med ökat sömndjup. EOG visar ingen aktivitet före insomnandet (vid slutna ögon) men visar långsamt böljande vågor (slow eye movements – SEM) vid insomnandet. Det visar även snabba, ryckiga rörelser då försökspersonen drömmer (rapid eye movement sleep – REM). EMG-aktiviteten är hög när försökspersonen är vaken och minskar långsamt ju djupare försökspersonen sover. REM-sömnen karakteriseras av en mycket snabbt fallande EMG-aktivitet.

Sömnen indelas i fem olika **stadier**. Stadium 1 är en övergångsfas från vakenhet till sömn och saknar återhämningsvärde. Stadium 2 är "bas-sömnen" som fyller upp hälften av sömnperioden. Under detta stadium återhämtar vi oss men inte maximalt. Stadium 3 och 4 kallas även djupsömn och under dessa stadier får vi maximal återhämtning. Då är vi också som mest svårväckta och förvirrade om vi väcks. Under stadium REM visar både hjärnan och övriga kroppen förhöjd aktivitet men kroppens positionsmuskler är avslappnade (vi kan inte stå eller sitta). Man drömmer 4-6 gånger per natt. Den djupa sömnen prioriteras alltid och får dominera första halvan av sömnen. REM är då tillbakahållen och släpps inte fram på allvar förrän i sömnens andra halva. Man har ofta ett tiotal korta uppvaknanden under sömnen.

Sömnens funktion är inte helt utredd. Det tycks dock som om sömnen är en nödvändig förutsättning för de vakna aktiviteterna på kort sikt och för själva livet på lång sikt¹². Minimibehovet av sömn tycks vara omkring 6,5 timmar på lång sikt. På kort sikt, från dag till dag, har en sömnminskning från 8 till 6 timmar endast en marginell inverkan. Efter en minskning med 3 timmar kan man dock märka vissa effekter på vakenhetsnivån och beteendet. Efter en helt utebliven nattsömn uppvisar den drabbade en märkbart nedsatt prestationsförmåga jämförbar med effekterna av sömnmedel. Flera nyligen publicerade studier visar att kort sömn motsvarande 4-5 timmar per dag under en arbetsvecka (eller mer) leder till ackumulerad trötthet, sämre prestationsförmåga och sämre självskattad hälsa¹³⁻¹⁵. Även objektiva hälsomarkörer relaterade till immunförsvar och blodsockerreglering försämras när man bara får sova 4-5 timmar per dygn under en vecka^{16,17}. Tre nätter utan sömn resulterar i en nästan total oförmåga att utföra vanliga sysslor som kräver uppmärksamhet,

tankeverksamhet och beslutsfattande. Vad beträffar dödlighet är den på mycket lång sikt något högre bland personer som regelbundet sover mindre än 6 timmar eller mer än 9 timmar¹⁸. Förmodligen beror den ökade dödligheten för de som sover längre än 9 timmar per dygn på en störd sömn eller på en begynnande sjukdom som leder till att de sover mycket.

Sömnbrist kompenseras framförallt med mer intensiv (djup) sömn. För varje timme man är vaken betalar man tillbaka med cirka 3 minuter djupsömn (stadium 4). Om vi till exempel hoppar över en natts sömn så tar vi igen det förlorade i huvudsak genom att öka sömndjupet - längden spelar mindre roll. En överhoppad sömn kan alltså tas igen nästa natt utan att sömnen behöver förlängas. Det räcker med det ökade djupet. Drömsömnen verkar vara betydligt mindre viktig på kort sikt och överhoppad drömsömn tycks inte tas igen. Långa perioder av undertryckt drömsömn ökar dock trycket på återhämtning och det finns tecken som tyder på att drömsömnen är viktig för minnesförmågan på lång sikt.

Sömnen är en av huvudfaktorerna när det gäller återhämtning. Det är därför inte förvånande att kronisk sömnbrist eller kroniska sömnstörningar ökar risken för att drabbas av allvarlig ohälsa, till exempel hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes, depression med mera¹⁹. Men återhämtning handlar inte bara om sömn utan också om vila, avkoppling och nedvarvning av de biologiska stresssystemen²⁰. Några studier har visat att skiftarbetare har ett större behov av återhämtning vid ledighet²¹. Bristande återhämtning korrelerar ofta med stress, ihållande trötthet, depressiva symptom och utbrändhet^{22, 23}. Två longitudinella studier har visat att individer som får för lite återhämtning har en ökat risk att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom^{24, 25}.

Sammantaget är störd dygnsrytm och sömnstörningar viktiga bakomliggande faktorer till varför skiftarbete kan leda till ohälsa. Det är förmodligen omöjligt att helt undvika dygnsrytmsstörningar som skiftarbetare även om skiftschemat antagligen påverkar hur stora störningarna blir. Däremot finns det större individuella skillnader när det gäller hur sömnen påverkas. Vissa skiftarbetare förefaller klara av att arbeta skift utan att få några större problem med sömn och trötthet²⁶. Frånvaron av sömnstörningar och allvarlig trötthet kan tyda på att man klarar av skiftarbetet utan att drabbas av något större biologiskt slitage och därmed löper mindre risk att få skiftrelaterade sjukdomar²⁷.

Skiftarbete och hälsa

I följande avsnitt diskuteras framförallt det stora material som gäller skiftarbete oavsett yrkesgrupp. Skiftarbete i vården diskuteras längre fram.

Mortalitet

Dödligheten för skiftarbetande har undersökts mycket sparsamt. I en av de få (och noggranna) undersökningarna jämförde Taylor och Pocock²⁸ dödligheten hos en grupp bestående av 8603 manliga dag- och skiftarbetare under en period på tretton år. Den enda skillnad som kunde påvisas var att före detta skiftarbetare hade en högre dödlighet än nuvarande dag- eller skiftarbetare. Oddskvoten för före detta skiftarbetare var 1,24²⁹. Värdet 1,24 innebär något förenklat 24 procent överrisk för att dö under uppföljningsperioden. Knutsson et al²⁹ analyserade om Taylor och Pockocs data och tog hänsyn till ålder. De fann då att skiftarbetare i åldern 45-54 år hade en överrisk för att dö (oddskvot: 1,47). Två färskare studier fann dock inte att skiftarbetare hade högre mortalitetsrisk jämfört med dagtidsarbetare^{30, 31}.

En svensk studie publicerades 2004 och omfattade drygt 22 000 personer varav cirka 3 400 arbetade skift³². Deltagarna följdes under nästan tolv år och 8 400 var kvinnor. Analysen tog hänsyn till socioekonomisk klass och separata analyser gjordes för arbetare och tjänstemän. Resultatet visade inga statistiskt säkerställda skillnader mellan skiftarbetare och dagarbetare med ett undantag. Kvinnliga tjänstemän som arbetade skift hade en överrisk (oddskvot: 2,61) för att dö jämfört med kvinnliga tjänstemän som arbetade dagtid. Man bör dock vara försiktig med att dra långgående slutsatser av detta resultat. Det behövs fler studier för att vi ska kunna dra säkra slutsatser om kvinnliga tjänstemän löper större risk för att dö till följd av skiftarbete.

Ett av skälen till bristen på undersökningar är antagligen omsättningen på skiftarbetande. Det blir svårt att få en säker bild av mängden skiftarbete som förekommit, inte minst bland dagarbetande, eftersom de flesta mortalitetsstudier är retrospektiva och register i allmänhet saknar tillräcklig information om tidigare arbetstider.

Havandeskap

En kanadensisk studie av spontan aborterade havandeskap (bland patienterna vid en specifik klinik) visade att den relativa risken var 4.2 (konfidensintervall 2.2-7.9) för kvinnor med permanent kvällsarbete och 2.7 (konfidensintervall 0.5-7.9, observera att skillnaden inte är statistiskt säkerställd) för permanenta nattarbetare jämfört med kvinnor som endast arbetade dagtid³³. Mc Donald et al³⁴ fann också en högre risk för tidig, spontan abort hos skiftarbetare. Statistisk kontroll förelåg för etablerade riskfaktorer som alkohol, rökning etcetera, men inte för arbetsmiljöfaktorer. På grund av det senare blir tolkningen problematisk. En relativt färsk dansk studie som

omfattade över 8 000 graviditeter till skiftarbetande mödrar och mer än 33 000 graviditeter till dagtidarbetande fann att permanent nattarbete var förenat med en ökad risk (85 procent) för spontan abort⁴³⁸. Andra typer av skiftarbete visade däremot ingen ökad risk. Tre svenska studier har visat likartade resultat³⁵⁻³⁷. Lägre födelsevikt har också konstaterats för barn till skiftarbetande mödrar^{36,38}. En aktuell översiktsartikel fann att skiftarbetare hade en måttlig överrisk för att föda för tidigt (oddskvot: 1,26) medan det inte fanns något statistiskt säkerställt samband när det gäller låg födelsevikt⁴³⁷.

Sammantaget kan vi konstatera att det finns motstridiga resultat när det gäller natt- och skiftarbete och havandeskapsbesvär.

Mag- och tarmbesvär

Ett antal undersökningar har visat att oregelbundna arbetstider, speciellt nattskift, är förknippat med självrapporterade mag- och tarmbesvär som exempelvis magsår men även aptitstörningar, förstoppning, "gaser", halsbränna etcetera. Knutsson och Bøggild³⁹ har nyligen publicerat en kunskapsmanställning om skiftarbete och mag- och tarmbesvär. De använde strikta urvalskriterier för att sälla bort studier med låg kvalitet. Totalt omfattar analysen 20 studier. Fyra av sex studier visade att skiftarbetare hade en större risk för subjektiva besvär med magen. Fem av sex studier visade ett samband mellan skiftarbete och magsår (som verifierades med röntgen eller endoskopi). Möjligheterna att dra säkra slutsatser av studierna begränsas dock av att tillräcklig hänsyn till andra riskfaktorer som rökning, socioekonomisk status, ålder etcetera ofta inte tagits. En ytterligare brist är det låga antalet longitudinella studier där skiftarbetare följts över tid.

En av de tidigaste undersökningarna visade att 10 procent av skiftarbetarna hade varit sjukfrånvarande till följd av magsårsbesvär medan motsvarande andel för dagtidsarbetarna var 5 procent⁴⁰. Costa et al⁴¹ har funnit liknande resultat. En dansk studie visade att individer i yrken där det är vanligt med skiftarbete hade en förhöjd risk för sjukhusinläggning för magsår⁴². Individer i "jourliknande" arbeten hade en risk på 1.47 medan risken för övriga med udda arbetstider var 1.14. Även de som bara arbetade kväll hade en högre risk för magsår. Det är dock osäkert om arbetsuppgifterna skilde sig åt mellan grupperna. En japansk studie jämförde olika typer av skiftarbete och fann att endast de som hade permanent nattarbete hade en överrisk (100 procent) för magsår⁴³.

Mekanismen bakom problemen är sannolikt att dygnsmönstret för magenzymer och för tarmrörelser inte stämmer med sömn- och vakenhetsmönstret. Mönstret för födointag är dessutom oregelbundet⁹³. Idag vet man att det finns ett starkt samband mellan bakterien *helicobacter (H) pylori* och magsår⁴⁴. En italiensk studie undersökte 941 individer och fann att 546 deltagare hade en *H pylori* infektion. Av dessa undersöktes 353 arbetare (varav 102 var skiftarbetare) med

gastrointestinal endoskopi. Bland skiftarbetarna hade 29 procent tecken på magsår medan motsvarande siffra för dagtidsgruppen var 9 procent (oddskvot: 3,96⁴⁴). Resultaten redovisades också uppdelade på yrkesgrupper. Förekomsten av magsår för skiftarbetare inom vården var 39 procent (dagtidsarbetare: 9 procent). En färsk tysk studie bekräftar dock inte resultaten från den italienska studien⁴⁵. Även denna studie visade att *H. pylori* infektion är vanligare bland skiftarbetare (34 procent kontra 22 procent för dagtidsarbetare som aldrig arbetat skift). Däremot hade inte skiftarbetarna magsår och andra mag- och tarmbesvär i större utsträckning än dagtidsarbetarna. Den bästa prediktorn för magsår var rökning. Studierna har delvis använt olika metoder vilket försvårar jämförelsemöjligheterna.

Sjukfrånvaro

Sjukfrånvaro har mätts i en del studier men resultaten är motstridiga⁴⁶⁻⁵⁰. En relativt färsk fransk studie visade att 52 procent av skiftarbetarna hade varit sjukfrånvarande under det senaste året medan motsvarande andel för dagtidsgruppen var 38 procent⁵¹. Även en norsk studie som har undersökt sjukfrånvaro (mer än fjorton dagar) relaterat till ryggbesvär fann att nattarbete var en riskfaktor⁵². En dansk studie på arbetare i äldrevården visade att den grupp som enbart arbetade kvällsskift hade en större risk för långtidssjukskrivning⁵³. Å andra sidan visade en representativ dansk arbetsmiljöundersökning inga skillnader mellan skift- och dagtidsarbetare när det gäller sjukfrånvaro⁵⁴. Den senare undersökningen var mycket välkontrollerad och tog hänsyn till livsstilsfaktorer, fysisk arbetsmiljö och psykosocial arbetsmiljö vilket försvagade sambandet mellan skiftarbete och sjukfrånvaro.

Eftersom skiftarbetet uppenbarligen är förenat med sömnstörningar, trötthet, mag- och tarmbesvär, hjärt- och kärlsjukdom, med mera har bristen på tydliga effekter förvånat. En bidragande orsak till frånvaron av ett klart samband mellan skiftarbete och sjukskrivning kan vara att tillräcklig hänsyn inte tagits till hur schemat ser ut, gällande exempelvis relationen mellan arbetsdagar och lediga dagar. Dessutom har sannolikt arbetsuppgifterna och skifttilläggets konstruktion och storlek betydelse⁴⁶. Frånvaron av skillnader mellan dag- och skiftarbetare kan också bero på att arbetstagarna har olika arbetsuppgifter och utsätts för olika arbetsmiljöer. Den speciella lojaliteten mot arbetsgruppen som ofta följer med udda arbetstider måste också beaktas⁵⁵ – frånvaro kan innebära att andra tvingas till oförberedda inhopp som stör återhämtningsmönstret.

Hjärt- och kärlsjukdom

Hjärt- och kärlsjukdom är ett av de viktigare områdena för studier av arbetstidseffekter. Ganska många översikter har publicerats – den senaste av Frost et al⁵⁶. De allra tidigaste studierna har ofta metodologiska brister och har därmed uteslutits i denna genomgång.

I en mortalitetsundersökning använde Taylor och Pocock²⁸ statistik från tio företag för att följa en kohort under en tolvårsperiod med början 1956. Praktiskt taget samtliga medlemmar i kohorten kunde spåras. Offentlig statistik användes för att beräkna de "förväntade" ålderskorrigerade incidenstalen. Den standardiserade dödlighetskvoten (SMR)²⁸ för alla kardiovaskulära diagnoser uppgick sammanlagt till 92 för dagarbetare, 102 för skiftarbetare och 133 för före detta skiftarbetare. Inget av dessa värden skilde sig statistiskt signifikant från 100 (det vill säga den nationella referensen). För aterosklerotiska hjärtsjukdomar var motsvarande värden 94, 103 respektive 125 (skillnaderna var inte statistiskt säkerställda). Tendenserna till högre tal för skiftarbetare jämfört med dagarbetare var inte statistiskt signifikanta. De före detta skiftarbetare som hade de högsta värdena verkar inte ha ingått i den statistiska undersökningen eller i den totala analysen.

I en kohortstudie av Angersbach et al⁴⁰ upptäcktes en liten men inte signifikant övervikt av hjärt- och kärlsjuklighet bland skiftarbetare (640 stycken). Den ackumulerade incidensen i en elvaårskohort var 14,8 procent för dagarbetare och 16,8 procent för skiftarbetare.

En tidig svensk studie fann ett relativt svagt samband (den relativa risken var 1,25) mellan skiftarbete och hjärtinfarkt⁵⁷. Ett metodologiskt problem med denna studie var att den hade ganska grova mått på exponeringen för skiftarbete, vilket kan ha lett till viss felklassificering.

I en senare undersökning⁵⁸ rapporterades incidensen (förekomsten) av hjärt- och kärlsjukdom för en grupp av 504 skift- och dagarbetare i en pappersindustri mellan 1968 och 1983. Framför allt relaterades förekomsten av hjärt- och kärlsjukdom till hur stor expositionen (erfarenheten) varit för skiftarbete. Den åldersstandardiserade risken för skiftarbetare jämfört med dagarbetare blev 1,4 (vilket motsvarar 40 procent överrisk för skiftarbetare). Det gick inte att fastställa risken för arbetare med mindre än två års exponering (inga sådana fall hade inträffat). I gruppen 2-5 års exponering var risken 1,5, för 6-10 år var den 2,0 och för grupperna 11-15 och 16-20 var risken 2,2 respektive 2,8. I gruppen med mer än 21 års skiftarbete sjönk risken till 0,4. Det senare antogs bero på en selektionseffekt. Även senare svenska studier på industriarbetare har visat att exposition för skiftarbete är en betydelsefull faktor³⁰. Karlsson et al³⁰ fann att det var först efter 30 års erfarenhet av skiftarbete som en statistiskt säkerställd riskökning för hjärt- och kärlsjukdom kunde visa sig.

Tuchsen⁵⁹ fann i en dansk registerstudie (1.2 miljoner deltagare) med fyra års uppföljning att individer med arbetstider som berörde natten hade en dubblerad risk för sjukhusinläggning för ischemisk hjärtsjukdom.

Tenkanen et al⁶⁰ studerade också industriarbetare och även de fann en högre risk för skiftarbetare att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom (riskkvot: 1,38). En finsk studie på samma dataset visade att riskökningen kvarstod när man ökade

uppföljningstiden. Speciellt skiftarbetare med högt blodtryck eller dålig arbetsmiljö (att de var utsatta för höga bullernivåer och hög fysisk arbetsbelastning) hade en förhöjd risk (riskkvot \approx 1,9⁶¹).

En japansk studie fann en mer än dubblerad överrisk (oddskvot: 2,3) för roterande treskiftsarbetare att dö i ischemisk hjärtsjukdom jämfört med dagtidsarbetare⁶². Speciellt skiftarbetare som också rökte, hade högt blodtryck, hade hög alkoholkonsumtion eller var överviktiga var riskgrupper för att dö i hjärtsjukdom. Ett annat intressant resultat var att den grupp som hade permanent nattarbete inte hade någon statistiskt säkerställd överrisk (oddskvot: 1,2) för ischemisk hjärtsjukdom. Haupt et al⁶³ fann en måttlig överrisk (dock statistiskt säkerställd) på ungefär 20 procent för hjärtinfarkt hos skiftarbetare. De fann också att skiftarbetare verkade få hjärtinfarkt tidigare än dagtidsarbetare (54,6 år kontra 58,7 år). Risken för att drabbas av hjärtinfarkt ökade ju längre tid man arbetat skift.

Endast ett fåtal undersökningar har studerat kvinnliga skiftarbetare och risken för hjärt- och kärlsjukdom. En av dessa studier följde 79 000 sjuksköterskor under fyra år⁶⁴. Resultaten visade att skiftarbetare hade högre risk att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom (38 procent överrisk) och att sambandet var relaterat till erfarenhet av skiftarbete. Studien fann en signifikant ökning av den relativ risken (1,6) först efter sex års exposition för skiftarbete. Samma registerstudie har nyligen funnit att mer än femton års exponering för roterande treskiftsarbete också ökar risken för stroke⁴³⁹. Den andra undersökningen var svensk och den visade att riskökningen att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom för skiftarbetare är ungefär lika stor för kvinnor (relativ risk: 1,6) och män (relativ risk: 1,3⁶⁵).

Det bör påpekas att flera studier inte funnit några samband mellan skiftarbete och hjärt- och kärlsjukdom⁶⁶⁻⁷¹.

Sammanfattningsvis finns ett flertal studier som påvisat samband mellan skiftarbete och hjärt- och kärlsjukdom – men ganska många undersökningar visar inga samband. Det är troligt att skillnaderna mellan studierna till viss del beror på metodologiska faktorer. Många studier har inte kontrollerats för skillnader i arbetsuppgifter och arbetsbelastning, selektion, vilka typer av skiftscheman deltagarna haft (och hur mycket nattarbete som ingått), samt egenskaper i kontrollgruppen (som inte bör ha någon erfarenhet av skiftarbete) i de statistiska analyserna⁴⁴⁰.

Risikfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom

Nästa logiska steg är att se på förekomsten av riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom bland skiftarbetare. En kunskapsöversikt som nyligen publicerats visar att skiftarbete leder till konsekvenser (till exempel sömn- och dygnsrytmstörningar, social stress, sämre livsstil med mera) som kan förklara varför skiftarbetare har en större risk för hjärt- och kärlsjukdom⁷². De klassiska riskfaktorerna för hjärt- och kärlsjukdom – rökning, högt blodtryck (hypertoni) och hyperkolesterolemi (höga

blodfetter) – spelar förmodligen en central roll för sambandet mellan skiftarbete och hjärt- och kärlsjukdom. Under 2000-talet har ett flertal studier undersökt om skiftarbete har samband med metabolt syndrom. Metabolt syndrom ökar risken för hjärt- och kärlsjukdom och innebär att man har fetma (särskilt runt magen) plus högt blodtryck, förhöjda blodfetter (kolesterol eller triglycerider) och insulinresistans (vilket leder till nedsatt glukostolerans och eventuellt typ 2 diabetes).

Många studier visar att skiftarbetare (där nattarbete ingår) har en större risk att drabbas av metabolt syndrom⁷³⁻⁷⁸. En svensk studie av Karlsson et al⁷³ visade att skiftarbete var förenat med fetma, lägre HDL kolesterol (som är viktigt vid hjärt- och kärlsjukdom) och högre triglyceridnivåer. Författarna fann inga större könsskillnader. Totalt hade ungefär 10 procent av skiftarbetarna minst en av ovannämnda metabola riskfaktorer medan motsvarande andel för dagtidsgruppen var några procentenheter lägre. Även ett flertal nyligen publicerade studier har visat att skiftarbetare har högre triglyceridnivåer^{74,81}. Karlsson har replikerat sina resultat på en annan undersökningsgrupp som främst bestod av industriarbetare⁷⁹. Pietroiustis studie⁷⁸ är den första prospektiva studien (uppföljningstiden var fyra år) som visar att skiftarbete har en ökad risk för metabolt syndrom. Studien är gjord på sjuksköterskor och påvisade en ackumulerad förekomst på 9 procent för skiftarbetarna och 1,8 procent för dagtidsarbetarna. Resultaten visade störst skillnader för fetma, lågt HDL kolesterol och höga triglyceridnivåer.

De flesta av ovannämnda undersökningar fann inte en högre förekomst av hypertoni eller några tecken på insulinresistans bland skiftarbetarna. Sookoian et al⁷⁴ fann dock högre insulinvärden i deras studie. Däremot visade resultaten inte högre blodsockervärden eller högre diastoliskt blodtryck hos skiftarbetare jämfört med dagtidsarbetare. En annan undersökning av 1 869 personer observerade ett samband mellan hypertension och två arbetsplatsfaktorer, nämligen buller och skiftarbete⁸⁰.

Några studier har visat samband mellan skiftarbete och typ 2 diabetes, bland annat en amerikansk studie av sjuksköterskor^{64,72}.

Två nyligen publicerade studier har funnit samband mellan skiftarbete och ateroskleros (åderförkalkning, se^{63,81}). Studien av Puttonen⁸¹ fann endast skillnader mellan skift- och dagtidsarbete för män, men det beror förmodligen på undersökningsgruppens relativt låga ålder (ingen var äldre än 39 år). Det finns forskning som visar att kvinnor drabbas av åderförkalkning vid högre ålder. Undersökningarna har använt ultraljud och studerat aterosklerosförändringar genom att mäta intima-mediakomplexets tjocklek i halspulsådern. Studien av Haupt et al⁶³ visade att aterosklerosförändringen uppträdde redan efter 1-5 års erfarenhet av skiftarbete.

En svensk kohortstudie⁵⁸ har visat att det var fler skiftarbetare än dagarbetare som rökte eller hade rökt tidigare (74 procent mot 50 procent). Det procentuella antalet rökare minskade både bland dagarbetare och skiftarbetare under uppföljningen,

men fortfarande fanns det en signifikant större andel rökare bland skiftarbetarna vid avslutad undersökning. Enligt regressionsanalyserna var dock det positiva sambandet mellan skiftarbetsåren och hjärt- och kärlsjukdom fortfarande signifikant efter att man kontrollerat för rökningen. Flera tvärsnittsstudier^{63,81,82} har visat att det finns procentuellt fler rökare bland skiftarbetare. Även några nyligen publicerade longitudinella studier har visat samband mellan skiftarbete och rökning^{83,84}. Studien av van Amelsvoort et al⁸³ visade att risken för att börja röka ökar när man börjar arbeta skift. Däremot fann författarna inget stöd för att färre skiftarbetare slutar röka (när de väl börjat). Den danska studien genomfördes på sjukvårdspersonal och visade att permanent nattarbetare och kvällsarbetare rökte mer redan före de började arbeta skift⁸⁴. Det finns också studier som inte visat att skiftarbetare skulle röka mer än dagtidsarbetare⁸⁵.

Varför röker då skiftarbetare mer än dagarbetare enligt vissa studier? En förklaring kan vara att rökarna i större utsträckning väljer skiftarbete. Ett sådant val kan exempelvis bero på socioekonomisk status eller civilstånd. En annan, mer sannolik, förklaring på skillnaden i rök beteendet är att rökningen påverkas av arbetstiden. Kanske som en stimulans eller som ett sätt att få tiden att gå under ett nattskift som känns långt.

Tenkanen et al⁸⁶ har visat att när skiftarbete kombinerades med rökning och fetma ökade den relativa risken för hjärt- och kärlsjukdom på ett multiplikativt sätt. Slutsatsen blev att riskeffekten av negativ livsstil förstärktes av skiftarbete. Även Peter⁸⁷ fann att faktorer relaterade till arbetsbelastning adderade till sambandet mellan skiftarbete och riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom. Yrken som innebär skiftarbete har ofta högre arbetsstress, till exempel höga arbetskrav i relation till lågt inflytande, än yrken med dagarbete^{81,88}.

Det finns mycket få rapporter om skiftarbetares **kost**. Lowden et al⁸⁹ har nyligen gjort en litteraturöversikt på skiftarbete och kost. En av deras huvudslutsatser var att skiftarbetare inte har ett större energiintag än dagtidsarbetare. Däremot verkar skiftarbetare småäta mer, speciellt under nattskiftet. Under nattskiftet blir också måltidsrytmen mer oregelbunden. I en prospektiv undersökning visade det sig att skiftarbetare hade en tendens att öka intaget av kolhydrater och minska fiberintaget under sex månader av skiftarbete och att förändringen av fiberintaget korrelerade negativt med lipoproteinförändringarna⁹⁰. Emellertid går det inte att generalisera dessa resultat till skiftarbetare i allmänhet eftersom näringsintaget påverkas av en mängd olika faktorer, som till exempel typ av arbete och den kulturella omgivningen.

Lennernäs et al⁹¹⁻⁹⁴ undersökte manliga pappersbruksarbetare som arbetade i ett roterande treskiftssystem. De rapporterade att energin från fett var procentuellt för hög och energin från kolhydrater och proteiner för låg jämfört med statliga rekommendationer. Referensintaget för manliga industriarbetare i Sverige uppgår till 13,0 MJ per dygn och detta värde överskreds under alla skiftsituationer. Vidare fann

de att blodfettnivåerna steg ju mer av dygnskonsumtionen som föll på nattskiftet. Studien av Puttonen et al⁸¹ visade att manliga skiftarbetare åt mindre hälsosamt. De konsumerade exempelvis mer smör och mindre grönsaker. En nyligen publicerad fransk studie visar att skiftarbetare har ett annat måltidsmönster och att de äter mer på eftermiddagen och på natten än dagtidsarbetare⁷⁵. Däremot fann författarna inga belägg för att skiftarbetare äter mer, eller får i sig mer fett eller kolhydrater, än dagtidsarbetare.

Mycket få studier har undersökt om skiftarbete leder till ökad alkoholkonsumtion eller till mindre motion⁷². En svensk studie fann inga tecken på högre alkoholkonsumtion hos skiftarbetare⁹⁵. Det finns dock studier som observerat att skiftarbetare har en högre konsumtion av alkohol än dagtidsarbetare⁶³. Sookoian et al⁷⁴ fann att skiftarbetare ägnade mindre tid åt motion än dagtidsarbetarna (1,4 timmar jämfört med 1,9 timmar).

Vägar från skiftarbete till hjärt- och kärlsjukdom

Som vi tidigare diskuterat har man länge ansett att en kronisk rubbning av den biologiska dygnsrytmen är den främsta orsaken till sjuklighet bland skiftarbetare⁷². Emellertid kan andra mekanismer vara involverade. Livsstil och sociokulturella faktorer är potentiella förmedlare av de sjukdomsvägar som finns bland olika yrkesgrupper som arbetar skift. Det är osannolikt att det bara skulle finnas en orsakskedja mellan skiftarbete och hjärt- och kärlsjukdom. Det är snarare så att flera olika händelsekedjor är sannolika och sjukdomsmekanismen kommer sannolikt att vara komplex i varje enskilt fall. Lyckligtvis är det inte alltid nödvändigt att förstå hela komplexiteten i orsaksmekanismerna för att förebygga sjukdom.

Vilka händelsekedjor skulle kunna vara involverade hos skiftarbetarna? Som nämndes tidigare framkallar skiftarbete en rubbning av dygnsrytmerna. En mycket stor andel skiftarbetare upplever störningar i sömn- och vakenhetsmönstren, något som eventuellt skulle kunna befrämja sjukdomar. Störda dygnsrytmer kan också påverka den allmänna mottagligheten för sjukdom. Emellertid saknas fortfarande belägg för att dygnsrytmsstörningar har ett samband med skiftarbete och hjärt- och kärlsjukdom.

Lowden et al:s⁸⁹ översikt ger ett visst stöd för att skiftarbete är förenat med sämre kostvanor. En ändring av näringsintaget skulle kunna vara ett försök att komma över vissa besvär, till exempel störningar i magtarmfunktionen. I så fall kan en ändring av kosten betraktas som en mekanism för att klara av de störda fysiologiska rytmerna. Emellertid påverkas kosten också av sådana faktorer som tillgång på mat, civilstånd, andra skiftarbetares matvanor, utbildningsnivå, matkostnader och den kulturella omgivningen.

Samma resonemang kan tillämpas på rökningen. Att röka skulle kunna vara ett sätt att klara av sömn- och vakenhetsstörningar och följaktligen skulle rökningen kunna vara en mekanism för att klara av störda dygnsrytmer. Å andra sidan skulle rökning

också kunna påverkas av miljöfaktorer som inte har något samband med fysiologiska rytmer. Om arbetskamraterna röker mycket ökar risken för att en ung arbetare själv börjar röka. Monotona och tråkiga arbetsuppgifter befrämjar sannolikt också rökvanorna. Det bör påpekas att rökning idag inte är en giltig anledning till paus på många svenska arbetsplatser.

Arbetsinnehållet i skiftarbetet är också en potentiellt bidragande orsak till kardiovaskulära sjukdomar bland skiftarbetare. Många skiftarbetare tillhör lägre socioekonomiska skikt och många arbetsuppgifter i industrier med skiftgång är monotona och maskinstyrda. Enligt aktuella teorier om psykosociala faktorer och hälsa⁹⁶ skulle detta kunna öka risken för hjärt- och kärlsjukdom. Som tidigare har påpekats visar några studier att kombinationen skiftarbete och arbetsmiljörisker (till exempel buller) innebär en ganska stark ökning av risken för hjärt- och kärlsjukdom.

Det finns sannolikt en ömsesidig påverkan mellan beteendeförändringar, sociala rytmer och sömn- och vakenhetsstörningar. Dock är sambandet mellan skiftarbete och beteende komplext och ur ett förebyggande perspektiv är det viktigt att notera att beteendeförändringar bland skiftarbetare inte uteslutande kan förklaras av störda dygnsrytmer.

Slutsats

Flera väl genomförda studier visar ett samband mellan skiftarbete (där nattpass ingår) och hjärt- och kärlsjukdom. I de flesta studier har skiftarbetare en överrisk på cirka 40 procent jämfört med dagarbetande. Det är dock oklart vilken mekanism som ligger bakom även om matvanor, stress, sömnbesvär, rökning och förändrad ämnesomsättning kan vara möjliga orsaksfaktorer. Det bör också påpekas att det finns 6-7 studier som inte visat någon överrisk för att skiftarbetare ska drabbas av hjärt- och kärlsjukdom.

Cancer

2007 publicerade International Agency for Research on Cancer (IARC) en sammanställning om kunskapsläget gällande sambandet mellan skiftarbete och cancer⁹⁷. Sammanställning är baserad på ett expertmöte då 24 forskare träffades och diskuterade vilket empiriskt stöd som fanns för att klassificera skiftarbete som en riskfaktor för cancersjukdomar. Mötet konstaterade att sex av åtta studier visade en överrisk för skiftarbetare att drabbas av bröstcancer (den relativa risken varierar mellan 1,3 och 1,8 för dessa studier). Tre av dessa studier omfattar sjuksköterskor⁹⁸⁻¹⁰⁰. Förekomsten av nattarbete antas spela en central roll för utvecklandet av bröstcancer. Det är emellertid oklart hur många år av nattarbete som behövs för att utveckla denna form av cancer. En något osäker uppskattning är att det krävs ganska lång tids exponering (20 år eller mer) för att nattarbete ska leda till ökad risk¹⁰¹. IARC klassificerade skiftarbete som kategori 2 (den näst högsta kategorin av fyra, motsvarande att ”det är troligt att ett samband föreligger”) när det gäller bröstcancer.

Orsaken till varför nattarbete ökar risken för bröstcancer är inte klarlagd. Den hypotes som fått mest uppmärksamhet handlar om att nattarbete leder till dygnsrytmstörningar som bland annat påverkar hormonet melatonin¹⁰². Speciellt ljusexponeringen på natten reducerar melatoninnivån vilket kan leda till dygnsrytmsstörningar. Denna hypotes får visst stöd från forskning på blinda kvinnor som har lägre risk för att drabbas av bröstcancer⁴⁴¹. Blindheten, som innebär att man inte kan uppfatta ljus, gör att exponering för ljus inte kan påverka melatoninnivåerna och att man därmed får en stabilare dygnsrytm.

En del studier har också undersökt om skiftarbete ökar risken för andra cancertyper. Bland annat har tre studier publicerats om prostatacancer respektive coloncancer^{101,103}. För dessa cancertyper är dock kunskapsläget mer osäkert även om man funnit relativt höga riskkvoter för prostatacancer¹⁰⁴. Det går än så länge inte att dra några slutsatser om skiftarbete är en riskfaktor för dessa tumörsjukdomar.

Det finns också studier som inte har visat några samband mellan skiftarbete och cancer¹⁰⁵⁻¹⁰⁷.

Flera av studierna har metodologiska brister så till vida att det inte går att utesluta alternativa förklaringsfaktorer. Det finns exempelvis studier på flygvärdinnor och bröstcancer där effekten av skiftarbete inte har kunnat separeras från den kosmiska strålning man utsätts för vid arbete i luften¹⁰¹. Flera studier har också brister när det gäller att kvantifiera hur lång tid man arbetat natt¹⁰².

Andra sjukdomar

Nyligen publicerades en finsk studie som visade att kvinnor som arbetar skift har en högre risk (36 procent) för att drabbas av reumatism¹⁰⁸. Bland manliga skiftarbetare fanns det igen överrisk för reumatism. Reumatism är en kronisk inflammationssjukdom och det är möjligt att sambandet mellan skiftarbete och reumatism medieras av förändringar i immunsystemet som beror på de oregelbundna arbetstiderna. Det finns mycket få studier av skiftarbete och immunsystemet, men åtminstone några studier har funnit fler vita blodkroppar hos skiftarbetare jämfört med dagtidsarbetare⁷⁴. Detta kan tyda på att skiftarbete är relaterat till kroniska inflammationer. Kunskapsunderlaget är dock alltför litet för att kunna dra några säkra slutsatser.

Effekter på sömnen

Skiftarbetets effekter på sömnen är tämligen väl undersökta¹⁰⁹. De flesta intervju- och frågeformulärsundersökningar som gjorts av treskiftarbetare och liknande grupper har visat att sömnrubbnings är mycket vanliga¹¹⁰. Åtminstone tre fjärdedelar av de skiftarbetande drabbas tillfälligtvis av störd sömn.

EEG-undersökningar av sömnen hos roterande skiftarbetare uppvisar tämligen konsekventa resultat, oavsett om de är utförda i laboratoriemiljö¹¹¹⁻¹¹³ eller i den vanliga hemmiljön¹¹⁴⁻¹²⁰. Dagsömn och sömn före ett tidigt morgonpass är 1-4 timmar kortare än nattsömn i anslutning till dagarbete. Förkortningen drabbar främst stadium 2 och REM (drömsömn). Stadierna 3 och 4 (djupsömn) tycks inte påverkas. Dessutom brukar insomningstiden (sömnlatensen) förkortas och REM-sömn inträder oftast tidigare, dock inte alltid. I en av våra egna undersökningar fann vi att noradrenalin- och urinutsöndringen var väsentligt högre under dagsömn¹¹⁶.

Morgonpass karakteriseras också av att sömnkvaliteten störs av något som liknar stress¹²⁰. Ju större oro för svårigheten att vakna desto mindre djupsömn produceras. De subjektiva effekterna som präglar morgonskiftssömn handlar om att det är svårt att vakna och att man inte känner sig utsövd¹¹⁸. Tidigt morgonarbete som börjar klockan 06 eller tidigare innebär ofta inte mer än 5-6 timmars sömn^{121, 122}. Ofta kan sömnen bli ännu något kortare om dygnsvilan varit kort till följd av kvällsarbete dagen före¹²³. Långa restider förkortar sömnen inför speciellt tidiga morgonskift¹²⁴. Förmodligen kan även individer som har dagpass drabbas av sömnbrist om de har lång resväg mellan bostaden och arbetet.

Individer med permanent nattarbete förefaller sova något sämre än dagarbetande, men något bättre än roterande skiftarbetare, i samband med nattsift^{125, 126}. Skillnaden mellan roterande nattarbetare och de som arbetar permanent natt är dock mycket liten. Till exempel fann en amerikansk studie som använde ett objektivi mått på sömnlängd (som kallas aktigraf och mäter handledsrörelser) att permanent nattarbetare inte sov mer än 4,7 timmar på dagen efter nattarbete¹²⁷. De som arbetar bara dagskift sov 5,7 timmar och de som bara arbetade kvällsskift sov 6,1 timmar. De permanenta nattarbetarna rapporterade också mer sömnstörningar. Engelska studier av Barton et al^{128, 129} har undersökt sjuksköterskor och funnit att permanenta nattarbetare upplever mindre besvär med nattsiftet. Förmodligen beror detta på att nattarbetet till stor utsträckning är självvalt vilket gör det lättare att anpassa sig till att sova på dagen och vara vaken på natten. Studier av permanent nattarbete i laboratoriet har visat att sena sömnvanor, till exempel sömn mellan klockan 03 och 12, även på lediga dagar senarelägger dygnsrytmen och ger därmed mindre trötthet på natten, bättre prestationsförmåga på arbetet samt bättre sömn på dagtid⁴⁴².

Niedhammer et al¹³⁰ fann i en longitudinell kohortstudie ett tydligt samband mellan sömnstörningar och nattarbete. Fem och tio år senare hade sambandet försvunnit men tidiga sömnstörningar predicerade vilka som skulle lämna skiftarbetet. Författarna drog därför slutsatsen att selektionsprocessen medförde att de känsligaste föll bort. En svensk longitudinell studie har också undersökt vad som händer när man slutar respektive börjar arbeta skift⁴⁴³. Inte särskilt förvånande minskar sömnstörningarna när man slutar arbeta skift medan de ökar när man börjar arbeta skift. Studien visade också en klar ökning (31 procent) av besvär med ofrivilliga tillnäckningar på arbetet när man började arbeta skift.

Ungefär en tredjedel av nattarbetarna kompletterar huvudsömnen med en tupplur¹³¹. Tupplurens längd är oftast en direkt funktion av huvudsömnens förkortning¹³².

Orsaker till sömnstörningarna

Att dagsömnen blir kortare efter ett nattskift har i flera undersökningar förklarats med att ljudnivån är högre under dagen¹³³. Å andra sidan blir sömnen efter ett nattskift kortare även i den allra gynnsammaste laboratoriemiljö¹³⁴. Ljud tycks alltså inte vara den huvudsakliga orsaken till störd dagsömn.

Ett starkare inflytande utövas av den biologiska dygnsrytmen. Om sänggåendet förskjuts till olika tider på dygnet (i välkontrollerade laboratoriestudier)¹³⁴ visar det sig att ju längre sömnen förskjuts från kvällen mot nästa dag desto mer avkortad blir den. När sänggåendet nått middagstid vänder denna tendens. Alltså kortas sömnen efter nattskift kraftigt ned trots den stora sömnbrist som rent logiskt borde öka möjligheten till fortsatt sömn. Den stigande ämnesomsättningen under förmiddagen avbryter sömnen i förtid.

Det har också visat sig att det inte enbart är uppvakningstiden som regleras av dygnsrytmen utan även sänggåendetiden (om sociala inflytanden begränsas¹³⁵). Den maximala sömnbenägenheten sammanfaller ungefär med dygnessvackan i kroppstemperaturrytmen men vanligtvis visar sig de första tecknen på annalkande sömn redan ett par timmar tidigare. Det är intressant att konstatera att "sänggåendesignalen" föregås av en kort fas av hög vakenhet, vanligen tidigt på kvällen, då det är mycket svårt att somna.

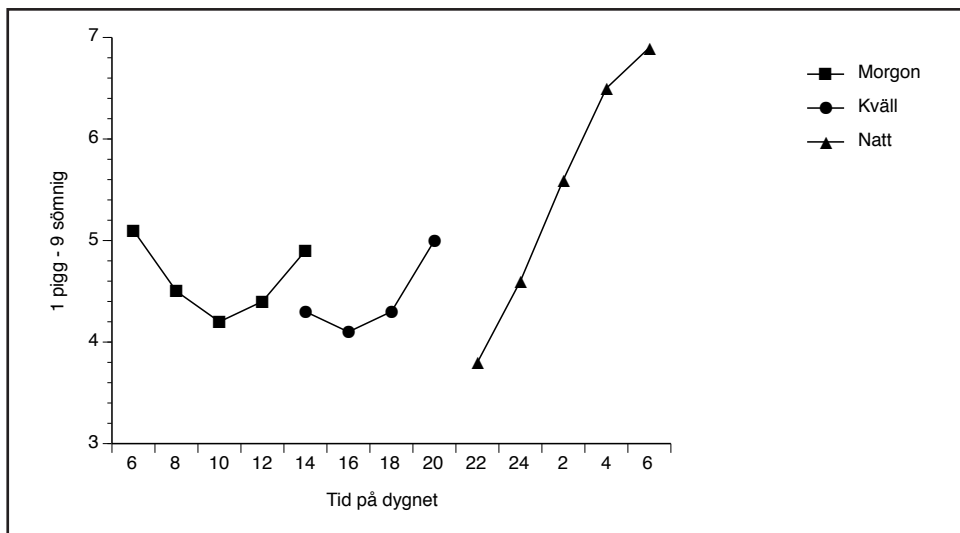
Slutsats

Skiftarbete – speciellt natt- och morgonskift – ger kraftiga akuta sömnstörningar, framför allt 2-3 timmar förkortad sömn. Orsaken till den störda sömnen är att sänggåendetiden är i konflikt med den biologiska klockan vilket innebär att sömnen förläggs till en tid på dygnet avsedd för fysiologisk och psykologisk aktivering.

Sömnighet och trötthet

De flesta enkätundersökningar har visat att treskiftarbetande och liknande grupper rapporterar trötthet oftare än dagarbetande¹⁰⁹. Normalt är tröttheten allmänt förekommande under nattpassen, knappt påvisbar under eftermiddagspassen och övergående under morgonpassen.

Figur 2 redovisar ett exempel på självskattad sömnighet i samband med dag-, kvälls och nattskift. Undersökningen är gjord på industriarbetare. Observera att trötthetsskalan är testad gentemot fysiologisk sömnighet med gott resultat.



Figur 2. Upplevd sömnhet vid morgon-, kvälls- och nattskift (1 mycket piggy – 9 mycket sömning, måste kämpa för att hålla mig vaken).

Vissa av undersökningarna rapporterar att sömnheten har varit så stor att den lett till insomnanden under nattskiftet¹⁰⁹. Mer detaljerade undersökningar av subjektiv sömnhet visar en kraftig ökning under nattskiftet med ett maximum på sennatten då ämnesomsättningen är som lägst^{26, 136, 137}.

Det är ont om fysiologiska studier av sömnhet i samband med nattskift. I en undersökning utförd av Torsvall et al¹¹⁷ registrerades dock EEG (hjärnvågor) och EOG (ögonrörelser) under arbete. Detta gjordes med hjälp av en liten bandspelare som bars av försökspersonen under 24 timmar med antingen ett morgon-, eftermiddags- eller nattskift. Under nattskiftet uppvisade en fjärdedel av försökspersonerna sömnmönster i EEG. Totalt sov personerna ungefär 40 minuter per skift trots att det inte var tillåtet att sova på jobbet. Det var framförallt de individer som hade ett passivt och stillasittande arbete som nickade till. Detta inträffade i de flesta fall under nattpasset andra hälften och aldrig i samband med något annat pass. Sömn under avbrott i nattarbetet uppmuntras förövrigt vid vissa japanska företag¹³⁸. Liknande förekommer även i andra industriländer. Det är till exempel känt att poliser i Danmark brukade ta sig en "inofficiell" vilostund när de hade lite att göra under ett nattpass¹³⁹.

I en annan undersökning som gällde lokförare fann vi inga tecken på sammanhängande (>5sek) sömn under nattpasset. Vi genomförde emellertid spektralanalys av EEG och fann att nattarbetet gav upphov till dramatiskt ökad aktivitet (power density) i alfa- och theta-banderna (4-12 Hz). Dessutom förekom långsamma böljande ögonrörelser ("slow eye movement" - SEM)¹⁴⁰. De fysiologiska förändringarna kan tolkas som mikrosömn vilket betyder att korta (1-2 sekunder) insomnanden förekom. Detta var

särskilt uttalat fram emot morgontimmarna. Förändringarna var nära förknippade med (självsfattad) subjektiv sömnhet. I en del fall inträffade tydliga felhandlingar, som till exempel körning mot rött ljus, i samband med mikrosömnperioder. Tidigare undersökningar har visat att ökad alfa- och thetaaktivitet i EEG samt SEM hänger nära samman med både subjektiv sömnhet och sämre prestationsförmåga^{141,142}. En studie på amerikanska långtradarförare fann också ökad objektiv sömnhet på natten när man analyserade videoinspelningar på föraren under arbetet¹¹⁹. Tecken på sömnhet var exempelvis att föraren ”tappade” huvudet eller att ögonen nästan var helt slutna. Även en svensk studie fann ökad fysiologisk sömn på sennatten för långtradarförare¹⁴³.

En relativt färsk studie på jourgående läkare fann att förekomsten av fysiologisk sömnhet på natten minskade kraftigt när jourpassen minskade från 24 timmar (eller längre) till maximalt 16 timmar¹⁴⁴.

Skiftarbetare som ”kört hem” i en avancerad bilsimulator efter avslutat nattskift visade både hög självrapporterad trötthet och ökad objektiv trötthet (mätt med långa ögonslutningar)¹⁴⁵.

Orsaken till sömnheten på nattpasset är dels att man arbetar då *dygnsrytmen* är i botten (natten) och dels att man *varit vaken lång tid* (20-22 timmar i slutet av ett nattpass). Har detta föregåtts av en *dålig föregående sömn* ökar sömnheten ytterligare. De tre faktorerna betyder ungefär lika mycket för vår sömnhet.

Tidigt morgonarbete leder också till ökad sömnhet. En svensk studie på lokförare hade ett unikt experimentellt upplägg där samma förare körde sträckan Stockholm – Malmö (ToR) vid tre olika tillfällen: tidig morgon (05:45), dagpass (07:45) och eftermiddagspass (09:45)¹⁴⁶. Arbetsspasset var långt (nästan 12 timmar) men hade en ganska lång rast i mitten. Resultatet visade att nästan alla (82 procent) upplevde allvarlig sömnhet vid minst ett tillfälle då de hade tidigt morgonpass. Finska data på lokförare visar liknande resultat^{147, 148}.

Uppgifter om hur många som lider av sömnhet under arbetet varierar en del beroende på exakt vad man menar med begreppet. I en enkät till 1000 svenska lokförare fann vi att 11 procent ”nickade till” under de flesta nattkörningarna¹⁴⁹. Vidare hade 59 procent upplevt detta vid åtminstone ett tillfälle. Vad beträffar färder under dagtid var det ingen som rapporterade tillnickning under de flesta körningarna men 23 procent rapporterade att det hade hänt vid åtminstone ett tillfälle. Coleman och Dement¹⁵⁰ redogjorde för ungefär motsvarande siffror för olika yrkesgrupper i USA. Gold et al¹⁵¹ visade att risken för tillnickningar under färd till och från arbetet var fördubblad hos natt- och skiftarbetande sköterskor.

Slutsats

Sänkt vakenhet under nattskift är antagligen den tydligaste effekten av skiftarbete. Sänkningen beror på att arbete utförs när den biologiska klockan är inställd på låg

ämnesomsättning och att en lång tid gått sedan föregående sömn avslutats. Hög sömnhet kan också förekomma under tidiga morgonskift som börjar före klockan 06.

Prestation

Om sömnhet på arbetsplatsen är så utbredd och så dramatisk som det antyds i det ovanstående kan man förvänta sig en inverkan på prestationsnivån och följaktligen även på produktivitet och säkerhet. En klassiker på detta område är en undersökning av Bjerner et al¹⁵² som visade att de felavläsningar som gjorts på ett gasverk under 20 år hade en tydligt markerad topp under nattskiftet. En mindre markerad topp inträffade också på eftermiddagen. Brown¹⁵³ kunde också visa att telefonister kopplade samtal mycket långsammare nattetid. Hildebrandt et al¹⁵⁴ fann att lokförare oftare försummade att besvara signalerna från den vakenhetskontrollerande utrustningen på natten än på dagen. Wojtczak-Jaroszowa och Pawlowska-Skyga¹⁵⁵ visade att arbetshastigheten i ett spinneri var lägre nattetid.

I merparten av de andra prestationsundersökningarna har tester i laboratoriemiljö använts. Dessa har bland annat lyckats påvisa reducerad reaktionsförmåga och sämre förmåga att räkna i huvudet under nattskiftet^{26, 115, 156}. Undersökningar med flygsimulator har visat att förmågan att "flyga" en simulator på natten faller till en nivå som motsvarar förmågan efter en måttlig alkoholkonsumtion (motsvarande ungefär 0,5 promille alkohol i blodomloppet)¹⁵⁷. Detsamma gäller prestationsförmåga på olika laboratorietest^{158, 159}.

Slutligen pekar de flesta iakttagelser på att produktionsresultat knappast påverkas av nattarbete så länge som den huvudsakliga faktorn i produktionsprocessen utgörs av maskiner och inte av människor. Därför är det osannolikt att nattarbete påverkar produktionsresultatet inom *alla* yrkesområden.

Säkerhet

En allvarlig effekt av trötthet är minskad säkerhet. Vid svår sömnbrist upphör interaktionen med omgivningen. Om detta sammanfaller med en situation som kräver aktivt handlande kan en olycka inträffa. Sådana prestationsänkningar som orsakats av sömnhet kunde konstateras hos flera av de nattarbetande lokförare som omnämns tidigare¹⁴⁰.

Transportsektorn är det område där sambandet mellan skiftarbete och olyckor framstår tydligast¹⁶⁰. Hamelin¹⁶¹, Horne och Reyner¹⁶² och Åkerstedt et al¹⁶³ har på ett övertygande sätt visat att risken för singelolyckor i vägtrafik ökar på natten och den tidiga morgonen. Stutts et al¹⁶⁴ analyserade trafikolyckor där föraren somnat och fann att nattarbetare och förare som arbetade mer än 60 timmar per vecka hade en högre risk för trötthetsrelaterade olyckor.

USA:s trafiksäkerhetsinstitut (NTSB) har dragit slutsatsen att trötthet är en av de främsta orsakerna till lastbilsolyckor på amerikanska vägar¹⁶⁵. De flesta av dessa olyckor tros orsakas av sömnhet. NTSB har uppskattat andelen trötthetsrelaterade olyckor på väg, till sjöss och i luften till 20-30 procent¹⁶⁶.

Flera studier har visat att sömnheten är mycket hög när nattskiftsarbetare kör hem efter skiftet vilket även påverkar körförmågan negativt¹⁴⁵. Amerikanska studier på läkare och sjuksköterskor har visat att långa skift (>12,5 timmar) ökar risken för självrapporterade trafikolyckor^{167, 168}.

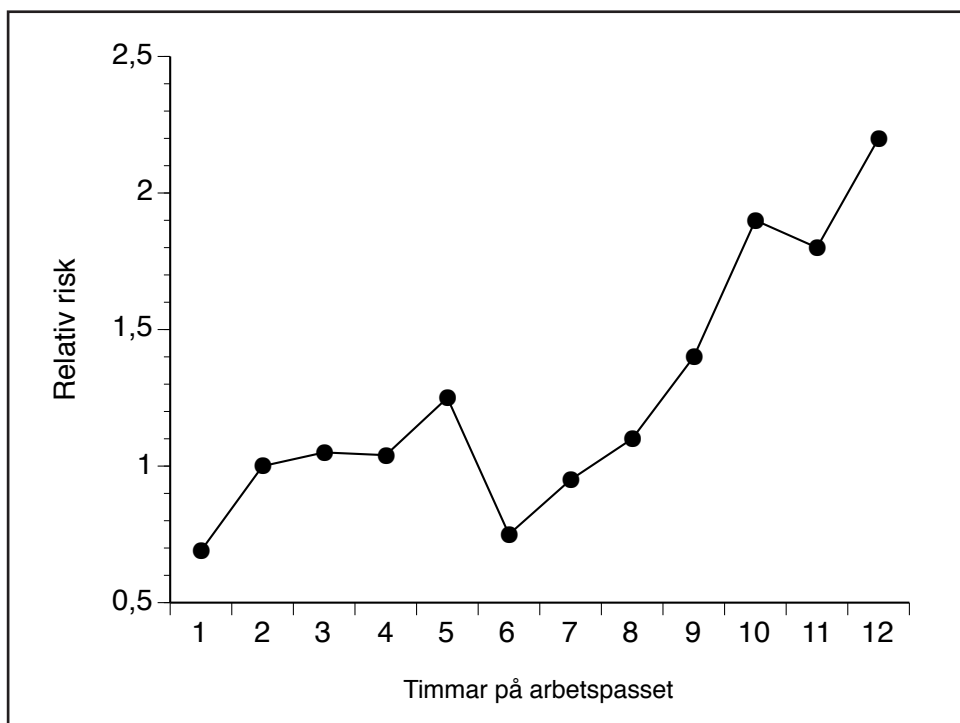
I en studie av sjuksköterskor fann Gold et al¹⁵¹ att de med roterande schema (natt/morgon/eftermiddag) hade en dubbling av antal olyckor och olyckstillbud (inklusive misstag under arbetet och olyckor vid resa till och från arbetet), samt dålig sömn. Sköterskor med permanent nattarbete hade värden som låg mellan den roterande gruppen och daggruppen.

Williamson et al¹⁶⁹ studerade dödsolyckor i trafiken under två år i Australien och fann att risken var fördubblad på sennatten. En av de bästa studierna, med kontroll för arbetsuppgiftens karaktär, presenterades av Smith et al¹⁷⁰ och visade på en 40-procentig riskökning på nattskiftet. Även svenska registerdata visar att skiftarbete har 60 procent överrisk för arbetsolycksfall med dödlig utgång¹⁷¹. Däremot innebar övertid ingen ökad risk för dödsolycka. En nyligen publicerad finsk studie fann att skiftarbete innebar en överrisk på 43 procent (efter kontroll för ålder och kön) för en arbetsskada som medfört sjukskrivning⁴⁴⁴.

Dembe et al^{172, 173} har följt nästan 11 000 individer under tretton år och visat att de som arbetar ständigt natt har ungefär 30 procent överrisk för arbetsskada (och arbetsrelaterad sjuklighet). Skadorna var självrapporterade och handlade framför allt om belastningsskador samt skär- och sårskador. Roterande skiftarbetare (36 procent) och kvällsarbetare (43 procent) har ungefär lika stor överrisk för arbetsskada. Högst överrisk (60 procent) hade de som regelbundet arbetade övertid. Även långa arbetsdagar (minst 12 timmar per dag) och lång arbetsvecka (minst 60 timmar per vecka) ökade risken för arbetsskada med cirka 20-30 procent. Resultaten har (statistiskt) kontrollerats för ålder, kön och yrke men däremot inte för andra arbetsmiljöfaktorer. Senare studier har visat att det finns tydliga skillnader mellan yrken. Speciellt byggnadsarbetare visade hög risk för arbetsskador¹⁷⁴. Även reparatörer och tekniker som ofta arbetar övertid visade klart förhöjda risker.

Nyligen publicerade Dembe et al¹⁷⁵ en analys på arbetsskador (545 skador) inom vårdsektorn. Författarna fann inga förhöjda risker för de som arbetade natt eller var roterande skiftarbetare. Däremot innebar övertid och lång arbetsvecka (minst 60 timmar) en dubblad risk för arbetsskada. En brist med den senare studien, förutom de som tidigare påpekats, var att analysen baserades på relativt få skador samt att många hade kort erfarenhet av skift- och nattarbete. Om vi antar att

förmågan att tåla nattarbete blir värre med stigande ålder kan vi anta att det krävs många års erfarenhet av att arbeta på natten innan arbetsskador börjar inträffa. Folkard et al^{176,177} har lagt samman flera studier och funnit en högre risk för olyckor på natten och till viss del även på kvällsskiftet. Folkard finner också att risken på nattskiftet ökar vid flera nattpass i följd. Även längden på skiftet har betydelse och han identifierar en tydlig ökning om skiften är längre än 10 timmar (se figur 3).



Figur 3. Risken för arbetsolycksfall och arbetstidens längd (Folkard och Tucker, 2003).

En intressant analys har framlagts av The Association of Professional Sleep Societies' Committee on Catastrophies, Sleep and Public Policy¹⁷⁸. Rapporten uppmärksammar att härdsmlåtan vid Tjernobyl som inträffade klockan 01.35 orsakades av mänskliga felhandlingar som troligtvis var relaterat till ett belastande skiftschema. Det fanns naturligtvis också andra faktorer som bidrog till olyckan. Likaså inträffade Three Mile Island-olyckan mellan klockan 04.00 och 06.00. Olyckan orsakades inte enbart av felet på den ventil som gjorde att kylvattnet läckte ut utan framförallt av att denna händelse inte uppmärksammades. Slutligen konstaterar kommittén också att katastrofen med NASA:s rymdfärja "Challenger" hade sitt ursprung i felbedömningar som gjordes tidigt på morgonen av personer som inte hade sovit tillräckligt (på grund av deltidsnattarbete) under de dagar som föregick uppskjutningen. Det bör framhållas att så gott som all annan officiell uppmärksamhet i samband med dessa olyckor har ägnats åt de tekniska aspekterna. De mänskliga aspekterna (till exempel

nattarbete) väntar ännu på att uppmärksammas på allvar. Exxon-Valdez-olyckan utanför Alaska har dock identifierats som trötthetsorsakad - huvudsakligen på grund av ett ytterst hårt arbetsschema för ansvarig personal¹⁷⁹. Kostnaderna för trötthetsrelaterade olyckor, sjukdom och produktionssänkningar har beräknats till cirka 50 miljarder dollar i USA¹⁸⁰.

Ovan är det framför allt nattarbete som har diskuterats. Man bör dock hålla i minnet att en sekundär svacka i prestationsförmågan även inträffar omkring klockan 14.00 - 16.00^{152,154,181}. En tidpunkt som motsvarar slutet på det vanliga morgonskiftet eller början av eftermiddagsskiftet. Bjerners et al:s undersökning påvisade exempelvis att högsta antalet fel dagtid begicks runt klockan 15.00 (vid avläsning och anteckningar av mätarvärden), en timme efter eftermiddagsskiftets start¹⁵². Ökningen i antalet fel hade dock börjat klockan 11.00 under morgonskiftet. Därför kan inte den aktuella prestationsnedsättningen enbart vara en effekt av arbetsdagens längd eller någon slags "tröghet" vid början av skiftet.

Patientsäkerhet

Under de senaste tio åren har medicinska felhandlingar fått stor uppmärksamhet. En amerikansk rapport från år 2000 uppskattade att mellan 44 000 och 98 000 dödsfall per år, samt över en 1 miljon skador, var relaterat till medicinska felbehandlingar¹⁸².

Socialstyrelsens studie om vårdskador inom slutenvård från 2008 visade att närmare 9 procent av de patienter som vårdas på sjukhus i somatisk vård varje år får en vårdskada¹⁸³. Detta motsvarar ungefär 105 000 skadade patienter. De flesta av vårdskadorna är lindriga men uppskattningsvis dör upp till 3 000 personer till följd av skadorna. De flesta av skadorna inträffar i samband med operationer eller andra invasiva ingrepp. De kirurgiska specialiteterna är mest drabbade med mer än 60 procent av alla inträffade vårdskador. Internmedicinska specialiteter svarar för en tredjedel av skadorna. Även vårdrelaterade infektioner och felaktig läkemedelsbehandling (till exempel överdosering och utebliven behandling) är relativt vanliga.

Det finns många olika orsaker till bristerna i patientsäkerhet. Forskningen om varför felhandlingar uppstår visar att samspelet mellan människa, teknik och organisation spelar stor roll. En av de ledande forskarna, James Reason, menar att felhandlingar kan betraktas från två olika perspektiv¹⁸⁴. Det ena perspektivet är individfokuserat. Med det menas ofta att felet uppstår till följd av bristande uppmärksamhet, att individen var omotiverad eller hade låg arbetsmoral – i korthet kan sägas att man försöker hitta en syndabock. Det andra perspektivet fokuserar på organisatoriska faktorer där felhandlingar anses vara ett nödvändigt ont som alltid kommer att förekomma. Det sistnämnda perspektivet handlar om att förstå orsaken till att fel uppkommer för att därigenom kunna förebygga framtida misstag och framförallt undvika händelser som kan få allvarliga konsekvenser.

Flera studier har identifierat arbetstider och trötthet som bidragande faktorer till vårdskador. En översiktsartikel av O'Shea¹⁸⁵ gör en genomgång om hur sjuksköterskans arbetssituation och yrkeskunskaper kan påverka patientsäkerhet och speciellt felaktig läkemedelshantering. Hon identifierar bland annat kunskap om läkemedel, matematisk förmåga, erfarenhet, kunskap och vilja att följa etablerade procedurer samt distraktion som viktiga faktorer. Men även besvärliga arbetstider, hög arbetsbelastning och otillräcklig bemanning nämns som bidragande faktorer.

Flygindustrin och avancerad processindustri (till exempel inom kärnkraftsområdet) ligger långt fram när det gäller säkerhetsmedvetande. Sexton et al¹⁸⁶ gjorde en jämförande studie mellan sjukvårdspersonal (både läkare och sjuksköterskor inom akut- och intensivvård) och piloter gällande attityder till felhandlingar, stress och samarbete. De fann flera intressanta skillnader mellan vården och flyget. I studien ställdes exempelvis ett påstående som löd ”att man skulle prestera effektivt under kritiska tider även då man var trött”. 26 procent av piloterna höll med om detta påstående medan motsvarande andel för vårdpersonalen var 60 procent. Den högsta andelen visade inhyrda kirurger (70 procent). Det var inga större skillnader mellan läkare och sjuksköterskor. Även andra påstående bekräftade samma tendens. Sexton et al tolkade resultaten som att sjukvårdspersonalen förnekade att trötthet, stress och samarbete är viktiga faktorer till varför fel och misstag begås i arbetet. De menar att vården har mycket att lära av flygindustrin när det gäller att skapa en god säkerhetskultur med fokus på att förebygga fel och misstag. Det är osäkert om studiens resultat är relevant för svenska förhållanden och vi hoppas att säkerhetsmedvetandet är större inom svensk sjukvård.

Den ökade uppmärksamheten kring patientsäkerhet har också resulterat i flera bra studier om arbetstider¹⁸⁷. De flesta av studierna är amerikanska och gjorda på läkare men det finns också en hel del studier som omfattar sjuksköterskor. En översiktsartikel visade att sju av elva studier på läkare funnit att patientsäkerheten och vårdkvaliteten förbättrades då arbetspassens längd reducerades¹⁸⁷. Ingen studie fann däremot att patientsäkerheten försämrades. När det gäller läkare har framförallt jourarbete studerats. I USA innebär detta ofta mycket långa arbetsveckor (80 timmar eller mer är inte ovanligt) samt långa arbetspass (>24 timmar). En studie utvärderade en reduktion av veckoarbetstiden från drygt 80 till 65 timmar. Inga arbetspass var längre än 16 timmar i det nya schemat. Felhandlingarna i vården minskade med 36 procent när arbetstiden reducerades¹⁸⁸. Den ökade patientsäkerheten var förmodligen relaterad till en stor minskning av tröttheten. Förekomsten av tillnickningar minskade med ungefär 50 procent¹⁴⁴. En annan studie från samma forskargrupp visade att stickskador korrelerade med trötthet och bristande koncentrationsförmåga¹⁸⁹. Risken för en stickskada var högre på natten och vid långa skift (24 timmar eller mer). Samma studie visade också att ju fler långa arbetspass man hade per månad desto fler medicinska felhandlingar rapporterades¹⁹⁰. Även förekomsten av tillnickningar och andra tecken på allvarlig trötthet ökade vid förekomsten av fler långa arbetspass. En australiensisk studie visade att trötthetsrelaterade kliniska misstag (som var

självrapporterade) predicerades av att läkarna ofta hade arbetat nattskift samt att schemat var belastande i största allmänhet, till exempel innebar långa skift, lång arbetsvecka, kort dygnsvila och många jourdygn¹⁹¹. En annan intressant observation i den australiensiska studien var att hög ålder verkade minska risken för kliniska misstag.

Undersökningen visade också ett tydligt samband mellan de långa arbetspassen (>24 timmar) och förekomsten av trafikolyckor (inklusive olyckstillbud) när man körde hem från arbetet¹⁶⁷. En simulatorstudie av läkare som varit i tjänst i minst 24 timmar visade att körförmågan försämrades lika mycket som om de hade en blodalkoholnivå motsvarande ungefär 0,5 promille¹⁹².

Förra året publicerades en studie av natt- och jourarbete och medicinska komplikationer i samband med kirurgi, förlossningar och gynekologi¹⁹³. Särskilt studerades risken för att göra misstag efter nattarbete. Förekomsten av komplikationer var inte högre efter arbete på natten (5,4 procent kontra 4,9 procent). Det fanns en tendens till ökad risk för komplikation vid mer än 12 timmars arbete under nattpasset (6,5 procent kontra 4,3 procent). Dock var skillnaden inte statistiskt säkerställd. Däremot verkar vilotiden vara viktig. De som hade kortare än 6 timmars sömn hade fler komplikationer efter nattpasset (6,2 procent kontra 3,4 procent).

Den ökade risken för felhandlingar efter långa skift och nattarbete stämmer väl överens med experimentell sömnforskning som visat att läkare under sömnbrist presterar sämre på psykomotoriska och kognitiva prestationstest¹⁹⁴⁻¹⁹⁷. Det bör poängteras att flera studier inte funnit några tecken på förbättrad patientsäkerhet när läkarnas arbetstid reducerats¹⁹⁸. Detta beror antagligen på att dessa studier har haft små undersökningsgrupper eller att arbetstidsreduktionen varit alltför liten.

Förvånansvärt få europeiska studier har publicerats. Ett undantag är en engelsk studie av Cappuccio et al¹⁹⁹. Här utvärderades en arbetstidsreduktion från 56 timmar per vecka till maximalt 48 timmar per vecka. Längden på arbetspassen reducerades från att vara maximalt 12,5 timmar till maximalt 11 timmar (men de flesta var bara 9 timmar). Det nya schemat innebar också maximalt tre nattskift i följd. Den reducerade arbetstiden innebar en tendens till mer sömn per dag (ungefär 30 minuter). Antalet medicinska felhandlingar sjönk med 33 procent för 48 timmars schema. En potentiell nackdel med det nya schemat var att läkarna tyckte att de fick sämre möjligheter till kompetensutveckling och utbildning.

Få undersökningar har studerat patientsäkerhet hos sjuksköterskor. En amerikansk studie använde sig av sömn- och arbetsdagböcker som fylldes i under några veckor av 393 sjuksköterskor²⁰⁰. Undersökningen visade att oplanerad övertid var vanligt förekommande och 39 procent av skiftet var 12,5 timme eller längre. Förekomsten av fel var högre på de långa skiftet (5,0 procent) jämfört med skift som var maximalt 8,5 timme (1,6 procent, oddskvot: 3,29). Den vanligaste typen av fel (58 procent)

var relaterade till medicinering. Även övertid och att arbetsveckan var längre än 40 timmar var förknippat med en överrisk för att göra misstag. En annan amerikansk studie bekräftade ovanstående samband. Den visade att skift som var 12,5 timme eller längre innebar en dubblerad risk för felhandlingar (4 procent kontra 2 procent för skift som var maximalt 8,5 timme)²⁰¹. 12-timmarsskiften var också förenade med tillnäckningar speciellt på nattpasset.

En studie har analyserat sambandet mellan sticksador och arbetstider²⁰². Studien omfattade en stor undersökningsgrupp och hade en longitudinell design. Totalt rapporterade 16 procent av deltagarna sticksador. Att arbeta skift (överrisk: 59 procent), långa skift (>12 timmar, överrisk: 63 procent) samt 2-4 helger per månad (överrisk: 70 procent) visade statistiskt säkerställda samband med sticksador. Även kort (<10 timmar) vilotid mellan skiften och sex arbetsdagar eller fler i följd visade samband med sticksador.

Det finns också några australiensiska studier om skiftarbete och felhandlingar. Dorrian et al²⁰³ visade att tillnäckningar, mental utmattning och stress var vanligt förekommande för sjuksköterskorna. Relativt få felhandlingar (till exempel medicineringsfel, procedurfel, fel i journalförningen med mera) rapporterades men förekomsten var högre vid sömnbrist. Föregående sömnlängd var den starkaste prediktorn (förklaringsfaktorn) till självrapporterade fel. En senare studie från samma forskargrupp undersökte också patientsäkerhet och fann att allvarlig trötthet (som leder till att man måste kämpa för att hålla sig vaken) och stress var de starkaste förklaringsfaktorerna för felhandlingar²⁰⁴. Den allvarliga tröttheten korrelerade framför allt med långa skift och lite sömn under det senaste dygnet.

En japansk studie jämförde tillbud (intravenös felmedicinering) vid olika skift²⁰⁵. Trots att man var sömnigare före nattskiftet och hade fått mindre sömn jämfört med de andra skiften så var förekomsten av tillbud lägre på natten (12,5 procent kontra 19,2 procent för dagskiftet). Möjligen kan en högre arbetsbelastning på natten (mätt som ”fler patienter per sjuksköterska”) vara en förklarande faktor till att det var färre tillbud på nattskiftet. På dag- och kvällsskiftet korrelerade subjektiv hög arbetsbelastning (motsvarande jäkt) med förekomsten av tillbud. Kort sömn korrelerade också med hög förekomst av tillbud vid kvällsskiftet. En annan japansk studie visade att skiftarbetare hade en överrisk på nästan 80 procent för självrapporterade felhandlingar, till exempel medicineringsfel, sticksador, felaktigt hanterande av teknisk apparatur med mera²⁰⁶. Även dålig psykisk hälsa visade samband med felhandlingar.

Även om många studier identifierat långa arbetspass som en riskfaktor för medicinska felbehandlingar så visar några studier att långa arbetspass (upp till 12 timmar) inte försämrar vårdkvaliteten²⁰⁷. En studie har till och med visat att skiftscheman med 12-timmarsskift resulterar i bättre vårdkvalitet jämfört med ett roterande treskiftsscheman baserat på 8-timmarsskift²⁰⁸. Indikatorer på vårdkvalitet

var förekomst av komplikationer efter kirurgisk behandling samt hur många dagar patienterna var tvungna att ligga inne på sjukhus efter kirurgiskt ingrepp. Författarna förklarar detta resultat med att det blir färre skiftöverlämningar och bättre kontinuitet i vården vid 12-timmarsskift.

Slutsats

En majoritet av studierna visar att risken för arbetsskador samt fel och misstag i arbetet var större på natten. Sambanden är dock komplexa och arbetsmiljön, arbetsuppgifterna och säkerhetskulturen spelar stor roll. Även långa arbetspass (>12 timmar) och lång arbetsvecka verkar innebära ökade säkerhetsrisker.

Effekter på dygnsrytmen

Huvudintresset vad gäller skiftarbetets effekter på dygnsrytmen för olika fysiologiska funktioner handlar om anpassning till nattarbete. I en av våra egna undersökningar studerade vi en grupp typografer som arbetade sex nattskift, två dagskift, följt av fyra dagars ledighet²⁰⁹. Efter första nattskiftet hade vissa förändringar av temperaturrytmen redan inträffat, framför allt en tendens till senareläggning. Efter det sjunde skiftet noterades en tydlig topp nattetid. Dock visade den kraftiga nedgången under andra halvan av arbetspasset att mönstret endast hade anpassats marginellt. Vi kunde konstatera att dygnsrytmen var relativt opåverkad av arbete sex nätter i följd.

Knauth et al²¹⁰ har genomfört en av de mest ingående undersökningarna av roterande treskiftsarbetare. En analys av kroppstemperaturrytmen hos 133 skiftarbetare visade att temperaturen under nattarbetet var låg från början men steg något för varje nattskift. Värdena under dagsömnerna minskade på samma sätt. En matematisk analys ("cosinor") av samma material visade en betydande minskning av amplituden, men däremot ingen förändring av fasen. Även här konstaterades att skiftarbetarna inte hade anpassat sin dygnsrytm till nattarbetet.

Vid snabbt roterande skiftarbete (1-2 nätter i följd) är anpassningen av temperaturrytmen vanligen mycket liten²¹¹⁻²¹³.

Det finns dock några studier som visat att det är möjligt att vända på dygnsrytmen under speciella förhållanden vid nattarbete. Flera undersökningar på Nordsjöns oljefält har visat att sömn och vakenhet faktiskt anpassade sig på 3-4 nattarbetsdygn²¹⁴⁻²¹⁶. Orsaken till anpassningen var sannolikt att arbetstagarna inte bodde hemma och enbart kunde koncentrera sig på att arbeta, sova och äta samt att de nästan aldrig vistades i dagsljus. Frånvaron av solljus på förmiddagen efter nattskiftet gjorde det möjligt att senarelägga dygnsrytmen med 1-2 timmar per dag. Det är dock värt att notera att det istället fanns stora problem med att vrida tillbaka dygnsrytmen vid ledighet efter två veckors arbete på oljeborrplattformen²¹⁴.

Slutsats

Kroppens biologiska dygnsrytm är inställd på fysiologisk aktivering dagtid och deaktivering nattetid. Den anpassar sig endast marginellt till natt- eller morgonarbete. Dessa arbetspass genomförs därför i stark konflikt med de biologiska förutsättningarna för arbete.

Sociala effekter

En viktig effekt av udda arbetstider rör deras roll som hinder för ett normalt socialt liv^{217,218}. Tidskonflikten mellan arbete och fritid minskar den disponibla tid som kan avsättas för samvaro med familj och vänner samt för olika fritidssysselsättningar och andra aktiviteter¹. Dessutom kan växlandet mellan skift göra att deltagande i regelbundna aktiviteter upplevs som meningslöst vilket i sin tur kan leda till passivitet. Vänner finner exempelvis ofta att det är svårt att passa in i skiftarbetarens tidsschema och avstår därför från kontakt. Resultatet blir ofta social isolering och minskad förmåga att uppfylla de olika sociala roller som samhället förväntar sig²¹⁹. Det bör dock poängteras att skiftarbete också kan vara en fördel för vissa sociala aktiviteter. Det kan till exempel vara lättare att hinna med att snickra på sommarstugan, sköta trädgården, fiska eller utföra andra aktiviteter som inte är beroende av andra för de som arbetar natt- eller kvällsskift²²⁰. Det kan också vara så att skiftarbete är ett aktivt val för att få mer tid för familjen och barnen²²¹.

De flesta studier visar dock att familjelivet påverkas negativt av skiftarbete. Många studier visar att balansen mellan arbete och familj rubbas och många skiftarbetare upplever att arbetstiderna inkräktar på umgänget med familj och vänner^{1,222}. Denna obalans kan leda till lägre tillfredsställelse med familjelivet och öka risken för skilsmässa¹. Kön verkar spela en viktig roll – kvinnor, speciellt med barn, mår sämre än män i samband med skiftarbete^{223,224}. Framförallt är det kopplat till ansvaret för hemarbete. Flera studier har visat att nattarbetande kvinnor med barn har kortare och mer störd dagsömn än män eller nattarbetande kvinnor utan barn²²⁵⁻²²⁸.

Ulich fann att kvinnliga skiftarbetare hade betydligt mindre ”egen (fri) tid” än manliga – huvudsakligen på grund av kvinnors ansvar för familjen. Speciellt ansvaret för barn tar tid²²⁹. Ensamstående mödrar har ofta starkt reducerad sömn efter nattskiftet²³⁰. Även gifta kvinnor med barn hade kortare sömn än manliga dito²³¹ och gifta män med barn hade också kortare dagsömn än ogifta²³². Å andra sidan visar flera studier att skiftarbetande fäder tillbringar mer tid med sina barn än dagarbetande²³³⁻²³⁵.

Slutsats

De flesta studier visar att oregelbundna arbetstider medför vissa sociala störningar – framförallt vad gäller deltagande i regelbundna aktiviteter, som till exempel utbildning och föreningsliv. Dessutom förefaller kvinnor drabbas hårdare än män. Även småbarnsföräldrar verkar vara en riskgrupp när det gäller sociala störningar som beror på skiftarbete.

Sammanfattning: skiftarbete och hälsorisker

Skiftarbete med nattskiftinslag är förenat med en rad effekter på hälsa och säkerhet. En grundläggande observation är att kroppens biologiska dygnsrytm är inställd på fysiologisk aktivering (hög ämnesomsättning) dagtid och deaktivering nattetid. Den anpassar sig endast marginellt till natt- eller morgonarbete. Skiftarbete genomförs därför i konflikt med de biologiska förutsättningarna för arbete. Speciellt natt- och morgonskift ger kraftiga akuta sömnstörningar, bland annat 2-3 timmar förkortad sömn. Omfattningen ligger på samma nivå som patologiska störningar av sömn och vakenhet. Skälet till problemen är att arbetet förläggs till den fas i dygnsrytmen som är avsedd för återhämtning och att sömnen förläggs till den fas (dagen) som är avsedd för aktivitet och därmed hög ämnesomsättning.

Skiftarbetet ger även kraftig sömnhet, sänkt prestationsförmåga och ökad olycksrisk (speciellt inom transportområdet). Detta gäller framförallt arbete under sen natt och morgon. Omfattningen är på samma nivå som patologiska störningar av vakenhet (till exempel sömnsjukdomar som narkolepsi eller sömnapné). Orsaken till den allvarliga sömnheten, den sänkta funktionsförmågan och den ökade olycksrisken är att nattarbetet sammanfaller med dygnsrytmens inprogrammerade inställning för låg ämnesomsättning och sömn. Dessutom är i allmänhet föregående sömn störd och vakenhetsperioden utsträckt. Båda dessa faktorer adderar till tröttheten.

Flera välkontrollerade studier visar ett samband mellan skiftarbete (där nattpass ingår) och hjärt- och kärlsjukdom, vissa cancerformer, arbetsskador samt mag- och tarmsjukdom. Det är oklart vilken mekanism som ligger bakom men sannolikt bidrar livsstilsfaktorer (till exempel kostvanor och rökning), sömnstörningar, dygnsrytmstörningar och arbetsmiljöfaktorer till att man kan bli sjuk av skiftarbete.

Det finns också ett flertal studier som visar att skiftarbete, i synnerhet natt- och jourarbete, kan påverka patientsäkerheten och öka risken för felbehandlingar. Det bör poängteras att det inte finns någon svensk studie om arbetstider och patientsäkerhet.

Skiftarbetet medför även vissa sociala störningar. Framförallt gällande deltagande i regelbundna aktiviteter liksom att arbetstiderna inkräktar på familjelivet och umgänget med vänner.

Schemats betydelse för hälsa och välbefinnande

Förutom skiftarbetet i sig spelar sannolikt skiftschemats design en viss roll. Detta handlar bland annat om hur snabbt ett schema växlar mellan olika skift (från byte varje dag till byte en gång i veckan eller aldrig), vilken riktning variationen går (senareläggning eller tidigareläggning) samt tider för skiftbyten.

Permanent nattarbete

Permanent nattarbete kan i teorin befrämja en effektiv anpassning av vakenheten. Men detta tycks inte vara fallet. Folkard et al²³⁶ fann att vakenhetsnivån för permanenta nattsköterskor inte skilde sig särskilt mycket från roterande treskiftsarbetare. Detta innebär att vakenhet och aktiveringsnivå är högre på dagen medan den sjunker under andra halvan av nattskiftet. Totterdell et al²³⁷ fann att permanenta nattsköterskor inte presterade bättre än roterande skiftarbetare på natten. I andra studier har resultaten visat att roterande sköterskor rapporterar mer stress²³⁸, mer hälsoproblem²³⁹, mindre sömn²⁴⁰ och högre olycksrisk¹⁵¹ än kollegor med permanent nattarbete. Det bör beaktas att många som arbetar permanent natt har valt denna arbetstid för att den passar bra med livssituationen¹²⁸. Permanenta nattarbetare kan exempelvis vara mer benägna att anpassa sin livsstil till arbetet på natten bland annat genom att oftare ta tupplurar före nattskiftet.

Tämligen få undersökningar av sömn i samband med permanent nattarbete har utförts. De resultat som finns pekar dock på att nattarbetares sömn påminner om dagarbetares även om sömnens längd tenderar att vara något kortare^{113, 125, 241}. En nyligen publicerad studie av permanenta nattarbetare visade att de inte sov mer än 4,7 timmar på dagen efter ett nattskift och att de rapporterade störd sömn¹²⁷. Sönnen inför ett morgonskift eller ett kvällsskift var ungefär 1 timme längre.

En översiktsartikel publicerades nyligen där flera studier av permanenta nattarbetare lagts ihop²⁴². I artikeln analyserades framförallt dygnsrytmen för melatonin och det visade sig att endast ett fåtal nattarbetare (3 procent) vände på rytmen och hade en hög melatoninnivå på dagtid. Vissa individer hade en måttlig senareläggning av rytmen på några timmar medan en stor grupp inte visade någon anpassning alls. Resultaten tyder på att de flesta som arbetar permanent natt inte anpassar sin dygnsrytm till det ständiga nattarbetet.

Nattarbete kontra roterande skiftarbete har diskuterats i en rad översikter^{125,243} men ingen klar slutsats kan dras. Detta speciellt eftersom permanent nattarbete praktiskt taget alltid innebär självselektion. Det råder också en påfallande brist på direkta jämförelser mellan permanenta nattarbetare och treskiftsarbetare. Det verkar dock finnas stora individuella skillnader och permanenta nattarbetare som anpassar sig till nattskiftet fysiologiskt verkar ha färre problem med sömn²⁴⁴ och prestationsförmåga²⁴⁵.

Slutsats

Permanent nattarbete förefaller ge effekter som liknar de som observerats i roterande skiftarbete även om problemen kan vara något mindre om natarbetet är reellt frivilligt. Entydiga resultat saknas dock och självselektion in i permanent nattarbete gör det svårt att generalisera till hela populationen av potentiella skiftarbetande. Man kan misstänka att individer som skulle tvingas att arbeta ständigt natt skulle drabbas av stora problem med sömn och trötthet.

Växlingshastighet

Ett särskiljande drag mellan olika skiftsystem är antalet nattskift i rad. I en undersökning av pappersindustriarbetare fann Fröberg et al²⁴⁶ att den självrapporterade vakenheten förbättrades något under sju på varandra följande nattskift. Nivån för ett normalt dagarbetskift uppnåddes dock aldrig. Hos tidningstryckare kunde vi konstatera en kortsiktig anpassning under sju på varandra följande nattskift, framförallt en svag förskjutning av dygnets vakenhetsmaximum mot kvällen⁴⁴⁵. Sömnighetstoppen stannade däremot kvar i samma position som förut, det vill säga vid slutet av nattskiftet.

Williamson och Sanderson konstaterade att vakenhetsgraden och allmäntillståndet hos treskiftsarbetare förbättrades när den gamla 7-dagarsrotationen byttes ut mot en 2-3 dagarsrotation. Minors och Waterhouse²⁴⁷ fann däremot ingen skillnad i vakenhetsgrad hos nattarbetande sköterskor (12-timmarspass) med få (1-3) eller många (>4) skift i rad. Likväl redovisade den senare kategorin bättre sömn och allmäntillstånd. Det allmänna intrycket av dessa undersökningar är att sömnighet i samband med nattskift uppträder gradvis senare under successiva nattskift. Däremot finns inga tecken på att någon betydande anpassning skulle ske.

Hornberger och Knauth²⁴⁸ visade i en komplicerad förändringsstudie att positiva effekter på trötthet och hälsa erhöles i de grupper som bytte till snabbroterande skift med ledighet inlagd speciellt efter nattskift. En svensk studie av poliser visade att snabbroterande skiftscheman (med få likadana skift i följd) föredrogs framför scheman med sju likadana skift i rad men med långa sammanhängande ledigheter²⁴⁹. Man skulle kunna tro att sömnen förbättras över en sekvens nattskift men så tycks inte vara fallet²⁵⁰.

Vad gäller olyckor finns det flera studier som tyder på att olycksrisken ökar över antalet nattskift¹⁷⁶. I övrigt finns en rad studier som visar att byten från långsam till snabb rotation upplevs som positiv^{110, 251-253}. En nyligen publicerad studie visade att en övergång till ett schema baserat på sekvensen morgon-eftermiddag-natt följt av två lediga dagar var mycket populärt och förbättrade sömn, trötthet och reaktionstid på nattskiftet²⁵³. Även den sociala livssituationen förbättrades och speciellt de äldre skiftarbetarna uppskattade den snabba rotationen. Eftersom anpassning till nattarbete inte sker (mer än marginellt) är korta sekvenser att föredra.

Korta sekvenser innebär även färre sociala störningar. För detta finns också en bred internationell konsensus⁴⁴⁶.

Slutsats

En rad resultat tyder på att korta sekvenser av natt- eller morgonskift är att föredra om schemat innebär växling mellan olika arbetstidsförläggningar.

Växlingsriktning

Ytterligare en viktig aspekt av skiftschemat är rotationsriktningen. Eftersom människans sömn- och vakenhetscykel är 25 timmar (vid isolering från yttre tidgivare som exempelvis solljus) blir det lättare att åstadkomma senareläggning än tidigareläggning av dygnsrytmens fas²⁵⁴. För en arbetare med roterande skift innebär detta att scheman som roterar medsols (morgon - eftermiddag - natt) är att föredra framför scheman som roterar motsols.

Czeisler²⁵⁴ har visat att ett byte från motsols till medsols rotation tillsammans med ett byte från en rotation med 7 skift i följd till 21 skift i följd innebar förbättrad produktionstakt och allmänhälsa hos treskiftsarbetare. Orth-Gomér²⁵⁵ konstaterade att en förändring i samma riktning för snabbroterande (1 likadant skift i följd) poliser ledde till en sänkning av blodtrycksnivån och ökat välmående. Det förefaller dessutom som om liknande resultat kan uppnås genom att flytta nattskiftet från början till slutet av skiftcykeln²⁵⁶.

Det finns också studier som inte funnit några skillnader mellan medsols- och motsolsrotation^{257,258}. Sammantaget kan vi ändå konstatera att det finns ett svagt stöd för medsols rotation²⁵⁹. Sannolikt är dock inte denna fråga av avgörande betydelse så länge inte dygnsvilan mellan skiften minskas eller morgonskift omedelbart föregås av nattskift eller kvällsskift – uppstigandet vid morgonskiftet blir då mycket tungt²⁶⁰.

Det bör betonas att rotationsriktning inte bara handlar om anpassning av biologiska rytmer. Många skiftarbetare tycker det är positivt att avsluta en skiftserie med ett morgonpass eller att börja en skiftserie med ett kvällsskift. Dels behöver de inte slösa ledig tid på återhämtning efter ett belastande nattpass och dels får de en halv dags förlängning av den sammanhängande ledighetsperioden. Denna typ av resonemang dominerar ofta diskussionen vid konstruktion av nya scheman.

Slutsats

Medsols rotation förefaller vara att föredra framför motsols men skillnaden är liten och denna faktor bör inte ges stor tyngd. Det finns flera goda exempel på skiftscheman där motsols rotation förekommer.

Regelbundenhet och skiftbytestider

En fransk studie av järnvägspersonal visade att en grupp treskiftsarbetare mår bättre (färre sömnbesvär, mindre trötthet och färre magbesvär) än en grupp som arbetade efter ett oregelbundet turlisteliknande schema²⁶¹. Speciellt gällde detta återhämtningsdagarna mellan arbetsperioderna. Liknande resultat erhöles för svenska lokförare som arbetade "på lista" (schema som ändras ofta¹⁴⁹). Det finns också skäl att förmoda att 12-timmarsskiftens popularitet (se avsnittet om arbetspassets längd) åtminstone delvis beror på en större regelbundenhet där enbart två skift behöver hanteras.

Tidig start för morgonskiftet har visat sig vara en speciell belastning i roterande skiftarbete¹¹⁸ eftersom det innebär en avsevärd stress för sjuksköterskor^{124, 262}, för kabinpersonal¹²⁰, för industriarbetare²⁶³ och för lokförare^{121, 146}. En studie på roterande treskiftsarbetare visade att en senareläggning av skiftbytestiden mellan natt- och morgonskift från klockan 06 till klockan 07 förlängde sömnen före morgonskiftet med 30 minuter. Sömnen efter nattsiftet påverkades däremot inte av senareläggningen²⁶⁴. Orsaken till problemen är sannolikt att ett tidigt uppstigande sker vid dygnsrytmens bottenivå (cirka klockan 05). Vid denna tidpunkt utgör den låga ämnesomsättningen en effektiv spärr mot att avbryta sömnen oavsett om man är utsövd eller inte^{265, 266}.

Optimal förläggning av bytet mellan natt- och morgonskift är cirka klockan 07²⁶⁰. Detta ger en rimlig lätthet i uppvaknandet inför morgonskiftet utan att medföra att nattsiftet tvingas till en så sen läggtid att sömnen avkortas mer än vanligt vid nattpass.

Slutsats

Att börja dagskiftet före klockan 06 är förenat med stor ansträngning, sömnbrist och avsevärd trötthet. Regelbundenhet och skiftbyte cirka klockan 07 tycks vara att föredra.

Vilodagar

Skiftarbete kan antas vara förenat med ett behov av fler återhämtningsdagar. Totterdell et al²⁶⁷ har exempelvis visat att en ledig dag inte räcker för skiftarbetande sköterskor utan att upp till tre dagar ofta krävs. Tucker et al²⁶⁸ visade att korta sekvenser (två dagar) av 12-timmarsskift ger mindre trötthet än längre sekvenser (fyra dagar). Meijman²⁶⁹ fann att minst tre dagars återhämtning behövs efter en serie på sju nattsift i följd. Å andra sidan har Rosa and Colligan²⁷⁰ visat att två vilodagar räcker för att normalisera de flesta psykologiska funktioner efter en 60-timmarsvecka. En grupp kemiarbetare med roterande treskift sänkte väsentligt sin trötthet när de gick över till 12-timmars skift med två eller tre arbetsdagar i rad följt av två lediga dygn¹³⁶.

Patkai och Dahlgren²⁷¹ visade att tillfredsställelsen med schemat var högre med 3-5 dagars ledighet än vid ett schema med två dagar plus återkommande långledigheter. I en experimentell studie visade Knauth et al²⁷² att det tog två dagar för kroppens dygnsrytm att återanpassa sig efter två nattskift, men 3-4 dagar efter 21 nattskift. Våra egna studier i kraftindustrin har visat att det tar cirka tre dagar att anpassa sig efter en längre serie med nattskift²⁷³.

I en studie av brobyggare med sju tolvtimmarspass (dagarbete) i rad (84 timmars arbetsvecka) följt av sju lediga dagar fann vi att det tog tre till fyra dagar innan framförallt tröttheten hade gått ned till normala nivåer²⁷⁴.

De citerade studierna antyder att återhämtningsbehovet är längre i samband med oregelbundna arbetstider²⁷⁵ och att förhållandet arbetsdagar-vilodagar bör vara kortare – till exempel fyra arbetsskift, följt av tre lediga – jämfört med regelbundet dagtidsarbete. Detta gäller i synnerhet vid långa skift och/eller nattarbete.

Arbetspassets längd

Här avses framförallt effekter av arbetspassets längd och relaterade företeelser som övertid, jourarbete, raster, etcetera. Översiktsartiklar har publicerats av flera författare^{276, 277} men området har behandlats även i översikter av oregelbundna arbetstider.

Långa arbetspass har varit vanliga sedan 70-talet. I början gällde det enbart helgskift för att minska antalet arbetsstörda helger. Trenden mot komprimerade arbetsveckor med 10- eller 12-timmarsskift utlagda över fyra eller tre dygn kvarstår även på 2000-talet. Skälet till de långa arbetspassens attraktionsvärde är de längre perioderna av sammanhängande ledighet²⁷⁷. Detta innebär större möjligheter till andra dagaktiviteter än arbete (extrajobb, fritidsintressen, resor, barnpassning med mera). De färre arbetspassen innebär också färre arbetsresor, färre nattarbetsstörda dygn och större stabilitet i dygnsmönstret (endast två arbetstider).

Utvärdering av långa arbetspass

En lång rad studier har jämfört långa (framförallt 12 timmar) arbetspass med "normala" sådana (8 timmar). I en av de första systematiska studierna av arbetspassets längd och funktionsförmåga gjordes försök med olika vila/arbete-moduler 8+8 tim, 4+4 tim, etcetera. Dessa studier fann att radaroperatörer (som hade ett mycket uppmärksamhetskrävande arbete) under andra världskriget fungerade optimalt med arbetspass på 4 timmar (och vila i 4 timmar)²⁷⁸.

Mital²⁷⁹ utvecklade en modell för att avgöra lyfttyngd och lyftfrekvens för arbetspass med olika längder (med hjärtfrekvens och syreupptag som kriterier). 12-timmarsskift hamnade på ett maximum på 15,6 kilogram och 8-timmarsskift på 16,3. Maxtyngden måste alltså minskas något för längre skifttid.

Colquhoun et al²⁸⁰⁻²⁸² undersökte 8- och 12-timmarsskift (med täta laboratorietest) men jämförde inte formellt de olika schematyperna. Resultaten tyder dock på negativa effekter av 12-timmarsskiftet. Rosa et al²⁸³ jämförde (i en av de få konsekventa laboratoriejämförelserna) sex stycken 8-timmarsskift med fyra stycken 12-timmarsskift och fann att de senare medförde mer trötthet och sämre prestation på både huvudarbetsuppgiften (kontinuerlig datainmatning) och i en rad prestationstest. Ingen av studierna ovan har dock tagit med effekten av den förlängda veckovilan som 12-timmarsskiftet ger.

I en undersökning av poliser²⁸⁴ upptäcktes inte någon effekt på den allmänna vakenheten vid byte från 8-timmarsskift (nio skift på åtta dagar) till 12-timmarsskift (2 nätter - 1 ledig - 2 dagar - 1 ledig). Detta kan dock hänga samman med att fördelningen av lediga dagar samtidigt ändrades. Flera undersökningar gällande sjuksköterskor och industriarbetare gav liknande resultat^{263,285,286}. I ett experiment vid ett kärnkraftverk utförde Rosa²⁸⁷ mätningar varannan timme och kunde påvisa att ett 12-timmarsskift gav upphov till större trötthet än ett 8-timmarsskift. Trots detta föredrog skiftarbetarna 12-timmarsskift eftersom det innebar en extra dags ledighet.

Duchon²⁸⁸ fann att gruvarbetare inte presterade sämre på ett 12-timmarsskift jämfört med ett 8-timmarsskift. Lees and Laundry²⁸⁹ fann att olyckor i en garnfabrik sjönk när man gick över från 8- till 12-timmarsskift (tio års data före och efter bytet). Samma gällde huvudvärk, magsår och allmän sjuklighet. Observera att ingen kontrollgrupp fanns.

Kundi et al²⁹⁰ undersökte 900 sköterskor och fann att 12-timmarsskift var värre än 8-timmarsskift avseende arbetsbelastning, hälsa och familj. Andra studier av sköterskor har funnit mer positiva attityder till 12-timmarsskift trots större trötthet och oro för hälsoeffekter^{290,291}.

Det förefaller dock som om 12-timmarsskift ofta är populära trots upplevd trötthet. I undersökningar inriktade på att mäta prestation och trötthet visade Mills (1983) att 12-timmarsskift inte hade negativa effekter på vårdkvalitet medan Todd²⁹² konstaterade motsatsen. Den senare visade att spontana raster ökade och tog tid från patientarbetet.

Mitchell och Williamson²⁹³ studerade anställda vid ett kraftverk som bytte från 8-timmarsskift (5-7 dagar i rad) till 12-timmarsskift (4-6 dagar) med längre ledighet var tredje vecka. Familjeliv och sociala aktiviteter förbättrades dramatiskt liksom även självrapporterad hälsa och välbefinnande. Det fanns dock en tendens till sänkt prestationsförmåga (på ett uppmärksamhetskrävande så kallat vigilanstest) mot slutet av 12-timmarsskiftet²⁹³.

Två studier som hade en längre uppföljningstid av 12-timmarsskift^{287,294} visade

att vakenhet, reaktionstid och logik försämrades efter ett halvt och efter tre och ett halvt år (jämfört med tidigare 8-timmarsskift). Sönnen var något kortare mot slutet av de tre till fyra 12-timmarsdagarna. Smith har visat liknande resultat²⁹⁵. I en annan studie i gasindustrin var prestationsförmåga, subjektiv vakenhet och sömn försämrade efter tio månader med 12-timmarsskift jämfört med tidigare 8-timmarsskift²⁹⁶. Trötthetsökningen var framförallt koncentrerad till natten. En studie av relativt god kvalitet visade förbättrat välbefinnande och ökad sömnlängd efter övergång till ett system med tre till fem 10-timmars dagskift, två vilodagar, sju 8-timmarsnätter och sex vilodagar²⁹⁷. I vår egen studie av övergång från treskift till roterande 12-timmarsskift konstaterades en förbättring av vakenhet, välbefinnande, sociala funktioner med mera. Inställningen till arbetstiden förbättrades också väsentligt¹³⁶. Denna studie innehöll även en dagarbetande kontrollgrupp med vilken resultaten jämfördes. En aktuell sammanställning visar att det finns många studier av 12-timmarsskift som inte observerat någon ökning av tröttheten under arbetet.

En nackdel med ovannämnda studier är frånvaron av objektiva data. Hamelin¹⁶¹ fann att risken för olyckor bland lastbilsförare visade en U-formad relation mellan antalet arbetade timmar och olyckor. Detta betyder att olycksrisken var låg efter den inledande "uppvärmningsperioden" men gradvis steg framemot 11 timmars körning. Liknande resultat har visats av Harris¹⁸¹. Miller och Mackie²⁹⁸ visade att trötthet började bli synlig efter 7-8 timmar hos lastbilsförare. Laundry och Lees²⁹⁹ fann minskad olycksrisk när ett spinneriföretag övergick från roterande treskift till roterande 12-timmarsskift. Olycksrisken utanför arbetet ökade däremot. Ingen kontrollgrupp fanns dock att jämföra med. Folkard och Tucker¹⁷⁶ har gjort ett försök att beräkna funktionen för sambandet mellan arbetstidens längd och risken för en olycka. Resultaten baseras på fyra undersökningar. En ökning i olycksrisk sker mellan 8 och 9 timmar och når en dubblad nivå strax över 12 timmars arbete. Studierna är dock inte användningsfria som beräkningsunderlag då dygnsrytmen kan ha spelat viss roll. De kan dock antagligen tjäna som approximering. Observera att den totala ökningen vid 12-timmarsskift bara blir cirka 15 procent *utöver* vad 8-timmarsskiftet ger. Även en omfattande tysk studie har visat att risken för arbetsskada till följd av olycksfall steg efter 8-9 timmars arbete³⁰⁰. Ökningen i olycksrisk kunde observeras oavsett vilket skift som undersöktes.

Ytterst få studier har relaterat långa arbetspass till hälsa men resultaten tyder på att 12-timmarsskift inte har negativa effekter på hälsa, trötthet och välbefinnande^{301,302}. Alla var tvärsnittsstudier men i studien av Frese och Semmer³⁰¹ ansträngde författarna sig för att kontrollera (statistiskt) för arbetskaraktäristika. I en svensk studie av Hammar et al³⁰³ visades bland annat att individer i yrken med långa arbetspass (≥ 10 tim) inte hade någon förhöjd infarktiskilket däremot stress, monotoni, lågt inflytande med mera hade.

I en av de få genomförda förändringsstudierna fann Williamson et al³⁰⁴ att dataoperatörer mätte mycket bättre (humör, vakenhet, krämpor) tre år efter en

övergång från treskift med 8-timmarspass till 12-timmarspass. Orsaken antogs vara de långa återhämtningstiderna mellan arbetsperioderna, minskningen av antalet arbetsresor samt regelbundenheten. Frånvaron steg dock något vilket inte kunde förklaras. Observera att kontrollgrupp utan arbetstidsförändring saknades. Resultaten skulle alltså kunna förklaras av andra (inte rapporterade) förändringar vid företaget. Ålder förefaller inte vara relaterat till problem med långa skift³⁰⁵.

Slutsats

Forskningsresultaten är knappast entydiga och det finns ganska få resultat som uttryckligen visar på negativa effekter av långa arbetspass i arbeten med normal belastning. Detta verkar i varje fall gälla för pass om upp till 12 timmars arbete. Undantaget är möjligen studierna av olycksrisk och arbetspassets längd. Sannolikt spelar också utspridningen av vilodygn roll för totaleffekten. Vidare har möjlighet till raster och arbetets tyngd en mycket stor betydelse. Grandjean³⁰⁶, som framförallt undersökt belastande arbetssituationer, menar att maximal längd på arbetspasset bör vara 8 timmar. 9 timmar är för mycket. Detta gäller även 4-dagarsveckans 10-timmarsskift. En viktig faktor vid bedömningen av resultaten är också att långa pass i allmänhet tillkommit på arbetstagarnas initiativ. Arbetspassen ger en eftertraktad ökning av sammanhängande ledighet. Detta gör att resultaten möjligen är mer positiva för långa pass än om arbetstagarna hade tvingats att arbeta långa skift.

Det bör betonas att arbetspass som är längre än 12 timmar inte är acceptabla annat än undantagsvis då arbetssituationen kräver ett extra långt skift. Dessa skift kommer att öka tröttheten alltför mycket och störa återhämtningen.

Dygnsvila

Vilotiden (tiden man är ledig) mellan arbetspassen utgör ett speciellt problem. Arbetstidslagen anger 11 timmar som minimum. En rad studier visar att minsta sömnlängd för opåverkad funktionsnivå ligger runt 7 timmar och att effekterna ackumulerar över flera dagar³⁰⁷. Effekterna på vakenhet och funktionsförmåga accelererar med varje timmes förkortning av sömnen. I extrema situationer kan antagligen högt motiverade och aktiva individer klara sig på 4 timmars sömn under begränsade perioder³⁰⁸ men detta är undantag.

Kort vilotid (<11 timmar) mellan skift, ibland kallat ”snabbvändningar”, används när man vill komprimera arbetstiden till färre dagar. Systemet förekommer ofta inom vården och innebär för det mesta att kvällsskift följs av ett morgonskift. Systemet är mycket populärt eftersom arbetstagarna erhåller fler sammanhängande lediga dagar. Resultatet blir naturligtvis en rejält förkortad sömn²⁶ med åtföljande trötthet¹³⁶ och möjligen också ökad olycksrisk²⁰².

Flera studier har visat att 8 eller 9 timmars vila mellan skiften är för lite och att minst 10 timmars vila normalt krävs för att tillfredsställa grundläggande

sömnbehov^{26,121,122,309}. Studien av Kurumatani³⁰⁹ har också visat att det krävs ytterligare tid för vila dagtid eftersom det är svårare att sova på dagtid efter nattskift. Det finns få studier som har undersökt trötthet i samband med kort vilotid men åtminstone lokförare och industriarbetare verkar bli tröttare när de har kort vilotid. Framförallt gäller detta på dagskiftet^{26,121}.

Upp till 14 timmar mellan skiften behövs i allmänhet för rimlig återhämtning (Kurumatani et al 1994). Sannolikt har förkortad vilotid den tydligaste effekten på skiftarbetande, ungefär på samma nivå som nattskiftet eller det tidiga morgonpasset i sig.

Slutsats

Omfattande forskning visar att 7-8 timmars sömn är minimum för återhämtning/hälsa och säkerhet. Eftersom det dessutom krävs tid för resa mellan arbetet och platsen för vilan (vanligen bostaden), födointag och hygien är sannolikt 11 timmars vila mellan arbetspassen ett minimum. Detta förutsätter att det sociala livet nedprioriteras. 8 timmar är oacceptabelt om sömnbrist ska undvikas. I speciella fall, då vilan tas i omedelbar anslutning till arbetsplatsen och utan sociala eller andra plikter (till exempel vid överliggning på främmande ort), kan möjligen 10 timmar accepteras. Systematiska studier om dygnsvila i riktiga arbetssituationer saknas dock till stor del.

Övertid

I den enda riktigt detaljerade studien av övertid följde Rissler och Elgerot³¹⁰ en grupp försäkringstjänstemän under en period av två månaders övertidsarbete (10-12 timmar per vecka som mest). Resultaten visade ökad subjektiv trötthet och stress samt förhöjda nivåer av stresshormonerna adrenalin och noradrenalin. Effekterna sträckte sig utanför arbetstiden och varade flera veckor efter övertidsperioden. Vidare hade de som upplevt den största subjektiva belastningen också den längsta återhämtningstiden. Undersökningen saknade dock kontrollgrupp. Effekten skulle således kunna ha åstadkommit av en högre arbetstakt, oavsett övertid, under den aktuella perioden.

En senare undersökning av utvecklingsarbete inom elektronikindustrin visar ännu kraftigare effekter, inklusive avsevärda sociala problem, av totalengagemanget i ett utmanande arbete (Rissler, Engagemangets pris, 1993-03-03, Rapport från Psykologiska institutionen, Stockholms universitet). Återigen är det dock praktiskt ogörligt att urskilja effekten av övertid i sig från effekten av tidspress och annan stress. Den kombinerade negativa effekten av stress och övertid förefaller dock odiskutabel även om kontrollgrupp fattades även i denna studie.

En hel del studier, framförallt av tvärsnittskaraktär, har funnit en rad negativa effekter av övertidsarbete³¹¹. Speciellt några japanska studier har visat samband mellan övertid och hjärt- och kärlsjukdom³¹². I en tidig amerikansk studie av hjärtsjukdom (med fokus på åderförkalkning) visades en klar ökning hos individer som arbetade

mer än 48 timmar per vecka enligt representativa data för deras yrkesgrupp³¹³. En svaghet med den tidiga amerikanska studien är att den inte tog hänsyn till skillnader i arbetsbelastning och arbetsmiljö. Alfredsson et al³¹⁴ visade en förhöjd infarktrisk (relativ risk≈1,3) för kvinnor i yrken med mer än 10 timmar övertidsarbete per vecka. Män med övertid hade däremot signifikant *sänkt* infarktrisk. Resultatet antogs kunna förklaras av kvinnors familjeansvar/dubbelarbete³¹⁵. Observera att expositionsdata här erhöles från yrkestillhörighet vilket gör att många andra yrkesegenskaper kan ha spelat in. I Japan har konstaterats plötslig hjärtdöd (karoshi) vid extremt övertidsarbete^{316,317}. Systematiska epidemiologiska studier (till exempel med referensgrupper och kontroll för andra faktorer) saknas dock. Effekterna av ökad arbetstid kan därmed inte skiljas från effekterna av övriga belastningar i arbetet (stress).

Nyligen har en väl genomförd engelsk studie publicerats som utvärderar risken för hjärtinfarkt och övertid³¹⁸. Undersökningen visade att mer än 3-4 timmar övertid per dag (vilket motsvarar ungefär 55-60 timmars arbetsvecka) ökade risken för hjärtinfarkt med cirka 60 procent. En styrka med studien var att den statistiskt kunde kontrollera för andra riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom. Däremot innebar inte måttlig övertid (maximalt 2 timmar per dag) någon ökad risk för hjärtinfarkt. En annan studie baserad på samma material visade att lång arbetsvecka (definierat som mer än 55 arbetstimmar per vecka) innebar försämrad kognitiv prestationsförmåga³¹⁹. Detta resultat kan innebära att mycket övertid (långa arbetsveckor) ökar risken för demens även om det ska betonas att ingen studie har visat ett sådant samband.

När det gäller självrapporterad ohälsa varierar resultaten mellan olika studier. Översikten av van der Hulst³¹¹ visar att hög övertid kan vara förenat med såväl bra hälsa som sämre hälsa. En holländsk studie av Beckers et al³²⁰ fann att övertid som var frivillig och innebar kompensation (antingen i pengar eller i ledig tid) visade mindre negativa effekter (till exempel när det gäller trötthet och arbetstillfredsställelse) jämfört med beordrad övertid eller obetald övertid. Svenska data har visat liknande resultat³²¹, det vill säga att frivillig övertid var förenat med lägre (självrapporterad) sjukfrånvaro medan övertid som var obetald eller förenat med tvång innebar en större risk för att vilja sluta arbeta i förtid.

En fall-kontrollstudie fann övertidsarbete vara förenat med högre risk för ryggont hos individer med tunga lyft³²² medan en svensk studie visade en *lägre* risk för övertidsarbete³²³. De senare förklarade sitt fynd med självselektion - individer med dålig rygg undvek övertidsarbete. Ingen av de två studierna kontrollerade för andra faktorer (i arbetsmiljö och hemförhållanden) som kan ha påverkat resultaten.

I två sjukhusstudier påvisades en ökning av stafylokockinfektioner under perioder med hög övertid^{324,325}. Resultaten antogs dels vara relaterade till ökad mottaglighet på grund av trötthet och dels till den ökade risken för mindre noggrann hygien vid hög belastning. Kopplingen till övertidsarbetet i sig är dock tveksam i båda studierna.

Beckers et al³²⁰ studerade också om övertid innebar mer stress. Undersökningen omfattade universitetsanställda och visade inte att övertid innebar någon högre stress. Tvärtom minskade stressen för många deltagare vid övertidsarbete. Däremot upplevdes en högre stress när övertidsarbetet skedde på helgen. Undersökningen fann inga tecken som tydde på att övertid innebar ökad trötthet. En svensk studie jämförde en normal 40-timmars vecka med en 60-timmars vecka³²⁶. Övertidsveckan innebar något kortare sömn (20 minuters reduktion per dag) men inte att stressen eller tröttheten ökade. Undantaget var fredagen som påvisade en något högre trötthet. Självs kattad hälsa och stresshormonet kortisol påverkades inte av övertiden. Det finns också andra svenska studier^{327,328} som visar att övertid (eller långa arbetsveckor) inte innebär någon ökning av sömnbesvär och trötthet. Förmodligen spelar dock övertidens omfattning stor roll när det gäller stress, trötthet och sömnbesvär. Det är troligt att stress och trötthet ökar om man ständigt arbetar väldigt mycket (minst 55-60 arbetstimmar per vecka) och aldrig har några återhämningsperioder.

I en amerikansk studie visades att antalet säkerhetsrelaterade incidenter vid kärnkraftverk var nära kopplad till det genomsnittliga antalet övertidstimmar (300-1200 timmar) per individ³²⁹. En annan studie visade att antal övertidstimmar var relaterat till sämre prestation på olika test³³⁰.

Cohen och Lin³³¹ undersökte fallolyckor (från stege) med en fall-kontroll design och fann att långa arbetsdagar och lång arbetsvecka var en av de viktigaste förklaringsfaktorerna. Det är dock osäkert om övertid avsågs. Kontrollfallen valdes ur samma arbetsgrupp varför detta tycks vara en av de få studier som kontrollerat för arbetsmiljökaraktistika. Det finns, som tidigare påpekats, flera studier som visat att långa arbetsdagar (>8-10 timmar) och lång arbetsvecka innebär en ökad risk för arbetsskada^{172,176,300}.

Observera att de flesta av de diskuterade studierna inte innehåller någon kontroll av faktorer som kan ha samvarierat med övertiden - framförallt arbetsbelastning. Studierna är i allmänhet av tvärsnittskaraktär och grupper med övertid kan skilja sig från normaltidsgrupper på många sätt vad gäller arbetsmiljön och selektionen. Detta gäller även longitudinella studier eftersom övertidsarbetet ofta är förenat med en allmän höjning av prestationskraven. Där övertidsarbetet är baserat på frivillighet spelar urvalet en stor roll då det sannolikt är framförallt friska individer med färre sociala förpliktelser som rekryteras. Det är därför inte möjligt att uttala sig om effekten av den utsträckta arbetstiden i sig – endast om den totala övertidssituationen.

Slutsats

Även om många studier kan kritiseras för bristande kontroll tyder översikten på att övertidsarbete i stor omfattning (>10 timmar per vecka) ökar risken för felhandlingar och kanske också för sjukdom. Effekten är dock uppenbarligen individuell. Kön, ålder, hälsostatus, familjesituation med mera har stor betydelse. En uppenbar övre gräns är åter den tid som behövs för dygnsvilan (i akuta fall) och veckovilan. Som

antytt tidigare ligger den totala övre gränsen för rimlig arbetstid utan hälsorisker någonstans mellan 48 och 56 timmar. Detta gäller för yrken med måttlig belastning och över begränsade perioder. Avgörande forskning saknas dock, speciellt vad gäller kvantitativa förhållanden mellan övertidsmängd och hälsa/säkerhet.

Förkortning av arbetstid

Ytterst få studier har genomförts av hälsa och nedkortad arbetstid. Waersted och Westgaard³³² fann att deltidarbete innebar ett senare uppträdande av sjukskrivning på grund av muskelsmärk i textilindustrin. Observera att de deltidarbetande utgör ett självurval och resultaten är svårtolkade. Mathiassen och Winkel fann att reducerad arbetstid medförde mindre belastning i repetitivt fabriksarbete³³³. En reduktion från 39 timmars arbete i veckan till 30 timmars arbete visade att framförallt den sociala livssituationen förbättrades. Arbetstagarna fick mer tid för umgänge med familj och vänner samt för olika fritidsaktiviteter³³⁴. Förekomsten av trötthet och dålig sömnkvalitet minskade för gruppen som fick reducerad arbetstid jämfört med en kontrollgrupp som arbetade 38 timmar per vecka både före och efter arbetstidsförändringen.

Under början av 2000-talet var frågan om arbetstidsförkortning politiskt ”het”. Näringsdepartementet finansierade då en omfattande studie där ungefär 400 anställda inom offentlig sektor fick sin arbetstid reducerad till 30 timmar per vecka (vid heltid) med bibehållen lön³³⁵. En styrka med denna studie är att även en jämförelsegrupp om ungefär 400 individer undersöktes. Jämförelsegruppen arbetade motsvarande 38-39 timmar per vecka både före och efter förändringen. En ytterligare styrka var att även biologiska hälsomarkörer och registrerad sjukskrivning undersöktes. Resultaten visade att arbetstidsförkortningen var mycket uppskattad. Den förbättrade subjektiv sömnkvalitet och hälsa samt minskade upplevd stress och trötthet. Däremot fanns inga tecken på att arbetstidsförkortning minskade sjukfrånvaron eller påverkade de biologiska hälsomarkörerna. Ett undantag var systoliskt blodtryck samt HbA1c (som speglar långsiktigt blodsocker) som var något lägre för gruppen som minskade sin arbetstid vid mätningen två år efter förändringen. Författarna ansåg att de fysiologiska förändringarna var mycket svaga och inte kunde tolkas som bevis för att den biologiska hälsan förbättrats efter arbetstidsreduktion. Antagligen var uppföljningstiden (två år) efter arbetstidsförändringen för kort för att kunna utvärdera effekter på hälsa och sjukfrånvaro. Det är också värt att notera att många deltagare i undersökningen skulle föredra att arbeta 7,5 timme per dag under fyra arbetsdagar framför att arbeta 6 timmar per dag under fem arbetsdagar. Däremot var det endast ett fåtal som bara ville arbeta tre dagar i veckan och 10-timmarspass.

Nyligen publicerades en studie av arbetstidsförkortning på personal inom tandvården³³⁶. Denna studie jämförde två former av 2,5 timmes arbetstidsreduktion. I det ena fallet fick deltagarna ledig tid medan de i det andra fallet fick använda tiden till fysisk träning. Båda grupperna jämfördes med en referensgrupp som inte

fick någon arbetstidsreduktion. Mätningarna innefattade både subjektiv hälsa och biologiska hälsomarkörer. Arbetstidsreduktionen visade få och svaga effekter på biologiska hälsomarkörer, dock sjönk till exempel blodsockret för träningsgruppen. Resultaten antyder att arbetstidsreduktion som kombinerades med fysisk träning är att föredra framför arbetstidsreduktion där individen får mer ledig tid.

Slutsats

På det hela taget finns inga klara vetenskapliga belägg för att reducerad arbetstid skulle ha positiva effekter på objektiv hälsa. Subjektiv hälsa och arbetstillfredsställelse verkar däremot förbättras. Det kan misstänkas att reducerad arbetstid med sänkt lön inte har någon positiv effekt på subjektiv hälsa, snarare kan den vara negativ. Det kan inte uteslutas att utsatta grupper, till exempel skiftarbetande, småbarnsföräldrar samt individer i högstressyrken skulle kunna dra hälsomässig fördel av en arbetstidsförkortning (med bibehållen lön). Detta är dock endast en hypotes som måste verifieras med forskning.

Inflytande på arbetstiden

Den största delen av forskningen om hur det optimala skiftschemat ser ut har undersökt betydelsen av antalet nattskift i följd, arbetspassets längd samt rotationsmönstret (det vill säga jämfört medsolsrotation med motsolsrotation). Sedan mitten av 90-talet har den enskildes inflytande på arbetstiden börjat bli allt viktigare³³⁷. Rimligtvis borde möjligheten att själv bestämma när på dygnet man vill arbeta eller hur länge vara faktorer som starkt påverkar tillfredsställelsen med arbetssituationen och möjligen också hälsan. Inom vårdsektorn kan bemanningsbehovet ibland variera mellan olika dagar, skift och veckor. För att få en effektiv verksamhet har försök att verksamhetsanpassa arbetstiderna genomförts. Detta möjliggör ofta att arbetstagarna, inom ramen för verksamhetens behov, till viss del kan välja när de ska arbeta. Valfriheten är naturligtvis begränsad av arbetstidslagen och att hänsyn måste tas till arbetskollegornas önskemål. Inom sjukvården kallas ofta arbetstidsmodeller där skiftarbetaren själv kan påverka sitt schema för ”tvättstugescheman”.

Det finns tyvärr mycket lite forskning på verksamhetsanpassade arbetstider och hälsa. Å ena sidan kan möjligheterna att till viss del välja arbetstid vara positiv och öka inflytandet över arbetstiden. Å andra sidan kan vissa individer lockas att välja komprimerade arbetstider för att maximera de sociala fördelarna. Komprimerade arbetstider innebär många arbetsdagar i följd, långa arbetspass eller kort vilotid mellan passen. Detta kan leda till sömnbrist, stress och trötthet samt på lång sikt dålig hälsa.

Tidigare forskning har visat att de yrkesgrupper som är mest utsatta för stress tenderar att ha ett lågt egeninflytande i kombination med höga arbetskrav³³⁸. Det finns en omfattande forskning som visar att små möjligheter att påverka sin arbetssituation leder till sjukdomar, som exempelvis hjärt- och kärlsjukdom³³⁸. I dag är ett stort inflytande och goda påverkansmöjligheter i arbetet ett av Sveriges elva

folkhälsopolitiska mål och anses vara en viktig förutsättning för att minska den arbetsrelaterade ohälsan.

I 1992 års arbetskraftsundersökning ställdes frågor om inflytande på arbetstidens förläggning³³⁹. 52 procent angav att de hade "...möjligheter att inom vissa ramar själv bestämma tid för arbetsdagens början eller slut" samt kunde "...på något sätt själv påverka till vilka dagar och tider arbete ska förläggas". Största inflytandet hade dagtidsarbetare medan skiftarbetare hade det lägsta inflytandet. När man jämför med andra länder inom EU verkar flexibla arbetstider vara mer vanligt i Sverige och det är exempelvis vanligare att svenska arbetstagare själva kan bestämma när de ska ta rast eller paus¹.

En annan form av inflytande är naturligtvis det ursprungliga valet av en viss arbetstidsform. Ett aktivt val (i motsats till ett val "i brist på annat") kan naturligtvis förväntas vara förenat med en hög tillfredsställelse med valet, förutsatt att förkunskapen om valets konsekvenser var hög. Det har exempelvis hävdats att sjuksköterskors val av permanent nattarbete skulle utgöra ett sådant aktivt val^{128,257}. Bartons studier visade för övrigt att upplevelsen av inflytande var lika stor hos de permanent nattarbetande som hos de med flexibel arbetstid. Detta i motsats till personal på roterande skift som uppenbarligen inte upplevde att de haft något val. Vi har själva kunnat konstatera en mycket hög tillfredsställelse med arbetstiderna hos bilarbetare som valt permanent nattarbete³⁴⁰.

Under 90-talet utvärderade vi tillsammans med SPRI flera nya flexibla arbetstidsmodeller inom landstingsområdet^{341,342}. Här ingick den **traditionella modellen** med en strikt schemaläggning och mycket begränsade möjligheter till anpassning av arbetstiderna efter personalens och verksamhetens varierande behov. Dessutom ingick **flexitidsmodellen** med ökad valfrihet (vad gäller arbetets start och slut) och möjlighet att tillgodoräkna sig den överskjutande tiden.

Timbanksmodellen var en annan variant. Den möjliggör ledighet (med tillstånd) och kostar en "insättning" på timbanken som sedan "tas ut" när tiden arbetas igen. I **poängmodellen** fick personalen ange (via dator) vilka pass de ville arbeta och ersattes med poäng beroende på passets tyngd (en dagtimme =1, en helgnattstimme =2). Datorn är programmerad för personalbehov vid olika tidpunkter och dataprogrammet larmar vid personalbrist. Totalarbetstiden avgörs av individen och lönen beräknas sedan på grundval av uppnådd poängsumma. Schemaläggningen ger en mycket stor frihetsgrad för personalens preferenser. Vissa spärrar mot alltför långa arbetspass finns inlagda.

Jämförelsen mellan de sex klinikerna visade ingen skillnad i självrapporterad hälsa³⁴². Däremot fann vi att inställningen till arbetet och arbetstiderna var mest positiv för poängmodellen där inflytandet på arbetstiden var störst. Resultaten tyder på att arbetstiden är ett viktigt men sannolikt underskattat instrument för att förbättra

arbetsmiljö och arbetstillfredsställelse. Det bör framhållas att även denna studie lider av tvärsnittsstudiens tolkningsproblem. Det kan till exempel föreligga andra orsaker än arbetstiderna bakom skillnaderna mellan klinikerna – lokal samhällsstruktur, personalstruktur, arbetsuppgifter, etcetera.

Ytterligare en studie med poängmodellen har publicerats. Den genomfördes bland handelsanställda och deltagarna gav den flexibla arbetstidsmodellen mycket positiva resultat när det gäller arbetstillfredsställelse och den sociala livssituationen³⁴³. Däremot fann studien inga effekter när det gäller hälsa. Möjligen fanns här ett problem i att bemanningen minskades något vid införandet. Detta underlättas av poängmodellens förutsättningar då personalen optimeras mot verksamhetens behov. Den minskade bemanningen kan innebära att stressen ökar.

En finsk studie undersökte en omläggning till ett flexibelt skiftschema och fann att det sänkte blodtrycket samt hjärtfrekvensen även om sömn och trötthet inte påverkades³⁴⁴. Costa et al³⁴⁵ observerade att kombinationen av stora påverkansmöjligheter på arbetstiderna och regelbundna arbetstider var förenat med högt välbefinnande och god självskattad hälsa. De individer som hade små möjligheter att påverka sina arbetstider samt mycket oregelbundna arbetstider rapporterade mest hälsobesvär.

Kecklund et al³⁴⁶ studerade införandet av förtroendearbetstid bland anställda vid en facklig organisation. Förtroendearbetstid innebär i praktiken oreglerad arbetstid vilket innebär stora möjligheter att själv bestämma över sin arbetstid. En stor majoritet uppskattade förtroendearbetstid och endast 17 procent ville byta tillbaka till reglerad arbetstid. De som ogillade förtroendearbetstid var i hög grad administratörer som hade ett styrt och bundet arbete och inte kunde utnyttja valfriheten i praktiken. Framförallt uppskattades de sociala fördelarna och de anställda ansåg att förtroendearbetstid underlättade samspelet mellan arbete och familj. Däremot var effekterna på stress och hälsa svaga. Det var framförallt gruppen som ogillade förtroendearbetstid som rapporterade sämre hälsa och mer besvär med sömnen. Det fanns också en viss oro för att förtroendearbetstid suddade ut gränserna mellan arbete och fritid vilket på sikt kan öka den arbetsrelaterade stressen.

Under de senaste åren har det publicerats en serie finska studier om inflytande över arbetstiden³⁴⁷⁻³⁵¹. Grunden för dessa studier är en skala som mäter huruvida det går att påverka när arbetet börjar, slutar och när rast kan tas. Vidare mäts möjligheterna att påverka när ledighet kan tas ut (till exempel semester) samt om det går att utföra privata ärenden på arbetstid. Studierna är väl genomförda och omfattar stora material (ofta 5 000 deltagare eller mer). En annan styrka är att studierna haft en longitudinell ansats och undersökningsgruppen har följts över tid. Även objektiva utfallsmått, som registrerad sjukfrånvaro och förtidspensionering, har studerats. Undersökningsgruppen är anställda inom kommunal sektor. Resultaten visar att små möjligheter att påverka arbetstiden ökar risken för att de anställda ska uppleva sämre hälsa, få ökad sjukfrånvaro samt bli förtidspensionerade till följd

av belastningsskada eller psykiska besvär. Det visade sig också att skiftarbetare har sämre möjligheter att påverka arbetstiden medan tjänstemän för det mesta har goda möjligheter att påverka arbetstiden³⁵¹. En av studierna visade att bra möjligheter att påverka arbetstiden verkar vara en buffert som skyddar mot hög arbetsrelaterad stress. Ala-Mursula et al³⁵⁰ finner i en annan studie att bra påverkansmöjligheter över arbetstiden är en buffert mot övertidsarbete och långa arbetsveckor. Arbetstagarna tål med andra ord att arbeta mycket om de också kan påverka sina arbetstider. Sammantaget visar de finska studierna att inflytande över arbetstiden är en viktig faktor för hälsan.

Flexibel arbetstid behöver inte betyda att arbetstagarna ges möjlighet att påverka arbetstiden utan det kan också handla om arbetsgivarens möjlighet att utnyttja personalen flexibelt. Det senare innebär ofta ökning eller minskning av arbetstidsuttaget i relation till orderingång eller dylikt (utan övertidsersättning och med löneförlust vid minskad arbetstid). Detta innebär rimligen en minskning av de anställdas möjligheter att påverka arbetstiden vilket torde kunna ha negativa konsekvenser när det gäller stress och hälsa. Framförallt kan personalen under långa perioder få förlängda arbetspass vilket kan innebära att arbetstiderna inkräktar alltför mycket på familjeliv och fritid. Däremot kan överenskommelser om införande av denna typ av företagsstyrd flexibilitet kompenseras genom exempelvis kortare arbetstid och därigenom ge möjligheter till andra förbättringar.

Slutsats

Självvalda arbetstider har ett mycket positivt värde för arbetstagarna. Mycket lite är dock känt om effekter på hälsa och säkerhet. De finska studierna visar ändå att ett högt inflytande över arbetstiden minskar sjukfrånvaron och förtidspensionering.

Individuella skillnader

Många försök har gjorts avseende att beskriva vad som gör att vissa klarar skiftarbete bättre och vissa sämre men inga tydliga resultat har kunnat uppvisas³⁵². Några tydliga linjer är dock att svårigheten att klara skiftarbete ökar med åldern^{116,353} och att sömnen blir mer ytlig efter nattskiftet¹¹⁶. Högre trötthet med ökad ålder har också påvisats i en kanadensisk studie³⁵⁴. Reid och Dawson³⁵⁵ visade att prestationsförmågan på ett uppmärksamhetskrävande trackingtest förbättrades för äldre skiftarbetare på ett 12 timmars dagskift. Förmågan försämrades däremot på nattskiftet. En experimentell finsk studie visade att äldre och yngre skiftarbetare blev ungefär lika trötta på det första nattskiftet³⁵⁶. Däremot blev äldre skiftarbetare mer trötta på det andra och tredje nattskiftet. De yngre skiftarbetarna anpassade i större utsträckning sin dygnsrytm till nattarbetet. En annan omfattande finsk studie visade att äldre (+50 år) treskiftsarbetare presterade sämre på olika psykomotoriska test som mätte uppmärksamhet och reaktionstid¹⁵⁶. Gruppen med äldre skiftarbetare sov också kortare i samband med kvälls- och nattskift. Skillnaden mellan yngre (25-34 år) och äldre skiftarbetare var nästan en timme för dagsömnen efter nattskift.

Däremot innebar hög ålder inte sämre sömnkvalitet eller högre upplevd sömnhet på skiften. Den äldsta gruppen upplevde sig snarare som piggare, speciellt i början på morgonskiftet och i slutet av nattsiftet. Även andra undersökningar har visat att unga skiftarbetare tål tidiga morgonskift sämre¹⁴⁷.

Det finns också experimentella laboratoriestudier som antyder att unga tål sömnbrist sämre³⁵⁷. Äldre och friska personer (+65 år) har längre insomningstid (14 minuter kontra 9 minuter för deltagarna som var yngre än 30 år) på sömnlatenstest. Detta gällde framförallt på förmiddagen vilket tyder på att de äldre är mindre sömna än de unga. När det gäller arbetsskador är det svårt att dra några klara slutsatser om ålder. Ofta är unga mer inblandade i olyckor. Förmodligen för att dessa är mer oerfarna och tar större risker³⁵⁸. Å andra sidan förefaller äldre oftare drabbas av arbetsskador som beror på fall och tunga lyft³⁵⁸.

En möjlig förklarande faktor till varför unga får besvär vid morgonskiftet är att de i större utsträckning är kvällsmänniskor. En kvällsmänniska har en senare fas i dygnsrytmen, det vill säga att bottenläget inträffar senare på natten. Att vara kvällsmänniska förefaller vara något bättre ur funktionssynpunkt än att vara morgonmänniska³⁵⁹, speciellt vid kvälls- och nattsiftet. Likaså är det bättre att vara flexibel i sina sovvanor vilket innebär att det är lätt att sova vid olika tider på dygnet³⁵⁹.

Det är osäkert om kön är relaterat till förmågan att klara av skiftarbete³⁵². En nyligen publicerad översiktsartikel kom fram till att kvinnor som arbetar skift har svårare att klara av oregelbundna arbetstider. Detta verkar främst ha att göra med att kvinnor upplever mer sömnstörningar⁴⁴⁷. En svensk studie av industriarbetare visade att kvinnor hade lite mer sömnbrist medan sömnkvalitet, sömnhet och prestation inte visade några könsskillnader²⁶. Flera av studierna av hjärt- och kärlsjukdom visar att kvinnor i skiftarbete har ungefär samma riskökning som männen^{57,64,65}. Däremot drabbas nästan bara kvinnor av bröstcancer till följd av skift- och nattarbete⁴⁴⁷.

En experimentell laboratoriestudie jämförde manliga och kvinnliga skiftarbetare³⁶⁰. Kvinnor upplevde något lägre sömnhet på nattsiftet än män. Däremot fanns inga könsskillnader i dygnsrytmanpassningen. En brist med denna studie var att den inte tog hänsyn till sociala faktorer. Kombinationen av mycket hemarbete och ett belastande skiftarbete kan utgöra en extra belastning för kvinnor⁴⁴⁷. Småbarnsföräldrar har i vissa studier mer problem med skiftarbete än icke-föräldrar^{223,224}. En studie på lokförare visade att småbarnsföräldrar var sömrigare på skiften¹⁴⁸. Flera studier har visat att nattarbetande kvinnor med barn har kortare och mer störd sömn än män eller nattarbetande kvinnor utan barn²²⁶⁻²²⁸.

Axelsson et al²⁶ jämförde skiftarbetare som gillade sina arbetstider med de som var negativa till schemat. Den senare gruppen rapporterade mer sömnhet framförallt under nattsiftet och morgonskiftet men också på början av långledigheten. De som var negativa till sina arbetstider upplevde även mer otillräcklig sömn. En styrka

med denna studie var att den även undersökte biologiska hälsomarkörer och fann att män som ogillade sina arbetstider hade lägre testosteronnivåer³⁶¹. Testosteron är ett hormon som har betydelse för hälsa och välbefinnande hos både män och kvinnor. Testosteronnivån påverkar bland annat könsdrift, muskelmassa (styrka) och immunförsvar. Lägre testosteron kunde relateras till mer sömnhet och sämre sömnkvalitet och indikerade en sämre biologisk återhämtning hos skiftarbetarna som ogillade sina arbetstider. När det gäller kvinnor var en negativ inställning till arbetstiderna relaterade till högre kolesterol³⁶². Det fanns också en tendens till att kvinnorna som ogillade sina arbetstider hade högre systoliskt blodtryck.

Det är välkänt att det finns stora individuella skillnader i hur man reagerar på sömnbrist. Vissa individer är mycket motståndskraftiga medan andra blir mycket sömna och försämrar sin prestationsförmåga kraftfullt^{15,307}. Tyvärr har ovanstående studier inte undersökt skiftarbetare. En studie av Van Dongen et al undersökte dock stridspiloter som kan betraktas som en (ovanlig) grupp av skiftarbetare. Stridspiloterna fick vara vakna i 36 timmar och under tiden göra tester i en flygsimulator. Resultaten visade på nytt mycket stora individuella skillnader i hur de reagerade på sömnbrist. Det fanns en relativt stor grupp av piloter som presterade dåligt i simulatören. Detta antyder att även om skiftarbetare är en selekterad grupp finns det individer som inte kan hantera sömnbrist särskilt bra. Liknande resultat har man funnit på skiftarbetare som kört i en bilsimulator efter ett nattskift³⁶³.

Endast ett fåtal studier har undersökt om individuella skillnader i livsstil har betydelse för förmågan att klara av skiftarbete. God fysisk kondition verkar kunna förbättra förmågan att orka med skiftarbete^{364,365}.

Slutsats

En slutsats av forskningen om individuella skillnader är att vi vet mycket lite om vad det är som predicerar en problemfri karriär med udda arbetstider. Antagligen är frånvaron av kroniska sömnbesvär respektive trötthet viktiga förutsättningar för att orka arbeta skift under hela sin arbetskarriär och undvika allvarliga sjukdomar.

Sammanfattning: schemats betydelse för hälsa och välbefinnande

Förutom skiftarbetet i sig spelar sannolikt skiftschemat en viss roll för sömn, trötthet och hälsa. Detta handlar bland annat om hur snabbt ett schema växlar mellan arbetspass, vilken riktning variationen går – senareläggning eller tidigareläggning - samt tider för skiftbyten. En rad resultat tyder på att korta sekvenser av natt- eller morgonskift är att föredra i arbetstidssystem som växlar mellan olika tidpunkter på dygnet. Antalet arbetspass i rad bör inte vara mer än 4-5. Den lediga tiden bör åtminstone delvis spridas ut för att lätta upp arbetsveckorna. Observera att det tar minst 36 timmar (två sömner) att ställa om till dagliv efter en serie nattskift. Medsolsrotation förefaller vara att föredra framför motsolsrotation eftersom senareläggning är mer fysiologiskt naturligt. Skillnaden är dock liten och denna faktor bör inte ges alltför stor tyngd. Tidpunkten för start av

morgonarbete kan ha relativt stor betydelse och en så sen tidpunkt som möjligt bör eftersträvas. Klockan 07 är att föredra framför klockan 06 eller 05.

Permanent nattarbete förefaller ge effekter som liknar de som observerats i roterande skiftarbete även om problemen kan vara något mindre om nattarbetet är självvalt. Det finns dock ännu för lite forskning som jämfört effekterna av permanent nattarbete med exempelvis traditionellt skiftarbete.

En stark trend är att skiftarbetarna gärna vill komprimera sina arbetstider. Sannolikt är skiftarbetarnas önskan om att få så lång sammanhängande ledighet som möjligt den enskilt starkaste faktorn vid konstruktion av oregelbundna arbetstidsscheman. Ett vanligt sätt att åstadkomma komprimeringen är att förlänga arbetspass till 10, 12 eller till och med 16 timmar. Ett annat sätt är att minska dygnsvilan mellan arbetspassen. Ofta innebär detta en reduktion till 8 timmar. Omfattande forskning visar att 7-8 timmars sömn är minimum för återhämtning/hälsa och säkerhet. Eftersom det dessutom krävs tid för transport till platsen för vilan, födointag och hygien är sannolikt 11 timmars vila mellan arbetspassen ett minimum.

Ett rimligt antal arbetsdagar före "veckovila" ligger sannolikt någonstans mellan fyra och sex dagar även om det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att fastslå detta. Flera studier tyder på att fullständig återhämtning kräver 2-3 dagar, i synnerhet i samband med nattskift då omställningen till dagliv tar minst ett dygn av vilan.

Forskningen om arbetspassets längd antyder att långa pass inte behöver ha negativa effekter för grupper med bra arbetsförhållanden (lätt, självstyrkt arbete med tillfälle till spontana vilopausar). Här utgör sannolikt kraven på återhämtningstid/dygnsvila (se nedan) den yttersta begränsningen ur en fysiologisk synpunkt. Krav på tid för familj och andra sociala aktiviteter tillkommer men ligger utanför den här översikten. Detta innebär att schemalagda arbetspass aldrig bör överstiga 12 timmar (även med lätt arbete). Tungt, stressande, monotont eller på andra sätt belastande arbete bör däremot inte överskrida 8 timmar. I extrema fall bör ytterligare reduktion förekomma. Detsamma gäller "lätta" arbeten men i säkerhetskänsliga situationer (till exempel framförande av fordon, manövrerande av uppmärksamhetskrävande utrustning, etcetera.) där risken för olycka börjar accelerera vid 10 timmars arbete.

Om långa arbetspass används är det viktigt att endast ett fåtal pass i följd arbetas, till exempel två 12-timmarspass följda av två lediga dygn. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt säkerheten vid långa arbetspass. Fyra 12-timmarspass i rad är i allmänhet för mycket. Observera att ett speciellt problem med långa arbetspass är att fritidsperioden relativt ofta används för att upprätthålla ett andra arbete vilket kan få en möjlig överbelastning som följd.

Övertidsarbete i stor omfattning (≥ 15 timmar per vecka) förefaller öka risken för

sjukdom och felhandlingar. Effekten är dock uppenbarligen individuell då bland annat kön, ålder, hälsostatus och familjesituation har stor betydelse. En uppenbar övre gräns är åter den tid som behövs för dygnsvilan varje dygn (i akuta fall) och för veckovilan. Som antytts tidigare finns det en övre gräns för arbetstid per vecka någonstans mellan 48 och 56 timmar för yrken med måttlig belastning. På några veckors sikt är säkerligen det högre värdet för högt. På årsbasis är sannolikt även den lägre nivån för hög. Avgörande forskning saknas dock, speciellt vad gäller kvantitativa förhållanden mellan övertidsmängd och hälsa/säkerhet.

Det råder inget tvivel om att en reduktion av arbetstiden till 30 timmar i veckan (med bibehållen lön) ger en utomordentligt positiv effekt socialt sett. Däremot finns inga belägg för att folkhälsan skulle förbättras.

Ett stort inflytande över arbetstiderna, exempelvis genom att ha möjlighet att välja sina arbetstider, har ett mycket positivt värde för arbetstagarna. Graden av inflytande påverkar kraftigt inställningen till arbetstiderna och arbetssituationen i sin helhet men verkar också vara en viktig faktor för sjukfrånvaro. Mycket lite är dock känt om långsiktiga effekter på sjukdomar och säkerhet.

Motmedel för att förebygga sömn- och vakenhetsproblem

Problem med sömn, trötthet och hälsa till följd av skiftarbete kan motverkas genom att ha ett schema som ger så få biologiska påfrestningar som möjligt respektive genom olika individuella åtgärder. Detta avsnitt fokuserar på individuella motmedel (åtgärder) och vad det finns för evidens för åtgärdernas effektivitet. Forskningen kring motmedel handlar framförallt om olika åtgärder för att minska tröttheten på arbetet och förbättra sömn och anpassning till nattarbete.

Tupplurar

Många laboratoriestudier har visat att tupplurar motverkar sömnbrist och kan höja vakenhetsnivån på natten³⁶⁶⁻³⁶⁸. Den ökade vakenhetsnivån efter en tupplur innebär mindre sömnlighet och bättre prestation på koncentrationskrävande laboratorietest, minnestest och inlärningstest³⁶⁹⁻³⁷¹.

En central forskningsfråga är om längden på tuppluren spelar någon roll. Frågan har stor praktisk betydelse eftersom det i många ”verkliga” situationer (till exempel på arbetet) inte finns möjlighet att sova mer än 10-20 minuter. Teoretiskt sett bör en längre tupplur ge mer återhämtning och därmed få en starkare vakenhetshöjande effekt. Men tupplurar på 1-2 timmar kan leda till avsevärd tröghet och trötthet efter uppvaknande. Det finns studier som visar att det kan ta upp emot en timme efter tuppluren innan seghetskänslan försvinner. Korta tupplurar benämns ofta som ”power naps” vilket antyder en kraftfull effekt. Tietzel och Lack^{372,373} jämförde tupplurar som varierade i längd och fann att en 10 minuters tupplur var minst lika effektiv som en 30 minuters tupplur. I en annan studie jämförde Tietzel och Lack en 10 minuters tupplur med en ”superkort” lur på bara 30 respektive 90 sekunder, vilket motsvarar en tillnickning. Resultaten visade återigen att en 10 minuters tupplur höjde vakenheten och förbättrade prestationsförmågan medan de superkorta lurarna inte hade någon positiv effekt. En senare studie från samma forskargrupp visade att den vakenhetshöjande effekten är något mer varaktig för längre tupplurar. Istället tar det längre tid efter uppvaknandet innan vakenhetshöjningen inträffar³⁷⁴. Sammantaget menade författarna att 10 minuters tupplurar är den optimala längden på en kort sömnperiod och att den vakenhetshöjande effekten kan sitta i upp till 2,5 timme efter uppvaknandet. En nyligen publicerad studie visade att en 6 minuter lång tupplur kunde förbättra minnesprestation³⁷⁵. Det är möjligt att även så korta tupplurar som 5 minuter har en vakenhetshöjande effekt.

Det finns relativt få fältstudier som undersökt om en tupplur påverkar sömnlighet, prestation och produktivitet. Det finns två strategier när det gäller tupplurar och nattarbete. Den ena strategin bygger på att nattarbetaren tar en ganska lång (1-2 timmar) tupplur före denne börjar nattsiftet. En tupplur före nattpasset verkar höja

vakenhetsnivån och minska prestationsförsämringen som normalt inträder i slutet av nattskiftet³⁷⁶. Studien av Schweitzer et al visade att den starkaste effekten förekom när tupplur kombinerades med koffein. En styrka med denna studie är att objektiva mått på prestation och sömnhet användes.

Den andra strategin är att ta en kort tupplur (powernap) på arbetet. Det finns ofta ett stort motstånd mot denna strategi eftersom arbetsgivaren är rädd för att sovandet på arbetet ska ha en negativ effekt på produktivitet, arbetsmoral och säkerhet³⁷⁷. Det finns dock studier där man infört planerade (mer eller mindre schemalagda) tupplurar på nattskiftet med relativt gott resultat. En amerikansk studie från NASA har visat att om piloter får en tupplursperiod på 40 minuter i samband med interkontinentala långflygningar så minskar förekomsten av mikrosömn under slutet av flygningen³⁷⁸.

En fransk studie utvärderade införandet av en timmes tupplur på nattskiftet för industriarbetare³⁷⁹. Resultaten visade att personalen uppskattade möjligheten att få sova på natten och att de upplevde högre livskvalitet och välbefinnande under det år de hade möjlighet att ta en tupplur på nattskiftet. Tyvärr innehåller denna studie ingen jämförelsegrupp eller några objektiva mått. Purnell et al³⁸⁰ utvärderade en 20 minuters tupplur för nattpersonal som hade 12-timmarsskift. Resultaten visade att prestationen på ett uppmärksamhetskrävande test förbättrades något i slutet av det första nattskiftet. Det fanns däremot inga vakenhetshöjande effekter av tuppluren under det andra nattskiftet. En nyligen publicerad studie undersökte tupplur på nattskiftet för flygtrafikledare³⁸¹. En 40 minuters tupplur schemalades mellan midnatt och cirka klockan 02 på natten. Totalt sov deltagarna i genomsnitt 18 minuter under tuppluren även om det fanns stora individuella skillnader. Förmodligen berodde de individuella skillnaderna i sovtid på stress och att vissa personer hade svårt att slappna av under tupplurstillfället. Förekomsten av sömnhet (som undersöktes med EEG) och böljande ögonrörelser (som indikerar att man är på väg att somna) minskade när man tog en tupplur. En fransk studie undersökte skiftarbetare och bilkörning i samband med en tupplur under dag-, kvälls-, och nattskift³⁸². Förutom tupplur fick deltagarna en kort ljusexponering (10 minuter) för att förstärka den vakenhetshöjande effekten. Studien fann att förekomsten av mikrosömn minskade när man fick tupplur och ljus.

Det finns några studier om tupplurar på arbetet för vårdpersonal. Arora et al³⁸³ undersökte 38 läkare i samband med långa (~30 timmar) jourdygn. Under natten fick läkarna en schemalagd tupplur som innebar 41 minuters sömn. Jourpass med tupplur hade lägre självskattad trötthet. Tyvärr fanns inga objektiva mått på trötthet och prestation i studien. En annan amerikansk studie undersökte ett 40 minuters tupplurstillfälle på natten (schemalagt till klockan 03) för läkare och sjuksköterskor som hade 12-timmarsskift³⁸⁴. Undersökningen är väl genomförd och har både objektiva mått på prestation och en randomiserad kontrollgrupp som inte fick någon tupplur. Nästan alla (90 procent) somnade under tupplurstillfället och totalt sov deltagarna i undersökningen 25 minuter. I slutet av nattpasset (mellan klockan 07 och 08)

presterade tupplursgruppen bättre på ett reaktionstidstest samt rapporterade mindre sömnhet. Samma grupp visade även en tendens (på gränsen till statistiskt säkerställd skillnad) till att klara av en simulerad arbetsuppgift (sätta en nål) snabbare i slutet av nattskiftet. Studien fann också en svag negativ effekt av tuppluren i form av lite sämre prestation på ett minnestest efter att man avslutat tuppluren. Inte heller någon skillnad i ett körsimulatortest som motsvarade hemfärden efter nattskiftet påvisades.

Sammantaget visar forskningen om tupplurar att det är en effektiv motåtgärd när det gäller att minska tröttheten och förbättra prestationen på uppmärksamhetskrävande test och minnestest. Det saknas dock studier som undersökt om tupplurar kan höja produktiviteten och minska förekomsten av arbetsskador och felhandlingar.

Ljus

Det finns omfattande forskning om ljus och skiftarbete. Ljusexponering vid vissa tidpunkter kan underlätta anpassning till nattarbete men ljus har också akuta vakenhetshöjande effekter³⁸⁵. Om man får ljus på natten – före toppen i utsöndringen av melatonin – så kan dygnsrytmen senareläggas^{386,387}. Ljus på morgonen och tidigt på förmiddagen – efter toppen i melatoninutsöndring – kan tidigarelägga dygnsrytmen. Styrkan på ljuset spelar stor roll och effekten är starkare vid högre exponering³⁸⁸. Helst bör ljuset vara 10 000 lux och exponeringstiden minst 30 minuter. Om en skiftarbetare får ljus på natten och dessutom bär starka solglasögon som effektivt blockerar solljuset på dagtid så kommer de att börja senarelägga sin dygnsrytm. Efter 3-4 nattskift har de förskjutit melatonin toppen med 4-6 timmar³⁸⁹. Är man en permanent nattarbetare, och inte har något emot en sen dygnsrytmsfas vid ledighet, kan detta vara en mycket effektiv motåtgärd som kraftigt reducerar tröttheten på nattskiftet och ökar sömnlängden på dagtid efter nattpasset. Däremot är ljus på natten ingen bra metod för den som vill kunna sova på natten och vara aktiv på ledig dagtid. I en sådan situation kan ljusexponering behöva användas för att kunna ställa tillbaka dygnsrytmen. Vi kan därför konstatera att ljusbehandling som senarelägger dygnsrytmen inte är en bra strategi vid ett snabbroterande schema med få nattskift i följd. De flesta fältstudierna visar svagare effekter jämfört med laboriestudierna där nattarbete simuleras²¹⁶. Det kan vara svårt att få schemalaggningsen av ljuset att fungera på en arbetsplats och effekten minskar om man får ljus vid fel tidpunkt. Dessutom kan det vara svårt att få skiftarbetare att bära solglasögon på dagtid när de är lediga. En nyligen genomförd studie på kontrollrumsarbete på ett kärnkraftverk anpassade ljusets styrka till skiftschemat. Denna form av ”intelligent” ljus innebär starkt ljus i början och mitten av nattskiftet och svagare ljus på andra skift. Ljusstyrkan varierar i olika delar av kontrollrummet och det är också möjligt att skraddarsy ljusstyrkan till olika individuella behov. Preliminära resultat visar att sömnheten trycks ned kraftigt på natten (Lowden, personlig kommunikation).

Ljusets akuta vakenhetshöjande effekt – som uppstår till följd av nedtryckningen av melatonin – kan vara värdefull vid ett schema med få nattskift i följd. En svensk

studie på industriarbetare visade att måttlig ljusexponering (2 500 lux) under en 20 minuters paus på nattsiftet reducerade melatoninnivåer, ökade sömnlängden något samt reducerade självskattad trötthet³⁹⁰. Även studier på nattarbetande sjuksköterskor har visat att ljusexponering minskar tröttheten och förbättrar prestationen på minnestest³⁹¹. Laboratoriestudier av ljusets akuta effekter har visat att även normal rumsbelysning motsvarande cirka 200 lux (under ett simulerat arbetspass) kan minska både upplevd och fysiologisk sömnhet även om effekterna är relativt svaga³⁹². Det finns få stora interventionsstudier med ljus på arbetsplatsen. En engelsk studie på kontorsarbetare installerade lysrör som gav ett lätt blåaktigt ljus på arbetsplatsen⁴⁴⁸. Fördelen med det blåa ljuset är att det är möjligt att ha starkare lysrör utan att det stör synergonomin. Resultaten av denna förändring var mycket positiva och deltagarna i undersökningen upplevde att de blev piggare och presterade bättre på arbetstid. Även tröttheten på kvällen efter arbetet sjönk. Tyvärr fanns inga objektiva mått på vakenhet och produktivitet.

Ljus har också vissa bieffekter. Vissa individer drabbas exempelvis av huvudvärk, irritation och ögontrötthet³⁸⁵. Det har också diskuterats om melatoninnedtryckningen och dygnsrytmsstörningen som uppstår vid ljusexponering kan vara relaterad till ökad risk för bröstcancer¹⁰². Detta är en hypotes och i dagsläget är det osäkert om den stämmer. Hänsyn bör dock tas till denna risk före införande av ljus som vakenhetshöjande motåtgärd.

Koffein

Koffein kan motverka sömnhet och förbättra prestation i samband med sömnbrist och lång vaka³⁸⁵. Detta gäller framförallt självskattad sömnhet och enklare prestationstest, till exempel ett reaktionstidstest³⁹³, medan effekterna på mer komplicerade prestationstest är osäkra. Koffeinet blockerar adenosinreceptorerna och avbryter därmed adenosinets sömninducerande effekt³⁹⁴. Koffein har också undersökts i samband med nattarbete och visat sig kunna höja vakenheten³⁷⁶. Försiktighet med koffein i slutet av nattsiftet bör dock iakttas eftersom det kan störa påföljande dagsömn.

Rådgivning

En av de vanligaste åtgärderna för att förbättra sömn och hälsa bland skiftarbetare är att ge rådgivning och utbildning om hur de ska sova och lägga upp sin livsstil för att klara av de oregelbundna arbetstiderna. Tyvärr finns det nästan ingen forskning som har utvärderat om rådgivning är ett effektivt motmedel.

En svensk undersökning på treskiftsarbetare inom industrin utvärderade en ambitiös utbildningsinsats³⁹⁵. Utbildningen var en del av en intervention som också omfattade en schemaförändring samt att möjlighet till fysisk träning gavs på arbetstid. Utbildningen genomfördes efter schemaomläggningen och innebar att samtliga skiftarbetare fick

fyra timmars rådgivning om sömn, kost, motion och stress/livsstil. Dessutom fick de en handbok som handlade om skiftarbete, sömn och livsstil. Resultaten visade att utbildningsdagen var mycket uppskattad. 85 procent av skiftarbetarna var positivt inställda. Av de olika inslagen uppskattades framför allt rådgivning om sömn (89 procent var positiva). Men också de andra inslagen var populära (>65 procent var positiva). 90 procent var positiva till den nya träningshallen och möjligheterna att träna på arbetstid. Ganska många (≈30 procent) rapporterade att de tränade mer. När det gäller sömnrådgivning var det 18 procent som planerade sin sömn bättre och 14 procent som oftare tog en tupplur inför nattsiftet. Ungefär 30 procent svarade att de hade förbättrat sina matvanor (till exempel ökat fiberintaget och minskat andelen fet mat). En intressant observation var dock att många (minst 40 procent) ville ha mer hjälp med att lägga om kostvanor och livsstil.

Sammantaget visade resultaten att rådgivningen var mycket uppskattad men att den förmodligen inte var tillräcklig för att nå långsiktiga förändringar. Man måste också reservera sig mot att detta endast gäller en studie, att kontrollgrupp saknades samt att det inte fanns några objektiva indikatorer på sömn, hälsa och stress.

Andra motmedel

Det finns många andra motmedel mot trötthet och sömnbesvär som skiftarbetare kan använda sig av. Ett av de vanligaste är sömnmedel även om det saknas studier som beskriver sömnmedelförbrukningen bland skiftarbetare. Sömnmedel kan förmodligen öka sömnlängden i samband med dagsömn men det är tveksamt om det har någon vakenhetshöjande effekt på arbetet. Dessutom är det tveksamt om långtidsbruk av sömnmedel kan rekommenderas eftersom det finns en risk för tillvänjning och beroende³⁸⁵. Det finns också vakenhetshöjande medel, till exempel modafinil, som kan reducera sömnligheten på nattsiftet³⁹⁶. Melatonin tabletter kan också tänkas ha positiva effekter på skiftarbetares sömn under förutsättning att melatonin intas vid rätt tidpunkt. Det finns mycket få fältstudier på farmakologiska motmedel och i Sverige finns en restriktiv inställning till sådana åtgärder.

Ett av de vanligaste motmedlen är att ta en rast eller paus. Det mesta tyder dock på att en 20-30 minuters rast inte har någon långvarig vakenhetshöjande effekt^{397,398}, såvida man inte tar en kopp kaffe eller en tupplur på rasten. Det har dock visat sig att raster har betydelse för arbetsskador och att risken för skada dubblas två timmar efter senaste rast³⁹⁹. När det gäller hälsa är fysisk aktivitet (träning) en vanlig förebyggande åtgärd. Det finns en finsk studie som har visat att 2-6 träningspass per vecka under en period om fyra månader resulterade i högre vakenhet och prestation på nattsiftet samt bättre självrapporterad hälsa^{364,365}.

Slutsats

Sammanfattningsvis visar forskningen om motmedel att framförallt tupplurar, kaffe och ljus kan ha positiva effekter på vakenhet och prestation i samband med

skiftarbete. Det saknas dock väl genomförda fältstudier med objektiva indikatorer på sömn och trötthet. Det finns exempelvis inga studier som undersökt om motmedel mot trötthet på nattskiftet kan minska risken för olyckor och arbetsskador. Det är också svårt att dra några slutsatser om motmedlens effektivitet.

Skiftarbete i vården

Skiftarbete i vården har naturligtvis i princip samma konsekvenser som i övriga delar av arbetslivet. Här finns emellertid en typ av arbetstidsarrangemang som är ovanligt utanför vården, nämligen jourarbetet. Vården utgör också en speciell subkultur där även mer traditionellt skiftarbete kan skilja sig från det som förekommer inom industrin – framförallt genom patientansvaret. I detta avsnitt har vi därför sammanfattat aktuell forskning om skiftarbete i vården.

Jour- och beredskapsarbete

Jourarbete innebär långa arbetspass, reducerad sömn och nattarbete i kombination med stress. Det förnuftiga i denna typ av arbetstider har länge diskuterats och ifrågasatts. Intresset för effekter av jourarbete i vården har varit stort inom medicinsk forskning under de senaste 10 åren. Jourarbete anses bland annat vara en bakomliggande orsaksfaktor till flera allvarliga felbehandlingar som medverkat till att patienter avlidit.

Jourarbetet inom vården är en kombination av långa arbetspass och (ofta) nattarbete. Arbetet har med det egentligen förlorat det mesta av sin ursprungliga karaktär som innebar att ha personal i beredskap för enstaka fall av arbetsbehov. I Sverige omfattar jourarbetet ibland en förlängning av det ordinarie dagskiftet. Arbetspasset blir därmed allt som oftast relativt långt. Det är ganska vanligt att man har tre journätter per månad även om det skiljer sig mycket mellan olika specialiteter och sjukhus⁴⁰⁰. I en svensk studie av jourarbetande läkare var de lediga dagen efter jour⁴⁰⁰.

Det finns idag ingen aktuell uppgift om hur jourarbetet ser ut i Sverige utan vi måste gå tillbaka till 1993 för att hitta material. Då gjordes en undersökning via frågeformulär till ett urval (2 procent) av svenska läkare⁴⁰¹. Hälften av alla läkare hade någon form av jourarbete. Andelen med primärjourtillfällen som översteg tre per månad varierade mellan 29 procent och 78/82 procent (intensivvård/anestesi och opererande specialiteter). Primärjournen omfattar normalt kväll och natt. Andelen som arbetade mer än 18 timmar i sträck utan att få minst 6 timmars vila varierade mellan 25 och 67 procent (högst för intensivvård/anestesi).

Det finns en hel del studier om jourarbete och sömn, trötthet och hälsa respektive välbefinnande⁴⁰². Forskningen är starkt dominerad av amerikanska och engelska studier på läkare. Men det finns även studier av lotsar, maskinister och tekniker som arbetar jour. Huvudtesen är att jourarbete, som oftast innefattar nattarbete, innebär långa arbetspass och långa arbetsveckor vilket har konsekvenser för skiftarbetarens hälsa. Även tröttheten ökar vilket leder till säkerhetsrisker. Jourarbete och patientsäkerhet har tagits upp tidigare i rapporten och det finns omfattande forskning som visar att långa jourpass ökar förekomsten av felbehandlingar¹⁹⁰.

Den vanliga inställningen bland de debattörer som vill behålla det långa jourarbetet

är att vård måste kunna bedrivas under svåra förhållanden och att lång arbetstid ger mycket lärotid. Debattörerna framhåller också att samhället inte har råd med normal arbetstid för läkare.

Hälsa och fysiologiska effekter

Det finns relativt lite forskning om effekter av jourarbete på läkares hälsa. I en liten studie av akutläkare som arbetade nattskift undersöktes blodtryck, puls och rytmrubbningar kontinuerligt före, under och efter skiftet. En höjning av det diastoliska blodtrycket skedde under nattskiftet⁴⁰³. En studie på 100 läkare visade att medelvärdet på det systoliska blodtrycket steg hos 83 procent under jourarbete jämfört med ledig tid. 40 procent uppvisade en ökning på över 10 mm Hg. Det diastoliska blodtrycket steg hos 93 procent. Hos 23 procent steg medelvärdet på det diastoliska blodtrycket mer än 10 mm Hg⁴⁰⁴. En nyligen publicerad studie av jourgående läkare (24 timmarspass) visade fler arytmier, högre blodtryck, högre TNF-alfa (som är en inflammationsmarkör) samt högre noradrenalin (som bland annat är en stressmarkör) i samband med journattskiften⁴⁰⁵. Författarna tolkade resultaten som att jour försämrar riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom. En svensk studie på narkosläkare visade att jour påverkade ämnesomsättningen mätt med markören TSH som sjönk dagen efter att deltagarna arbetat jour⁴⁰⁰. På det hela taget fann studien dock relativt små fysiologiska effekter av jour.

Mycket få studier har undersökt sjukdomsdiagnoser eller sjukfrånvaro och relaterat resultaten till jour. En finsk studie undersökte sjukfrånvaro hos läkare och fann inget samband mellan antalet jourdygn per månad och korttidsfrånvaro⁴⁰⁶. Däremot innebar mycket jour en högre risk för långtidssjukfrånvaro – men bara för män (överrisken var 71 procent). Det är osäkert om könsskillnaden hade med joursystemet att göra eller om det beror på andra arbetsmiljö- och livsstilsfaktorer.

I en svensk studie med portabel EEG-utrustning visade det sig att läkare under jourdygn förlorade cirka 50 procent av den totala sömmängden, främst stadium 2 och REM⁴⁰⁷. Maskinbefäl i handelsflottan som hade jour varannan natt fick en sänkt andel stadium 3 och 4 sömn även sådana journätter då de fick sova ostört⁴⁰⁸. Resultaten tolkades som en stressrelaterad oro för obehaget att bli väckt under sömnen.

Effekter på sömn, trötthet och välbefinnande

En lång rad studier med olika typer av frågeformulär har visat en ökning av bland annat depression, ångest och irritation i samband med långa perioder av jourarbete⁴⁰⁹. Leonard et al⁴¹⁰ beskriver en signifikant försämring av det mentala välbefinnandet hos 16 läkare efter ett 32-timmars arbetspass. Jämfört med en normal arbetsdag på 8-10 timmar ökade efter 32-timmarspasset både trötthet, anspänning och förvirring signifikant. Energin/aktiviteten minskade samtidigt. Australiensisk data har visat att stark trötthet är vanligt förekommande (30 procent) bland läkare¹⁹¹. Även andelen som

rapporterade att de hade gjort ett trötthetsrelaterat kliniskt relevant misstag var hög (42 procent). Tröttheten var framförallt relaterad till en hög förekomst av nattarbete samt att schemat var oregelbundet. Schemats totala belastning räknades ut baserat på hur ofta nattskift förekom, hur lång arbetsveckan var, hur ofta det förekom kort dygnsvila etcetera. Olika läkarspecialiteter jämfördes avseende arbetstidsbelastning och det visade sig att kirurger hade de mest krävande arbetstiderna. Patologer och psykiatriker hade den lägsta arbetstidsbelastningen.

En amerikansk översikt gick igenom litteraturen på arbetstidsreduktion för läkare⁴¹¹. Analysen baserades på 54 studier och författarna konstaterade att det inte gick att dra några säkra slutsatser om en minskning av exempelvis veckoarbetstiden innebar bättre välbefinnande, sömn och mindre trötthet. Fletcher et al kritiserade den tidigare forskningen. De menade att frånvaron av kontrollgrupp, bra mätmetoder (de flesta studierna använde sig enbart av enkäter) och att veckoarbetstiden även efter förändringen var hög till stor del kan förklara variationerna i studierna av jourgående läkare. En nyligen publicerad översiktsartikel tog enbart hänsyn till väl genomförda studier och fann att livskvaliteten förbättrades om arbetspassens längd reducerades till maximalt 16 timmar¹⁸⁷.

En relativt färsk finsk enkätstudie på narkosläkare visade en stark korrelation mellan jour och hög arbetsbelastning. Hög arbetsbelastning var i sin tur relaterad till utmattning och utbrändhet⁴¹². En amerikansk studie undersökte arbetsbelastning i samband med jourarbete. En styrka med undersökningen var att den hade ett objektiv mått på belastning – behandlade patienter⁴¹³. Högre arbetsbelastning korrelerade med mindre sömn på jourpasset (ungefär 1 timme beroende på om läkarna hade få patienter eller många), längre total arbetstid samt lägre deltagande i utbildningsaktiviteter.

En svensk studie av jourarbete har visat på kraftig subjektiv sömnhet under jourpasset med maximum under småtimmarna och en viss förhöjning under efterföljande timmar⁴¹⁴. En nyligen genomförd svensk studie av narkosläkare (som är en av de specialiteter som har högst jourbelastning) visade att de i samband med journätter sov ungefär 3 timmar⁴¹⁵. Dagen efter jour var de lediga och då sov de nästan 3 timmar sent på förmiddagen. Deltagarna upplevde också högre trötthet och att de inte var utsövd dagen efter jour. En amerikansk studie på läkare inom intensivvården visade också högre sömnhet efter jourdygn⁴¹⁶. En styrka med den senare studien var att objektiv sömnhet registrerades (insomningstid på ett standardiserat sömnhetstest). Det finns många studier som visat att jour innebär mer trötthet, arbetsrelaterad stress, sömnproblem och psykiska besvär⁴⁰². Det finns också flera studier som visat att långa jourdygn har en negativ effekt på olika prestationstest som mäter uppmärksamhet⁴¹⁷.

Beredskapsarbete

Beredskapsarbete innebär att arbetstagaren kan vara hemma men måste vara beredd att inställa sig vid arbetsplatsen när behov av arbete föreligger. Beredskap innebär för det mesta en lägre förekomst av arbete även om det kan finnas undantag. När

forskningslitteraturen analyseras är det uppenbart att det engelska begreppet ”on-call” innefattar både jour och beredskap⁴⁰². Vår tolkning av litteraturen är att de allra flesta studier gäller jourarbete. Det är därför inte möjligt att dra några slutsatser om huruvida beredskap har några negativa effekter på sömn, trötthet och hälsa. Beredskap där arbetstagaren sällan behöver infinna sig på arbetet är förmodligen inte förenat med några större hälsorisker. Möjligen med undantag av sömnen som kanske kan bli lite störd. Om beredskapsarbetaren däremot måste arbeta långa arbetspass, i synnerhet på natten, är det rimligt att anta att beredskap får samma konsekvenser som jourarbete.

Interventioner

Flera nyligen publicerade studier visar att en minskning av arbetspassets längd (till exempel från 24 till 16 timmar) och veckoarbetstiden (till exempel från 80 till ungefär 60 timmar) minskade förekomsten av mikrosömn på journalterna. Även sömnlängden ökade och förekomsten av medicinska felbehandlingar minskade^{144,188}. En engelsk studie som utvärderade en minskning av veckoarbetstiden från 56 till 48 timmar fann också en reduktion av felbehandlingar¹⁹⁹.

Slutsatser

Resultaten visar att jourarbete är förenat med starkt förhöjd trötthet, sömnunderskott och sänkt prestationsförmåga. Flera studier visar att jour har negativa effekter på patientsäkerhet. Systematiska studier av jour och sjukdomsdiagnoser saknas i stor utsträckning. Det är dock inte orimligt att misstänka att de kopplingar mellan nattarbete och hjärt-och kärlsjukdom respektive cancer som observerats för skiftarbetare skulle kunna föreligga även för journalbetande. Vi har heller ingen uppfattning om journalbetets karaktär och omfattning i Sverige. Det finns i praktiken ingen forskning om beredskap och hälsa respektive säkerhet.

Sjuksköterskor, skiftarbete, subjektiv hälsa och välbefinnande

Forskningslitteraturen om sjuksköterskors arbetstider har också uppmärksammat skiftarbete som en nyckelfaktor⁴¹⁸. En central fråga är om permanent nattarbete är att föredra framför roterande treskiftsarbete. Som tidigare nämnts i rapporten så visar en majoritet av studierna att permanenta nattarbetare verkar lida mindre av sina arbetstider jämfört med sjuksköterskor som har roterande skiftarbete⁴¹⁸. Skillnaderna är dock relativt små och permanenta nattarbetare rapporterar för det mesta mer besvär än dagtidsarbetare. Ett annat problem är att permanent nattarbete ofta är självvalt. Man kan misstänka att förekomsten av sömn- och vakenhetsbesvär skulle öka om skiftarbetare tvingades att arbeta ständigt natt¹²⁸. Detta är kanske förklaringen till att vissa studier visat att permanent nattarbete orsakar mindre besvär med sömn och välbefinnande. Det finns dock undantag. En studie av sjuksköterskor från olika länder fann exempelvis att permanenta nattarbetare rapporterade flest besvär med fysisk ohälsa och lågt välbefinnande⁴¹⁹. Det är dock intressant att notera att typen av schema hade relativt liten betydelse för hälsa och säkerhet. Detta

beror på att det finns många andra faktorer som också påverkar hälsoupplevelse och välmående. En holländsk enkätstudie fann att upplevd arbetsbelastning var en viktig förklaringsfaktor för upplevd hälsa och trötthet och slog ut effekten av tillfredsställelsen med sitt skiftschema⁴²⁰.

Det finns några skandinaviska studier som undersökt sömnkvalitet hos sjuksköterskor. Edell-Gustafsson⁴²¹ visade att sömnstörningar var vanligt förekommande bland sjuksköterskor. Förekomsten var relaterad till hälsa (särskilt smärta), lågt stämningsläge samt kognitiva störningar. En annan studie fann att nattskiftet innebar en kraftig förkortning av sömnen jämfört med deras självrapporterade sömnbehov⁴²¹. En isländsk studie jämförde de som arbetade dagtid, tvåskift och treskift⁴²². Förvånansvärt nog fann undersökningen inga skillnader i sömnstörningar mellan arbetstidsgrupperna. Tvåskiftsgruppen rapporterade dock mer mag- och tarmbesvär samt mer värkbesvär. Skiftarbetarna konsumerade också mer värkmedicin. En anledning till att inte några gruppskillnader i sömnbesvär påvisades kan ha varit att frågorna inte ställdes i relation till olika skift. En stor representativ svensk undersökning (3 400 individer) fann inte heller några skillnader mellan skiftarbetare och dagtidsarbetare för frågor om förekomst av sömnstörningar i största allmänhet⁴²³.

Under 2009 publicerades en väl genomförd dansk studie på skiftarbete bland sjuksköterskor⁴²⁴. Studien jämförde olika schemagrupper med avseende på sömn, trötthet och melatonin. Resultaten när det gällde sömnlängd var de förväntade. Det vill säga att kortast sömn förekom efter nattskift medan längst sömn förekom i samband med lediga dagar. Det var inga skillnader mellan permanenta nattarbetare och roterande nattarbetare gällande sömnlängd efter ett nattskift. Nattarbetarna, i synnerhet de som arbetade permanent natt, var i större utsträckning kvällsmänniskor. Sömnkvaliteten upplevdes vara sämre under arbetsdagar medan skillnaderna mellan skiften var relativt liten även om dagsömnen efter nattarbete innebar mer störd sömn. Det fanns också tecken på högre sömnkvalitet efter ett nattskift för permanenta nattarbetare jämfört med roterande nattarbetare. Resultaten för självskattad sömnhet visade högst sömnhet på nattskiftet medan sömnheten på dag- och kvällsskift var likvärdig (och låg). På nytt förefaller permanenta nattsköterskor rapportera högre vakenhet på nattskiftet jämfört med roterande nattsköterskor. Grupperna var dock lika på lediga dagar. Gällande melatonin fanns inga skillnader mellan permanenta nattskift och roterande nattskift. Precis som förväntat var melatoninnivåerna mycket högre på nattskiftet jämfört med övriga skift.

En hel del studier har undersökt depression, utbrändhet och utmattning hos skiftarbetande sjuksköterskor. En amerikansk studie fann mer depression och sömnstörningar för de som bara arbetade natt⁴²⁵. Även dessa analyser visar vissa fördelar för permanent nattarbete jämfört med roterande nattarbete, till exempel när det gäller kronisk trötthet. Winwood et al⁴²⁶ visade att de som arbetade dagtid hade lägst nivå av kronisk trötthet. Därefter kom permanent nattarbete följt av

tvåskiftsarbete. Den högsta poängen på skalan som mätte kronisk trötthet hade roterande treskiftarbetare. En annan intressant observation i den sistnämnda studien var att de yngsta skiftarbetarna rapporterade mer utmattning (kronisk trötthet) och sämre återhämtning. En svensk studie har studerat utbrändhet hos personal inom sjukvården (till exempel sjuksköterskor, sjukgymnaster etcetera.). Resultaten visade att utbrända rapporterade mer besvär med sömn, värk och dåligt minne⁴²⁷. Tyvärr ingick inte arbetstider bland undersökningsvariablerna. En norsk studie undersökte registrerad sjukfrånvaro hos undersköterskor⁵². Studien är longitudinell och den är väl genomförd. Resultaten visade att nattarbete ökar risken för sjukskrivning till följd av ryggbesvär. Tidigare i rapporten har vi redovisat sambandet mellan nattarbete och cancer där flera av undersökningarna har genomförts på sjuksköterskor (se referens nr. 102 för översikt).

Studierna om skiftarbete och välbefinnande har också fokuserat på sociala störningar till följd av skiftarbete och framförallt arbetstidernas inverkan på umgänget med familj och vänner⁴²⁸. Resultaten överensstämmer väl med resultat från studier på andra yrkesgrupper.

NEXT-projektet

Det finns ett stort EU-projekt om sjuksköterskors arbetsmiljö och hälsa som har akronymen NEXT. NEXT står för "Nurses' Early Exit Study" och leds av Hans-Martin Hasselhorn vid Universitetet i Wuppertal, Tyskland. NEXT projektet omfattar tio EU-länder samt Norge. Totalt ingår mer än 40 forskare och 14 institutioner är aktiva i projektet⁴²⁹. I projektet finns enkätdata för mer än 55 000 sjuksköterskor inom NEXT. Sverige representeras av forskarna Malin Josephsson och Eva Vingård med flera vid Uppsala Universitet. Inom NEXT har också vissa analyser om arbetstider gjorts även om skift- och nattarbete inte är ett huvudfokus för projektet.

Under år 2003 och 2004 gjordes en övergripande analys av arbetstidsscheman för sjuksköterskor i Europa⁴²⁹. Huvudresultaten var att de flesta sjuksköterskor var nöjda med sina arbetstider men att de som roterade mellan dag och nattskift var mest missnöjda. De som hade permanent nattarbete var mer nöjda med sina arbetstider än de som hade roterande nattarbete (77 procent kontra 63 procent). För de som arbetade permanent natt fanns det också tydliga ålderskillnader när det gäller tillfredsställelse med schemat. Det var framförallt de äldre skiftarbetarna (+50 år) som gillade att arbeta ständig natt. Förvånansvärt många var äldre än 50 år bland de som arbetade permanent natt (mellan 17-53 procent beroende på land).

Missnöje med arbetstiderna var relaterat till en hög arbetsbelastning, att inte ledarskapet gillades, att schemalaggningen inte kunde påverkas och att det inte var möjligt att byta skift med sina kollegor. Ungefär 25 procent av sjuksköterskorna ansåg att de hade goda möjligheter att påverka sitt skiftschema. Här låg Holland och England i topp (54 procent respektive 38 procent) medan Slovakien låg i botten

(4 procent). Störd sömn korrelerade med dålig hälsa och hög utbrändhetspoäng för nattsköterskor. Studiens slutsats är att nattarbete kan vara en bra arbetstidslösning om arbetstagarna har god sömnkvalitet. Påtvingade skiftscheman korrelerade med en önskan att byta yrke. I studien fanns också stora skillnader mellan länderna i hur skiftarbetet organiseras. Tyvärr ingick inte Sverige i denna analys.

En annan studie inom NEXT visade att många sjuksköterskor var missnöjda (42 procent) med skiftöverlämningen. En bra överlämning till nästa skiftlag är viktigt för vårdkvaliteten och produktiviteten men det är osäkert om det har någon betydelse för skiftarbetarnas hälsa⁴³⁰.

LUST-projektet

LUST står för ”Longitudinell undersökning av sjuksköterskors tillvaro” och drivs vid Karolinska Institutet (kontaktperson Ann Rudman vid sektionen för Psykologi, Institutionen för Klinisk Neurovetenskap). LUST-projektet följer hur utbildningen förbereder de studerande för arbete inom vården och hur de nyutbildade sjuksköterskorna trivs i sitt yrke⁴⁴⁹. Fokus ligger bland annat på stressymptom, utbrändhet och karriärval. Undersökningen är landsomfattande och drygt 4 000 sjuksköterskestudenter följs med enkäter. Här ingår frågor om arbetstider men effekter av arbetstider på hälsa och arbetstrivsel har hittills inte undersökts.

Diskussion

Uppenbarligen har vårdområdet samma problem som övriga samhällssektorer vad gäller skiftarbete och nattarbete. Tröttheten och sömnstörningarna är omfattande och de tidigare observationerna av förhöjd risk för hjärt- och kärlsjukdom och cancer bekräftas även inom vården. Det finns nästan inga svenska studier med undantag för Malmbergs undersökning av jourgående läkare.

Många olika arbetstidsmodeller för skiftarbetande vårdpersonal i Sverige har prövats. I många av dessa modeller har skiftarbetaren fått stora möjligheter att påverka arbetstidsschemat. Det fria valet är sannolikt av utomordentligt stort värde, men ingen systematisk utvärdering har gjorts. Det går därför inte att dra några slutsatser om hälsa och säkerhet förbättrats av ökade möjligheter att påverka sitt arbetstidsschema.

Analys av arbetstider vid två olika sjukhus i Mälardalen och Stockholm

Föreliggande rapport presenterar preliminära resultat från två nyligen genomförda undersökningar av arbetstider inom sjukvården. Båda undersökningarna omfattar arbetstider som till viss del är självvalda av individerna med hjälp av ett datorbaserat arbetstidsystem, varav studie 1 omfattar TimeCare systemet.

Vi vet väldigt lite om hur arbetstiderna ser ut när de kan påverkas av individers önsknings och behov. I vilken utsträckning kan individerna påverka sina arbetstider? Blir arbetstiderna bättre eller sämre utifrån ett socialt- eller hälsorelaterat perspektiv? Tvingas många att ta oönskade skift för att lösa ett bemanningsbehov och innebär det en risk för att olämpliga kombinationer (till exempel nattskift följt av dagskift eller eftermiddagsskift) blir vanliga.

Studien har haft ett tydligt deskriptivt syfte: att beskriva hur arbetstiderna ser ut i den här typen av arbetstidssystem inom vården samt att försöka identifiera styrkor och svagheter. Ett andra syfte har varit att undersöka i vilken utsträckning individuella behov och önskemål påverkar arbetstiderna. Ett tredje syfte har varit att undersöka sambandet mellan arbetstidskaraktäristika och subjektiv hälsa/välbefinnande.

I det här avsnittet redovisas en kort sammanfattning av de preliminära resultaten från undersökningarna. En mer utförlig rapport kommer att presenteras under hösten 2010.

Metod

Den första undersökningen (studie 1) är baserad på en analys av en databas med samtliga arbetstider under en tvåårsperiod för sjuksköterskor och undersköterskor vid ett sjukhus. Databasen omfattar totalt 157 576 arbetade skift fördelat på 1085 individer. I databasen finns både de önskade arbetstiderna (de skift som individerna själva har valt) samt det reella utfallet. Utfallet innebar de faktiska arbetstider där eventuella konflikter mellan individernas val och arbetsgivarens behov har jämkats så att alla skift blev bemannade. Databasen är avidentifierad så vi har ingen möjlighet att relatera arbetstidsdata till andra variabler som exempelvis sjukskrivningar, hälsa eller trivsel. Analysen är helt och hållet deskriptiv.

Den andra undersökningen (studie 2) omfattar 143 sjuksköterskor och undersköterskor vid sju vårdavdelningar som besvarat en enkät med frågor kring arbetstider, trivsel och hälsa. Deltagarna har även lämnat utskrift av sina faktiska arbetstider under sex månader. Arbetstiderna har därefter manuellt matats in i ett datorprogram för analys.

Analysen av arbetstiderna har skett med en egenutvecklad programvara som läser skiftscheman från textfiler och genererar beskrivande statistik (till exempel antal skift, antal timmar man arbetat per vecka, skiftlängd, ledighetslängd, arbete vid olika klockslag, förekomst av långa skift och korta ledigheter) på individnivå. Data kan sedan analyseras på traditionellt sätt i ett statistikprogram. Mjukvaran klassificerar även olika typer av skift (nattskift, kvällsskift, morgonskift, dagskift) och räknar förekomsten av olika skiftsekvenser (till exempel tre nattskift i följd).

Vi kan misstänka att inhoppare, vikarier och andra tillfälligt anställda som har arbetat kort tid har haft mindre möjligheter att välja sina arbetstider än kollegor som är etablerade på arbetsplatsen. Det är också stor skillnad mellan skiftscheman för deltid och heltid och det är framförallt individer som arbetar heltid som kan få besvär som är relaterade till arbetstiderna. Av den anledningen har vi valt att begränsa analysen till de individer som kan anses etablerade och arbetar nära heltid. Kriterierna sattes till minst 100 skift och en genomsnittlig arbetstid på minst 30 timmar per vecka i studie 1. I studie 2 var insamlingsperioden mycket kortare (sex månader) så kriterierna har anpassats nedåt till 50 skift och 28 timmar per vecka. Detta resulterade i 398 individer i studie 1 med enbart arbetstidsdata och 88 individer i studie 2 med både arbetstider och enkätdata för analys.

Resultat

Beskrivande statistik över några nyckeltal redovisas i tabell 1, dels för önskade respektive faktiska arbetstider i studie 1 och dels för faktiska arbetstider i studie 2. Tabellen summerar gruppmedelvärdet för individernas medelvärden över datainsamlingsperioden (två år i studie 1 och sex månader i studie 2). Statistiken visar att de önskade och de faktiska arbetstiderna i studie 1 var mycket lika på gruppnivå. Det var inga större skillnader mellan studie 1 och studie 2 vad gäller längden på skiften, ledigheterna eller antal arbetade timmar per vecka. Det genomsnittliga antalet skift per individ var ungefär dubbelt så stort i studie 1 vilket reflekterar den längre datainsamlingsperioden. Observera att alla deltagare i studie 1 inte har arbetat i två år vilket förklarar varför antalet skift endast är dubbelt så högt och inte fyra gånger högre (vilket motsvarar skillnaden i insamlingsperiod mellan studierna). Maxvärdet för studie 1 när det gäller antalet arbetade skift var 477 vilket mer än väl motsvarar heltid under två år.

I övrigt skiljer sig studierna framförallt åt vad gäller förekomsten av långa skift ($\geq 10h$, $h=timmar/hours$) som var ungefär dubbelt så vanligt i studie 1 (15 procent jämfört med 8 procent i studie 2). Variabeln ”ledigheter” beskriver den genomsnittliga längden på ledigheterna per individ. Medelvärdet på cirka 34 arbetstimmar per 7-dygnperiod motsvarar ungefär fyra arbetade 8-timmarsskift under en vecka.

Det fanns stora individuella skillnader i hur deltagarna arbetat. Det fanns exempelvis individer som bara hade långa skift (minst 10 timmar) men också individer som

aldrig hade några långa skift. Detsamma gäller korta ledigheter mellan skift. Vissa individer hade aldrig några korta ledigheter medan andra hade kort ledighet i samband med 43 procent av skiften (se studie 2).

Tabell 1 - Beskrivande data

Arbetstids- variabler	Studie 1: Önskade arbetstider (n=398)			
	medel	sd	min	max
Antal skift	220,9	79,4	44,0	485,0
Skiftlängd, timmar	8,6	0,5	7,6	11,1
Ledigheter, timmar	34,5	4,3	25,1	56,2
Timmar/7-dagsperioder	33,6	2,7	21,8	42,9
Långa skift ($\geq 10h$), %	14,8	17,9	0,0	100,0
Korta ledigheter ($\leq 11h$), %	16,5	11,0	0,0	39,2
Arbetstids- variabler	Studie 1: Faktiska arbetstider (n=398)			
	medel	sd	min	max
Antal skift	223,2	77,3	105,0	477,0
Skiftlängd, timmar	8,6	0,5	7,6	11,4
Ledigheter, timmar	34,4	3,6	24,1	48,7
Timmar/7-dagsperioder	33,7	2,3	30,0	44,5
Långa skift ($\geq 10h$), %	15,2	17,9	0,0	100,0
Korta ledigheter ($\leq 11h$), %	15,3	9,6	0,0	36,2
Arbetstids- variabler	Studie 2: Faktiska arbetstider (n=88)			
	medel	sd	min	max
Antal skift	108,6	19,7	67,0	162,0
Skiftlängd, timmar	8,5	0,4	7,6	10,0
Ledigheter, timmar	35,0	4,5	25,2	49,5
Timmar/7-dagsperioder	32,7	3,2	28,0	40,9
Långa skift ($\geq 10h$), %	7,9	17,4	0,0	100,0
Korta ledigheter ($\leq 11h$), %	17,2	13,1	0,0	43,4

h=timmar, d=dagar, sd=standardavvikelse

I tabell 2 och 3 redovisas förekomsten av olika skiftsekvenser i de båda studierna. Skiftsekvenserna presenteras rangordnat i fallande ordning baserat på hur många individer (n) som hade sekvensen i sina arbetstider multiplicerat med den genomsnittliga förekomsten (%) inom individ. Inga statistiska test har gjorts för att pröva om rangordningen skiljer sig mellan önskade och faktiska arbetstider. Data är mer av beskrivande karaktär. Men en försiktig granskning visar att rangordningen är mycket likartad med endast små avvikelser mellan önskade och faktiska arbetstider i studie 1. Något större skillnad kan observeras mellan studie 1 och 2 där framförallt förekomsten av en, två och tre nattskift ("N", "NN" & "NNN") var vanligare i studie 1. Endast hälften (43 av 88) hade minst ett nattskift i studie 2 medan 71 procent av individerna (285 av 398) hade arbetat minst ett nattskift i

studie 1. Skillnaden i nattarbete mellan studierna beror antagligen på att permanent nattarbete var vanligare i studie 2. Andelen lediga dagar (F) var ungefär 45 procent i båda studierna vilket motsvarar en ungefärlig ledighet om tre dagar per vecka. Observera dock att kategorin "F" också innehåller semesterdagar.

I tabell 3 redovisas de 20 vanligaste skiftkombinationer baserat på tre skift i följd. De vanligaste kombinationerna var tre dagskift i rad samt tre lediga dagar i rad. Det fanns många kombinationer med låg %-förekomst och som därmed inte redovisas i tabell 3. Detta kan tolkas som att individerna har utnyttjat möjligheterna att välja olika arbetstider.

Tabell 2 - förekomst av olika skiftsekvenser 1 och 2 dagar långa

Studie 1				Studie 2							
Faktiska arbetstider				Önskade arbetstider				Faktiska arbetstider			
sekv	n	%	SD	sekv	n	%	SD	sekv	n	%	SD
F	398	44,6	4,6	F	398	44,6	5,3	F	88	45,4	5,8
D	396	35,9	13,2	D	395	35,9	13,3	D	86	30,1	9,1
E	363	14,2	7,6	E	361	14,3	8,2	E	84	21,0	8,6
N	285	9,2	8,9	N	280	9,3	9,0	N	43	10,5	9,4
FF	398	26,7	5,3	FF	398	27,4	6,2	FF	88	24,9	6,0
DD	392	18,9	12,5	DD	391	19,2	12,8	DF	85	12,9	3,3
DF	395	11,9	3,3	DF	393	11,9	3,4	DD	85	11,2	7,2
FD	396	8,9	4,1	ED	347	9,9	5,8	ED	82	10,8	5,8
ED	352	9,0	4,9	FD	395	8,0	4,6	FE	84	9,2	4,2
FE	348	7,2	3,9	FE	344	7,7	4,5	FD	86	8,4	4,4
DE	362	4,9	2,6	DE	356	4,8	2,9	DE	84	6,3	3,1
NF	285	4,6	3,7	NN	248	5,4	5,8	EF	84	5,8	3,8
NN	251	5,2	5,8	NF	280	4,5	3,7	EE	74	5,4	6,3
EF	346	2,9	2,0	FN	269	3,4	3,3	FN	43	6,2	5,1
FN	271	3,4	3,3	EF	336	2,6	2,0	NF	42	5,4	5,1
EE	296	2,8	2,4	EE	271	2,9	2,8	NN	34	5,1	4,6
DN	230	1,1	0,9	DN	208	1,1	1,0	NE	28	1,8	1,2
EN	176	0,7	0,6	EN	147	0,7	0,7				

Tabellen visar medelvärde av förekomsten av olika skiftsekvenser (sekv) i procent (%) och standardavvikelsen (SD) för de antal individer (n) som har sekvensen i sina arbetstider. Sekvenserna har rangordnats i tabellen (baserat på produkten: n*%) och skillnader i rangordning mellan önskade och faktiska arbetstider visas i fetstil. I sekvenserna (sekv) förekommer fria dagar (F), nattskift (N) som har minst 3 timmar arbete mellan klockan 00-05, eftermiddagskift (E) som slutar efter klockan 20.00, morgon skift (M) som börjar före klockan 06.30, samt dagskift (D).

Tabell 3 - förekomst av de 20 vanligaste skiftsekvenserna: 3 dagar långa

Studie 1				Studie 2							
Faktiska arbetstider				Önskade arbetstider				Faktiska arbetstider			
sekv	n	%	SD	sekv	n	%	SD	sekv	n	%	SD
FFF	398	16,1	4,3	FFF	398	16,7	5,7	FFF	88	13,9	5,8
DDD	383	9,7	9,9	DDD	379	100	10,2	DFF	85	7,1	2,9
DDF	390	7,6	3,4	DDF	389	7,8	3,6	DDF	85	6,0	2,9
DFF	391	7,1	2,6	DFF	390	7,3	2,6	FED	80	6,0	4,2
FDD	389	6,2	3,9	FDD	385	5,9	4,3	EDF	79	5,4	2,9
FFD	394	5,7	3,3	FFD	392	5,4	3,6	FFD	84	4,7	3,0
FED	346	5,1	3,1	FED	338	5,9	3,9	FFE	83	4,6	3,0
EDF	345	3,8	2,4	EDD	338	4,3	2,5	FDD	83	4,5	3,1
FFE	340	3,7	2,0	FFE	337	4,1	2,4	DDD	73	4,3	5,0
EDD	346	3,6	1,9	EDF	333	3,9	2,6	EDD	77	3,4	2,1
NFF	278	3,6	3,2	NFF	269	3,6	3,2	DFE	76	3,2	2,2
DED	341	2,8	1,6	DED	336	2,9	2,0	DED	73	3,2	2,2
DFD	378	2,5	1,8	NNF	248	3,7	3,3	EFF	77	2,9	2,0
NNF	251	3,5	3,2	DFE	313	2,8	2,2	DEF	80	2,8	1,7
DFE	323	2,6	1,8	DFD	363	2,1	1,9	FDE	79	2,6	1,5
FNN	240	2,9	3,0	FNN	234	3,2	3,1	FEE	66	3,1	3,1
DDE	352	1,8	1,1	FFN	256	2,5	2,9	EDE	70	2,7	2,1
FFN	260	2,4	2,8	EDE	271	2,2	1,8	DFD	76	2,4	1,6
FDE	338	1,8	1,1	DDE	338	1,7	1,3	EEF	58	2,8	3,3
DEF	338	1,7	1,0	DEF	321	1,6	1,1	FDf	63	2,4	1,7

För förklaring se tabell 2. D=dagskift, F=ledig dag, E=eftermiddagsskift, N=nattskift, sekv=sekvens

Tabell 4 redovisar kombinationer med flera nattskift i följd samt kombinationer som på förhand kan misstänkas upplevas som besvärliga av många individer på grund av kort vila mellan skiften eller kort tid till omställning mellan dag och nattskift.

Tabell 4 - Potentiellt besvärliga sekvenser

sekv	Studie 1						Studie 2		
	Faktiska			Önskade			Faktiska		
	n	%	SD	n	%	SD	n	%	SD
N	285	9,2	9,0	280	9,3	9,0	43	10,5	9,4
NN	251	5,2	5,8	248	5,4	5,8	34	5,1	4,6
NNN	178	2,3	3,2	172	2,4	3,2	21	1,6	1,4
NNNN	62	1,3	1,9	58	1,3	2,0	2	8.1	0,4
NNNNN	13	0,8	1,0	11	0,9	1,3	-	-	-
DN	230	1,1	0,9	208	1,1	1,0	6	0,6	0,2
MN	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
ND	14	0,2	0,1	13	0,2	0,1	5	0,7	0,3
NE	7	0,3	0,2	4	0,1	0,1	28	1,8	1,2
EM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ED	352	9,2	4,9	347	9,9	5,8	82	10,8	5,8

D=dagskift, M=morgonskift, E=eftermiddagsskift, N=nattskift

Resultaten visar att flera av de ”besvärliga” skiftsekvenserna förekommer i den data som analyserats. Dock var förekomsten relativt låg. Endast 22 procent (62 individer av de 285 som vid minst ett tillfälle arbetat natt) hade fler än tre nattskift i följd någon gång i studie 1. Det låga procentvärdet för fyra respektive fem nattskift i följd (1,3 procent samt 0,8 procent) indikerar att det är mycket sällan som flera nätter arbetas i följd. I studie 2 var det endast två individer med ett medelvärde på 0.8 procent vilket indikerar att det skedde en gång under sexmånadersperioden.

Överensstämmelsen mellan önskade och faktiska arbetstider var mycket hög på gruppnivå i studie 1 vilket kan betyda att speciellt besvärliga arbetstider i första hand är självvalda och inte påtvingade. Förekomsten av skiftkombinationer med fyra eller fem nattskift i följd står i huvudsak för cirka 1 procent av dagarna för de individer som överhuvudtaget haft dessa i sitt schema. Undantaget är Natt/Eftermiddag (”NE”) i studie 2 som står för 1.8 procent av dagarna för 28 personer (31 procent av alla individer). ”NE” kombinationen innebär att man har haft kort omställningstid efter nattarbete. ”ED” sekvensen (eftermiddagsskift följt av ett dagskift) var vanlig i båda studierna och innebär också kort vilotid (<11 timmar) mellan skiften. Så gott som alla har erfarenhet av ”ED” men det verkar som att deltagarna relativt sällan utsätts för denna kombination. Förekomst av ”DN” var också vanlig i studie 1. Sekvensen innebär att det kan vara svårt att ställa om till nattskift eftersom arbete av dagskift skett dagen innan.

En av huvudfrågeställningarna var att undersöka i vilken utsträckning personliga behov och förutsättningar kunde påverka arbetstiderna. I den här undersökningen har vi studerat en sådan aspekt genom att jämföra hur arbetstidens fördelning över dygnets timmar relaterar till om personen anser sig vara morgonmänniska (lätt att gå upp på morgonen, trött tidigt på kvällen) eller kvällsmänniska (svårt att stiga upp på morgonen, piggare på kvällen). I figur 4 visas hur fördelningen av individernas arbetstid ser ut över dygnets alla timmar. Majoriteten av arbetstiden faller under dag/kvällstid klockan 07-21. Figuren visar även att kvällsmäniskor arbetar mer under natten och mindre under dagen jämfört med morgonmäniskor. Detta tyder på att individen har kunnat påverka sin arbetstid efter sin dygnsrytm.

Vi har också studerat enkla samband mellan förekomsten av olika skiftsekvenser och ett antal utfallsvariabler som beskriver aspekter på hälsa och välbefinnande. Dessa redovisas i tabell 5 för de som inte arbetat natt och i tabell 6 för de som arbetat natt minst en gång. Sambandet beskrivs med en korrelationskoefficient som kan variera mellan -1 och 1. Värdet nära 0 indikerar att det inte finns något samband. Ett värde på 0.30 (eller högre) innebär att sambandet är statistiskt säkerställt ($p < 0,05$) och att hög förekomst av en skiftkombination korrelerar med bra sömn, hälsa och trivsel. Ett negativt värde på -0,30 (eller lägre) är också statistiskt säkerställt och indikerar att hög förekomst av en skiftkombination korrelerar med dålig sömn och hälsa respektive låg trivsel. Observera att de skiftkombinationer som helt saknar statistiskt säkerställda korrelationer inte redovisas i tabellerna av utrymmesskäl.

Resultaten bör tolkas med stor försiktighet eftersom många olika faktorer påverkar hälsa och välbefinnande. Mer utförliga analyser kommer att redovisas i rapporten som publiceras senare under 2010.

Sambanden för de som inte arbetar natt antyder att trivsel med arbetstider påverkas negativt ($r=-.51$) om det förekommer många "ED" (eftermiddagsskift följt av ett dagskift) och "EDD" sekvenser. Individer som ofta har haft "ED" och "EDD" upplever alltså sämre arbetstrivsel. Ett positivt samband ($r=.35$) föreligger om eftermiddagsskiftet omges av fridagar "FEF" (tabell 5). En hög förekomst av "FEF" innebär därmed hög trivsel med arbetstiderna. För de som arbetar natt visar den omvända sekvensen "DE" ($r=-.32$) ett negativt samband med trivsel (tabell 6). Hög förekomst av "DE" innebär lägre trivsel med arbetstiderna. Däremot är "NEF" positivt korrelerad ($r=.30$) med trivsel.

Inga säkra samband kunde visas med allmänt hälsotillstånd och det fanns endast ett fåtal (förmodligen slumpmässiga) samband med trivsel med arbetet respektive trivsel med fritiden. Däremot visar sömnkvalitet och tillräcklig sömn flera samband där dagskift kommer efter ett sent eftermiddagsskift (tabell 5 och 6). De individer som ofta har kombinationen eftermiddagsskift/dagskift rapporterar med andra ord mer sömnstörningar.

Preliminära slutsatser

Den här analysen presenterar unika data som inte tidigare varit känt och undersökningen har därmed ett viktigt beskrivande syfte. Resultaten är preliminära och kommer att utvecklas mer i rapporten som publiceras under hösten 2010. Det finns en god överensstämmelse mellan önskade och faktiska arbetstider i studie 1. Detta antyder att skiftarbetarnas önskemål har kunnat tillgodoses. Önskemålen verkar inte enbart styras av sociala behov utan också av biologiska faktorer. Ett exempel på det sistnämnda var skillnaden mellan morgon- och kvällsmänniskor. Kvällsmänniskorna arbetade mer på natten och det finns goda skäl att anta att individer som har sena vanor (och sen fas i dygnsrytmen) klarar av nattarbete bättre. Resultaten visar också att "besvärliga" skiftsekvenser förekommer men att de potentiellt mest besvärliga är relativt sällsynta. Den vanligaste av de besvärliga sekvenserna var eftermiddags/kvällsskift följt av ett dagskift ("ED"). Sekvensen innebär en kort vila mellan det sena skiftet (som slutar efter klockan 20) och dagskiftet dagen efter. En hög förekomst av skiftkombination "ED" var associerat med sömnbesvär och låg trivsel med arbetstiderna. Dock bara hos de som arbetar tvåskift (där nattskift inte förekommer). Att ofta ha 2-3 eftermiddagsskift i följd var förenat med bra sömnkvalitet vilket stämmer bra överens med de studier som visat att eftermiddagsskiftet vanligen är det skift som har minst sömnstörningar¹¹⁰.

Överlag fanns det få signifikanta korrelationer för gruppen som arbetar natt. Detta beror bland annat på att det var så få som rapporterade sömnbesvär. Det fanns inga

statistiskt säkerställda korrelationer mellan skiftkombinationer som kan anses vara belastande (till exempel till följd av kort vilotid mellan skiften) och självrapporterad hälsa. Detta resultat överensstämmer väl med en dansk undersökning på skiftarbetare inom vårdsektorn⁴³¹. Även i den undersökningen togs hänsyn till den faktiska arbetstiden och hur arbetstagarna önskade arbeta. Studien fann exempelvis inte att de som ogillade att arbeta skift men ändå gjorde det upplevde sämre hälsa. Däremot uttryckte dessa en större vilja att byta arbete.

Veckoarbetstiden var relativt kort i undersökningen (cirka 34 timmar) eftersom många arbetade deltid i undersökningsgruppen. Den relativt korta veckoarbetstiden kan vara en bidragande faktor till varför skiftsekvenser som bör vara belastande för hälsan, till exempel att ha många nattskift i följd, inte visade något samband med självrapporterad hälsa. Det är antagligen lättare att klara av nattarbete vid deltidsarbete. En annan förklaring till att det inte fanns några samband mellan självrapporterad hälsa och besvärliga skiftkombinationer är att arbetstiderna är självvalda. Detta stämmer väl överens med forskningslitteraturen som ofta visar god upplevd hälsa i samband med långa arbetspass (till exempel 12 timmarsskift) och permanent nattarbete om arbetstiderna är självvalda. Det är dock osäkert om fördelen med valfrihet också gäller objektiva hälsomarkörer som sjukdomsdiagnoser och arbetsskador.

Tabell 5 - Samband mellan arbetstider och hälsa/välbefinnande (ej natt)

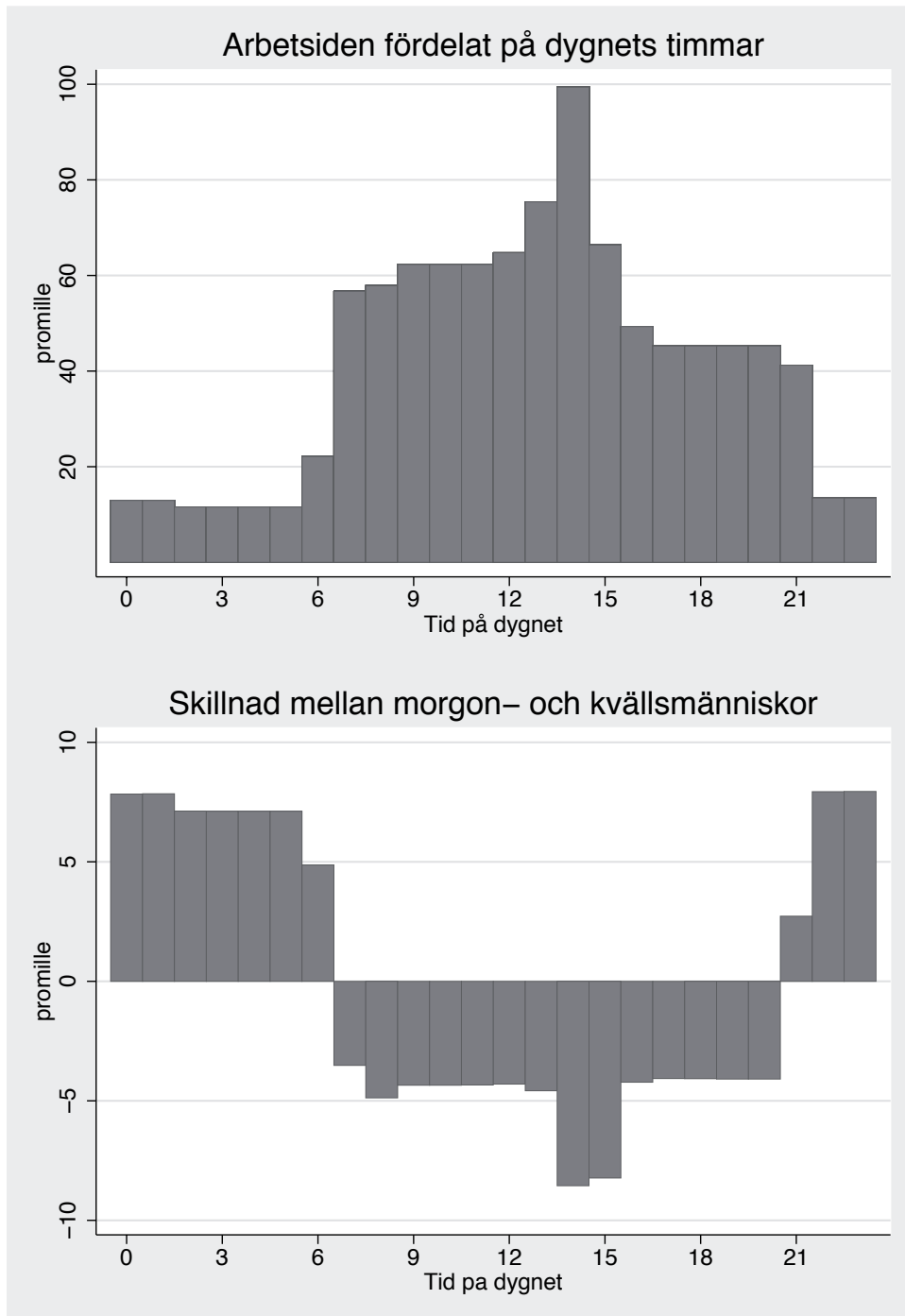
skift sekvenser	Korrelations koefficienter						
	Allmänt hälsotillstånd	Sömn hälso problem	Sömn kvalitet	Tillräcklig sömn	Trivsel arbets situation	Trivsel fritid	Trivsel arbets tider
DE	.03	-.06	-.34	-.30	.05	-.20	-.34
DF	.04	-.33	-.26	-.39	-.03	.10	-.13
ED	.02	-.35	-.47	-.59	.10	.03	-.33
EE	-.19	.38	.34	.44	-.07	.14	.24
EF	-.16	.39	.38	.50	-.09	-.06	.22
FD	.03	.19	.25	.34	-.15	-.09	.16
DDE	.08	.07	.07	.07	.09	-.35	-.20
DDF	.17	-.22	-.09	-.23	.01	.13	-.06
DED	.06	-.28	-.52	-.52	.01	-.06	-.32
DEE	-.03	.36	.25	.30	.07	.11	.02
DEF	-.02	.15	.08	.13	.04	-.37	-.14
DFE	.06	-.24	-.19	-.43	-.16	.05	-.15
DFF	.09	-.30	-.21	-.13	.15	.09	-.03
EDD	.02	-.30	-.34	-.56	.17	-.06	-.52
EDE	.07	-.27	-.46	-.54	.00	.07	-.14
EDF	-.03	-.30	-.37	-.40	.09	.06	-.19
EEE	-.19	.32	.28	.39	-.03	.14	.27
EEF	-.15	.36	.32	.44	-.06	.08	.21
EFD	-.10	.31	.29	.37	-.06	-.03	.11
EFE	-.16	.25	.08	.18	-.05	.02	.16
EFF	-.12	.33	.45	.57	-.10	-.10	.20
FED	.02	-.39	-.43	-.56	.17	.01	-.29
FEE	-.18	.36	.34	.42	-.12	.13	.22
FEF	-.17	.18	.34	.37	-.27	-.02	.35

Variablerna är kodade så att höga värden är positiva (hög trivsel, få besvär). Positiva samband innebär att en hög förekomst av sekvensen är positiv. Korrelationer över .30 samt lägre än -.30 är markerade med fetstil och motsvarar en okorrigerad signifikansnivå på cirka $p < .05$. D=dagskift, F=ledig dag, E=eftermiddagsskift, N=nattskift

Tabell 6 - Samband mellan arbetstider och hälsa/välbefinnande (arbetar natt)

skift sekvenser	Korrelations koefficienter							
	Allmänt hälsotillstånd	Sömn hälsa problem	Sömn kvalitet	Tillräcklig sömn	Trivsel arbets situation	Trivsel fritid	Trivsel arbets tider	
DE	-.14	-.06	-.03	-.15	.09	.17	-.32	
EF	.12	-.19	-.26	-.31	.23	.21	-.33	
DEE	.14	-.18	-.32	-.25	-.07	.31	-.31	
DEF	-.02	-.25	-.16	-.24	.31	-.01	-.40	
DNE	.18	-.30	-.21	-.19	-.07	-.06	.05	
DNN	.13	.04	-.17	-.32	.19	-.28	.02	
EEE	-.02	-.09	.04	.02	-.23	.30	-.05	
EFE	.10	-.39	-.26	-.35	.20	.32	-.43	
EFF	.16	-.01	-.20	-.19	.43	-.06	-.25	
FDN	.18	-.01	-.21	-.37	.29	-.49	-.11	
FFD	.09	.25	.10	.03	-.02	.30	-.02	
FFE	.02	-.02	-.08	-.20	.30	-.12	-.17	
FND	.11	-.08	-.27	-.35	.16	-.28	-.04	
NDF	.16	.03	-.12	-.35	.26	-.48	-.09	
NEF	-.21	.25	.26	.10	-.19	.09	.30	
NNE	-.07	.22	.29	.31	-.23	.10	.25	

Variablerna är kodade så att höga värden är positiva (hög trivsel, få besvär). Positiva samband innebär att en hög förekomst av sekvensen är positiv. Korrelationer över .30 samt lägre än -.30 är markerade med fetstil och motsvarar en okorrigerad signifikansnivå på cirka $p < .05$. D=dagskift, F=ledig dag, E=eftermiddagskift, N=nattskift



Figur 4. Gruppmedelvärde av individers fördelning av arbetstiden över dygnets timmar i procent (överst) samt "skillnad mellan hur kvällsmänniskor (n=43) fördelar sin arbetstid över dygnets timmar jämfört med morgonmänniskor (n=41)" (underst). Observera att positiva värden i den undre figuren innebär fler kvällsmänniskor medan negativa värden innebär fler morgonmänniskor.

Sammanfattning och praktiska konsekvenser

Risker med natt- och skiftarbete

Sömn- och trötthetsbesvär

Huvudproblemet med skiftarbete är störd sömn och trötthet. Det finns omfattande forskning som visar att sömnen efter ett nattskift, eller före ett tidigt morgonskift som börjar före klockan 06, reduceras ned till 4-6 timmar¹¹⁰. De flesta studier har använt subjektiva metoder men det finns också ett tiotal studier som registrerat EEG (hjärnvågor) för att mäta objektiv sömn. Även om sömnen är kort förefaller kvaliteten vara god. De flesta EEG-studier visar att behovet av djupsömn tillgodoses även om sömnen är kort¹¹⁸. Likaså verkar skiftarbetare inte ha fragmenterad sömn (till exempel fler uppvaknanden under sömnen) i samband med tidiga morgonskift och nattskift. Möjligen är sömn inför tidiga morgonskift ett undantag. Några studier har funnit mindre andel djupsömn i samband med tidiga morgonskift och detta verkar bero på att många blir stressade av det tidiga uppstigandet. Stressen gör att man inte varvar ned under sömnen. Detta leder till mer yttlig och orolig sömn liksom att till och med uppvaknande sker i förtid trots den tidiga uppstigandetiden^{118, 120}.

Skiftarbeters sömn i samband med eftermiddagsskift och lediga dagar förefaller vara av bra kvalitet, det vill säga lång och ostörd. Det har diskuterats om skiftarbete leder till en permanent störning av sömnen men det finns inga klara bevis för denna hypotes. En svensk enkätstudie jämförde skiftarbetare (som arbetade natt) med dagtidsarbetare samt patienter som hade kliniskt diagnosticerad insomni⁴²³. Resultaten visade små skillnader mellan dag- och skiftarbetare. Skiftarbetarna rapporterade mer besvär med kort sömn, sömnighet och svårigheter att somna men skillnaderna mellan grupperna var små. Det var dessutom uppenbart att insomnikerna hade mycket mer besvär med sömnen jämfört med skiftarbetarna. Med tanke på att skiftarbetare i allmänhet har reducerad veckoarbetstid och fler lediga dagar kan man misstänka att sömnbristen som skiftarbetare upplever i samband med nattskift och tidiga morgonskift tas igen i samband med ledighet. Sammantaget visar forskningen att skiftarbetare har en tillfällig insomni i samband med vissa skift medan de däremellan har normal sömn. Utifrån vad vi vet idag finns inget stöd för att skiftarbetare har kronisk sömnbrist eller kroniska sömnstörningar. Det finns dock individuella skillnader vilket diskuteras senare i rapporten.

När det gäller trötthet så är den som högst i samband med nattskift och tidiga morgonskift. Ett fåtal studier har använt fysiologiska metoder och visat att mikrosömn (korta insomnanden) och ofrivillig sömn (motsvarande en tupplur) förekommer under sennatten^{140,144}. Den värsta tröttheten förekommer under andra halvan av nattskiftet, till exempel mellan klockan 03 och 07. De allra flesta har en relativt normal vakenhetsnivå under första halvan av natten. Om arbetet är passivt och stillasittande ökar risken för att det ska bli en ofrivillig tupplur¹¹⁷. Mikrosömn kan däremot drabba alla arbetssituationer speciellt vid ensamarbete och om arbetsuppgiften kräver kontinuerlig uppmärksamhet.

De flesta undersökningarna av trötthet har använt subjektiva skattningsskalor eftersom det av praktiska skäl inte alltid går att göra fysiologiska registreringar i alla arbetssituationer. När det gäller tidigt morgonarbete finns inga studier som undersökt fysiologisk sömnhet. Däremot har flera undersökningar visat att subjektiv sömnhet kan nå höga nivåer som ligger nära den trötthet som man ser på nattskiftet. En svensk undersökning på lokförare visade att mer än 80 procent av deltagarna rapporterade hög trötthet motsvarande förhöjd risk för mikrosömn i samband med ett tidigt arbetspass som började klockan 05:45¹²². Förekomsten av mikrosömn på tidiga dagpass är dock antagligen lägre jämfört med nattpass.

Det finns flera studier som visat att prestationsförmågan är lägre under nattskiftet och att reaktionstid och uppmärksamhet försämras. Förmodligen beror prestationsförsämringen på ökad trötthet⁴³². Tyvärr finns det nästan inga studier av produktivitet i samband med nattarbete. Produktivitet är komplext och det finns många faktorer som påverkar ens arbetsprestation. Det finns några studier som funnit samband med trötthet och fel/misstag i arbetet. Undersökningen av lokförare visade exempelvis att förarna missade stoppsignaler när de hade mikrosömnperioder på nattskiftet¹⁴⁰. Studierna av produktivitet som har publicerats är ganska gamla men visar i allmänhet att det tar längre tid att utföra arbetsuppgiften under nattpasset¹⁷⁶. Det är dock tveksamt om dessa studier är relevanta för dagens arbetsliv. Många yrken är idag högt automatiserade och har avancerade tekniska stödsystem och så länge tekniken fungerar har skiftarbetarens vakenhet ingen större betydelse för produktiviteten. En svensk studie undersökte kontrollrumsarbete under dag och nattskift i en kraft- och värmeverkssimulator³⁹⁷. Resultaten visade den förväntade ökningen i trötthet under slutet av nattskiftet medan produktiviteten inte påverkades. Däremot kan tröttheten vara ett stort problem när oförutsedda händelser inträffar och där skiftarbetaren själv måste ta över arbetsmoment som vanligen är automatiserade. Det finns också fortfarande många arbeten som inte kan utnyttja tekniska stödsystem och där arbetsprestationen i hög grad beror på skiftarbetarens förmåga och skicklighet. Förmodligen får tröttheten mycket större konsekvenser för prestation och produktivitet för sådana yrken.

Återigen kan vi konstatera att det i praktiken inte finns någon forskning om tidigt morgonarbete och arbetsprestation. En gissning utifrån den trötthet som förekommer vid tidigt morgonarbete är att prestationsförmågan, till exempel uppmärksamhet och reaktionsförmåga, är nedsatt jämfört med vanligt dagarbete. Detta skulle eventuellt kunna leda till lägre produktivitet.

Konsekvenserna av att sova för lite är dels trötthet på skiftet men det kan också vara relaterat till den långsiktiga hälsan. Flera studier visar att skiftarbetare som har besvär med sömnen också rapporterar sämre hälsa^{26,27}. Några studier har också visat att sömnstörningarna verkar vara relaterade till biologiska hälsomarkörer³⁶¹. Det finns även ett omfattande stöd från sömnforskningen som visar att till exempel långvarig sömnbrist (eller låg sömnkvalitet) ökar risken för hjärt- och kärlsjukdom,

diabetes, depression och andra allvarliga sjukdomar^{19,433}. En aktuell genomgång av hur skiftarbete leder till hjärt- och kärlsjukdom konstaterade att sömnbesvären troligen är en bidragande orsaksfaktor⁷².

Hälsa och sjukdom

Det finns en hel del forskning om skift- och nattarbete respektive risken för att skiftarbetare ska drabbas av allvarliga sjukdomar. De flesta undersökningarna har fokuserat på hjärt- och kärlsjukdom, bröstcancer och mag- och tarmsjukdomar. Resultaten är inte helt entydiga men en majoritet av undersökningarna visar ungefär 40-50 procent högre risk för att drabbas av hjärt- och kärlsjukdom respektive bröstcancer^{72, 102}. När det gäller mag- och tarmsjukdomar är dessa ofta baserade på subjektiva besvär men några undersökningar har studerat magsår och verifierat besvären med objektiva indikatorer. Resultaten är inte entydiga men det finns studier som visar förhöjd risk för skiftarbetare³⁹. Det finns också ett fåtal studier om skiftarbete och dödlighet men i dagsläget finns det inte några tydliga bevis för att nattarbete förkortar livslängden. Likaså är överensstämmelsen låg när det gäller studier om huruvida skiftarbete innebär ökad sjukfrånvaro.

Bristen på samstämmighet försämrar möjligheten att dra säkra slutsatser om sambanden mellan skiftarbete och hälsa. Förmodligen beror den dåliga överensstämmelsen mellan studier på metodologiska brister. Bristerna handlar framförallt om osäkerhet runt hur lång tid man arbetat skift, om nattarbete ingått, hur schemat sett ut samt vilken kontrollgrupp som använts. Skiftarbete som inte innefattar natt antas inte öka risken för tidigare nämnda sjukdomar. Det är därför av stor betydelse att ha detaljerad information om hur många år skiftarbete förekommit samt om nattarbete ingått. Det kan heller inte uteslutas att schemats design spelar roll. Scheman som leder till mer sömnstörningar och högre trötthet kan exempelvis vara mer påfrestande och öka risken för sjukdomar. På många arbetsplatser erbjuds arbetstagare att gå över till dagtidsarbete om de får problem med skift- och nattarbete. Det är ofta oklart hur före detta skiftarbetare i kontrollgruppen hanteras och konsekvensen kan bli att studien får en ”oren” kontrollgrupp.

Även arbetsmiljöfaktorer och livsstilsfaktorer kan förklara varför det inte genomgående finns ett samband mellan skiftarbete och sjukdom. Det kan inte uteslutas att det är kombinationen mellan skiftarbete och vissa egenskaper i arbetsmiljön (till exempel stress och fysisk arbetsbelastning) som har den högsta risken. Om sådana kombinationer är viktiga kan man misstänka att yrke spelar en stor roll. Livsstil som exempelvis kostvanor och rökning kan variera mycket mellan olika länder och mellan olika regioner i ett land. Om kombinationen av dålig livsstil och skiftarbete är viktig för sjukdomens uppkomst är det ganska rimligt att det finns skillnader mellan studier. Detta eftersom skiftarbetare som till exempel har bra kostvanor och inte röker kommer att löpa mycket mindre risk att drabbas av sjukdom. När det gäller bröstcancer tror vissa experter att ljus och nedtryckningen av melatonin spelar en avgörande roll¹⁰². Om detta antagande är korrekt kan vi gissa att skiftarbete där det förekommer högre ljusnivåer på natten skulle löpa större risk. Förmodligen varierar ljusnivåerna

på arbetsplatsen mellan olika yrken även om vi inte känner till någon systematisk forskning om hur mycket ljus skiftarbetare utsätts för på olika arbeten. Slutligen kan det också tänkas att det finns olika individuell sårbarhet för skift- och nattarbete. Undersökningsgrupper som har ett stort antal skiftarbetare som tål oregelbundna arbetstider bra bör därför ha lägre risk för att utveckla sjukdomar.

Sammantaget vet vi idag inte om skift- och nattarbete är en oberoende riskfaktor för hjärt- och kärlsjukdom, magsår och cancer. Det kan inte uteslutas att det krävs kombinationer med andra riskfaktorer för att skiftarbetare ska drabbas av någon av sjukdomarna. Å andra sidan finns det tillräckligt mycket bevis för att i synnerhet nattarbete ska anses vara *en trolig riskfaktor för hjärt- och kärlsjukdom, bröstcancer och magsår*. Detta är vad IARC (vilket är en välrenommerad internationell kommitté för cancerforskning) konstaterat när det gäller bröstcancer⁹⁷. Hänsyn måste också tas till att det är mycket svårt att göra högkvalitativ forskning om skiftarbete och sjukdomar. Det går inte att vänta på att den perfekta studien ska genomföras även om det definitivt behövs fler studier som fokuserar på om skiftarbete är en (oberoende) riskfaktor för sjukdom och tidig död.

En mer konstruktiv strategi är att acceptera kunskapsläget och fokusera på åtgärder som kan förebygga ohälsa för skift- och nattarbetare. Dessa åtgärder handlar om att minimera skift- och nattarbetets biologiska påfrestningar genom att: (1) införa arbetstidsscheman som inte leder till allvarliga störningar i dygnsrytmen eller till uppbyggande av stor sömnbrist och trötthet, samt (2) att skiftarbetaren prioriterar sömn, återhämtning och en sund livsstil. Dessa åtgärder kommer inte bara att bidra till att skiftarbetaren får en bättre långsiktig hälsa utan också bidra positivt till verksamheten. En utvilad, frisk och pigg skiftarbetare utför förmodligen en bättre arbetsinsats. En mer utförlig diskussion om motåtgärder redovisas under en egen rubrik i rapporten.

Säkerhet

Det finns relativt många studier som visar att skift- och nattarbete har negativa konsekvenser för säkerhet och ökar risken för arbetsskador och olycksfall^{170,172,176}. Självklart spelar arbetets karaktär en stor roll. Det går inte att förvänta sig några större risker för yrken som generellt har få olyckor och arbetsskador. Förmodligen är färden med egen bil hem från nattskiftet den situation som har störst risk för olycka.

Med tanke på den höga tröttheten under nattskiftet är det inte förvånande att olycksrisken är förhöjd på natten. Däremot är det lite förvånande att flera studier funnit högre olycksrisk på kvällsskiftet (jämfört med dagarbete). Kvällsskiftet är ofta förenat med relativt hög vakenhet och sömnen inför skiftet är för det mesta lång och av god kvalitet¹¹⁸. Möjligen kan långa kvällsskift (>10 timmar) vara förenat med förhöjd trötthet i slutet av skiftet. Det kan också vara så att vissa individer, till exempel morgonmänniskor som är morgonpigga men kvällströtta, är överrepresenterade bland de som drabbas av olyckor i samband med kvällsarbete. En annan förklaring är att riskökningen på kvällen inte beror på trötthet.

Det går inte att dra några säkra slutsatser om tidigt morgonarbete och olyckor eftersom det saknas forskning. Med tanke på att morgonarbete är förknippat med sömnbrist, störd sömn och relativt hög trötthet vore det inte förvånande om tidiga morgonskift har en högre olycksrisk än vanligt dagtidsarbete.

Förutom arbetspassets förläggning finns det också mycket stöd för att långa arbetspass (>10 timmar) har högre risk för arbetsskada och olycksfall^{172,176}. Återigen spelar säkert yrket och arbetsuppgiften stor roll. Rimligtvis spelar inte arbetspassets längd någon större roll för arbeten där fel och misstag får små konsekvenser. Överrisken för arbetsskada antas uppträda i slutet av långa arbetspass och förmodligen beror den på trötthet och möjligen också störd sömn. Flera undersökningar har visat att störd sömn ökar risken för arbetsskador och olyckor^{171,444}. Den finska studien visade att störd sömn ”slog ut” skiftarbete då den analyserade olika orsaksfaktorer till arbetsolyckor. Detta resultat tyder på att sömnstörningar kan vara viktigare än arbetstiderna.

Det finns också några studier som visat att risken för olyckor stiger vid flera nattskift i följd¹⁷⁶. Däremot finns det mycket svagt stöd för att tröttheten stiger över dagar med nattarbete⁴³⁴. Snarare verkar tröttheten vara högst under det första nattskiftet. Ökningen över nattarbetsdygn bör också tolkas med stor försiktighet eftersom det finns så få studier som undersökt olycksrisk i detalj för ett skiftschema.

Regelbundna raster och pauser antas förebygga arbetsolyckor. En engelsk studie bekräftade detta samband och fann att olycksrisken var fördubblad ungefär 2 timmar efter den senaste rasten. Efter uttag av rast sjönk risken³⁹⁹.

Patientsäkerhet

Vi har inte funnit några svenska studier som undersökt arbetstidernas eller arbetsmiljöns betydelse för felbehandlingar. Däremot finns det många studier från framförallt USA som visar att jourarbete, långa arbetspass (>12 timmar) och nattarbete ökar risken för felbehandlingar. Eftersom det finns stora skillnader mellan amerikansk och svensk sjukvård är det svårt att dra slutsatser om arbetstiderna, så som de är organiserade i Sverige, kan innebära risker för patientsäkerheten. Om vi förutsätter att trötthet är en viktig förklaringsfaktor för varför till exempel jourarbete kan leda till felbehandlingar finns det goda skäl att anta att även svenska arbetstidsscheman inom vården kan bidra till brister i patientsäkerhet. Även om underlaget om trötthet och sömnhet i samband med jour- och nattarbete är mycket begränsat när det gäller svensk sjukvård är det rimligt att anta att läkare och sjuksköterskor (och annan vårdpersonal) drabbas lika mycket som andra yrkesgrupper som arbetar skift och tjänstgör på natten. Eftersom det är väl belagt att industriarbetare, piloter, lokförare och långtradarförare har allvarlig sömnhet (motsvarande mikrosömn) och ofrivilliga tillnickningar på natten antar vi att detta också förekommer bland sjukvårdens yrkesgrupper. Det finns också en amerikansk studie som visar att mikrosömn är relativt vanligt förekommande för läkare under nattarbete som kombineras med jourtjänstgöring¹⁴⁴.

Den kanske mest relevanta studien utifrån svenska förhållanden publicerades för något år sedan och undersökte läkares arbetstider i England¹⁹⁹. Här studerades en reduktion från 56 arbetstimmar per vecka till 48 arbetstimmar per vecka. Reduktionen innebar också att längden på skiften blev något kortare. En styrka med studien var att den hade bra (objektiva) data på vårdkvalitet och felbehandlingar. En brist var emellertid att studien saknade kontrollgrupp. Arbetstidsreduktionen visade dock att förekomsten av felbehandlingar sjönk med 33 procent.

Det finns också studier som inte visat några samband mellan felbehandlingar och arbetstider^{187, 198}. Frånvaron av samband beror på flera olika faktorer, till exempel vilken typ av felbehandling som undersökts. Dessutom har det ibland inte tagits tillräcklig hänsyn till andra organisatoriska och säkerhetsrelaterade faktorer som också påverkar patientsäkerhet. Undersökningarnas ganska låga kvalitet är ytterligare en faktor som kan ha påverkat frånvaron av samband. Det bör också poängteras att flera studier försvarar långa arbetspass och kort viloperiod mellan arbetspassen med att det ger en bättre kontinuitet i vården och minskar risken för missförstånd mellan personalen vilket kan vara en positiv faktor för patientsäkerheten.

Sammantaget finns det ett stort behov av mer forskning om sambandet mellan arbetstider, arbetsmiljö och patientsäkerhet. Framförallt behövs svenska studier innan vi kan dra några säkra slutsatser om vad skift- och nattarbete betyder för risken för felbehandlingar. Det är glädjande att Karolinska Institutet, i samarbete med Vårdförbundet, gör en omfattande undersökning (som innefattar 33 000 sjuksköterskor) som belyser vårdorganisation, arbetssätt, vårdkvalitet inklusive fel och misstag. Det är emellertid oklart om arbetstider kommer att undersökas i någon större omfattning inom den pågående undersökningen.

Individuella skillnader

Det finns stora individuella skillnader i hur man tål skift- och nattarbete. Många studier har undersökt ålder och skiftarbete och de flesta visar att äldre skiftarbetare (+50 år) har mer besvär med att sova på dagtid efter nattskift. När det gäller sömnhet och trötthet verkar inte hög ålder vara förenat med några dramatiska ökningar. Tvärtom kan det vara så att unga skiftarbetare är mer sömniga, speciellt i samband med tidiga morgonskift. Det bör beaktas att de äldsta skiftarbetarna är en selekterad grupp som innehåller de individer som är mest lämpade att arbeta skift. Ofta börjar problemen med skiftarbete uppträda vid 45-50 års ålder. Vissa arbetsgivare erbjuder då möjligheten att gå över till dagtidsarbete eller att arbetstagaren får ett schema där denne slipper arbeta natt. Om skiftarbetaren inte erbjuds ett lindrigare schema kan det bli mycket påfrestande att fortsätta arbeta roterande treskift eller natt. Äldre skiftarbetare som får allvarliga problem med sömn och trötthet löper förmodligen också större risk att drabbas av sjukdomar som högt blodtryck och diabetes. Faktorer som på sikt kan leda till hjärt- och kärlsjukdom. Om man däremot är 50 plus och gillar att arbeta skift finns det ingen anledning att sluta med de oregelbundna arbetstiderna.

Det finns mycket lite stöd för att det ska finnas några större könsskillnader när det gäller förmågan att tåla skiftarbete. En del studier har visat att kvinnliga skiftarbetare rapporterar mer subjektiva besvär med sömn och hälsa jämfört med manliga skiftarbetare. Å andra sidan finns denna könsskillnad också bland dagtidsarbetare. Skillnaderna i självrapporterade besvär mellan män och kvinnor är dessutom relativt små och det finns mycket större individuella skillnader inom respektive kön.

Det finns få studier om hur småbarnsföräldrar påverkas av att arbeta skift. Eftersom kvinnor ofta tar huvudansvaret för familj och hemsysslor kan det misstänkas att den perioden av yrkeslivet då man har småbarn är svår att kombinera med skiftarbete, speciellt vid heltidsarbete.

Det finns också skillnader mellan skiftarbetare som tros vara relaterade till biologiska faktorer. Många studier visar exempelvis att kvällsmänniskor – det vill säga individer som har en sen fas i dygnsrytmen – klarar av kvälls- och nattarbetet bättre än morgonmänniskor. Morgonmänniskor – som har en tidig fas i sin dygnsrytm – klarar å andra sidan morgon- och dagskift bättre. Vanligen är de flesta skift- och nattarbetare kvällsmänniskor. Med ökad ålder får man dock ofta en tidigare fas i dygnsrytmen vilket innebär att man blir mer morgonmänniska.

Det har också diskuterats om ett kort sömnbehov kan vara en fördel vid skiftarbete. Tanken är att skiftarbetare med ett kort sömnbehov bättre klarar av att hantera nattpass och tidiga morgonskift eftersom de får mindre sömnbrist (i förhållande till deras sömnbehov). Det finns mycket lite forskning om sömnbehov och förmågan att tåla skiftarbete. En finsk studie på lokförare visade att de med ett långt sömnbehov var sömnigare på natt- och morgonskift¹⁴⁸. En svensk studie visade att de som ogillade att arbeta skift rapporterade nästan en timme längre sömnbehov jämfört med den grupp individer som gillade sina (oregelbundna) arbetstider²⁶. Den senare studien visade också att en negativ inställning till skiftarbete var förenat med mer oflexibla sovvanor. De som var negativt inställda upplevde med andra ord att det var besvärligt att ständigt byta sovtider.

Undersökningen av Axelsson et al tog ett annat grepp på frågan om tolerans av skiftarbete. De jämförde skiftarbetare (som arbetade treskift inom industrin) som ogillade sina arbetstider med skiftarbetare som var positiva till arbetstiderna. Först och främst bör det påpekas att andelen som ogillade sina arbetstider var låg – 8 procent. Denna siffra stämmer väl överens med resultat från amerikanska studier som använt den kliniska diagnosen ”shiftwork disorder”²⁷. Denna diagnos är relaterad till förekomsten av sömnbesvär och hög trötthet i samband med nattskift (och i viss mån tidiga morgonskift om sådana förekommer i schemat). Andra svenska studier, till exempel på poliser som arbetar roterande treskift, har funnit en högre andel (16 procent) som ogillar sina arbetstider⁴³⁵. Men det råder ingen tvekan om att de flesta skiftarbetare gillar sina arbetstider.

Om vi återgår till Axelssons studie så fann han att skiftarbetarna som ogillade arbetstiderna var mer sömniga på arbetet oavsett skift. Däremot sov inte skiftarbetarna som ogillade sina arbetstider mindre eller sämre, även om de upplevde sömnen som mer otillräcklig (förmodligen för att de hade ett större sömnbehov). Det var ingen skillnad mellan grupperna på ett reaktionstidstest som genomfördes i början och slutet av arbetspass, trots att gruppen som ogillade sina arbetstider upplevelsemässigt ansåg sig vara sömnigare. Intressant nog skilde sig grupperna med avseende på vissa biologiska hälsomarkörer. Den grupp av manliga skiftarbetare som ogillade arbetstiderna hade lägre testosteronnivåer vilket indikerar sämre biologisk återhämtning³⁶¹. De kvinnliga skiftarbetarna som ogillade sina arbetstider hade sämre blodfettsvärden och tendens till högre blodtryck. Detta indikerar att de hade metabola störningar som kan innebära högre risk för hjärt- och kärlsjukdom³⁶².

Resultaten av Axelssons studier tyder på att andelen skiftarbetare som inte verkar klara av skiftarbete är ganska låg men vi vet inte om den är högre för andra yrkesgrupper. Studien bör dock inte bagatelliseras eftersom den visade ett tydligt samband mellan attityd till arbetstiderna och biologiska hälsomarkörer. Dessa resultat indikerar att individer som ogillar sina arbetstider kan löpa större risk att drabbas av allvarliga sjukdomar. Gruppen skiftarbetare som ogillade sina arbetstider upplevde också mer subjektiva hälsobesvär.

Skiftarbetare som gillar sina arbetstider har också besvär med sömnen (framförallt sömnbrist) i samband med nattskift och de rapporterar även sänkt vakenhet i slutet av nattpasset²⁶. Däremot verkar dessa skiftarbetare snabbt återhämta sig och de når fort normal vakenhet vid ledighet efter en period med nattskift. Men förmodligen innebär den förhöjda tröttheten på senare halvan av nattskiftet en förhöjd risk för arbetsskador och olyckor, till exempel vid körning hem efter nattarbetet. Förebyggande säkerhetsarbete behöver med andra ord bedrivas även för de skiftarbetare som gillar sina arbetstider. Antagligen beror deras positiva attityd till arbetstiderna inte på frånvaron av allvarlig sömnhet på arbetet utan snarare på att de mår bra på lediga dagar och inte upplever att arbetstiderna inkräktar på deras fritid.

Sambandet mellan möjligheten att själv välja arbetstid och förmågan att klara av skiftarbete diskuteras under rubriken ”självalda arbetstider”.

Schemats betydelse

Kriterier på ett bra schema

Vid genomgång av litteraturen om hur skiftarbete bör organiseras kan vi konstatera att ett optimalt skiftschema bör vara snabbroterande (ha maximalt tre likadana skift i följd) och vara medsolsroterande (växla skift enligt sekvensen – dag/kväll/natt). Dessutom bör långa skift (>10 timmar), kort dygnsvila (<11 timmar) och tidiga (före klockan 06) skiftbytestider för växlandet mellan natt- och morgonskift undvikas⁴⁴⁶. De lediga dagarna bör också vara utspridda i skiftcykeln och inte koncentrerade till några få långledigheter.

Om dessa regler tillämpas undviks ett komprimerat skiftschema som kan orsaka ackumulerad sömnbrist och trötthet. Ett annat antagande är att dygnsrytmstörningarna kommer att minimeras genom att ha få nattskift i följd. Genom att undvika kraftig sömnbrist och långa perioder med ihållande trötthet minskas de biologiska påfrestningarna och därmed blir riskerna för att drabbas av allvarliga sjukdomar eller arbetsskador lägre.

Det vetenskapliga stödet för dessa rekommendationer varierar dock. När det gäller sömn- och vakenhetsbesvär finns det relativt starkt stöd för att man ska undvika tidiga skiftbytestider mellan natt- och morgonskiftet, kort dygnsvila samt att snabbroterande skiftscheman är att föredra framför långsamroterande skiftscheman (mellan fyra och sju likadana skift i följd). Effekterna är dock ganska måttliga och besvär med sömnbrist och trötthet på nattskiftet kommer fortfarande förekomma även om rekommendationerna följs. Det finns också några studier som visar att sömnheten minskar vid många (> 4) nattskift i följd. Förmodligen beror detta på att dygnsrytmen senareläggs av många nattpass i rad. Å andra sidan innebär en senareläggning av dygnsrytmen i samband med nattarbete att besvären med att ställa om sömnvanor ökar. Detta leder också till högre trötthet när man är ledig och ska börja sova på natten och vara vaken på dagen. Det är därför mycket viktigt att ha många lediga dagar (fyra eller fler) om man exempelvis har arbetat en hel vecka med nattskift. Det är totalt sett tveksamt om det finns någon vinst med att ha många nattpass i följd och sträva efter viss anpassning. Dessutom verkar de flesta skiftarbetare föredra kortare sekvenser med nattarbete²⁴⁹.

När det gäller hälsoeffekter så har de allra flesta studier använts sig av frågeformulär. Följaktligen är kunskapsläget om schemats betydelse för sjukdomsrisk och biologiska hälsomarkörer svagt. Det finns dock några studier som utvärderat biologiska hälsomarkörer vid införandet av ett nytt skiftschema. Dessa studier visar relativt entydiga resultat. Snabbroterande skiftscheman med minst 11 timmars dygnsvila verkar kunna påverka riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdom, till exempel reducera blodfetter och blodtryck^{255,273,436}.

Antagligen kan schemat också spela roll för säkerhet och hälsa vid tvåskiftsarbete utan nattarbete, speciellt om arbetstiderna innebär turlistearbete och hög grad av oregelbundenhet. Det finns tvåskiftscheman, till exempel inom transportområdet, som är mycket oregelbundna och där långa arbetspass, tidiga morgonturer, kort dygnsvila och delade turer är vanligt förekommande. Ett sådant schema kan innebära mycket sömnbrist, stora sömnstörningar och ihållande trötthet. Rimligen har oregelbundna och slitsamma tvåskiftsscheman negativ inverkan på säkerhet. Om tröttheten är såväl intensiv som långvarig kan det också misstänkas att schemat på sikt är negativt för hälsan och ökar risken för till exempel hjärt- och kärlsjukdomar.

Arbetspassets längd

När det gäller arbetspassets längd är kunskapsläget mer osäkert. Det finns relativt

många studier som visat att 12-timmarsskift kan fungera bra för sömn och vakenhet. Detta förutsätter dock att arbetspassen inte är för många i följd (helst inte fler än två eller tre) och att arbetet inte är alltför fysiskt och psykiskt krävande. Mycket talar för att arbetsuppgifter som innebär besvärliga arbetsställningar eller exponering för andra arbetsmiljöbrister inte bör kombineras med 12-timmarsskift. Det kan också ifrågasättas om 12-timmarsskift är lämpliga vid säkerhetskänsliga arbetsuppgifter där fel och misstag kan få mycket allvarliga konsekvenser. Det är en fördel om skiftarbetaren har goda påverkansmöjligheter över arbetssituationen och exempelvis kan ta en extra paus eller rast i slutet av det förlängda passet. Även om 12-timmarpass kan fungera i många situationer bör försiktighet iakttas med arbetspass som är längre än 12 timmar såvida inte möjlighet att sova på arbetet ges. Förmodligen kan övertid få mer negativa konsekvenser vid långa arbetspass samt vid kort dygnsvila (<11 timmar) mellan skiften.

Rotationsordning

Rotationsordningen verkar vara den minst viktiga faktorn. Det finns dock indirekta fördelar med att växla enligt ordningen dag – kväll – natt. En sådan fördel är den relativt långa dygnsvila som uppstår mellan skiften vilket innebär att risken för sömnbrist minskar.

Ledighet

När det gäller fördelningen av lediga dagar finns det inga studier som systematiskt har utvärderat hur ledigheten påverkar förmågan att tåla och klara av skiftarbete. Argumentet för varför det är bra att sprida ut de lediga dagarna baseras på att man vill undvika ackumulerad sömnbrist och trötthet. Regelbundna ledighetsperioder på en eller två dagar behövs helt enkelt för att kunna prioritera återhämtning, särskilt för att sova ut och för att ta igen sömnbrist. Detta argument är intuitivt rimligt även om det inte finns några studier som bekräftat att det är bättre att ha lediga dagar utspridda i schemat. En skiftcykel på fem eller sex veckor bör ha en längre ledighetsperiod på minst fyra dagar då både återhämtning och sociala behov kan tillgodoses.

Permanent nattarbete

Eftersom nattskiftet är det mest belastande arbetspasset kan det misstänkas att permanent nattarbete är en dålig arbetstidslösning när det gäller att förebygga sömn- och hälsobesvär. En genomgång av forskningslitteraturen visar emellertid inte att permanent nattarbete skulle vara sämre än roterande treskiftsarbete. Det finns relativt många studier som visar att permanenta nattarbetare klarar av nattskiftet något bättre jämfört med roterande treskiftsarbetare. Det är för det mesta inga större skillnader i sömnlängd men däremot verkar permanenta nattarbetare vara något mindre trötta på nattskiftet. Förmodligen kan detta förklaras av selektionsfaktorer, till exempel är ofta permanent nattarbete självvalt. Det verkar som att permanenta nattarbetare har en något senare fas i dygnsrytmen och att de har senare sömnvanor även vid ledighet. Dessa båda faktorer kan antagligen förklara varför permanenta

nattarbetare klarar av nattskiftet lite bättre. Det är mer osäkert om permanent nattarbete har någon betydelse för olycksrisk och andra hälsorisker. En gissning är att permanent nattarbete också är förenat med högre risk för till exempel bröstcancer och hjärt- och kärlsjukdom. Orsaken till detta antagande är att permanenta nattarbetare inte verkar ställa om sin dygnsrytm och därmed har lika stora dygnsrytmsstörningar som roterande nattarbetare²⁴².

Veckoarbetstid och arbetstidsreduktion

Det finns också andra faktorer som påverkar schemats utformning. En sådan faktor är veckoarbetstiden. Det är troligt att skift- och nattarbete blir lättare att hantera vid reducerad arbetstid. Det finns däremot nästan ingen forskning som utvärderat om det har några effekter på ”hårda” utfallsvariabler som risk för att drabbas av arbetsskada, sjukdom, sjukfrånvaro eller fysiologisk sömnkvalitet och vakenhetsnivå. Amerikanska studier på läkare som har mycket långa arbetsveckor där jourdygn ingår har visat att en reduktion från 80 till 60 timmar leder till färre felbehandlingar och lägre förekomst av mikrosömn på nattskiftet. Det går dock knappast att dra några generella slutsatser av dessa resultat. En engelsk studie undersökte en mindre arbetstidsreduktion (från 56 timmar till 48 timmar per vecka) och fann en ganska kraftig minskning av felbehandlingar men även här är generaliseringsmöjligheterna begränsade. För några år sedan genomfördes en omfattande svensk studie av arbetstidsreduktion vilken fann att en minskning av veckoarbetstiden från cirka 38 timmar till 30 timmar, med bibehållen lön, var mycket uppskattat bland personalen. Reduktionen hade positiva effekter på självrapporterad hälsa, stress, trötthet och sömn³³⁵. Däremot fann studien inga effekter på registrerad sjukfrånvaro eller biologiska hälsomarkörer som till exempel blodtrycket, blodfetter etcetera. Undersökningsgruppen bestod främst av dagtidsarbetare och mycket få deltagare arbetade natt. Det är därför inte möjligt att dra några slutsatser om arbetstidsreduktion för treskiftsarbetare och permanenta nattarbetare. Det är dock vanligt att permanenta nattarbetare har kortare arbetsvecka i många branscher, vilket kan vara en orsak till att man ser relativt få besvär med sömn och hälsa bland skiftarbetare som endast arbetar natt.

En arbetstidslösning som delvis bygger på arbetstidsreduktion är det så kallade 3-3 systemet. Denna typ av schema innebär tre dagars arbete (med skift som är något längre än 8 timmar) följt av tre dagars ledighet. Någon formell utvärdering av 3-3 systemet med avseende på hälsa och säkerhet har inte presenterats. En pilotundersökning som genomfördes av Torbjörn Åkerstedt et al visade emellertid att personalen uppskattade arbetstidsmodellen. Det kan också misstänkas att 3-3 systemet ger goda möjligheter till återhämtning och att risken för ackumulerad sömnbrist och trötthet är låg.

Experimentell forskning om sömnbrist och simulerat skiftarbete visar att trötthet och stress kan ackumulera över arbetsdagar, speciellt efter fem dagar eller mer med för lite sömn och/eller sömn vid olika tider på dygnet^{14,15,307}. På basis av denna

forskning kan man misstänka att 40 timmars arbetsvecka, motsvarande fem arbetsdagar och två lediga dagar per sjudagarsperiod, är för långt vid skiftarbete där natt ingår. Risken är stor att många skiftarbetare skulle drabbas av sömnbrist under arbetsveckan som inte går att ta igen under bara två lediga dagar. Det gäller speciellt för nattarbete.

Observera att detta gäller genomsnittsvärdet. En enstaka vecka på 50 timmar eller något mer är acceptabel men ställer högre krav på att skiftarbetaren tar sitt eget ansvar för att sova ut och vila mellan arbetspassen.

Antagligen skulle 32 timmars arbete per vecka, motsvarande fyra arbetsdagar och tre lediga dagar, vara mycket gynnsamt för sömn och återhämtning och minska risken för att drabbas av ihållande trötthet och sömnbrist. I dagsläget har de flesta treskiftsarbetare en arbetsvecka på mellan 34 och 38 timmar (vid heltid). Även om det kan konstateras att kort veckoarbetstid förmodligen är bra för sömn och välbefinnande är det svårt att dra några slutsatser om till exempel 38 timmar per vecka innebär större hälso- och säkerhetsrisker än 35 eller 36 arbetstimmar per vecka. I praktiken handlar det om ungefär två extra lediga dagar per skiftcykel. Det är dessutom tveksamt om skiftarbetarna är intresserade av att reducera sin arbetstid om de dessutom måste göra en motsvarande lönereduktion. På många års sikt kan det vara möjligt att växla löneökningar mot kortare veckoarbetstid. Detta under förutsättning att arbetsmarknadens parter kan komma överens och att de lokala arbetsgivarna och skiftarbetarna tycker att det är en attraktiv lösning.

Självvalda arbetstider

Ett problem med kriterierna för hur ett bra skiftschema ska se ut är att man inte ger något utrymme för individuella skillnader. Skiftarbetare är olika avseende faktorer som är relaterade till biologiska faktorer, till exempel dygnsrytmstyp (morgon/kvällsmänniska) och sömnbehov. Även sociala faktorer som till exempel om de är singel eller sambo/gift eller om de har barn eller inte spelar in. Dessutom finns det stora individuella skillnader i vad fritiden utgörs av. Det är sannolikt inte möjligt att hitta ett schema som kommer att passa alla individer. En ung och ensamstående skiftarbetare föredrar förmodligen mer komprimerade arbetstider men har antagligen också bättre förutsättningar att klara av ett sådant schema utan att äventyra sömn och hälsa. En skiftarbetare som har sen dygnsrytmsfas (det vill säga är en utpräglad kvällsmänniska) kommer aldrig att vara 100 procent pigg och fräsch på morgon- och dagskiftet medan kvällsarbete och nattskift går utmärkt. Genom att utnyttja individuella skillnader går det, åtminstone i teorin, att skapa skiftscheman som överensstämmer med skiftarbetarnas sociala och biologiska behov. Stress, sömnbesvär och trötthet på arbetet skulle därmed kunna minska.

Det är ingen tvekan om att såväl skiftarbetare som dagtidsarbetare uppskattar möjligheterna att själva kunna påverka sina arbetstider och att det verkar ha en

positiv inverkan på välbefinnandet^{345,346}. Det finns också ett visst stöd från en serie finska studier som visar att de som har goda möjligheter att påverka sina arbetstider upplever bättre hälsa, har lägre sjukskrivning, löper mindre risk för förtidspensionering samt tål krävande arbetssituationer bättre^{350,351}. De finska studierna har dock inte specifikt studerat skiftarbetare varför det är osäkert om de positiva effekterna också gäller nattarbete.

Ett intressant resultat som observerats i flera studier är att skiftarbetare har sämre möjligheter att påverka sina arbetstider än dagtidsarbetare. Det är möjligt att detta bidrar till att de har större risker att drabbas av stressrelaterade sjukdomar. Folkhälsoinstitutet har identifierat inflytande och påverkansmöjligheter, bland annat inom arbetslivet, som en nyckelfaktor för att förbättra folkhälsan. Eftersom goda möjligheter att själv kunna påverka sin livssituation är ett av folkhälsomålen bör det eftersträvas att skapa skiftscheman som i någon mening är påverkbara. Det finns många olika möjligheter att åstadkomma arbetstidslösningar där skiftarbetare ges möjlighet att kunna påverka sina arbetstider. Även arbetstiderna vid ett roterande treskiftsarbete kan påverkas till viss del, till exempel genom skiftbyte med arbetskollegor. Ett alternativ kan vara att erbjuda olika skiftscheman, till exempel treskift baserat på 8 timmars arbetspass och tvåskift baserat på 12-timmarspass, på samma arbetsplats.

Om man vill beakta individuella skillnader kan verksamhetsanpassade arbetstider (till exempel tvättstugescheman) med möjlighet att välja skift vara en attraktiv lösning och ha fördelar gentemot ett fast treskiftschema. Fördelen med självvalda arbetstider är att friktionen mellan arbete och fritid kan minskas vilket ger sociala fördelar. Självvalda arbetstider ger också möjligheter för skiftarbetare att undvika skift som de tycker mest illa om. Tyvärr finns det mycket lite forskning om verksamhetsanpassade arbetstider, självvalda arbetstider och hälsa. Detta beror dels på att det är ett relativt nytt fenomen och dels att det främst förekommer i skandinaviska länder och ytterligare några europeiska länder. Det är också mycket svårare att studera verksamhetsanpassade arbetstider eftersom det helst bör finnas registrerade arbetstidsdata för varje skiftarbetare.

Trots bristen på forskning går det ändå att föra hypotetiska resonemang om vad verksamhetsanpassade arbetstider betyder för säkerhet och hälsa. Det finns dock några svenska studier som har undersökt subjektiv hälsa och välbefinnande i samband med verksamhetsanpassade arbetstider för skiftarbetare men utan att dessa funnit några större positiva effekter. Studierna har emellertid en hel del metodologiska brister, till exempel att genomförandet är baserat på frågeformulär och tvärsnittsdesign, vilket begränsar möjligheterna att dra slutsatser om hälsoeffekter.

Rapporten presenterar preliminära resultat från en nyligen avslutad svensk studie som genomförts vid två sjukhus i Mälardalen och Stockholm. Studien är en pilotstudie och har endast subjektiva enkätdata när det gäller sömn, hälsa etcetera. En styrka

med studien är att den innefattar faktiska arbetstidsdata som har hämtats från datoriserade tidredovisningssystem. En av huvudfrågeställningarna handlade om vad skiftarbetarna väljer för arbetstider. Det har framförts kritik om att skiftarbetare kommer att prioritera långa ledigheter och därför komprimera sina arbetstider när de ges möjlighet att själva välja sina arbetstider. Komprimerade arbetstider anses öka risken för ohälsa och en hög förekomst av långa arbetsveckor, långa arbetspass och kort dygnsvila är rimligen negativt för hälsan. Resultaten gällande vilka arbetstider som valts visar dock att komprimerade arbetstider är relativt ovanliga. Till exempel förekom det endast undantagsvis att skiftarbetarna valde fyra eller fem nattskift i följd. Att någon enstaka gång arbeta fyra eller fem nattpass i rad bör inte vara förenat med några hälsorisker på lång sikt, speciellt inte om det är självvalt. Överensstämmelsen var också mycket god när det gäller önskade och faktiska arbetstider vilket tyder på att individerna fick sina önskemål tillgodosedda. Det var relativt vanligt att arbeta kvällsskift följt av ett morgonskift vilket innebär att dygnsvilan var kortare än 11 timmar. En hög förekomst av ”kväll-morgon” kombinationen korrelerade med otillräcklig sömn och lägre trivsel med arbetstiderna. Detta är inte förvånande utan stämmer bra överens med tidigare studier som visat att sömn- och trötthetsbesvär ökar när vid kort dygnsvila.

Det fanns mycket få samband mellan subjektiv hälsa och faktiska arbetstider. Detta kan dels bero på metodologiska brister men också på att slitsamma skift, till exempel nattarbete, var självvalt. Sammantaget bör det betonas att studien var en pilotstudie och att försiktighet med att dra långtgående slutsatser av resultaten bör iakttas. Detta gäller även generalisering av resultaten eftersom undersökningsgrupperna är relativt små och inte nödvändigtvis representativa för andra sjukhus i Sverige.

Skiftscheman som bygger på självvalda arbetstider ställer andra krav på organisationen jämfört med roterande treskift. Det är viktigt att själva valprocessen är rättvis och demokratisk. Det finns risk för konflikter i personalgruppen när denna ska enas om vilka som ska ta ”måstepassen” som inte är så attraktiva (till exempel vissa nattpass). Systemen kan också upplevas vara besvärliga att använda vilket kan hindra en del skiftarbetare från att utnyttja sina valmöjligheter. För att motverka dessa besvär kan exempelvis en ”arbetstidscoach” vara en stödperson under valprocessen och underlätta att processen går så smidigt som möjligt. Coachen kan också se till att bemanningen blir ”rätt” under alla skift. Även om skiftarbetaren har möjlighet att välja sina arbetstider sker det alltid inom ramen för verksamhetens krav vilket innebär att bemanningskraven styr valmöjligheterna. Det är också viktigt att arbetsgivaren, till exempel skiftarbetarnas närmaste chef, följer upp hur individerna väljer. Om någon skiftarbetare systematiskt väljer många nattskift eller komprimerar arbetstiderna på annat sätt bör arbetsledningen ta upp detta vid exempelvis medarbetarsamtalet.

Det kan också tänkas att arbetsgivaren gör egna riktlinjer om hur valprocessen bör gå till där det fastslås hur många arbetsdagar och nattskift i följd som är acceptabelt.

Arbetsgivaren bör dock vara försiktig och inte ha alltför stelbenta rekommendationer. Att ha ett arbetstidssystem som bygger på att skiftarbetaren själv får välja men där arbetsgivaren informellt mer eller mindre bestämmer arbetstiderna kommer att skapa stort missnöje bland personalen och kan till och med vara en stressfaktor. Det är förmodligen bättre att ha ett roterande skiftsystem än att ha skiftsystem där skiftarbetarna i teorin ges möjlighet att välja men där det i praktiken inte går.

Med utgångspunkt från dagens kunskap om schemaläggning kan vi inte säkert säga att skiftscheman baserade på självvalda arbetstider är att föredra framför roterande skiftsystem med fasta skiftlag. Det kan mycket väl finnas ett väl fungerande treskiftsschema som skiftarbetarna gillar och då finns det ingen anledning att byta till självvalda arbetstider. Är däremot ett schemabyte förestående kan det vara meningsfullt att fundera på att pröva en lösning som innebär ökade valmöjligheter. Att införa självvalda arbetstider mot skiftarbetarnas vilja bör undvikas.

Motåtgärder

Även om man har ett mycket bra skiftschema finns det inga garantier för att förekomsten av sömnbesvär och trötthet kommer att vara låg. Orsaken till detta kan vara att arbetssituationen är monoton och uppmärksamhetskrävande vilket kan leda till hög trötthet. En annan orsak kan vara att skiftarbetaren inte har ett optimalt sovnmönster eller inte ger återhämtning tillräcklig prioritet. En aktiv livsstil eller ett extraarbete kan innebära för lite sömn när man är ledig och därmed för lite återhämtning. Detta kommer att bidra till ökad trötthet på arbetet och förmodligen högre risk för arbetsskador och på lång sikt också sjukdom.

Utbildning om betydelsen av att planera sin sömn, ta tupplurar före nattskiftet (en så kallad "sömnskola") och att prioritera bra kostvanor, motion och andra livsstilsfaktorer ger skiftarbetaren kunskap om vad man som individ kan göra för att förebygga besvär som beror på de oregelbundna arbetstiderna (besvär som sömn, trötthet på arbetet, dålig hälsa med mera). Försäkringsbolaget AFA (i samarbete med fackförbundet Metall, Gruv- och stålarbetsgivarna och Metallgruppen) tog ett intressant initiativ för några sedan och erbjöd skiftarbetare inom branschen möjligheten att ta ett "skiftarbetarkörkort". Körkortet innebar att deltagarna utbildades i hur skiftarbetare påverkas av dygnsrytm, sömn och matvanor. Målet var att lära ut hur de bör sova, äta, exponera sig för ljus med mera för att klara av skiftarbetet så bra som möjligt. Projektet var mycket ambitiöst och, enligt ett nyhetsbrev på internet, mycket uppskattat av både företagen och de skiftarbetare som ingick i undersökningen (www.prevent.se/Arbetsliv/Artikel/2007/Korkort-forbattrar-skiftarbetares-halsa/). Det bör poängteras att utbildningen inte enbart ska rikta sig till skiftarbetarna. Även chefer, personalplanerare och schemaläggare behöver kompetens om såväl riskerna med skiftarbete som de bakomliggande orsaksfaktorerna och hur problem kan förebyggas.

Kombinationen av bra skiftschema och att skiftarbetaren tar ett eget ansvar för sin sömn och hälsa är nödvändigt för att kunna klara av att arbeta skift ända till pensionen. Tyvärr finns det inga systematiska utvärderingar på vilken effekt utbildning och hälsorådgivning har på långsiktig hälsa och säkerhet för skiftarbetare. Vi misstänker att någon enstaka utbildningsdag har en liten effekt liksom att det är viktigt att ha kontinuitet och tänka långsiktigt. Det bör dock vara rimligt att ta hjälp av företagshälsovården när det gäller att driva ett långsiktigt hälsoförbättrande åtgärdsprogram. Ett problem med utbildning är att medvetenheten om behovet och kompetensen varierar mycket på olika arbetsplatser. Det finns en risk att de grupper som har "sämst" scheman också är mer okunniga om vad skiftarbete betyder för hälsa och säkerhet. Det är därför fördelaktigt om arbetsmarknadens parter inom en bransch kan ge resurser till åtminstone ett pilotprojekt som kan fungera som det "goda" exemplet som andra företag och verksamheter tar efter.

När det gäller åtgärder mot trötthet på arbetet, framförallt på nattskiftet, förefaller en kort tupplur vara det mest effektiva motmedlet. Det finns ett stort motstånd mot denna åtgärd i Sverige. Förmodligen beror motståndet på en rädsla för att sovandet ska missbrukas, störa produktiviteten och kanske till och med försämra säkerheten. Denna riskvärdering är till viss del riktig. De potentiella besvären med att tillåta tupplurar på arbetet kan dock förebyggas genom att organisera sovandet enligt ett fastställt schema samt att tydliggöra skiftarbetarnas eget ansvar att se till att åtgärden inte missbrukas.

Det finns verksamheter där tupplur på arbetet inte är möjligt att genomföra och då är förmodligen ljus ett alternativ. Det finns idag experiment, bland annat på kärnkraftverket i Forsmark, där en ny ljusmiljö testats. Här innebär det att styrkan på belysningen varierar mellan olika tider och skift. Försöket är mycket intressant och kan möjliggöra att den värsta sömnheten på skiften elimineras. Om varken ljus eller tupplur är möjliga åtgärder återstår i praktiken endast utbildning, förutom att ha ett så bra schema som möjligt.

Hur ska man kompensera för skiftarbete: pengar eller ledig tid?

Skiftarbete, särskilt då natt ingår, brukar i allmänhet kompenseras med en viss arbetstidsreduktion. Den här rapporten visar tydligt att problemen med skiftarbete handlar om att skiftarbetare periodvis får för lite sömn och återhämtning. Återhämningsbristen behöver kompenseras med fler lediga dagar för att sova ikapp och vila ut så att tröttheten reduceras. Utifrån ett biologiskt perspektiv bör det prioriteras att kompensera skiftarbete med ledig tid framför mer lön (eller högre OB). Helst bör compensationen relateras till arbetspassets belastning på sömn och hälsa. Detta innebär exempelvis att många nattskift eller tidiga morgonskift ger en kortare arbetsvecka (om man konstanthåller lönen). Denna princip bör också gälla vid självvalda arbetstider, det vill säga att arbetstagarna arbetar fler timmar per vecka om de väljer många "lindriga" pass (dag- och kvällsskift).

Det finns dock en risk att skiftarbetet inte blir tillräckligt attraktivt (för skiftarbetarna) om det enbart ger tidskompensation vilket kan leda till problem med att rekrytera skiftarbetare. En kompromisslösning är att skiftarbetarna ges möjlighet att, inom vissa ramar, välja om de föredrar att gå ned i tid eller ha en längre veckoarbetstid men med lönekompensation. Det finns en risk att vissa skiftarbetare lockas att prioritera lön och därför föredrar att arbeta fler timmar per vecka. För att motverka denna risk bör inte gränsen för det genomsnittliga antalet timmar man får jobba per vecka sättas för högt.

Inom sjukvården är det ganska vanligt att permanenta nattarbetare arbetar relativt få timmar per vecka, till exempel nedåt 28-30 timmar. Det finns förmodligen nattarbetare som kan arbeta fler timmar per vecka utan att det skulle äventyra hälsa och säkerhet. En 40-timmarsvecka skulle vara alltför krävande för de allra flesta permanenta nattarbetare men förmodligen klarar många av att arbeta 34-35 timmar per vecka utan några större problem.

Avslutning

Kunskapen om skiftarbetets risker är stor även om det fortfarande saknas detaljkunskap om individuella skillnader liksom om vad schemat och arbetsmiljön betyder för risken att bli sjuk eller drabbas av olyckor. Orsaken till varför skift- och nattarbetare blir sjuka och presterar sämre är än mer okända. Här behövs mer forskning för att vi ska förstå orsakskedjan mellan att börja arbeta natt till att drabbas av någon allvarlig sjukdom som cancer eller hjärt- och kärlsjukdom. Det finns en hel del kunskap om hur hälso- och säkerhetsrisker kan förebyggas när man arbetar skift. Det saknas emellertid alltför ofta evidens om hur det påverkar sjukdomsrisik, sjukfrånvaro och risken för arbetsskador och felhandlingar. Trots dessa forskningsbrister är det viktigt att använda de befintliga kunskaperna och försöka minimera påfrestningarna som uppstår vid natt- och skiftarbete. Det är många som arbetar natt i Sverige – ungefär 8 procent. Det är viktigt för såväl verksamheten som för individernas egen hälsa och livskvalitet att förebygga problem med sömn, hälsa och trötthet. Lika viktigt är det att försöka skapa optimala arbets- och livsvillkor för de som arbetar oregelbundna arbetstider.

Referenser

1. Albertsen K, Kauppinen K, Grimsø A, Sörensen BA, Rafnsdóttir GL, Tomasson K. Working time arrangements and social consequences - What do we know? Copenhagen: Ekspressen Tryk & Kopicenter, 2007.
2. Arbetsmiljöverket. Arbetstidslagen med kommentarer i lydelse från den 1 juli 2005. 2005.
3. Knutsson A. Methodological aspects of shift-work research. *Chronobiol. Int.* 2004;21(6):1037-47.
4. Bøggild H, Burr H, Fücksen F, Jeppesen HJ. Work environment of Danish shift and day workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2001;27:97-105.
5. Nabe-Nielsen K, Tuchsén F, Christensen KB, Garde AH, Diderichsen F. Differences between day and non-day workers in exposure to physical and psychosocial work factors in the Danish eldercare sector. *Scand. J Work Environ. Health* 2009;35(1):48-55.
6. Czeisler CA, Dijk D-J. Human Circadian Physiology and Sleep-Wake Regulation. In: J.S. Takahashi FWT, R.Y. Moore, ed. *Handbook of Behavioral Neurobiology*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001:531-69.
7. Åkerstedt T, Fröberg JE, Friberg Y, Wetterberg L. Melatonin excretion, body temperature and subjective arousal during 64 hours of sleep deprivation. *Psychoneuroendocrinology* 1979;4:219-25.
8. Klein DC, Morre RY, Reppert SM. *Suprachiasmatic nucleus: the mind's clock*. New York: Oxford UP., 1991.
9. Czeisler CA, Allan JS, Strogatz SH, et al. Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. *Science* 1986;233:667-71.
10. Minors DS, Waterhouse JM. Circadian rhythms in general. *Occup. Med.* 1990;5:165-81.
11. Carskadon MA, Dement WC. Normal human sleep: an overview. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. *Principles and practice of sleep medicine*. Third ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000:15-25.
12. Horne J. *Why we sleep - The functions of sleep in humans and other mammals*. Oxford: University Press, 1988.
13. Van Dongen HPA, Dinges DF. Sleep debt and cumulative excess wakefulness. *Sleep* 2003;26:249.
14. Belenky G, Wesensten NJ, Thorne DR, et al. Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose-response study. *J. Sleep Res.* 2003;12(1):1-12.
15. Axelsson J, Kecklund G, Åkerstedt T, Donofrio P, Lekander M, Ingre M. Sleepiness and performance in response to repeated sleep restriction and subsequent recovery during semi-laboratory conditions. *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):297-308.
16. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *The Lancet* 1999;354:1435-9.
17. van Leeuwen WM, Lehto M, Karisola P, et al. Sleep restriction increases the risk of developing cardiovascular diseases by augmenting proinflammatory responses through IL-17 and CRP. *PLoS ONE* 2009;4(2):e4589.
18. Kripke DF, Garfinkel L, Wingard DL, Klauber MR, Marler MR. Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Arch. Gen. Psychiatry* 2002;59:131-6.
19. Åkerstedt T, Nilsson PM. Sleep as restitution: an introduction. *J. Intern. Med.* 2003;254:6-12.
20. Theorell T. Anabolism and catabolism - antagonistic partners in stress and strain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health (suppl)* 2008;6:136-43.
21. Jansen N, Kant I, van Amelsvoort L, Nijhuis F, van den Brandt P. Need for recovery from work: evaluating short-term effects of working hours, patterns and schedules. *Ergonomics* 2003;46(7):664-80.
22. Sluiter JK, Frings-Dresen MHW, Van der Beek AJ, Meijman TF. The relations between work-induced neuroendocrine reactivity and recovery, subjective need for recovery, and health status. *J. Psychosom. Res.* 2001;50:29-37.
23. Söderström M, Ekstedt M, Åkerstedt T, Nilsson J, Axelsson J. Sleep and sleepiness in young individuals with high burnout scores. *Sleep* 2004;17:1369-77.

24. van Amelsvoort LG, Kant IJ, Bultmann U, Swaen GM. Need for recovery after work and the subsequent risk of cardiovascular disease in a working population. *Occup. Environ. Med.* 2003;60 Suppl 1:i83-7.
25. Kivimaki M, Leino-Arjas P, Kaila-Kangas L, et al. Is incomplete recovery from work a risk marker of cardiovascular death? Prospective evidence from industrial employees. *Psychosom. Med.* 2006;68(3):402-7.
26. Axelsson J, Åkerstedt T, Kecklund G, Lowden A. Tolerance to shift work - how does it relate to sleep and wakefulness? *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2004;77:121-9.
27. Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh J, Roth T. Shift work sleep disorder: Prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep* 2004;27(8):1453-62.
28. Taylor PJ, Pocock SJ. Mortality of shift and day workers 1956-68. *Br. J. Ind. Med.* 1972;29:201-7.
29. Knutsson A, Hammar N, Karlsson B. Shift workers' mortality scrutinized. *Chronobiol. Int.* 2004;21(6):1049-53.
30. Karlsson B, Alfredsson L, Knutsson A, Andersson E, Torén K. Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. *Scand. J Work Environ. Health* 2005;31(1):30-5.
31. Oberlinner C, Ott MG, Nasterlack M, et al. Medical program for shift workers--impacts on chronic disease and mortality outcomes. *Scand. J Work Environ. Health* 2009;35(4):309-18.
32. Åkerstedt T, Kecklund G, Johansson S-E. Shift work and mortality. *Chronobiol. Int.* 2004;21:1055-61.
33. Infante-Rivard C, David M, Gauthier R, Rivard GE. Pregnancy loss and work schedule during pregnancy. *Epidemiol.* 1993;4((1)):73-5.
34. McDonald AD, Armstrong B, Cherry NM, et al. Spontaneous abortion and occupation. *J. Occup. Med.* 1986;28:1232-8.
35. Axelsson G, Lutz C, Rylander R. Exposure to solvents and outcome of pregnancy in university laboratory employees. *Br. J. Ind. Med.* 1984;41:305-12.
36. Axelsson G, Rylander R. Outcome of pregnancy in relation to irregular and inconvenient work schedules. *Br. J. Ind. Med.* 1989;46:306-12.
37. Axelsson G, Ahlborg G, Bodin L. Shift work, nitrous oxide exposure, and spontaneous abortion among Swedish midwives. *Occup. Environ. Med.* 1996;53:374-8.
38. Nurminen T. Shift work and reproductive health. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24 (suppl 3):28-34.
39. Knutsson A, Boggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand. J Work Environ. Health* 2010;36(2):85-95.
40. Angersbach D, Knauth P, Loskant H, Karvonen MJ, Undeutsch K, Rutenfranz J. A retrospective cohort study comparing complaints and disease in day and shift workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1980;45:127-40.
41. Costa G, Apostoli P, d'Andrea F, Gaffuri E. Gastrointestinal and neurotic disorders in textile shift workers. In: Reinberg A, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work. Biological and Social Aspects.* Oxford: Pergamon Press, 1981:215-21.
42. Tuchsén F, Jeppesen H, Bach E. Employment status, non-daytime work and gastric ulcer in men. *Int. J. Epidemiol.* 1994;23(2):365-70.
43. Sugisawa A, Uehata T. Onset of peptic ulcer and its relation to work-related factors and life events: a prospective study. *J. Occup. Health* 1998;40:22-31.
44. Pietrojusti A, Forlini A, Magrini A, et al. Shift work increases the frequency of duodenal ulcer in *H. pylori* infected workers. *Occup. Environ. Med.* 2006;63(11):773-5.
45. van Mark A, Spallek M, Groneberg DA, Kessel R, Weiler SW. Correlates shift work with increased risk of gastrointestinal complaints or frequency of gastritis or peptic ulcer in *H. pylori*-infected shift workers? *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2010;83(4):423-31.
46. Taylor PJ, Pocock CJ, Sergean R. Absenteeism of shift and day workers. *Br. J. Ind. Med.* 1972;29:208-13.
47. Colligan MJ, Frockt IJ, Tasto DL. Frequency of sickness absence and worksite clinic visit among nurses as a function of shift. *J. Environ. Pathol. Toxicol.* 1979;2:135-48.
48. Fischer FM. Retrospective study regarding absenteeism among shiftworkers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1986;58:301-20.

49. Costa G, Micciolo R, Bertholdi L, Tommasini M. Absenteeism among female and male nurses on day and shiftwork. In: Costa G, Cesana K, Kogi K, Wedderburn A, editors. 9th International Symposium on Night and Shift Work: Health, sleep and performance.; 1990; Verona, Italy: Peter Lang, 1990. p. 62-7.
50. Kleiven M, Bøggild H, Jeppesen HJ. Shift work and sick leave. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24(suppl 3):128-33.
51. Ohayon MM, Lemoine P, Arnaud-Briant V, Dreyfus M. Prevalence and consequences of sleep disorders in a shift worker population. *J. Psychosom. Res.* 2002;53(1):577-83.
52. Eriksen W, Bruusgaard D, Knardahl S. Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. *Occup. Environ. Med.* 2004;61(5):398-404.
53. Tuchsén F, Christensen KB, Nabe-Nielsen K, Lund T. Does evening work predict sickness absence among female carers of the elderly? *Scand. J Work Environ. Health* 2008;34(6):483-6.
54. Tuchsén F, Christensen KB, Lund T. Shift work and sickness absence. *Occupational medicine (Oxford, England)* 2008;58(4):302-4.
55. Costa G. Effects on health and well-being. In: Colquhoun WP, Costa G, Folkard S, Knauth P, eds. *Shiftwork. Problems and solutions.* Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, 1996:113-39.
56. Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand. J Work Environ. Health* 2009;35(3):163-79.
57. Alfredsson L, Karasek R, Theorell T. Myocardial infarction risk and psychosocial work environment: An analysis of the male Swedish working force. *Social science & medicine* (1982) 1982;16:463-7.
58. Knutsson A, Åkerstedt T, Jonsson BG, Orth-Gomér K. Increased risk of ischemic heart disease in shift workers. *The Lancet* 1986;12;2:89-92.
59. Tuchsén F. Working hours and ischaemic heart disease in Danish men: A 4-year cohort study of hospitalization. *Int. J. Epidemiol.* 1993;22(2):215-21.
60. Tenkanen L, Sjöblom T, Kalimo R, Alikoski T, Härmä M. Shift work occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study. *Scand. J Work Environ. Health* 1997;23:257-65.
61. Virkkunen H, Harma M, Kauppinen T, Tenkanen L. Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect on the risk of coronary heart disease. *Scand. J Work Environ. Health* 2007;33(6):425-34.
62. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *Am. J. Epidemiol.* 2006;164(2):128-35.
63. Haupt CM, Alte D, Dorr M, et al. The relation of exposure to shift work with atherosclerosis and myocardial infarction in a general population. *Atherosclerosis* 2008;201(1):205-11.
64. Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 1995;92(11):3178-82.
65. Knutsson A, Hallquist J, Reuterwall C, Theorell T, Åkerstedt T. Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. *Occup. Environ. Med.* 1999;56:46-50.
66. Steenland K, Fine L. Shift work, shift change, and risk of death from heart disease at work. *Am. J. Ind. Med.* 1996;29:278-81.
67. McNamee R, Binks K, Jones S, Faulkner D, Slovak A, Cherry NM. Shiftwork and mortality from ischaemic heart disease. *Occup. Environ. Med.* 1996;53:367-73.
68. Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand. J Work Environ. Health* 1999;25:85-99.
69. Virtanen A, Norkola V. Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of work: a register study of Finnish men. *Int. J. Epidemiol.* 2002;31:614-21.
70. Hermansson J, Gillander Gadin K, Karlsson B, Lindahl B, Stegmayr B, Knutsson A. Ischemic stroke and shift work. *Scand. J Work Environ. Health* 2007;33(6):435-9.
71. Yadegarfar G, McNamee R. Shift work, confounding and death from ischaemic heart disease. *Occup. Environ. Med.* 2008;65(3):158-63.
72. Puttonen S, Harma M, Hublin C. Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scand. J Work Environ. Health* 2010;36(2):96-108.
73. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occup. Environ. Med.* 2001;58:747-52.

74. Sookoian S, Gemma C, Fernandez Gianotti T, et al. Effects of rotating shift work on biomarkers of metabolic syndrome and inflammation. *J. Intern. Med.* 2007;261(3):285-92.
75. Esquirol Y, Bongard V, Mabile L, Jonnier B, Soulat JM, Perret B. Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. *Chronobiol. Int.* 2009;26(3):544-59.
76. Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, et al. Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2003;27(11):1353-8.
77. Biggi N, Consonni D, Galluzzo V, Sogliani M, Costa G. Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):443-54.
78. Pietroiusti A, Neri A, Somma G, et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup. Environ. Med.* 2010;67(1):54-7.
79. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2003;76(6):424-30.
80. Lang T, Pariente P, Salem G, Tap D. Social, professional conditions and arterial hypertension: an epidemiological study in Dakar, Senegal. *J. Hypertens.* 1988;6:271-6.
81. Puttonen S, Kivimäki M, Elovainio M, et al. Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis* 2009;205(2):608-13.
82. Knutsson A, Åkerstedt T, Jonsson B. Prevalence of risk factors for coronary artery disease among day and shift workers. *Scand. J Work Environ. Health* 1988;14:317-21.
83. van Amelsvoort LG, Jansen NW, Kant I. Smoking among shift workers: More than a confounding factor. *Chronobiol. Int.* 2006;23(6):1105-13.
84. Nabe-Nielsen K, Garde AH, Tuschsen F, Hogh A, Diderichsen F. Cardiovascular risk factors and primary selection into shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2008;34(3):206-12.
85. Radi S, Ostry A, Lamontagne AD. Job stress and other working conditions: Relationships with smoking behaviors in a representative sample of working Australians. *Am. J. Ind. Med.* 2007;50(8):584-96.
86. Tenkanen L, Sjöblom T, Härmä M. Joint effect of shift work and adverse life-style factors on the risk of coronary heart disease. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24:351-7.
87. Peter R, Alfredsson L, Knutsson A, Siegrist J, Westerholm P. Does a stressful psychosocial work environment mediate the effects of shift work on cardiovascular risk factors? *Scand. J Work Environ. Health* 1999;25:376-81.
88. Knutsson A, Nilsson T. Job strain in shift and daytime workers. *Int. J. Occup. Environ. Health* 1997;3:78-81.
89. Lowden A, Moreno C, Holmback U, Lennernas M, Tucker P. Eating and shift work - effects on habits, metabolism and performance. *Scand. J Work Environ. Health* 2010;36(2):150-62.
90. Knutsson A, Andersson H, Berglund U. Serum lipoproteins in day and shift workers: a prospective study. *Br. J. Ind. Med.* 1990;47:132-4.
91. Lennernas M, Hambræus L, Åkerstedt T. Nutrition and shift work. The use of meal classification as a new tool for qualitative/quantitative evaluation of dietary intake in shift workers. *Ergonomics* 1993;36:247-54.
92. Lennernas M, Åkerstedt T, Hambræus L. Nocturnal eating and serum cholesterol of three-shift workers. *Scand. J Work Environ. Health* 1994;20:401-6.
93. Lennernas M, Hambræus L, Åkerstedt T. Nutrient intake in day workers and shift workers. *Work and Stress* 1994;8(4):332-42.
94. Lennernas M, Åkerstedt T, Hambræus L. Shift related dietary intake in day- and shift workers. *Appetite* 1995;25:253-65.
95. Hermansson U, Knutsson A, Brandt L, Huss A, Ronnberg S, Helander A. Screening for high-risk and elevated alcohol consumption in day and shift workers by use of the AUDIT and CDT. *Occup Med (Lond)* 2003;53(8):518-26.
96. Kivimäki M, Virtanen M, Elovainio M, Kouvonen A, Vaananen A, Vahtera J. Work stress in the etiology of coronary heart disease--a meta-analysis. *Scand. J Work Environ. Health* 2006;32(6):431-42.

97. Straif K, Baan R, Grosse Y, et al. Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncol.* 2007;8(12):1065-6.
98. Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, et al. Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study. *J. Natl. Cancer Inst.* 2001;93:1563-8.
99. Lie JA, Roessink J, Kjaerheim K. Breast cancer and night work among Norwegian nurses. *Cancer Causes Control* 2006;17(1):39-44.
100. Schernhammer ES, Kroenke CH, Laden F, Hankinson SE. Night work and risk of breast cancer. *Epidemiol.* 2006;17(1):108-11.
101. Kolstad HA. Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers--a critical review of the epidemiologic evidence. *Scand. J Work Environ. Health* 2008;34(1):5-22.
102. Costa G, Haus E, Stevens R. Shift work and cancer - considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. *Scand. J Work Environ. Health* 2010;36(2):163-79.
103. Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, et al. Night-shift work and risk of colorectal cancer in the nurses' health study. *J. Natl. Cancer Inst.* 2003;95(11):825-8.
104. Kubo T, Ozasa K, Mikami K, et al. Prospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers: findings from the Japan collaborative cohort study. *Am. J. Epidemiol.* 2006;164(6):549-55.
105. O'Leary ES, Schoenfeld ER, Stevens RG, et al. Shift work, light at night, and breast cancer on Long Island, New York. *Am. J. Epidemiol.* 2006;164(4):358-66.
106. Schwartzbaum J, Ahlbom A, Feychting M. Cohort study of cancer risk among male and female shift workers. *Scand. J Work Environ. Health* 2007;33(5):336-43.
107. Pesch B, Harth V, Rabstein S, et al. Night work and breast cancer - results from the German GENICA study. *Scand. J Work Environ. Health* 2009;36(2):134-41.
108. Puttonen S, Oksanen T, Vahtera J, et al. Is shift work a risk factor for rheumatoid arthritis? The Finnish Public Sector study. *Ann. Rheum. Dis.* 2010;69(4):679-80.
109. Åkerstedt T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occup. Med.* 2003;53:89-94.
110. Sallinen M, Kecklund G. Shift work, sleep and sleepiness - differences between shift schedules and systems. *Scand. J Work Environ. Health* 2010;36(2):121-33.
111. Foret J, Benoit O. Structure du sommeil chez des travailleurs à horaires alternants. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1974;37:337-44.
112. Matsumoto K. Sleep patterns in hospital nurses due to shift work: An EEG study. *Waking Sleeping* 1978;2:169-73.
113. Dahlgren K. Adjustment of circadian rhythms and EEG sleep functions to day and night sleep among permanent night workers and rotating shift workers. *Psychophysiol.* 1981;18:381-91.
114. Foret J, Lantin G. The sleep of train drivers: An example of the effects of irregular work schedules on sleep. In: Colquhoun WP, ed. *Aspects of Human Efficiency. Diurnal Rhythm and Loss of Sleep.* London: The English Universities Press Ltd, 1972:273-81.
115. Tilley AJ, Wilkinson RT, Warren PSG, Watson WB, Drud M. The sleep and performance of shift workers. *Hum. Factors* 1982;24:624-41.
116. Torsvall L, Åkerstedt T, Gillberg M. Age, sleep and irregular work hours: A field study with EEG recording, catecholamine excretion, and self-ratings. *Scand. J Work Environ. Health* 1981;7:196-203.
117. Torsvall L, Åkerstedt T, Gillander K, Knutsson A. Sleep on the night shift: 24-hour EEG monitoring of spontaneous sleep/wake behavior. *Psychophysiol.* 1989;26(3):352-8.
118. Åkerstedt T, Kecklund G, Knutsson A. Spectral analysis of sleep electroencephalography in rotating three-shift work. *Scand. J Work Environ. Health* 1991;17:330-6.
119. Mitler MM, Miller JC, Lipsitz JJ, Walsh JK, Wylie CD. The sleep of long-haul truck drivers. *N. Engl. J. Med.* 1997;337:755-61.
120. Kecklund G, Åkerstedt T, Lowden A. Morning work: Effects of early rising on sleep and alertness. *Sleep* 1997;20(3):215-23.
121. Sallinen M, Harma M, Mutanen P, Ranta R, Virkkala J, Muller K. Sleep-wake rhythm in an irregular shift system. *J. Sleep Res.* 2003;12(2):103-12.
122. Ingre M, Kecklund G, Åkerstedt T, Soderstrom M, Kecklund L. Sleep length as a function of morning shift-start time in irregular shift schedules for train drivers: self-rated health and individual differences. *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):349-58.

123. Roach GD, Reid KJ, Dawson D. The amount of sleep obtained by locomotive engineers: effect of break duration and time of break onset. *Occup. Environ. Med.* 2003;60:60(12):e7.
124. Folkard S, Barton J. Does the "forbidden zone" for sleep onset influence morning shift sleep duration? *Ergonomics* 1993;36(1-3):85-91.
125. Wilkinson RT. How fast should the night shift rotate? *Ergonomics* 1992;35(12):1425-46.
126. Pilcher JJ, Lambert BJ, Huffcutt AI. Differential effects of permanent and rotating shifts on self-report sleep length: A meta-analytic review. *Sleep* 2000;23:155-63.
127. Burch JB, Yost MG, Johnson W, Allen E. Melatonin, sleep, and shift work adaptation. *JOEM* 2005;47(9):893-901.
128. Barton J. Choosing to work at night: A moderating Influence on individual tolerance to shift work. *J. Appl. Psychol.* 1994;79(3):449-54.
129. Barton J, Spelten E, Totterdell P, Smith L, Folkard S. Is there an optimum number of shifts? Relationship between sleep, health and well-being. *Work and Stress* 1995;9(2/3):109-23.
130. Niedhammer I, Lert F, Marne M-J. Effects of shift work on sleep among french nurses. *J. Occup. Med.* 1994;36(6):667-74.
131. Åkerstedt T, Torsvall L. Napping in shift work. *Sleep* 1985;8:105-9.
132. Rosa R. Napping at home and alertness on the job in rotating shift workers. *Sleep* 1993;16(8):727-35.
133. Knauth P, Rutenfranz J. Untersuchungen zum Problem des Schlafverhaltens bei experimenteller Schichtarbeit. *Int. Arch. Arbeitsmed.* 1972;30:1-22.
134. Åkerstedt T, Gillberg M. The circadian variation of experimentally displaced sleep. *Sleep* 1981;4:159-69.
135. Monk TH, Moline ML. The timing of bedtime and waketime decisions in free-running subjects. *Psychophysiol.* 1989;26:304-10.
136. Lowden A, Kecklund G, Axelsson J, Åkerstedt T. Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift, attitudes, sleep, sleepiness and performance. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24 (suppl 3):69-75.
137. Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S. Shift length as a determinant of retrospective on-shift alertness. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24:49-54.
138. Kogi K. Comparison of resting conditions between various shift rotation systems for industrial workers. In: Reinberg N, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work: Biological and Social Aspects.* Oxford: Pergamon Press, 1981:155-60.
139. Andersen JE. *Three-Shift Work.* Copenhagen: Socialforskningsinstituttet, 1970.
140. Torsvall L, Åkerstedt T. Sleepiness on the job: continuously measured EEG changes in train drivers. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1987;66:502-11.
141. O'Hanlon JF, Beatty J. Concurrence of electroencephalographic and performance changes during a simulated radar watch and some implications for the arousal theory of vigilance. In: Mackie RR, ed. *Vigilance.* New York: Plenum Press, 1977:189-202.
142. Torsvall L, Åkerstedt T. Extreme sleepiness: quantification of EOG and spectral EEG parameters. *Int. J. Neurosci.* 1988;38:435-41.
143. Kecklund G, Åkerstedt T. Sleepiness in long distance truck driving: an ambulatory EEG study of night driving. *Ergonomics* 1993;36(9):1007-17.
144. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE, et al. Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N. Engl. J. Med.* 2004;351(18):1829-37.
145. Åkerstedt T, Peters T, Anund A, Kecklund G. Impaired alertness and performance while driving home from the night shift - a driving simulator study. *J. Sleep Res.* 2005;14:17-20.
146. Ingre M, Kecklund G, Åkerstedt T, Kecklund L. Variation in sleepiness during early morning shifts: a mixed model approach to an experimental field study of train drivers. *Chronobiol. Int.* 2004;21:973-90.
147. Härmä M, Sallinen M, Ranta R, Mutanen P, Müller K. The effect of an irregular shift system on sleepiness at work in train drivers and railway traffic controllers. *J. Sleep Res.* 2002;11:141-51.
148. Sallinen M, Härmä M, Mutanen P, Ranta R, Virkkala J, Müller K. Sleepiness in various shift combinations of irregular shift systems. *Ind. Health* 2005;43:114-22.
149. Åkerstedt T, Torsvall L, Fröberg JE. A questionnaire study of sleep/wake disturbances and irregular work hours. *Sleep Res.* 1983;12:358.

150. Coleman RM, Dement WC. Falling asleep at work: a problem for continuous operations. *Sleep Res.* 1986;15:265.
151. Gold DR, Rogacz S, Bock N, et al. Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *Am. J. Public Health* 1992;82(7):1011-4.
152. Bjerner B, Holm Å, Swensson Å. Diurnal variation of mental performance. A study of three-shift workers. *Br. J. Ind. Med.* 1955;12:103-10.
153. Brown RC. The day and night performance of teleprinter switchboard operators. *J. Occup. Psychol.* 1949;23:121-6.
154. Hildebrandt G, Rohmert W, Rutenfranz J. 12 and 24 hour rhythms in error frequency of locomotive drivers and the influence of tiredness. *Int. J. Chronobiol.* 1974;2:175-80.
155. Wojtczak-Jaroszwowa J, Pawlowska-Skyga K. Night and shift work. I: Circadian variations in work. *Med. Pr.* 1967;18:1-10.
156. Bonnefond A, Harma M, Hakola T, Sallinen M, Kandolin I, Virkkala J. Interaction of age with shift-related sleep-wakefulness, sleepiness, performance, and social life. *Exp. Aging Res.* 2006;32(2):185-208.
157. Klein DE, Brüner H, Holtman H. Circadian rhythm of pilot's efficiency, and effects of multiple time zone travel. *Aerosp. Med.* 1970;41:125-32.
158. Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature* 1997;388:235-.
159. Williamson AM, Feyer AM. Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occup. Environ. Med.* 2000;57(10):649-55.
160. Lauber JK, Kayten PJ. Sleepiness, circadian dysrhythmia, and fatigue in transportation system accidents. *Sleep* 1988;11:503-12.
161. Hamelin P. Lorry driver's time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics* 1987;30:1323-33.
162. Horne JA, Reyner LA. Sleep related vehicle accidents. *Br. Med. J.* 1995;310:565-7.
163. Åkerstedt T, Kecklund G, Hörte L-G. Night Driving, Season, and the Risk of Highway Accidents. *Sleep* 2001;24:401-6.
164. Stutts JC, Wilkins JW, Scott Osberg J, Vaughn BV. Driver risk factors for sleep-related crashes. *Accid. Anal. Prevent.* 2003;35(3):321-31.
165. NTSB. Factors that affect fatigue in heavy truck accidents. National Transportation Safety Board. Safety Study 1995;NTSB/SS-95/01.
166. NTSB. Evaluation of U.S. Department of Transportation: efforts in the 1990s to address operation fatigue. Washington, D. C.: National Transportation Safety Board, 1999 May 1999. Report No.: Safety Report NTSB/SR-99/01.
167. Barger LK, Cade BE, Ayas NT, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. *N. Engl. J. Med.* 2005;352:125-34.
168. Scott LD, Hwang WT, Rogers AE, Nysse T, Dean GE, Dinges DF. The relationship between nurse work schedules, sleep duration, and drowsy driving. *Sleep* 2007;30(12):1801-7.
169. Williamson AM, Feyer A-M. Causes of accidents and the time of day. *Work and Stress* 1995;9(2/3):158-64.
170. Smith L, Folkard S, Poole CJM. Increased injuries on night shift. *The Lancet* 1994;344:1137-39.
171. Åkerstedt T, Fredlund P, Gillberg M, Jansson B. A prospective study of fatal occupational accidents - relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *J. Sleep Res.* 2002;11:69-71.
172. Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup. Environ. Med.* 2005;62(9):588-97.
173. Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. Nonstandard shift schedules and the risk of job-related injuries. *Scand. J Work Environ. Health* 2006;32:232-40.
174. Dembe AE, Delbos R, Erickson JB. The effect of occupation and industry on the injury risks from demanding work schedules. *JOEM* 2008;50(10):1185-94.
175. Dembe AE, Delbos R, Erickson JB. Estimates of injury risks for healthcare personnel working night shifts and long hours. *Quality and Safety in Health Care* 2009;18(5):336-40.
176. Folkard S, Tucker P. Shift work, safety and productivity. *Occup. Environ. Med.* 2003;53(2):95-101.

177. Folkard S, Lombardi DA, Tucker PT. Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. *Ind. Health* 2005;43(1):20-3.
178. Mitler MM, Carskadon MA, Czeisler CA, Dement WC, Dinges DF, Graeber RC. Catastrophes, sleep and public policy: consensus report. *Sleep* 1988;11:100-9.
179. NTSB. Grounding of the US tankship Exxon Valdez on Bligh Reef, Prince William Sound near Valdez, Alaska, March 24, 1989. National Transportation Safety Board. Maritime Accident Report 1990;NTSB/MAR-90/04.
180. Leger D. The cost of sleep-related accidents: A report for the National Commission on Sleep Disorders Research. *Sleep* 1994;17(1):84-93.
181. Harris W. Fatigue, circadian rhythm and truck accidents. In: Mackie RR, ed. *Vigilance*. New York: Plenum Press, 1977:133-46.
182. Weingart SN, Wilson RM, Gibberd RW, Harrison B. Epidemiology of medical error. *Br. Med. J.* 2000;320(7237):774-7.
183. Socialstyrelsen. Patientsäkerhet. Vårdskador. 2008. Stockholm, 2008.
184. Reason J. Human error: models and management. *Br. Med. J.* 2000;320(7237):768-70.
185. O'Shea E. Factors contributing to medication errors: a literature review. *J. Clin. Nurs.* 1999;8(5):496-504.
186. Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *Br. Med. J.* 2000;320(7237):745-9.
187. Levine AC, Adusumilli J, Landrigan CP. Effects of reducing or eliminating resident work shifts over 16 hours: a systematic review. *Sleep* 2010;33:1043-53.
188. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW, et al. Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. *N. Engl. J. Med.* 2004;351(18):1838-48.
189. Ayas NT, Barger LK, Cade BE, et al. Extended work duration and the risk of self-reported percutaneous injuries in interns. *JAMA* 2006;296(9):1055-62.
190. Barger LK, Ayas NT, Cade BE, et al. Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. *PLoS Medicine* 2006;3(12):e487.
191. Gander P, Purnell H, Garden A, Woodward A. Work patterns and fatigue-related risk among junior doctors. *Occup. Environ. Med.* 2007;64(11):733-8.
192. Arnedt JT, Wilde GJS, Munt PW, MacLean AW. How do prolonged wakefulness and alcohol compare in the decrements they produce on a simulated driving task? *Accid. Analys. Prevent.* 2001;33:337-44.
193. Rothschild JM, Keohane CA, Rogers S, et al. Risks of complications by attending physicians after performing nighttime procedures. *JAMA* 2009;302(14):1565-72.
194. Gaba DM, Howard SK. Patient safety: fatigue among clinicians and the safety of patients. *N. Engl. J. Med.* 2002;347(16):1249-55.
195. Weinger MB, Ancoli-Israel S. Sleep deprivation and clinical performance. *J. Am. Med. Assoc.* 2002;287(8):955-7.
196. Rollinson DC, Rathlev NK, Moss M, et al. The effects of consecutive night shifts on neuropsychological performance of interns in the emergency department: a pilot study. *Ann. Emerg. Med.* 2003;41(3):400-6.
197. Cao CG, Weinger MB, Slagle J, et al. Differences in day and night shift clinical performance in anesthesiology. *Hum. Factors* 2008;50(2):276-90.
198. Fletcher KE, Davis SQ, Underwood W, Mangrulkar RS, McMahon LF, Jr., Saint S. Systematic review: effects of resident work hours on patient safety. *Ann. Intern. Med.* 2004;141(11):851-7.
199. Cappuccio FP, Bakewell A, Taggart FM, et al. Implementing a 48 h EWTD-compliant rota for junior doctors in the UK does not compromise patients' safety: assessor-blind pilot comparison. *Q. J. Med.* 2009;102(4):271-82.
200. Rogers AE, Hwang WT, Scott LD, Aiken LH, Dinges DF. The working hours of hospital staff nurses and patient safety. *Health Aff. (Millwood)*. 2004;23(4):202-12.
201. Scott LD, Rogers AE, Hwang WT, Zhang Y. Effects of critical care nurses' work hours on vigilance and patients' safety. *Am. J. Crit. Care* 2006;15(1):30-7.
202. Trinkoff AM, Le R, Geiger-Brown J, Lipscomb JA. Work schedule, needle use, and needlestick injuries among registered nurses. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2007;28(2):156-64.

203. Dorrian J, Lamond N, van den Heuvel C, Pincombe J, Rogers AE, Dawson D. A pilot study of the safety implications of Australian nurses' sleep and work hours. *Chronobiol. Int.* 2006;23(6):1149-63.
204. Dorrian J, Tolley C, Lamond N, et al. Sleep and errors in a group of Australian hospital nurses at work and during the commute. *Appl. Ergon.* 2008;39(5):605-13.
205. Seki Y, Yamazaki Y. Effects of working conditions on intravenous medication errors in a Japanese hospital. *J. Nurs. Manag.* 2006;14(2):128-39.
206. Suzuki K, Ohida T, Kaneita Y, Yokoyama E, Uchiyama M. Daytime sleepiness, sleep habits and occupational accidents among hospital nurses. *J. Adv. Nurs.* 2005;52(4):445-53.
207. Estabrooks CA, Cummings GG, Olivo SA, Squires JE, Giblin C, Simpson N. Effects of shift length on quality of patient care and health provider outcomes: systematic review. *Quality and Safety in Health Care* 2009;18(3):181-8.
208. Bollschweiler E, Krings A, Fuchs KH, et al. Alternative shift models and the quality of patient care. An empirical study in surgical intensive care units. *Langenbecks Arch. Surg.* 2001;386(2):104-9.
209. Åkerstedt T, Patkai P, Dahlgren K. Field studies of shift work: II. Temporal patterns in psychophysiological activation in workers alternating between night and day work. *Ergonomics* 1977;20:621-31.
210. Knauth P, Emde E, Rutenfranz J, Kiesswetter E, Smith P. Re-entrainment of body temperature in field studies of shiftwork. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1981;49:137-49.
211. Smith P. A study of weekly and rapidly rotating shift workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1979;43:211-20.
212. Dahlgren K. Adjustment of circadian rhythms to rapidly rotating shift work - a field study of two shift systems. In: Reinberg A, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work: Biological and Social aspects*. Oxford: Pergamon Press, 1981:357-64.
213. Vokac Z, Magnus P, Jebens E, Gundersen N. Apparent phase-shifts of circadian rhythms (masking effects) during rapid shift rotation. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1981;49:53-65.
214. Bjorvatn B, Kecklund G, Åkerstedt T. Rapid adaptation to night work at an oil platform, but slow readaptation following return home. *JOEM* 1998;40(7):601-8.
215. Bjorvatn B, Stangenes K, Oyane N, et al. Subjective and objective measures of adaptation and readaptation to night work on an oil rig in the North Sea. *Sleep* 2006;29(6):821-9.
216. Bjorvatn B, Stangenes K, Oyane N, et al. Randomized placebo-controlled field study of the effects of bright light and melatonin in adaptation to night work. *Scand. J Work Environ. Health* 2007;33(3):204-14.
217. Knauth P, Costa G. Psychosocial effects. In: Colquhoun WP, Costa G, Folkard S, Knauth P, eds. *Shiftwork. Problems and solutions*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, 1996:89-112.
218. Nachreiner F. Individual and social determinants of shiftwork tolerance. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24:34-42.
219. Mott PE, Mann FC, McLoughlin Q, Warwick DP. *Shift work - the social, psychological and physical consequences*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1965.
220. Colligan MJ, Rosa RR. Shiftwork effects on social and family life. *Occup. Med.* 1990;5(2):315-22.
221. Grönlund A. More control, less conflict? Job demand-control, gender and work-family conflict. *Gender, Work and Organization* 2007;14(5):477-97.
222. Jansen NW, Kant I, Nijhuis FJ, Swaen GM, Kristensen TS. Impact of worktime arrangements on work-home interference among Dutch employees. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2004;30(2):139-48.
223. Estryn-Behar M, Gadbois C, Peigne E, Masson A, Le Gall V. Impact of nightshift on male and female hospital staff. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, Wedderburn A, editors. *9th International Symposium on Night and Shift Work: Shiftwork; health, sleep and performance*; 1990; Verona, 1989: Peter Lang, 1990. p. 89-94.
224. Beermann B. Working shifts - different effects for women and men? *Work and Stress* 1995;9(2/3):289-97.
225. Colligan MJ, Smith MJ, Hurrell JJ, Tasto DL. Shiftwork: A record study approach. *Behav. Res. Meth. Instrument.* 1979;11:5-8.226. Gadbois C. Women on night shift: Interdependence of sleep and off-the-job activities. In: Reinberg A, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work: Biological and Social aspects*. Oxford: Pergamon Press, 1981:223-7.

227. Gersten AH, Duchon JC, Tepas DI. Age and gender differences in night workers' sleep lengths. In: Haider M, Koller M, R. C, eds. *Night and Shift Work: Longterm Effects and Their Prevention*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1986:467-70.
228. Dekker DK, Tepas DI. Gender differences in permanent shiftworker sleep behaviour. In: Costa G, Cesano GC, Kogi K, Wedderburn A, eds. *Shiftwork: Health, Sleep and Performance*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990:37-82.
229. Gadbois C. Time budget and strategies regulating the job activities of night nurses. In: Wedderburn A, Smith P, eds. *Psychological Approaches to Night and Shift Work*. Edingburgh: Heriot-Watt University, 1984.
230. Stein A. *Zur Frage der Belastung berufstätiger Frauen durch Nacht und Schichtarbeit.*: University of Munich, 1963.
231. Estryn-Behar M, Gadbois C, Vaichere E. Effets du travail de nuit en équipes fixes sur une population féminine. Résultats d'une enquête dans le secteur hospitalier. *Archives des maladies professionnelles de médecine du travail et de sécurité sociale* 1978;39:531-5.
232. Anderson RM, Bremer DA. Sleep duration at home and sleepiness on the job in rotating twelve-hour shift workers. *Hum. Factors* 1987;29(4):477-81.
233. Bannings W, Bonjer FN, Bast GH, de Jong JR, van der Werff HMA. "Ploegenarbeij", Contactgroep Opvoering Productiviteit. In: Drenth PJD, Hoolwerf G, Thierry H, eds. *Shiftwork: Pros, cons, perspectives*, Paper presented at the NATO-Conference on personal goals and work design, 10-15 August 1974. York, England, 1961.
234. Rutenfranz J, Knauth P, Küpper R, Romahn R, Ernst G. Pilot projekt on the physiological and psychological consequences of shiftwork in som branches of the services sector. The effect of shiftwork on health, social and family life. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions., 1981.
235. Nachreiner F, Baer K, Diekmann A, Ernst G. Some new approaches in the analysis of the interference of shift work with social life. In: Wedderburn A, Smith P, eds. *Psychological Approaches to Night and Shift Work*. Edinburgh: Harriot-Watt University, 1984:4.1-4.33.
236. Folkard S, Monk TH, Lobban MC. Short and long term adjustment of circadian rhythms in "permanent" night nurses. *Ergonomics* 1978;21:785-99.
237. Totterdell P, Spelten E, Smith L, Barton J, Folkard S. On-shift and daily variations in self-reported and performance measures in rotating shift and permanent night nurses. *Work and Stress* 1995;9(1/2):187-97.
238. Coffey LC, Skipper Jr JK, Jung FD. Nurses and shift work: effects on job performance and job-related stress. *J. Adv. Nurs.* 1988;13:245-54.
239. Verhaegen P, Cober R, De Smedt M, et al. The adaptation of night nurses to different work schedules. *Ergonomics* 1987;30(9):1301-9.
240. Lee KA. Self-reported sleep disturbances in employed women. *Sleep* 1992;15(6):493-8.
241. Tepas DI, Mahan RP. The many meanings of sleep. *Work and Stress* 1989;3:93-102.
242. Folkard S. Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based on the endogenous melatonin rhythm. *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):215-24.
243. Folkard S. Is there a "best compromise" shift system? *Ergonomics* 1992;35:1453-63.
244. Benhaberou-Brun D, Lambert C, Dumont M. Association Between Melatonin Secretion and Daytime Sleep Complaints in Night Nurses. *Sleep* 1999;22:877-85.
245. Quera-Salva MA, Guilleminault C, Claustrat B, et al. Rapid shift in peak melatonin secretion associated with improved performance in short shift work schedule. *Sleep* 1997;20:1145-50.
246. Fröberg JE, Karlsson CG, Levi L. Shift work. A study of catecholamine excretion, self-ratings and attitudes. *Studia Laboris et Salutis* 1972;11:10-20.
247. Minors DS, Waterhouse JM. Circadian rhythms in deep body temperature, urinary excretion and alertness in nurses on night work. *Ergonomics* 1985;28:1523-30.
248. Hornberger S, Knauth P. Effects of various types of change in shift schedules: a controlled longitudinal study. *Work and Stress* 1995;9(2/3):124-33.
249. Kecklund G, Eriksen CA, Akerstedt T. Police officers attitude to different shift systems: Association with age, present shift schedule, health and sleep/wake complaints. *Appl. Ergon.* 2008;39(5):565-71.
250. Foret J, Benoit O. Shiftwork: The level of adjustment to schedule reversal assessed by a sleep study. *Waking Sleeping* 1978;2:107-12.

251. Totterdell P, Folkard S. The effects of changing from a weekly rotating to a rapidly rotating shift schedule. In: Costa G, Cesena G, Kogi K, Wedderburn A, eds. *Shiftwork: Health, Sleep and Performance*. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang, 1990:646-50.
252. Ng-A-Tham, Thierry H. An experimental change of the speed of rotation of the morning and evening shifts. *Ergonomics* 1993;36(1-3):51-7.
253. Harma M, Tarja H, Irja K, et al. A controlled intervention study on the effects of a very rapidly forward rotating shift system on sleep-wakefulness and well-being among young and elderly shift workers. *Int. J. Psychophysiol.* 2006;59(1):70-9.
254. Czeisler CA, Moore-Ede MC, Coleman RM. Rotating shift work schedules that disrupt sleep are improved by applying circadian principles. *Science* 1982;217:460-3.
255. Orth-Gomér K. Intervention on coronary risk factors by adapting a shift work schedule to biological rhythmicity. *J. Psychosom. Med.* 1983;45:407-15.
256. Fredén K, Åkerstedt T, Olssen K, Orth-Gomér K. Positive effects of displacing night work to the end of the shift cycle. In: Haider M, Koller M, Cervinka R, eds. *Night and Shift Work: Longterm Effects and Their Prevention*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1986:453-7.
257. Barton J, Folkard S, Smith L, Poole CJM. Effects on health of a change from a delaying to an advancing shift system. *Occup. Environ. Med.* 1994;51:749-55.
258. Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S. Effects of direction of rotation in continuous and discontinuous 8 hour shift systems. *Occup. Environ. Med.* 2000;57:678-84.
259. Knauth P. Speed and direction of shift rotation. *J. Sleep Res.* 1995;4 (suppl 2):41-6.
260. Kecklund G, Åkerstedt T. Effects of timing of shifts on sleepiness and sleep duration. *J. Sleep Res.* 1995;4 (suppl 2):47-50.
261. Aguirre A, Foret J. Irregularity of working hours in railway workers and types of complaints. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1994;65:367-71.
262. Moors SH. Learning from a system of seasonally-determined flexibility: beginning work earlier increases tiredness as much as working longer days. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, Wedderburn A, eds. *Shiftwork: Health, Sleep and Performance*. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang, 1989:310-5.
263. Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S. The impact of early and late shift changeovers on sleep, health, and well-being in 8- and 12-hour shift systems. *J. Occup. Health Psychol.* 1998;3:265-75.
264. Rosa RR, Härmä M, Pulli K, Mulder M, Näzman O. Rescheduling a three shift system at a steel rolling mill: effects of a one hour delay of shift starting times on sleep and alertness in younger and older workers. *Occup. Environ. Med.* 1996;53:677-85.
265. Czeisler CA, Weitzman ED, Moore-Ede MC, Zimmerman JC, Knauer RS. Human sleep: its duration and organization depend on its circadian phase. *Science* 1980;210:1264-7.
266. Åkerstedt T, Hume K, Minors D, Waterhouse J. Experimental separation of time of day and homeostatic influences on sleep. *Am. J. Physiol.* 1998;271:R1162-R8.
267. Totterdell P, Spelten E, Smith L, Barton J, Folkard S. Recovery from work shifts: how long does it take? *J. Appl. Psychol.* 1995;80(1):43-57.
268. Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S. Distribution of rest days in 12 hour shift systems: impact on health, wellbeing, and on shift alertness. *Occup. Environ. Med.* 1999;56:206-14.
269. Meijman TF. Analyse subjective de la récupération apres les postes de nuit dans le cas de rotation lente (7 jours). *Travail Humain* 1981;44:315-23.
270. Rosa RR, Colligan MJ. Long workdays versus restdays: Assessing fatigue and alertness with a portable performance battery. *Hum. Factors* 1988;30(3):305-17.
271. Patkai P, Dahlgren K. Satisfaction with different types of rapidly rotating shift systems. In: Reinberg A, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work. Biological and Social Aspects*. Oxford: Pergamon Press, 1981:245-50.
272. Knauth P, Rutenfranz J, Herrmann G, Poppel SJ. Re-entrainment of body temperature in experimental shift work studies. *Ergonomics* 1978;21:775-83.
273. Kecklund G, Åkerstedt T, Göranson B, Söderberg K. Omläggning av skiftschema: konsekvenser för välbefinnande, hälsa, sömn/vakenhet och arbetstrivsel. Resultatrapport 2: frågeformulär, dagbok och hälsoundersökning (in swedish). *Stressforskningsrapport* 1994;242:33.

274. Ørbæk P, Kecklund G, Seger L, Åkerstedt T. Arbetsvecka på 84 timmar. Trötthet, sömnmönster och stressreaktioner. Lund: Yrkes- och miljömedicinska kliniken Universitetssjukhuset i Lund. Stockholm: Institutet för psykosocial medicin (IPM). Karolinska institutet, 2000.
275. Åkerstedt T, Kecklund G, Gillberg M, Lowden A, Axelsson J. Sleepiness and days of recovery. *Transportation Research Part F* 2000;3:251-61.
276. Rosa R. Extended workshifts and excessive fatigue. *J. Sleep Res.* 1995;4 (suppl 2):51-6.
277. Smith L, Folkard S, Tucker P, Macdonlad I. Work shift duration: a review comparing eight hour and 12 hour shift systems. *Occup. Environ. Med.* 1998;55:217-29.
278. Lindsley DB. Radar operator fatigue: The effects of length and repetition of operating periods on efficiency of performance. Office of Scientific Research Research and Development 1944;(OSRD-3354).
279. Mital A. Prediction models for psychophysical lifting capabilities and the resulting physiological responses for work shifts of varied durations. *J. Safety Res.* 1986;17:155-63.
280. Colquhoun WP, Blake MJF, Edwards RS. Experimental studies of shift work. I: A comparison of "rotating" and "stabilized" 4-hour systems. *Ergonomics* 1968;11:437-53.
281. Colquhoun WP, Blake MJF, Edwards RS. Experimental studies of shift work. II: Stabilized 8-hour shift system. *Ergonomics* 1968;11:527-46.
282. Colquhoun WP, Blake MJF, Edwards RS. Experimental studies of shift work. III: Stabilized 12-hour shift system. *Ergonomics* 1969;12:865-82.
283. Rosa RR, Wheeler DD, Warm JS, Colligan MJ. Extended workdays: Effects on performance and ratings of fatigue and alertness. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 1985;17(1):6-15.
284. Peacock B, Glube R, Miller M, Clune P. Police officers' responses to 8 and 12 hour shift schedules. *Ergonomics* 1983;32:479-93.
285. Mills ME, Arnold B, Mooney Wood C. Core-12: a controlled study of the impact of 12-hour scheduling. *Nurs. Res.* 1983;32:356-61.
286. Colligan MJ, Tepas D. The stress of hours of work. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1986;47:686-95.
287. Rosa RR, Colligan MJ. Extended workdays: effects of 8-hour and 12-hour rotating shift schedules on performance, subjective alertness, sleep patterns, and psychosocial variables. *Work and Stress* 1989;3:21-32.
288. Duchon JC, M KC, Smith T. Extended workdays in an underground mine: A work performance analysis. *Hum. Factors* 1994;36(2):258-68.
289. Lees RE, Laundry BR. Comparison of reported workplace morbidity in 8-hour and 12-hour shifts in one plant. *J. Occup. Med.* 1989;39(3):81-4.
290. Kundi M, Koller M, Stefan H, Lehner L, Kainldsdorfer S, Rottenbücher S. Attitudes of nurses towards 8-h and 12-h shift systems. *Work and Stress* 1995;9(2/3):134-9.
291. Bower-Hutto C, Lindsey-Davis L. 12-hour shifts: Panacea or problem? *Nurs. Manag. (Harrow)*. 1989;20((8)):56.
292. Todd C, Robinson G, Reid N. 12-hour shifts: job satisfaction of nurses. *J. Nurs. Manag.* 1993;1:215-20.
293. Mitchell RJ, Williamson AM. Evaluation of an 8 hour versus a 12 hour shift roster on employees at a power station. *Appl. Ergon.* 2000;31:83-93.
294. Rosa RR. Performance, alertness, and sleep after 3.5 years of 12-hour shifts: A follow-up study. *Work and Stress* 1991;5:107-16.
295. Smith L, Hammond T, Macdonald I, Folkard S. 12-h shifts are popular but are they a solution? *Int. J. Ind. Erg.* 1998;21:323-31.
296. Rosa RR, Bonnet MH. Performance and alertness on 8h and 12h rotating shifts at a natural gas utility. *Ergonomics* 1993;36(10):1177-93.
297. Totterdell P, Smith L. Ten-hour days and eight-hour nights. Can the Ottawa shift system reduce the problems of shift work? *Work and Stress* 1992;6:139-52.
298. Miller JC, Mackie RR. Effects of irregular schedules and physical work on commercial driver fatigue and performance. 1980.
299. Laundry BR, Lees REM. Industrial accident experience of one company on 8- and 12-hour shift systems. *J. Occup. Med.* 1991;33(8):903-6.

300. Hänecke K, Tiedemann S, Nachreiner F, Grzech-Sukalo H. Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models for the German working population. *Scand. J Work Environ. Health* 1998;24, suppl 3:43-8.
301. Frese M, Semmer N. Shiftwork, stress, and psychosomatic complaints: a comparison between workers in different shiftwork schedules, non-shiftworkers, and former shiftworkers. *Ergonomics* 1986;29(1):99-114.
302. Chan OY, Gan SL, Yeo MH. Study on the health of female electronics workers on 12 hour shifts. *Occup. Med.* 1993;43:143-8.
303. Hammar N, Alfredsson L, Theorell T. Job characteristics and the incidence of myocardial infarction. *Int. J. Epidemiol.* 1994;23(2):277-84.
304. Williamson AM, Gower CGI, Clarke BC. Changing the hours of shiftwork: a comparison of 8- and 12-hour shift rosters in a group of computer operators. *Ergonomics* 1994;37(2):287-98.
305. Keran C, Duchon J, Smith T. Older workers and longer work days: Are they compatible? *Int. J. Ind. Erg.* 1994;13(2):113-23.
306. Grandjean E. Trötthet/Monotoni/Arbetstider och måltider. *Arbete, människa, miljö. En handledning i ergonomi*, 1982:163-242.
307. Van Dongen HP, Maislin G, Mullington JM, Dinges DF. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep* 2003;26(2):117-26.
308. Allnutt MF, Haslam DR, Rejman MH, Green S. Sustained performance and some effects on the design and operation of complex systems. *Philosophical Transforms of the Royal Society, London* 1990;B327:529-41.
309. Kurumatani N, Koda S, Nakagiri S, et al. The effects of frequently rotating shiftwork on sleep and the family life of hospital nurses. *Ergonomics* 1994;37(6):995-1007.
310. Rissler A, Elgerot A. Stressreaktioner vid övertidsarbete. *Rapporter, Psykol Inst, Sthlms Univ* 1978;23.
311. van der Hulst M. Long workhours and health. *Scand. J Work Environ. Health* 2003;29:171-88.
312. Liu Y, Tanaka H. Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup. Environ. Med.* 2002;59:447-51.
313. Buell P, Breslow L. Mortality from coronar heart disease in California men who work long hours. *J. Chronic Dis.* 1960;11:615-26.
314. Alfredsson L, Spetz C-L, Theorell T. Type of occupation and near-future hospitalization for myocardial infarction and some other diagnoses. *Int. J. Epidemiol.* 1985;14(3):378-88.
315. Theorell T. Psychosocial cardiovascular risks - on the double loads in women. *Psychother. Psychosom.* 1991;55:81-9.
316. Uehata T. Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan. *Journal of Human Ergology* 1991;20:147-53.
317. Shimomitsu T, Levi L. Recent working life changes in Japan. *Eur. J. Publ. Health* 1992;2:76-86.
318. Virtanen M, Ferrie JE, Singh-Manoux A, et al. Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur. Heart J.* 2010.
319. Virtanen M, Singh-Manoux A, Ferrie JE, et al. Long working hours and cognitive function: the Whitehall II Study. *Am. J. Epidemiol.* 2009;169(5):596-605.
320. Beckers D, van der Linden D, Smulders P, Kompier M, Taris T, Geurts S. Voluntary or involuntary? Control of overtime and rewards for overtime in relation to fatigue and work satisfaction. *Work & Stress* 2008;22(1):33-50.
321. Åkerstedt T, Ingre M, Eriksen C. Work hour flexibility and the ability to sustain working life to retirement. *Stressforskningsrapport* 2003;308:22.
322. Daltroy LH, Larson MG, Wright EA, et al. A case-control study of risk factors for industrial low back injury: Implications for primary and secondary prevention programs. *Am. J. Ind. Med.* 1991;20:505-15.
323. Svensson H-O, Andersson GBJ. Low-back pain in 40- to 47-year-old men: Work history and work environment factors. *Spine* 1983;8:272-6.
324. Arnow PM, Allyn PA, Nichols EM, Hill DL, Pezzlo M, Bartlett RH. Control of methicillin-resistand *Staphylococcus aureus* in a burn Unit: role of nurse-staffin. *J. Trauma* 1982;22(954-959).

325. Russell B, Ehrenkrantz NJ, Hyams PJ, Gribble CA. An outbreak of *Staphylococcus aureus* surgical wound infection associated with excess overtime employment of operating room personnel. *Am. J. Infect. Control* 1983;11:63-7.
326. Dahlgren A, Kecklund G, Åkerstedt T. Overtime work and its effects on sleep, sleepiness, cortisol and blood pressure in an experimental field study. *Scand. J Work Environ. Health* 2006;32(4):318-27.
327. Åkerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G. Sleep disturbances, work stress and work hours. A cross-sectional study. *J. Psychosom. Res.* 2002;53:741-8.
328. Åkerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G. Mental fatigue, work and sleep. *J. Psychosom. Res.* 2004;57(5):427-33.
329. Baker K, Olson J, Morisseau D. Work practices, fatigue, and nuclear power plant safety performance. *Hum. Factors* 1994(36(2)):244-57.
330. Proctor SP, White RF, Robins TG, Echeverria D, Rocskay AZ. Effect of overtime work on cognitive function in automotive workers. *Scand. J Work Environ. Health* 1996;22:124-32.
331. Cohen HH, Lin L. A retrospective case-control study of ladder fall accidents. *J. Safety Res.* 1991;22:21-30.
332. Waersted M, Westgaard RH. Working hours as a risk factor in the development of musculoskeletal complaints. *Ergonomics* 1991;34(3):265-76.
333. Mathiassen SE, Winkel J. Physiological comparison of three interventions in light assembly work: reduced work pace, increased break allowance and shortened working days. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1996;68:94-108.
334. Åkerstedt T, Olsson B, Ingre M, Holmgren M, G. K. A 6-hour working day - effects on health and well-being. *Journal of Human Ergology* 2001;30:197-202.
335. Bildt C, Åkerstedt T, Falkenberg a, et al. *Arbetsstidsförkortning och hälsa. Försök med sex timmars arbetsdag inom offentlig sektor.* Stockholm: Arbetslivsinstitutet, 2007.
336. von Thiele Schwarz U, Lindfors P, Lundberg U. Health-related effects of worksite interventions involving physical exercise and reduced work hours. *Scand. J Work Environ. Health* 2008;34:179-88.
337. Kogi K. Increasing flexibility in shiftwork arrangements. *Work and Stress* 1995;9(2/3):211-8.
338. Theorell T. *Ar okat inflytande på arbetsplatsen bra för folkhälsan?* Kunskapssammanställning. Stockholm: Statens folkhälsoinstitut, 2003.
339. SCB. *Hur arbetstiden är förlagd.* Stockholm: Statistics Sweden, 1994.
340. Kecklund G, Hjerpe L, Åkerstedt T, Bäckström E-M, Törnkvist S. Hälsa och välbefinnande i samband med permanent nattarbete och tvåskift. En studie av fysiologiska och psykologiska effekter av nattarbete och tvåskift, respektive vilka individegenskaper avgör om man attraheras av nattarbete. 1989:1-57.
341. SPRI. *Mot bättre tider. En utvärdering av vårdens arbetstidsmodeller.* Sprirapport nr 408, SPRI Stockholm 1995.
342. Åkerstedt T, Westerlund M, Andersson G. *Mot bättre tider: en utvärdering av några av vårdens arbetstidsmodeller med avseende på välbefinnande och hälsa.* Stressforskningsrapport 1996;271:1-26.
343. Lowden A, Åkerstedt T. Self-selected work hours - work satisfaction, health and social life. In: Knauth SHP, Folkard GCS, eds. *Shiftwork in the 21st Century.* Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, 2000:345-50.
344. Viitasalo K, Kuosma E, Laitinen J, Harma M. Effects of shift rotation and the flexibility of a shift system on daytime alertness and cardiovascular risk factors. *Scand. J Work Environ. Health* 2008;34(3):198-205.
345. Costa G, Sartori S, Åkerstedt T. Influence of flexibility and variability of working hours on health and well-being. *Chronobiol. Int.* 2006;23(6):1125-37.
346. Kecklund G, Dahlgren A, Åkerstedt T. *Undersökning av förtroendearbetstid: Vad betyder inflytande över arbetstiden för stress, hälsa och välmående?* Stressforskningsrapport 2002;305:1-73.

347. Ala-Mursula L, Vahtera J, Kivimaki M, Kevin MV, Pentti J. Employee control over working times: associations with subjective health and sickness absences. *J. Epidemiol. Comm. Health* 2002;56(4):272-8.
348. Ala-Mursula L, Vahtera J, Pentti J, Kivimaki M. Effect of employee worktime control on health: a prospective cohort study. *Occup. Environ. Med.* 2004;61(3):254-61.
349. Ala-Mursula L, Vahtera J, Linna A, Pentti J, Kivimaki M. Employee worktime control moderates the effects of job strain and effort-reward imbalance on sickness absence: the 10-town study. *J. Epidemiol. Comm. Health* 2005;59(10):851-7.
350. Ala-Mursula L, Vahtera J, Kouvonen A, et al. Long hours in paid and domestic work and subsequent sickness absence: does control over daily working hours matter? *Occup. Environ. Med.* 2006;63(9):608-16.
351. Vahtera J, Laine S, Virtanen M, et al. Employee control over working times and risk of cause-specific disability pension: the Finnish Public Sector Study. *Occup. Environ. Med.* 2009.
352. Härmä M. Sleepiness and shiftwork: individual differences. *J. Sleep Res.* 1995;4 (suppl 2):57-61.
353. Foret J, Bensimon B, Benoit O, Vieux N. Quality of sleep as a function of age and shift work. In: Reinberg A, Vieux N, Andlauer P, eds. *Night and Shift Work: Biological and Social Aspects*. Oxford: Pergamon Press, 1981:149-54.
354. Bourdouxhe MA, Queinnee Y, Granger D, et al. Aging and shiftwork: the effects of 20 years of rotating 12-hour shifts among petroleum refinery operators. *Exp. Aging Res.* 1999;25:323-9.
355. Reid K, Dawson D. Comparing performance on a simulated 12 hour shift rotation in young and older subjects. *Occup. Environ. Med.* 2001;58:58-62.
356. Härmä MI, Hakola T, Åkerstedt T, Laitinen JT. Age and adjustment to night work. *Occup. Environ. Med.* 1994;51:568-73.
357. Dijk DJ, Groeger JA, Stanley N, Deacon S. Age-related reduction in daytime sleep propensity and nocturnal slow wave sleep. *Sleep* 2010;33(2):211-23.
358. Chau N, Wild P, Dehaene D, Benamghar L, Mur JM, Touron C. Roles of age, length of service and job in work-related injury: a prospective study of 446 120 person-years in railway workers. *Occup. Environ. Med.* 2010;67:147-53.
359. Folkard S, Monk TH, Lobban MC. Towards a predictive test of adjustment to shift work. *Ergonomics* 1979;22:79-91.
360. Hakola T, Härmä M, Laitinen JT. Circadian adjustment of men and women to night work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 1996;22:133-8.
361. Axelsson J, Åkerstedt T, Kecklund G, Lindqvist A, Arterfors R. Hormonal changes in satisfied and dissatisfied shift workers across a shift cycle. *J. Appl. Physiol.* 2003;95:2099-105.
362. Axelsson J, Lowden A, Kecklund G. Recovery after Shift Work: Relation to Coronary Risk Factors in Women. *Chronobiol. Int.* 2006;23(6):1115-24.
363. Ingre M, Åkerstedt T, Peters B, Anund A, Kecklund G, Pickles A. Subjective sleepiness and accident risk avoiding the ecological fallacy. *J. Sleep Res.* 2006;15(2):142-8.
364. Härmä MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J, Hänninen O. Physical training intervention in female shift workers: 1. The effects of intervention on fitness, fatigue, sleep, and psychosomatic symptoms. *Ergonomics* 1988;31:39-50.
365. Härmä MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J, Hänninen O. Physical training intervention in female shift workers: II. The effects of intervention on the circadian rhythms of alertness, short-term memory, and body temperature. *Ergonomics* 1988;31(1):51-63.
366. Gillberg M. The effects of a 1-hour nap on early morning performance. *Biol. Psychol.* 1984;1-8.
367. Gillberg M, Kecklund G, Axelsson J, Åkerstedt T. The effects of a short daytime nap after restricted night sleep. *Sleep* 1996;19(7):570-5.
368. Sallinen M, Härmä M, Åkerstedt T, Rosa R, Lillqvist O. Promoting alertness with a short nap during a night shift. *J. Sleep Res.* 1998;7(4):240-7.
369. Mednick S, Nakayama K, Stickgold R. Sleep-dependent learning: a nap is as good as a night. *Nat. Neurosci.* 2003;6:697-8.
370. Nishida M, Walker MP. Daytime naps, motor memory consolidation and regionally specific sleep spindles. *PLoS ONE* 2007;2(4):e341.

371. Ficca G, Axelsson J, Mollicone DJ, Muto V, Vitiello MV. Naps, cognition and performance. *Sleep Med. Rev.* 2009.
372. Tietzel AJ, Lack LC. The Short-Term Benefits of Brief and Long Naps Following Nocturnal Sleep Restriction. *Sleep* 2001;24:293-300.
373. Tietzel AJ, Lack LC. The recuperative value of brief and ultra-brief naps on alertness and cognitive performance. *J. Sleep Res.* 2002;11:213-8.
374. Brooks A, Lack L. A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction: which nap duration is most recuperative? *Sleep* 2006;29(6):831-40.
375. Lahl O, Wispel C, Willigens B, Pietrowsky R. An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. *J. Sleep Res.* 2008;17(1):3-10.
376. Schweitzer PK, Randazzo AC, Stone K, Erman M, Walsh JK. Laboratory and field studies of naps and caffeine as practical countermeasures for sleep-wake problems associated with night work. *Sleep* 2006;29(1):39-50.
377. Takeyama H, Kubo T, Itani T. The nighttime nap strategies for improving night shift work in workplace. *Ind. Health* 2005;43(1):24-9.
378. Rosekind MR, Smith RM, Miller DL, et al. Alertness management: strategic naps in operational settings. *J. Sleep Res.* 1995;4 (suppl 2):62-6.
379. Bonnefond A, Muzet A, Winter-Dill A-S, Bailloeuil C, Bitouze F, Bonneau A. Innovative working schedule: introducing one short nap during the night shift. *Ergonomics* 2001;44:937-45.
380. Purnell MT, Feyer A-M, Herbison GP. The impact of a nap opportunity during the night shift on the performance and alertness of 12-h shift workers. *J. Sleep Res.* 2002;11:219-27.
381. Signal TL, Gander PH, Anderson H, Brash S. Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers. *J. Sleep Res.* 2009;18(1):11-9.
382. Leger D, Philip P, Jarriault P, Metlaine A, Choudat D. Effects of a combination of napping and bright light pulses on shift workers sleepiness at the wheel: a pilot study. *J. Sleep Res.* 2008;18:472-9.
383. Arora V, Dunphy C, Chang VY, Ahmad F, Humphrey HJ, Meltzer D. The effects of on-duty napping on intern sleep time and fatigue. *Ann. Intern. Med.* 2006;144(11):792-8.
384. Smith-Coggins R, Howard SK, Mac DT, et al. Improving alertness and performance in emergency department physicians and nurses: the use of planned naps. *Ann. Emerg. Med.* 2006;48(5):596-604, e1-3.
385. Pallesen S, Bjorvatn B, Mageroy N, Saksvik IB, Waage S, Moen BE. Measures to counteract the negative effects of night work. *Scand. J Work Environ. Health* 2009;36(2):109-20.
386. Lewy AJ, Bauer VK, Ahmed S, et al. The human phase response curve (PRC) to melatonin is about 12 hours out of phase with the PRC to light. *Chronobiol. Int.* 1998;15:71-83.
387. Khalsa S, Jewett M, Duffy J, Czeisler C. The timing of the human circadian clock is accurately represented by the core body temperature rhythm following phase shifts to a three-cycle light stimulus near the critical zone. *J. Biol. Rhythms* 2000;16:524-30.
388. Bjorvatn B, Pallesen S. A practical approach to circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Med. Rev.* 2008.
389. Burgess HJ, Sharkey KM, Eastman CI. Bright light, dark and melatonin can promote circadian adaptation in night shift workers. *Sleep Medicine Reviews* 2002;6:407-20.
390. Lowden A, Åkerstedt T, Wibom R. Suppression of sleepiness and melatonin by bright light exposure during breaks in night work. *J. Sleep Res.* 2004;13(1):37-43.
391. Costa G, Gaffuri E, Ghirlanda G, Minors DS, Waterhouse JM. Psychophysical conditions and hormonal secretion in nurses on a rapidly rotating shift schedule and exposed to bright light during night work. *Work and Stress* 1995;9(2/3):148-57.
392. Cajochen C. Alerting effects of light. *Sleep Medicine Reviews* 2007;11(6):453-64.
393. Wesensten NJ, Killgore WD, Balkin TJ. Performance and alertness effects of caffeine, dextroamphetamine, and modafinil during sleep deprivation. *J. Sleep Res.* 2005;14(3):255-66.
394. Landolt HP, Retey JV, Tonz K, et al. Caffeine attenuates waking and sleep electroencephalographic markers of sleep homeostasis in humans. *Neuropsychopharmacology* 2004;29(10):1933-9.
395. Göransson B, Kecklund G, Söderberg K, Åkerstedt T. Rapport om Projekt Skift. Slutredovisning. Västerås Stads Kraftvärmeverk Ab. 1993;243:1-34.
396. Czeisler CA, Walsh JK, Roth T, et al. Modafinil for excessive sleepiness associated with shift-work sleep disorder. *N. Engl. J. Med.* 2005;353(5):476-86.

397. Gillberg M, Kecklund G, Göransson B, Åkerstedt T. Operator performance and signs of sleepiness during day and night work in a simulated thermal power plant. *Int. J. Ind. Erg.* 2003;31:101-9.
398. Sallinen M, Holm J, Hirvonen K, et al. Recovery of cognitive performance from sleep debt: do a short rest pause and a single recovery night help? *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):279-96.
399. Tucker P, Folkard S, Macdonald I. Rest breaks and accident risk. *The Lancet* 2003;361(9358):680.
400. Malmberg B, Persson R, Jonsson BA, et al. Physiological restitution after night-call duty in anaesthesiologists: impact on metabolic factors. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2007;51(7):823-30.
401. Hellström M. Läkarens arbetsvillkor inom olika specialiteter. Undersökningsrapport. Solna: Arbetsmiljöinstitutet, 1993 September 1993. Report No.: ISRN AI/UND-93/33-SE.
402. Nicol AM, Botterill JS. On-call work and health: a review. *Environmental Health* 2004;3(1):15.
403. Adams SL, Roxe DM, Weiss J, Zhang F, Rosenthal JE. Ambulatory blood pressure and holter monitoring of emergency physicians before, during, and after a night shift. *Acad. Emerg. Med.* 1998;5(9):871-7.
404. del Arco-Galán C, Suárez-Fernández C, Gabriel-Sánchez R. What Happens to Blood Pressure When On-Call? *Am. J. Hypertens.* 1994;7:396-401.
405. Rauchenzauner M, Ernst F, Hintringer F, et al. Arrhythmias and increased neuro-endocrine stress response during physicians' night shifts: a randomized cross-over trial. *Eur. Heart J.* 2009;30(21):2606-13.
406. Kivimäki M, Sutinen R, Elovainio M, et al. Sick leave in hospital physicians: 2 year follow up study on determinants. *Occup. Environ. Med.* 2001;58(6):361-6.
407. Åkerstedt T, Arnetz BB, Anderzén I. Physicians during and following night call duty - 41 hour ambulatory recording of sleep. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1990;76:193-6.
408. Torsvall L, Åkerstedt T. Disturbed sleep while being on call. An EEG study of apprehension in ships' engineers. *Sleep* 1988;11(1):35-8.
409. Butterfield PS. The stress of residence. A review of the literature. *Arch. Intern. Med.* 1988;148:1428-35.
410. Leonard C, Fanning N, Attwood J, Buckley M. The effect of fatigue, sleep deprivation and onerous working hours on the physical and mental wellbeing of pre-registration house officers. *Ir. J. Med. Sci.* 1998;167:22-5.
411. Fletcher KE, Underwood W, 3rd, Davis SQ, Mangrulkar RS, McMahon LF, Jr., Saint S. Effects of work hour reduction on residents' lives: a systematic review. *JAMA* 2005;294(9):1088-100.
412. Lindfors PM, Nurmi KE, Meretoja OA, et al. On-call stress among Finnish anaesthetists. *Anaesthesia* 2006;61(9):856-66.
413. Arora VM, Georgitis E, Siddique J, et al. Association of workload of on-call medical interns with on-call sleep duration, shift duration, and participation in educational activities. *J. Am. Med. Assoc.* 2008;300(10):1146-53.
414. Arnetz BB, Åkerstedt T, Anderzén I. Sleepiness in physicians on night call duty. *Work and Stress* 1990;4(1):71-3.
415. Malmberg B, Kecklund G, Karlsson B, Persson R, Flisberg P, Orbaek P. Sleep and recovery in physicians on night call: a longitudinal field study. *BMC health services research* 2010;10:239:doi: 10.1186/472-6963-10-239.
416. Reddy R, Guntupalli K, Alapat P, Surani S, Casturi L, Subramanian S. Sleepiness in medical ICU residents. *Chest* 2009;135(1):81-5.
417. Arnedt JT, Owens J, Crouch M, Stahl J, Carskadon MA. Neurobehavioral performance of residents after heavy night call vs after alcohol ingestion. *JAMA* 2005;294(9):1025-33.
418. Muecke S. Effects of rotating night shifts: literature review. *J. Adv. Nurs.* 2005;50(4):433-9.
419. Barnes-Farrell JL, Davies-Schrills K, McGonagle A, et al. What aspects of shiftwork influence off-shift well-being of healthcare workers? *Appl. Ergon.* 2008;39(5):589-96.
420. Peters VP, de Rijk AE, Boumans NP. Nurses' satisfaction with shiftwork and associations with work, home and health characteristics: a survey in the Netherlands. *J. Adv. Nurs.* 2009;65(12):2689-700.
421. Edéll-Gustafsson UM, Kritiz EIK, Bogren IK. Self-reported sleep quality, strain and health in relation to perceived working conditions in females. *Scand. J. Caring Sci.* 2002;16:179-87.

422. Sveinsdottir H. Self-assessed quality of sleep, occupational health, working environment, illness experience and job satisfaction of female nurses working different combination of shifts. *Scand. J. Caring Sci.* 2006;20(2):229-37.
423. Akerstedt T, Ingre M, Broman JE, Kecklund G. Disturbed sleep in shift workers, day workers, and insomniacs. *Chronobiol. Int.* 2008;25(2):333-48.
424. Garde AH, Hansen AM, Hansen J. Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2009;82(10):1219-28.
425. Ruggiero JS. Correlates of fatigue in critical care nurses. *Res. Nurs. Health* 2003;26(6):434-44.
426. Winwood PC, Winefield AH, Lushington K. Work-related fatigue and recovery: the contribution of age, domestic responsibilities and shiftwork. *J. Adv. Nurs.* 2006;56(4):438-49.
427. Peterson U, Demerouti E, Bergstrom G, Samuelsson M, Asberg M, Nygren A. Burnout and physical and mental health among Swedish healthcare workers. *J. Adv. Nurs.* 2008;62(1):84-95.
428. Portela LF, Rotenberg L, Waissmann W. Self-reported health and sleep complaints among nursing personnel working under 12 h night and day shifts. *Chronobiol. Int.* 2004;21(6):859-70.
429. Hasselhorn HM, Müller BH, Tackenberg P. NEXT Scientific Report. Fifth Framework Programme. Wuppertal, 2005.
430. Meissner A, Hasselhorn HM, Estryng-Behar M, Nezet O, Pokorski J, Gould D. Nurses' perception of shift handovers in Europe: results from the European Nurses' Early Exit Study. *J. Adv. Nurs.* 2007;57(5):535-42.
431. Nabe-Nielsen K, Kecklund G, Ingre M, Skotte J, Diderichsen F, Garde AH. The importance of individual preferences when evaluating the associations between working hours and indicators of health and well-being. *Appl. Ergon.* 2010.
432. Driscoll TR, Grunstein RR, Rogers NL. A systematic review of the neurobehavioural and physiological effects of shiftwork systems. *Sleep Medicine Reviews* 2007;11(3):179-94.
433. Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Van Cauter E. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews* 2007;11(3):163-78.
434. Son M, Kong JO, Koh SB, Kim J, Harma M. Effects of long working hours and the night shift on severe sleepiness among workers with 12-hour shift systems for 5 to 7 consecutive days in the automobile factories of Korea. *J. Sleep Res.* 2008;17(4):385-94.
435. Eriksen CA, Kecklund G. Sleep, sleepiness and health complaints in police officers: the effects of a flexible shift system. *Ind. Health* 2007;45(2):279-88.
436. Bøggild H, Jeppesen HJ. Intervention in shift scheduling and changes in biomarkers of heart disease in hospital wards. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2001;27:87-96.
437. Bonzini M, Coggon D, Palmer KT. Risk of prematurity, low birthweight and pre-eclampsia in relation to working hours and physical activities: a systematic review. *Occupational and Environmental Medicine* 2007;64:228-243.
438. Zhu JL, Hjollund NH, Olsen J. Shift work, duration of pregnancy, and birth weight: The National Birth Cohort in Denmark. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2004;191:285-291.
439. Brown DL, Feskanich D, Sanchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *American Journal of Epidemiology* 2009;169:1370-1377.
440. Bøggild H. Setting the question - the next review on shift work and heart disease in 2019 (editorial). *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2009;35:157-161.
441. Flynn-Evans EE, Stevens RG, Tabandeh H, Schernhammer ES, Lockley SW. Total visual blindness is protective against breast cancer. *Cancer Causes Control* 2009;20:1753-1756.
442. Smith MR, Fogg LF, Eastman CI. A compromise circadian phase position for permanent night work improves mood, fatigue, and performance. *Sleep* 2009;32:1481-1489.
443. Åkerstedt T, Nordin M, Alfredsson L, Westerholm P, Kecklund G. Sleep and sleepiness: impact of entering or leaving shiftwork - a prospective study. *Chronobiology International* 2010;27:987-996.
444. Salminen S, Oksanen T, Vahtera J, Sallinen M, Härmä M, Salo P, Virtanen M, Kivimäki M. Sleep disturbances as a predictor of occupational injuries among public sector workers. *Journal of Sleep Research* 2010;19:207-213.

445. Åkerstedt T, Patkai P, Pettersson K. Field studies of shift work: II. Temporal patterns in psychophysiological activation in workers alternating between night and day work. *Ergonomics* 1977;20:621-631.
446. Knauth P, Hornberger S. Preventive and compensatory measures for shift workers. *Occupational Medicine (London)* 2003;53:109-116.
447. Chung SA, Wolf TK, Shapiro CM. Sleep and health consequences of shift work in women. *Journal of Women's Health* 2009;18:965-977.
448. Viola AU, James LM, Schlangen LJ, Dijk DJ. Blue-enriched white light improves self-reported alertness, performance and sleep quality. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2008;34:297-306.
449. Gustavsson, P, Svärdson, Å, Lagerström, M, Bruce, M, Christensson, A, Schüldt-Håård, U, & Omne-Pontén, M. Longitudinell Undersökning av Sjuksköterskors Tillvaro (LUST-studien): En landsomfattande longitudinell enkätstudie av sjuksköterskestudenters hälsoutveckling och karriärval under utbildningsåren och i mötet med arbetslivet: Urvalsram, kohorter och genomförande 2002-2006. Karolinska Institutet, Stockholm. Rapport No. B 2007:1.

Stressforskningrapporter 2003-2010

- 322 Kecklund G, Ingre M, Åkerstedt T (2010) *Arbetstider, hälsa och säkerhet – en uppdatering av aktuell forskning.*
- 321 Kinsten A, Magnusson Hanson L, Hyde M, Oxenstierna G, Westerlund H, Theorell T (2007) *SLOSH – Swedish Longitudinal Occupational Survey of Health: a nationally representative psychosocial survey of the Swedish working population.*
- 320 Oxenstierna G, Widmark M, Finnholm K, Elofsson S (2008) *Psykosociala faktorer i dagens arbetsliv och hur man mäter och beskriver dem.*
- 319 Kecklund G, Eriksen CA, Åkerstedt T (2006) *Hälsa, arbetstider och säkerhet inom polisen.*
- 318 Thulin Skantze E (2006) *Organisationsstrukturens betydelse för de anställdas hälsa. En explorativ studie baserad på fokusgruppsintervjuer bland chefer.*
- 317 Söndergaard HP (2006) *Hälsoeffekter av rån och övriga traumatiska händelser bland handelsanställda. Delstudie I och II.*
- 316 Holmén-Isaksson M (2005) *Rehabilitering. En förhandling mellan individer och organisationer.*
- 315 Widmark M (2005) *Det nya arbetslivet. En explorativ studie som jämför två dominerande psykosociala arbetsmiljömodeller med aktuell arbetsmiljöproblematik i organisationsförhållanden.*
- 314 Hasselhorn HM, Theorell T, Hammar N, Alfredsson L, Westerholm P and the WOLF Study Group (2004) *Occupational health care team ratings and self reports of demands and decision latitude – results from the Swedish WOLF Study.*
- 313 Bernin P, Theorell T (2004) *Mönster för framgångsrikt ledarskap i vården.*
- 312 Söderström M, Jeding K, Ekstedt M, Kecklund G, Åkerstedt T (2003) *Arbetsmiljö, stress och utbrändhet inom ett företag i IT-branschen.*
- 311 Hansen Egon (2003) *Stress, Stream of Affect, Emotions, and Background Variables: Exploratory Experiment with Poetry Reading II.*
- 310 Pernler H, Gillberg M (2003) *Sömnvanor och sömnproblem hos barn i förskoleåldern.*
- 309 Åkerstedt T, Kecklund G (2003) *Trötthet och trafiksäkerhet – en översikt av kunskapsläget.*
- 308 Åkerstedt T, Ingre M, Eriksen C (2003) *Work hour flexibility and the ability to sustain working life to retirement.*