



Arbeidstid og helse

Oppdatering av en systematisk litteraturstudie

STAMI-rapport Nr.1 (2014)

Årgang 15

ISSN nr 1502 0932

Dato: 20.02.2014

Jenny-Anne S. Lie

Line Arneberg

Lars Ole Goffeng

Hans Magne Gravseth

Arve Lie

Cathrine Haugene Ljoså

Dagfinn Matre

Oppdatering av en systematisk litteraturstudie

Forfattere: Jenny-Anne S. Lie

Line Arneberg

Lars Ole Goffeng

Hans Magne Gravseth

Arve Lie

Cathrine Haugene Ljoså

Dagfinn Matre

Innhold

Arbeidstid og helse	0
Oppdatering av en systematisk litteraturstudie.....	1
Forord.....	6
Sammendrag	8
Innledning.....	9
Hensikt.....	9
Prosjektgruppe:	9
Metodemessige og begrepsmessige betraktninger	9
Kort om epidemiologiske studier	11
Mål for eksponering	11
Mål for utfall.....	11
Trend, dose-respons.....	11
Studiedesign	11
Mulige feilkilder.....	13
Metoder.....	14
<i>Søk og utvelgelse av artikler</i>	14
<i>Kvalitetsvurdering av artikler</i>	14
<i>Presentasjon av resultat</i>	14
Nye artikler fordelt på utfall.....	15
Søvn og søvnforstyrrelser	15
Sammendrag fra 2008	15
Hva er nytt siden 2008?.....	15
Arbeidstidens lengde.....	15
Skift- og nattarbeid.....	17
Alder og kjønn	19
Fatigue	19
Drøfting i forhold til andre studier	20
Konklusjon	20
Funksjon	35
Sammendrag fra 2008	35
Hva er nytt siden 2008?.....	35
Arbeidstidens lengde.....	35
Skift- og nattarbeid.....	36

Konklusjon	37
<i>Tabell 2. Artikler angående funksjon</i>	39
Sikkerhet og ulykkesrisiko	45
Er det økt risiko for ulykker ved ulike arbeidstidsordninger?	45
Sammendrag fra 2008	45
Hva er nytt siden 2008?	45
Arbeidstidens lengde	46
Natt- og skiftarbeid	46
Drøfting i forhold til andre studier	47
Konklusjon	48
Effekt av innføring av nye arbeidstidsbestemmelser for amerikanske leger	54
Effekter på pasienter	54
Effekter på leger	55
Alder og kjønn	56
Diskusjon	56
Konklusjon	57
Psykiske plager	64
Sammendrag fra 2008	64
Er det økt risiko for psykisk plager ved ulike arbeidstidsordninger?	64
Hva er nytt siden 2008?	64
Arbeidstidens lengde	64
Natt- og skiftarbeid	64
Spesifikke skiftordninger	65
Konklusjon	65
Hjerte- og karsykdommer, diabetes, hypertensjon, metabolsk syndrom, overvekt, ugunstig helseadferd	72
Hjerte- og karsykdom. Sammendrag fra 2008.	72
Diabetes og metabolsk syndrom. Sammendrag fra 2008.	72
Hva er nytt siden 2008?	73
Arbeidstidens lengde	73
Natt- og skiftarbeid	73
Risikofaktorer for hjerte- og karsykdom	74
Drøfting i forhold til andre artikler	75
Konklusjon	75

Kreft.....	84
Sammendrag fra 2008.....	84
Hva er nytt siden 2008?.....	84
Arbeidstidens lengde.....	84
Natt-og skiftarbeid.....	84
Alder og kjønn.....	86
Drøfting i forhold til andre studier.....	86
Konklusjon.....	86
Andre helseutfall.....	91
Dette er nytt siden 2008.....	91
Arbeidstidens lengde.....	91
Natt- og skiftarbeid.....	92
Alder og kjønn.....	94
Konklusjon.....	94
Generelle konklusjoner.....	98
Søvn.....	98
Funksjon.....	98
Sikkerhet.....	98
Psykiske plager.....	98
Hjerte- og karsykdommer.....	99
Kreft.....	99
Fertilitet/reproduksjon.....	99
Andre helseutfall.....	99
Alder.....	99
Kjønn.....	99
Arbeidstidsordninger.....	100
Områder det bør forskes mer på.....	100
Vedlegg.....	103
Vedlegg 1: Metode for søking av artikler.....	103
Søkestrategi.....	103
Søkestreng 2008.....	103
Tilleggsord 2012.....	103
Inklusjonskriterier.....	104
Kvalitetsvurdering av artikler.....	105

<i>Presentasjon av resultat</i>	105
Vedlegg 2: Eksempler på søk i databaser	106
Vedlegg 3: Oversikt over utvelgelses- og evalueringsprosess 108	
Vedlegg 4: Sjekkliste for kvalitetsvurdering av studier med prospektivt design.	109
Vedlegg 6: Definisjon av noen statistiske og medisinske begrep.....	111
Statistiske begrep	111
Medisinske begrep	112
Referanser	113

Forord

Arbeidstider, og mulige helsevirkninger knyttet til forskjellige arbeidstidsordninger, er et sentralt forskningstema i hele den vestlige verden, på tvers av de forskjellige arbeidstidsordningene som eksisterer i forskjellige land. Dessuten er arbeidstidslovgivningen for tiden under debatt i mange land i Europa. Det er således behov for god kunnskap om ulike arbeidstidsordninger og eventuelle helsevirkninger av disse, som et grunnlag for forhandlinger og politiske beslutninger knyttet arbeidstidsreguleringer.

De som beslutter hvordan arbeidstidsreguleringene skal være i de respektive land må veie mange hensyn opp mot hverandre. Helsevirkninger av enkelte arbeidstidsordninger er en del av dette bildet, som må veies opp mot eventuelle positive effekter av de samme arbeidstidsordningene. Som mange andre beslutninger på arbeidsmiljøområdet handler det om å ta et strategisk valg om hvor stor risiko det er akseptabelt å ta målt opp mot gevinstene. Dette er krevende beslutninger som fattes på politisk nivå. For at beslutningstakerne skal kunne treffe mest mulig kvalitetsikrede og kunnskapsbaserte beslutninger er det viktig med et solid og faglig uavhengig kunnskapsgrunnlag.

Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) la i 2008 frem en kunnskapsgjennomgang om arbeidstidsordninger og helse (www.stami.no/publikasjoner/STAMI-rapporter/Arbeidstid). Dette var en solid og kvalitetssikret rapport som oppsummerte hva den internasjonale litteraturen sa om sammenhengen mellom forskjellige arbeidstidsordninger og helse, sikkerhet og funksjon. I en helhetsvurdering er en slik rapport å anse som et faglig uavhengig kunnskapsunderlag kun knyttet til arbeidshelseaspektene av arbeidstidsproblemstillinger, som beslutningstakerne må veie opp mot andre momenter som er av betydning for arbeidstidsreguleringene.

Forskningsfronten utvikler seg raskt på dette området, og nå legger STAMI frem et supplement til 2008-rapporten, hvor vi oppdaterer kunnskapsunderlaget med de aller nyeste studiene på området. På få år ser vi at det er tilkommet mange nye studier på dette området.

Kvalitet i forskning er et sentralt tema i forskningsmiljøene og blant brukerne av forskningsbasert kunnskap. Dessverre er det mye som tyder på at det kan være store kvalitetsforskjeller mellom vitenskapelig publikasjoner selv blant artikler publisert i tidsskrifter med fagfellebedømming. Dessuten har antallet vitenskapelige artikler økt kraftig de senere årene, slik at også informasjonstilfanget på de fleste fagområder har økt betraktelig. Derfor er det, med basis i medisinsk forskning, nylig vokst frem en tradisjon for å gjøre kvalitetsvurderinger av litteraturen man baserer kunnskapsgjennomganger på. I motsetning til hva som ble gjort tidligere, hvor man oppsummerte kunnskapen på basis av hva man, ofte litt tilfeldig, fant av vitenskapelige artikler på området i såkalte *reviews*, har man de senere årene i økende grad på mange fagfelt utarbeidet *systematic-critical reviews*. Det som kjennetegner denne systematisk-kritiske tilnærmingen er at man gjennomfører et

systematisk og etterprøvbart litteratursøk i.h.t. spesifiserte søkeord og –kriterier. De identifiserte artiklene blir så gjenstand for en relevans- og kvalitetsvurdering, og kun artikler som er gjennomført i.h.t. god praksis for metodevalg og representativitet blir inkludert i den endelige kunnskapsgjennomgangen.

En systematisk-kritisk litteraturgjennomgang er med andre ord en dokumentert og etterprøvbar avskallingsprosess hvor man sitter igjen kun med de beste og mest valide studiene. Kunnskapsoppsummeringen kan dermed sies å være fattet på et solid vitenskapelig grunnlag, og man kan med stor grad av sikkerhet konkludere om årsakssammenhenger. Ulempen med en slik tilnærming kan være at man utelukker enkelte studier som er utført med et design som gjør at resultatene fra disse vurderes som mer usikre, uten at konklusjonene nødvendigvis er feil.

STAMI har i rapporten fra 2008 og i denne oppdateringen gjennomført kunnskapsgjennomgangen i.h.t. en systematisk-kritisk tilnærming. På vitenskapelig grunnlag kan vi dermed si at rapportenes konklusjoner er solide og godt dokumentert, på et nivå som langt overgår resultater fra enkeltstudier eller fra tradisjonelle kunnskapsoppsummeringer.

Å gjennomføre slike systematisk-kritiske litteraturstudier er både kompetanse- og tidkrevende, og jeg vil benytte anledningen til å takke alle de dyktige medarbeiderne på STAMI som har lagt ned et betydelig arbeid i denne kunnskapsgjennomgangen. For vår del vil den bidra til å skape nye forskningsidéer som vil tette avdekkede kunnskapshull.

Og så vi håper selvsagt at våre målgrupper og beslutningstakerne på arbeidstidsområdet finner kunnskapsgjennomgangen nyttig, og at den kan fungere som et faglig uavhengig kunnskapsunderlag i arbeidet med helhetlig politikkutforming og regulering av dette området.

STAMI vil gjerne takke medlemmene av referansegruppen for nyttige innspill, og LO og NHO for økonomiske bidrag til arbeidet.

Oslo, januar 2014



Direktør STAMI

Sammendrag

Et stadig økende antall arbeidstakere i Norge har en arbeidstid som avviker fra vanlig 08-16 arbeidsdag. Spørsmål om helseskadelige effekter som følge av arbeidstid og arbeidstidsordninger har den senere tid fått økt oppmerksomhet i norsk arbeidsliv. Også internasjonalt har det vært en betydelig forskningsinnsats angående mulige helse- og sikkerhetseffekter av ulike arbeidstidsbelastninger. Statens Arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) har engasjert seg i dette feltet gjennom ulike prosjekter. Rapporten "Arbeidstid og helse, en systematisk litteraturstudie" (2008), er et resultat av dette arbeidet. Det publiseres stadig nye artikler om emnet, og STAMI har derfor oppdatert kunnskapsstatus ved å søke etter og vurdere relevante artikler publisert i perioden juli 2008 – mars 2012.

Som i 2008-rapporten, evalueres betydningen av eksponeringene *skift-/nattarbeid og lange arbeidstider* med hensyn på utfall av typen *helse, sikkerhet og funksjon*. Et systematisk søk i 5 ulike litteraturlitteratordatabaser resulterte innledningsvis i ca. 31.500 treff. I alt 452 artikkelsammendrag ble vurdert nærmere med hensyn på inklusjonskriterier og kvalitet, og 99 fulltekstartikler ble vurdert å være av god nok kvalitet til omtale i rapporten. Konklusjonene i hvert kapittel er hovedsakelig basert på studier som følger en gruppe personer over en tid (prospektive eller longitudinelle studier), siden det er fra denne typen studier man kan si noe om sammenhengen mellom årsak og virkning.

Det er ingen store endringer i konklusjonene angående sammenhengen mellom skiftarbeid og helse, sikkerhet eller funksjon, sammenliknet med 2008-rapporten. For noen utfall er nye studier med på å styrke holdepunktene for en sammenheng. For andre utfall er det ikke kommet ny viten som øker vår kunnskap. Hovedkonklusjonen er ikke endret i forhold til i 2008 for noen av utfallene.

En kort oppsummering viser at:

- Søvnforstyrrelser er vanligste konsekvens av endret døgnrytme, og er den enkeltfaktor som har størst betydning for de problemer skiftarbeidere har. Tidlig start på morgenskiftet, og hyppige lange arbeidsuker øker risikoen.
- Ny forskning bekrefter tidligere funn av at lange arbeidsøkter og skiftarbeid, særlig med nattarbeid, kan føre til nedsatt funksjon med påfølgende økt risiko for feilhandlinger.
- Holdepunktene er styrket for at både lang arbeidstid, nattarbeid og roterende skift påvirker sikkerhet og gir økt risiko for skader/ulykker i arbeidslivet.
- Det er fortsatt klare indikasjoner på at det er negative psykiske effekter knyttet både til lange arbeidstider og til nattarbeid. Nyere studier indikerer at risikoen øker ytterligere hvis det ofte arbeides lange uker.
- Det er godt dokumentert at både lange arbeidsøkter og skift- og nattarbeid øker risikoen for hjerte- og karsykdom, og at skift- og nattarbeid øker risikoen for diabetes. Ny forskning tyder på at lange arbeidsøkter også øker risikoen for dødelighet av hjerte- og karsykdommer.
- Brystkreft er den mest studerte kreftformen, og de fleste studier av nattarbeid og brystkreft viser en økt risiko ved nattarbeid. Nye studier viser økt brystkreftrisiko blant kvinner som har jobbet mange år i skiftordninger med mange netter i strekk.

Vi har fortsatt mangelfull kunnskap om betydningen av alder og kjønn knyttet til helseskadelige effekter som følge av forskjellige arbeidstidsordninger. Rapporten angir områder der det er behov for videre forskning.

Innledning

Andel av arbeidsstokken som arbeider skift øker, med konsekvenser for helse og velvære for stadig flere mennesker. Helseproblemene kan skyldes forstyrrelser i både fysiologiske, psykologiske og sosiale døgnrytmer. Døgnrytmeforstyrrelser har omtrent samme effekt som jet-lag. Det innebærer at naturlige rytmer i ulike organer og celler av kroppen kommer i utakt, fordi noen slike rytmer bruker lengre tid enn andre til å tilpasse seg ny døgnrytme. Epidemiologiske artikler angående effekter av skiftarbeid publiseres hele tiden. Søk etter relevant litteratur publisert fra juli 2008 til mars 2012 resulterte i over 450 artikler som måtte vurderes nærmere.

Hensikt

Hensikten med rapporten er å gi en oppdatert oversikt over kunnskap angående sammenhengen mellom skiftarbeid og utfall av typen helse, sikkerhet og funksjon.

Prosjektgruppe:

Arbeidet ble ledet av avdeling for arbeidsmedisin og epidemiologi, med følgende personer involvert:

Avd. for arbeidsmedisin og epidemiologi:

Jenny-Anne S. Lie, prosjektleder, Ph.D, forsker (prosjektleder)

Arve Lie, overlege

Hans Magne Gravseth, Ph.D, under spesialisering i arbeidsmedisin

Lars Ole Goffeng, Ph.D, forsker, psykolog

Avd. for arbeidspsykologi og –fysiologi:

Cathrine Haugene Ljoså, Ph.D

Dagfinn Matre, Ph.D, forsker

Avdeling for kommunikasjon:

Line Arneberg, hovedbibliotekar

Prosjektet hadde videre en referansegruppe, som i løpet av prosjektperioden hadde 6 møter, der prosjektets innhold og fremdrift ble lagt fram og diskutert. Referansegruppen har bidratt både til faglig utdypning, oppklaring av tvetydigheter, og til en tydeligere fremstilling av stoffet.

Medlemmer i referansegruppen:

Wenche Irene Thomsen, LO

Øyvind Rongevær, LO

Siri Møllerud, NHO

Helge Kjuus, STAMI, avd for arbeidsmedisin og epidemiologi, dr.med, forskningssjef

Stein Knardahl, STAMI, avd for arbeidspsykologi og –fysiologi, dr.med,

Avdelingsdirektør, professor

Metodemessige og begrepsmessige betraktninger

Arbeidstiden, og når på døgnet vi jobber, påvirker samfunnet og enkeltindivider i svært stor grad. Valg av arbeidstider foretas på bakgrunn av kultur, lover og regler, føringer fra arbeidsgivere og arbeidstagere – alt avhengig av sammenheng og situasjon. Samtidig påvirkes vi av et utall ulike

faktorer i arbeidsliv, samfunn og privatliv, som sammen med arvelige egenskaper bidrar til helse eller uhelse. Mellom disse faktorene er det ofte et komplisert samspill.

Overtid og lange arbeidsdager

Overtid er et fenomen som indikerer at en jobber mer enn planlagt arbeidstid. Planlagt arbeidstid kan også variere, og lange arbeidsdager eller lange arbeidsøkter er begreper som brukes når planlagt arbeidstid er lenger enn 8 timer. I denne rapporten er det stort sett lange arbeidsdager som studeres, og begrepet overtid brukes bare som referanse til noen få, spesifikke studier.

Skift og turnus

I norsk arbeidsliv brukes begrepet skiftarbeid om arbeidstidsordninger der arbeidstakere på omgang arbeider om dagen, om kvelden eller om natten, etter bestemte arbeidsplaner. Karakteristisk for skift er at arbeidstakere følger sine skiftlag og at den enkelte arbeider like mange timer på hvert skift i løpet av en fastsatt periode. Dette er derfor vanligst i industrien.

Begrepet turnusarbeid brukes om ordninger der det vanligvis er et noe mindre dekningsbehov om natten enn om dagen og evt. kvelden. Turnus har derfor en annen type regelmessighet.

Turnusbegrepet brukes således i stor grad i helsevesenet. Turnusarbeid inkluderer et relativt stort mangfold av arbeidstidsordninger, der noen arbeider bare natt, mens andre arbeider varierende skift.

Skillet mellom skift og turnus er et særnorsk fenomen, og lite relevant når en ser på internasjonal litteratur – som vanligvis omtaler alle slike arbeidstidsordninger som 'shift work'. Prosjektgruppen vil følge den internasjonale praksis, og kun bruke begrepet skiftarbeid, men inkluderer studier av begge typer. I den grad det er beskrevet, vil ulike skiftordninger bli omtalt.

Skiftrotasjon

Skiftordninger blir ofte beskrevet som forover-roterende eller bakover-roterende. Et forover-roterende system er et skiftsystem der morgenskift etterfølges av ettermiddagsskift og deretter nattskift. Det kalles også å rotere med klokka. I et bakover-roterende (mot-klokka) system er rekkefølgen nattskift, ettermiddagsskift og deretter morgenskift. Rotasjonshastigheten kan være hurtig eller langsom. Hurtigst rotasjon har man når man ikke jobber mer enn ett morgenskift, ett kveldsskift osv. etter hverandre. Langsom rotasjon kan for eksempel være én uke med hver skift-type.

3-skiftordning: Skiftene i en 3-skiftordning veksler mellom dagtid, kveldstid og natt.

2-skiftordning: Skiftene i en 2-skiftsordning kan veksle hver uke mellom dagtid og kveldstid, men 2-skiftordning kan også innebære at døgnet deles inn i kun dag- og nattskift, og slik at nattskiftet varer 12 timer eller mer.

Kort om epidemiologiske studier

Epidemiologiske studier innebærer som regel en undersøkelse av sammenhengen mellom en eksponering (det en er utsatt for) og et utfall (det som skjer med en). I dette prosjektet vil eksponeringen for eksempel kunne være bestemte skiftplaner, nattarbeid eller lange arbeidsdager. Utfallet kan være ulike sykdommer, forekomst av ulykker, eller mål for prestasjon (ytelse).

Mål for eksponering

Data om eksponering, f. eks. arbeidstid, kan samles inn på forskjellige måter. Ved bruk av spørreskjema, dagbøker eller intervjuer er det deltakernes subjektive rapportering som registreres. Eksponeringsdata kan også hentes fra ulike registre, for eksempel administrative registre over arbeidstidsordninger eller skiftarbeid. Måling av eksponering kan videre omfatte målinger av faktorer i arbeidstakernes omgivelser.

Mål for utfall

I likhet med eksponeringsmål kan også data om utfall hentes fra ulike kilder. Spørreskjema eller telefonintervju er en måte å få rede på deltakeres helse. Personlige intervjuer kan kombineres med kliniske undersøkelser som omfatter biologiske prøver. Videre kan registerdata, for eksempel fra Kreftregisteret eller dødsårsaksregisteret benyttes for å kartlegge utfallet.

Trend, dose-respons

I tillegg til å kategorisere deltakerne i eksponerte og ueksponerte, deler man i noen studier de eksponerte inn etter ulik grad av eksponering. Ved studier av nattskiftarbeid kan deltakerne for eksempel kategoriseres etter antall år de har jobbet om natten. Med en slik inndeling kan man også undersøke om forekomsten av sykdommen øker med økende eksponering (dvs en positiv dose-respons-effekt. Noen bruker også uttrykket trend, selv om trend vanligvis refererer til et mønster over tid). Funn av en positiv dose-responseeffekt støtter teorien om en sammenheng mellom eksponering og utfall.

Studiedesign

Det finnes et utvalg forskjellige studiedesign, eller metoder, for å vurdere sammenhengen mellom eksponering og utfall i en populasjon. Det er fordeler og ulemper knyttet til hver av dem. Det finnes to hovedtyper epidemiologiske studier: intervensjonsstudier og observasjonelle studier. Nedenfor følger en kort beskrivelse av de ulike metoder som er brukt i studiene som rapporten inkluderer. I tillegg til disse metodene benyttes en rekke enklere statistiske tester.

Intervensjonsstudier er en form for eksperimentell manipulering, der deltakerne fordeles tilfeldig i ulike studiegrupper. Det er dette designet som kan gi de sterkeste holdepunkter når hypoteser testes. Intervensjonsstudier omfatter studier for å forebygge sykdom (feltstudier) og studier for å behandle påviste sykdommer (kliniske studier). Målet for *feltstudier* er som regel å se om en intervensjon reduserer sykdomsrisikoen blant friske deltakere, og gjennomføres som regel i feltet i stedet for i sykehus eller annet behandlingssted. I feltstudiene som inngår i denne litteraturstudien kan spesielle skiftordninger utgjøre intervensjonen. Utfallene som måles er av typen funksjon, søvn eller sikkerhet. Personer med ulike skiftordninger sammenliknes med hensyn på disse utfallene. Målet for *kliniske studier* er som regel å evaluere nye former for behandling, og studiene gjennomføres vanligvis i sykehus blant personer som allerede har utviklet en sykdom. Imidlertid vil det av etiske grunner være begrenset hvilke sykdommer og utfall som kan studeres ved hjelp av intervensjonsstudier.

Alternativet til intervensjonsstudier kalles observasjonelle studier, siden forskerne her er henvist til å observere hvem som er eksponert og ueksponert, og hvem som har, og som ikke har utviklet sykdommen. Observasjonelle studier omfatter kohortstudier, kasus-kontrollstudier, tverrsnittstudier og registerbaserte studier.

Prospektive studier, kohortstudier, eller longitudinelle studier er særlig egnet til å undersøke helsetilstander som man kan si noe objektivt om, og som det kan trekkes nokså sikre konklusjoner fra. Dette er blant de beste studiedesignene, og resultatene fra slike studier kan gi nokså sikre holdepunkt for om det finnes sammenhenger mellom eksponering og utfall. I denne typen studier starter man med å velge en gruppe (populasjon) som skal studeres. Deretter innhenter man opplysninger om hvem i gruppen som er eksponert og hvem som er ueksponert for den faktoren man vil undersøke. Hele populasjonen følges opp over tid, og man sammenlikner forekomsten av sykdom blant eksponerte personer med forekomsten blant ueksponerte. Kohortstudier kan være enten prospektive eller retrospektive. I en prospektiv kohortstudie har ingen av deltakerne den aktuelle sykdommen ved starten av studien, og man må derfor la det gå en viss tid før man kan gjøre analyser. Hovedinnvendingen mot prospektive kohortstudier er at det kan gå svært lang tid fra eksponering til sykdommen inntreffer (for eksempel kreft). I historiske eller retrospektive kohortstudier trenger man ikke vente på utfallet. For den populasjonen som skal studeres er data om både eksponering og utfall samlet inn ved rutinemessige metoder, og uten at forskerne har måttet kontakte deltakerne. Fordelen med disse studiene er at de er raskere og billigere å gjennomføre enn studier der deltakerne må kontaktes. *Historiske kohortstudier* er spesielt nyttige i yrkesepidemiologi, for hvis man tror en bestemt eksponering kan være helsefarlig, vil det være urimelig å måtte vente i en årrekke før man får svaret. Ulempen med slike studier er at tidligere innsamlede eksponeringsdata ofte vil være mindre nøyaktige og relevante enn hvis de hadde vært samlet inn prospektivt.

Kasus-kontrollstudier (pasient-kontrollstudier) er også velegnede til å studere helsetilstander man kan si noe sikkert om. I denne typen studier starter man med å identifisere kasus, personer som har sykdommen (eller tilstanden) og egnede kontroller, dvs et representativt utvalg av den befolkningen som pasientene er hentet fra. Kasus og kontroller blir deretter sammenliknet for å finne ut om det er noen forskjeller i tidligere eksponering for aktuelle risikofaktorer. Denne typen studier er særlig egnet til å undersøke sjeldne sykdommer eller sykdommer med lang induksjonstid. I forhold til prospektive kohortstudier er kasus-kontrollstudiene tid- og kostnadsbesparende. Ulemper ved dette designet er at det kan være vanskelig å finne en god kontrollgruppe, og at eksponeringsopplysninger baseres på egenrapportering. En '*nested case-control study*' er en type studiedesign der både kasus og kontroller trekkes fra en allerede definert kohort.

Tverrsnittstudier blir ofte brukt for å undersøke forekomsten av alminnelige tilstander i en populasjon, og utfall som inntreffer etter kort tids eksponering, for eksempel tretthet, nedsatt funksjon eller uheldige hendelser. Problemet med denne typen studier er at eksponering og utfall måles ved samme tidspunkt. Denne typen studier er forholdsvis enkle å gjennomføre: et utvalg personer blir trukket fra en bestemt populasjon og undersøkt med hensyn til eksponering og utfall ved et bestemt tidspunkt. En ulempe ved disse studiene er at man ikke kan si noe om årsakssammenhenger, siden det er vanskelig å avgjøre hva som kom først av eksponering og utfall. Tverrsnittstudier kan imidlertid generere interessante hypoteser.

Økologiske studier: I alle studiedesignene nevnt ovenfor, er data knyttet til enkeltindivid. Man kan også utføre analyser på gruppenivå. Studier som innebærer å undersøke sykdomsfrekvens i forhold til eksponeringsnivå i ulike grupper av individ (eller i samme gruppe i ulike tidsperioder) kalles økologiske studier. I denne typen studier er det ikke mulig å knytte eksponeringen til et bestemt individ sammen med utfallet for vedkommende. Økologiske studier blir ofte brukt som et første trinn i undersøkelser av mulige sammenhenger mellom eksponering og utfall, fordi de kan utføres raskt og rimelig. Informasjon om eksponering og utfall kan ofte hentes fra rutinemessig innsamlede data.

Til hvert studiedesign er det knyttet forskjellige statistiske metoder, og metodene resulterer i ulike mål for sykdomsforekomst og for sammenhengen mellom eksponering og utfall. Vedlegg 6 inneholder en liste med definisjoner av noen vanlige statistiske mål som er brukt i studier omtalt i denne rapporten.

Mulige feilkilder

Ved tolkning av resultatene fra epidemiologiske studier, må man vurdere om sammenhengene som er funnet er reelle, eller kan skyldes feilkilder. Man bør for det første vurdere om det er skjevheter i måten deltakerne er trukket ut på, *utvalgsskjevhet*, eller skjevheter i måten informasjon ble hentet fra disse, *informasjonsskjevhet*. For det andre kan det tenkes at de observerte sammenhenger er påvirket av andre faktorer, såkalte *confoundere*, som ikke ble målt eller justert for i analysene. For det tredje kan det være at resultatene man finner er *tilfeldige*.

Utvalgsskjevhet får vi dersom det er forskjeller mellom de personer som ble trukket ut som deltakere, og de som ikke ble med, med hensyn på de faktorer som skal undersøkes. Utvalget bør være representativt for den gruppen man skal undersøke. I kohortstudier, der utvalget trekkes før sykdommen/utfallet oppstår, er utvalgsskjevhet et mindre problem.

Informasjonsskjevhet har vi dersom måling av eksponering, eller klassifikasjon av sykdom, ikke måler det de skal måle. Misvisende resultat av analysene kan vi for eksempel få dersom feilklassifiseringen av eksponering avhenger av sykdomsutfallet. Hvis eksponering er bruk av hormoner, og utfall er brystkreft, kan det hende at brystkreftpasienter vil huske og rapportere om mer eksponering enn kvinner uten brystkreft, fordi de har tenkt mer over mulige årsaker til sykdommen. Tilsvarende skjevhet kan vi få dersom misklassifisering av utfallet er avhengig av eksponeringen.

En *confounder* er en faktor som er relatert til eksponeringen, og i tillegg er en uavhengig risikofaktor med hensyn på utfallet som studeres, og som kan tenkes å ha en reell effekt på utfallet. I studier av yrkeseksponering med hensyn på lungekreft, vil for eksempel røyking kunne være en confounder. Man kan kontrollere for confoundere på ulike måter i analysene.

Vi kan undersøke om observerte effekter er resultat av *tilfeldigheter* ved å bruke statistiske signifikanstester. For eksempel viser et konfidensintervall om risikomålet er statistisk signifikant eller ikke. Dersom et resultat er statistisk signifikant, er sannsynligheten liten for at sammenhengen som er observert skyldes tilfeldigheter.

Dersom verken, skjevhet, confounding eller tilfeldigheter ser ut til å forklare en observert sammenheng, kan vi vurdere om vi her har funnet en årsakssammenheng. Siden vi ikke kan utelukke at studien var påvirket av noen av de nevnte faktorene, må vi vurdere resultatene opp mot annen tilgjengelig kunnskap. Er for eksempel funnene konsistente med annen biologisk kunnskap, har man

tilsvarende resultat i liknende studier, er den observerte sammenhengen sterk, og finner man en dose/-respons- effekt? Er svaret "ja" på flere av disse spørsmålene, øker sannsynligheten for at det finnes en reell sammenheng mellom eksponering og utfall.

Metoder

Søk og utvelgelse av artikler

Metode for søking av artikler om arbeidstidsordninger og helse, sikkerhet og funksjon er beskrevet i Vedlegg 1. Søk etter relevante studier for perioden juli 2008 til mars 2012 resulterte i hele 31.492 referanser. Kriteriene for å inkludere en artikkel var de samme som vi brukte i 2008-rapporten, dvs artikkelen måtte ha veldefinerte mål for

- Eksponering (skiftarbeid eller lange arbeidstider)
- Utfall (helse, sikkerhet eller funksjon)
- Den statistiske sammenhengen mellom eksponering og utfall

Som i 2008-rapporten har vi også denne gangen inkludert studier med ulike design: prospektive/ longitudinelle studier, kasus-kontrollstudier, eksperimentelle studier og tverrsnittstudier. Eksempler på søk i databaser er vist i Vedlegg 2, og en oversikt over utvelgelses- og evalueringsprosessen er vist i Vedlegg 3. I alt 452 artikler ble gjenstand for nærmere vurdering. Basert på de anvendte inklusjons- og kvalitetskriterier, ble til sammen 161 ordinære artikler og 23 samleartikler gjenstand for full vurdering. Nittini av de ordinære artiklene ble vurdert som av god nok kvalitet til å omtales i teksten.

Kvalitetsvurdering av artikler

Kvalitetsvurderingen av enkeltartikler er i denne rapporten forbedret ved at alle artikler er evaluert av to personer, som først har vurdert artiklene hver for seg, og deretter sammen. Videre har vi tatt i bruk to nye verktøy: en sjekkliste for kvalitet av prospektive- og kasus-kontrollstudier, og i tillegg et tabellsammendrag over innhold og kvalitet av alle artikler. Tabellsammendragene er tatt med på slutten av kapitlene for de respektive utfall (tabell 1-8). Et eksempel på sjekkeliste er inkludert som vedlegg i rapporten (vedlegg 4). Sjekkelistene egnet seg ikke til tverrsnittstudier, og kvalitetsvurdering av den typen artikler er derfor ikke like god som for kohortstudier og kasus-kontrollstudier.

Presentasjon av resultat

Kapitlene for hvert utfall innleder med et sammendrag av resultatene fra rapporten i 2008, og avslutter med en oppsummering av kunnskapsstatus per mars 2012.

Nye artikler fordelt på utfall

Søvn og søvnforstyrrelser

Sammendrag fra 2008

Søvnforstyrrelser er den vanligste konsekvens av endret døgnrytme, og er den enkeltfaktor som har størst betydning for de problemer skiftarbeidere har. Søvn om dagen er ofte kortere og mer oppstykket enn nattesøvn. Å mestre arbeidstidsordning og søvn er av kritisk betydning for den som holder på med skiftarbeid. Toleranse for skiftarbeid varierer mellom individer, og det kan se ut som om typiske A-mennesker (som liker å stå tidlig opp om morgenen), og eldre, er de som får størst problemer med søvn i forbindelse med skift og særlig nattarbeid. Artikler som vurderer ulike skiftsystem konkluderer nokså entydig med at et skiftsystem som roterer forover er bedre enn et som roterer bakover. Resultater fra studier av lange arbeidsøkter er ikke entydige, men særlig i forbindelse med lange nattskift ser det ut til å være helt avgjørende med lange hvilepauser, og tilstrekkelig antall hviletimer før skiftet. Nattarbeid bør ikke kombineres med høye jobbkraav, fysisk anstrengende eller monotont arbeid. Økt fysisk aktivitet, og et sunt kosthold kan trolig bedre søvnkvaliteten hos skiftarbeidere.

Hva er nytt siden 2008?

Som i 2008 fant vi at "søvn og søvnproblem" samt fatigue var de mest studerte av utfall. Hele 45 nye artikler ble vurdert, hvorav 24 ble vurdert å ha god nok kvalitet til å inkluderes. Av de 24 inkluderte artiklene er tre longitudinelle studier (Akerstedt *et al.*, 2010a, Akerstedt *et al.*, 2010b, Virtanen *et al.*, 2009). De øvrige studiene er hovedsakelig tverrsnittsstudier, og kvalitetsvurderingen av disse er dermed i større grad basert på skjønn. I tillegg er det publisert 2 relevante sammendragsartikler.

Arbeidstidens lengde

I en større studie av offentlig ansatte i England (Whitehall II), undersøkte man blant annet konsekvensene av lange arbeidsøkter for søvn. Dette ble gjort i to oppfølgingsstudier og en tverrsnittsstudie, der antall deltakere varierte fra 880-2500 (Virtanen *et al.*, 2009). I oppfølgingsstudien fant man at risikoen for innsovningsvansker, og for å få for lite søvn, var nesten dobbelt så høy blant de som jobbet >55 timer per uke, som blant de som jobbet 35-40 timer (OR=1.98, 95 % CI=1.1-3.8 for begge utfallene). Blant de som ofte jobbet slike lange arbeidsøkter var forskjellene enda større. Forfatterne konkluderer med at lange arbeidstider medfører nye søvnforstyrrelser i en kohort av middelaldrende arbeidstakere. Søvnproblemer har negative virkninger på livskvalitet, og kan få alvorlige konsekvenser, for eksempel høyere ulykkesrisiko pga fatigue, økt dødelighet av alle årsaker samlet, av hjerte- og karsykdommer og av psykiske lidelser, høyere sykefravær og betydelig økte kostnader til medisinsk behandling.

I en japansk tverrsnittsstudie studerte man antall timer som ble brukt til hhv arbeid og søvn blant 102 leger i spesialisering ved et universitetssykehus (Taoda *et al.*, 2008). Gjennomsnittlig arbeidstid for legene var 15,3 timer/dag på vanlige ukedager og 8,8 timer i weekenden. Så mange som 40 % rapporterte at de opplevde å sovne på jobb, og dette var mest vanlig blant legene på kirurgisk avdeling, som for øvrig hadde kortest nattesøvn (4,4 timer). Det var en sterk sammenheng mellom antall jobbtimer og antall pasienter, slik at de som jobbet flest timer hadde flest pasienter. Forfatterne konkluderer med at skiftsystemene bør organiseres slik at legene sikres nok søvn til både tilfredsstillende opplæring og forsvarlig behandling av pasienter.

I en tverrsnittsstudie av 228 mannlige arbeidstakere ved to bilfabrikker i Sør Korea, undersøkte man hvilken innvirkning lange arbeidsøkter og overtid har på søvnighet (Son *et al.*, 2008). De ansatte jobbet 12 timers skift i 5-7 påfølgende dager. Søvnighet ble målt gjennom 14 dager ved hjelp av to spørreskjema og en søvndagbok. Resultatene viste at kombinasjonen nattarbeid og lange arbeidstider var spesielt ugunstig. Nattarbeidere som jobbet ≥ 12 timer hadde 7.5 ganger høyere risiko for alvorlig søvnighet enn dagarbeidere som jobbet < 11 timer. Videre fant man at risikoen for søvnighet i siste del av skiftet økte ved daglig overtid (OR= 2.2, 95 % CI= 1.7-2.9), og ved ukentlig overtid (OR=1.6, 95 % CI=1.0-2.6).

Hvilken betydning jobbfaktorer og kort søvn har for søvnvarighet og overvekt (BMI ≥ 25), ble undersøkt i en tverrsnittsstudie blant australske kullgruvearbeidere (201 skiftarbeidere og 71 dagarbeidere), og 74 universitetsansatte (Di Milia L. & Mummery, 2009). Deltakerne ble fordelt på tre grupper, svarende til gjennomsnittlig varighet av skiftene de jobbet (kort =8,7 timer, medium=11 timer, og langt 12,6 timer). Det var hovedsakelig skiftarbeiderne som jobbet lange skift, dagarbeidere i gruvene som jobbet medium lange skift og de universitetsansatte som jobbet korte skift. Gjennomsnittlig kroppsmasseindeks (BMI) viste seg å være markant høyest blant skiftarbeidere og arbeidstakere med lange arbeidsøkter, og også høyere blant dagarbeidere med medium lange økter enn blant arbeidere med korte økter. Kort søvnvarighet (7.5 timer) hadde tydelig sammenheng med overvekt. Lange arbeidsøkter (≥ 12 timer) innebar en nesten tredobling av risikoen for overvekt (OR= 2.82, 95 % CI=1.1-7.1). Lav svarprosent og selvrapporing av data reduserer imidlertid kvaliteten på studien noe.

I en annen amerikansk tverrsnittsstudie, ble 1000 tilfeldig valgte amerikanere som jobbet minst 30 timer per uke telefonintervjuet angående yrke, funksjon i yrket og søvn (Swanson *et al.*, 2011). Lange arbeidstider var forbundet med mindre søvn og dårligere ytelse. Sammenliknet med dagarbeidere hadde skiftarbeidere blant annet økt risiko for å sovne på jobb (OR= 1.8, 95 % CI=1.0-3.0) og oftere problemer med konsentrasjon og organisering og hadde mindre tålmodighet.

Hvordan ulike skiftordninger påvirker søvn, ble også undersøkt i en tverrsnittsstudie av 775 omsorgsarbeidere ved aldersinstitusjoner i Japan (Takahashi *et al.*, 2008). Ansatte i 2- og 3-skiftordninger ble sammenliknet med dagarbeidere. I Japan er det blitt stadig vanligere at 2-skiftordninger innebærer 8 timers dagskift og 16 timers nattskift. I forhold til de som bare jobbet dag, hadde 2-skiftarbeidere som jobbet minst 5 netter per måned, fire ganger så høy risiko for innsovningsproblem (OR= 4.0, 95 % CI=1.8-8.9) og 3 ganger så høy risiko for søvnløshet (OR= 3.1, 95% CI= 1.5-6-6). Søvnkvaliteten var også betydelig lavere blant de som jobbet 2-skiftordning, noe forfatterne antar skyldes 2-skiftordningens lange nattevakter (> 15 timer).

I en studie av offshoreansatte i Nordsjøen sammenliknet man søvnighet blant arbeidstakere med tre ulike skiftordninger (Waage *et al.*, 2012). Alle tre ordningene innebærer arbeid i 14 påfølgende døgn og 12-timers skift, etterfulgt av fire uker fri. I de to arbeidsukene kan man enten jobbe 14 netter i strekk, 14 dager i strekk eller 14 dager med svingskift. Svingskiftet innebærer 7 nattskift etterfulgt av 7 dagskift, og slik at det syvende nattskiftet er ferdig mellom kl. 04 og 06, og første dagskift starter 12 timer senere. I denne studien ble 32 arbeidstakere invitert til å delta, og av disse deltok 13 menn og 6 kvinner. Søvnighet ble målt ved hjelp av et spørreskjema og en test for reaksjonstid, i arbeidsdag 1, 8 og 14. Resultatene viste økt søvnighet de første nattskiftene, og de første døgnene ved overgang fra natt- til dagskift. Med hensyn til reaksjonstid, var det ingen signifikant forskjell mellom de ulike

skiftordningene. Mulig preferanse for svingskift kan ha påvirket resultatene, slik at reell forskjell i tretthet ikke kommer frem.

Skift- og nattarbeid

Betydningen av å gå fra dag til skiftarbeid, og motsatt, ble undersøkt i en oppfølgingsstudie av 3736 svenske arbeidstakere ("WOLF")(Akerstedt *et al.*, 2010), der deltakerne svarte på spørsmål samlet inn i to runder (1996-1998 og 2003-2008). Sammenliknet med kontinuerlig dagarbeid, innebar en overgang fra dag- til skiftarbeid (med eller uten nattarbeid) økt risiko for innsovningsproblemer, og det å gå fra skift til dagarbeid reduserte risikoen. Risikoen for å sovne på jobben var økt hos personer som ved begge tidspunkt jobbet skift- eller nattarbeid. En overgang fra dagarbeid til skiftarbeid økte også risikoen for å sovne på jobben.

Som del av en stor helseundersøkelse i Hordaland svarte 7782 deltakere på spørsmål angående yrke, søvn og arbeidstidsordning, samt en rekke andre faktorer (Ursin *et al.*, 2009). De som svarte ja på at de arbeidet skiftarbeid (inkludert natt) eller oppga at de hadde "vakt" de kunne tilkalles i, ble regnet som skiftarbeidere. I en tverrsnittsstudie undersøkte man risikoen for søvnrelaterte problemer. Skiftarbeidere sov i gjennomsnitt 15 minutter mindre per døgn enn dagarbeidere. Sammenliknet med dagarbeidere hadde skiftarbeidere høyere risiko for å sovne på jobb (OR= 1.5, 95% CI=1.1-2.0) og høyere risiko for søvnløshet (OR= 1.3, 95% CI= 1.0-1.6). Videre fant man at både yrke og type stilling kunne være med å øke risikoen for søvnproblem, uavhengig av skiftarbeid. I forhold til ledere hadde flg grupper en tydelig høyere risiko for å sovne på jobb: maskinførere, sjåførere og anleggsarbeidere.

Hvordan ulike skiftordninger virker inn på søvn, ble undersøkt i en tverrsnittsstudie av 51 australske gruvearbeidere (hvorav 50 menn) som jobbet 12 timers dag- og nattskift (Paech *et al.*, 2010). De fire skiftordningene som ble sammenliknet var hhv 4D-4F-4N-4F, 7D-4F-7N-4F, 5D-5N-5F og 7D-7N-7F, der D = dag (08-18), N=natt (18-08) og F=fri. De som arbeidet 7 dager+7 netter i strekk, bodde alle 14 arbeidsdagene på hybel nær gruven. De øvrige hadde bosted i nærheten av gruven. Søvn ble målt gjennom dagbøker og aktigraf rundt håndledet. Ingen forskjell mellom de ulike skiftordningene verken i forhold til søvnvarighet eller -kvalitet, men søvnvarigheten *mellom* skiftene var kortere enn det som var antatt å være nødvendig for å være uthvilt. At søvnvarighet var lenger på fridager (7.0 +/- 1.9) enn etter dagskift (6.0 +/- 1.0) og nattskift (6.2 +/- 1.6) tyder også på et oppsamlet søvnunderskudd, og understreker nødvendigheten av å ha tilstrekkelig med fridager for å få sove ut. Forfatterne påpeker at med 12 timers skift vil det aldri blir mer enn 12 timers fri mellom to økter, noe som kan resultere i søvnunderskudd.

Tidlig start på morgenskift

I en annen oppfølgingsstudie av et representativt utvalg av den svenske befolkning, undersøkte Åkerstedt og medarbeidere sammenhengen mellom tidlig start på morgenskiftet og søvnproblemer (Akerstedt *et al.*, 2010). Deltakerne ble bedt om å rapportere eventuelle tidlige starttidspunkt på arbeidsdagen, og hvor ofte de startet så tidlig. Resultatene viste at arbeidstakerne ikke kompenserte det å starte tidlig om morgenen med tidligere leggetid om kvelden. Ved start mellom klokken 03.00 og 04.30 var søvnvarigheten kortere enn 5 timer, noe som igjen var assosiert med fatigue og en følelse av ikke å være uthvilt.

Betydningen av tidlig start på morgenskiftet for søvnighet, blir også belyst i en feltstudie av 70 australske kortdistanse-piloter (Roach *et al.*, 2012). Kortdistanseflyvninger er særlig belastende, fordi

det kun er to piloter, og fordi hvert skift innebærer flere turer. Ved hjelp av data fra en aktivitetsmonitor på håndleddet og dagbok gjennom to uker, beregnet man antall søvntimer i løpet av de 12 timene forut for et arbeidsskift, og søvnighet ved starten på skiftet. Resultatene antyder at ca 15 minutters søvn går tapt for hver time før kl. 09 skiftet starter. Egenrapportert tretthet var størst for skift som startet mellom klokken 04 og 05, og minst ved start mellom klokken 08 og 09.

Søvn og trafikksikkerhet

Søvnproblemer kan ofte resultere i sikkerhetsproblemer, for eksempel i trafikken.

Et representativt utvalg arbeidstakere bosatt i staten New York (n=3345) ble telefonintervjuet om arbeidstidsordninger og søvn (søvnlengde, betydelig tretthet, søvnanfall), samt om ulykker og trafikkulykker (Ohayon *et al.*, 2010). I denne tverrsnittsstudien fant man at arbeid utenfor normal dagtid var sterkt assosiert med kortere søvn, tretthet og trafikkulykker, og at nattarbeid var mest negativt. Søvnvarighet kortere enn 6 timer var sterkt assosiert med fast nattarbeid (OR=1.7) og med dag/kveld/natt-skiftordninger (OR=1.9). Tjue prosent av arbeidstakerne utviste betydelig tretthet i situasjoner som krever høy oppmerksomhet, og dette var knyttet til fast nattarbeid (OR=3.3, 95 % CI= 1.9-6.0) og 3-delt skiftordning (OR= 1.5, 95 % CI 1.0-2.2). Ca 5 % av arbeiderne oppga å ha sovnet på jobb, og dette var mer vanlig blant de med fast nattarbeid enn i andre skiftordninger (OR=3.2). 3.6 % av arbeidstakerne rapporterte trafikkulykker i løp av de 12 foregående måneder, også dette var relatert til fast nattarbeid (OR=3.9) og 3-delt skiftordning (OR=2.1).

Søvnighet er et betydelig problem for bussjåførere, og påvirker ikke bare sjåførens egen formkurve, men også sikkerhet og funksjon. I en tverrsnittsstudie av 47 mannlige, brasilianske bussjåførere i trafikkruiter rundt Buenos Aires, sammenliknet man søvnighet og årvåkenhet i løpet av morgen- og ettermiddagsskift ved hjelp av søvndagbok og aktivitetsmonitor på håndleddet (Diez *et al.*, 2011). Mens morgenskiftet startet en gang mellom 05.30 og 08.30, startet ettermiddagsskiftet mellom 10.30-14.00. Resultatene viste at alle sjåførene sov mindre enn 7 timer per døgn og at mange var overvektige, spesielt de som jobbet morgenskift. Videre sov sjåførere som jobbet morgenskift en time kortere enn de på ettermiddagsskift, og de presterte dårligere utover skiftet. Det konkluderes med at det er behov for tiltak for å kompensere for søvnmangel på grunn av tidlige morgenskift. I en tverrsnittsstudie av 476 belgiske lastebilsjåførere, undersøkte man søvnkvalitet og søvnighet om dagen (Braeckman *et al.*, 2011). Informasjon angående arbeidsfaktorer og søvn ble samlet inn gjennom 3 spørreskjema. Et av spørsmålene var om de opplevde å ha en urealistisk arbeidsplan, som gjorde det umulig å laste/losse og levere i tide uten å overskride fartsgrensen eller bryte arbeid/hvile-ordningene. Risikoen for dårlig søvnkvalitet blant de som oppga at de hadde en slik urealistisk arbeidsplan var nesten 3 ganger så høy som blant de som ikke oppga å ha en slik plan (OR=2.85, 95 % CI 1.75-4.65). En lav svarprosent (30 %) kan ha påvirket resultatene i denne studien.

I en australsk tverrsnittsstudie av jernbaneansatte undersøkte man søvnlengden 24 timer forut for et skift. Data fra 40 arbeidere ble samlet inn gjennom to uker, ved hjelp av spørreskjema, søvn- og arbeidsdagbøker og aktivitetsmonitor på håndleddet (Paterson *et al.*, 2012). Skifttype, men også antall barn, hadde avgjørende betydning for søvnlengde. Lengst søvnlengde fant man før nattskift, deretter foran kveldsskift og kortest foran dagskift. Røyking og tidspunkt for søvn hadde vesentlig betydning for søvnkvaliteten. Deltakerne opplevde at dagsøvn hadde dårligere kvalitet enn nattesøvn, og røykere rapporterte dårligere søvnkvalitet enn ikke-røykere.

Sammenlikning av ulike grupper arbeidstakere

Sammenhengen mellom nattarbeid og søvnmangel ble undersøkt i to grupper av leger under spesialisering, 95 kirurger og 196 andre (Woodrow *et al.*, 2008). Selv om kirurgene hadde lengre arbeidsuke (83 vs 62,5 timer/uke), oppga de likevel lavere grad av søvnmangel. Forfatterne refererer til andre studier som også viser at kirurger opplever seg selv som mer utholdende enn andre legespesialister, og til studier av piloter, som oftere rapporterer tretthet. Forfatterne antyder at det blant kirurger er en kultur med mindre aksept for de naturlige begrensninger i yteevne. Forfatterne stiller også spørsmål ved kvaliteten av selvrapportert antall arbeidstimer.

Alder og kjønn

I en helseundersøkelse fra Hordaland (Ursin *et al.*, 2009), som inkluderte 9983 kvinner og 8598 menn i alderen 40-45 år, fant man at kvinner oftere enn menn rapporterte om utilstrekkelig søvn (OR= 1.4, 95% CI=1.2-1.6) og søvnighet om dagen (OR=1.5, 95% CI=1.2-1.8).

Enkelte studier viser at eldre arbeidstakere foretrekker å jobbe bare om dagen. En japansk tverrsnittsstudie av pleiepersonell ved aldersinstitusjoner, viste at gjennomsnittsalderen blant de som jobbet ulike skiftordninger var markant lavere enn blant ansatte som jobbet bare dag (29 år blant 3-skiftarbeidere, 31 år blant 2-skiftarbeidere og 39 år blant dagarbeidere (Takahashi *et al.*, 2008). Over halvparten av de med 2-skiftordninger jobbet 4 nattskift (på over 15 timer) per måned.

Fatigue

Vi har i denne rapporten bare inkludert studier av skiftarbeid og fatigue dersom fatigue er definert/registrert ved hjelp av validerte spørreskjema. Basert på disse kriteriene ble tre tverrsnittsstudier og en feltstudie inkludert.

En gruppe taiwanske sykepleiere som jobbet forover-roterende 3-skiftordning (n=80) ble i en tverrsnittsstudie sammenliknet med en gruppe som bare jobbet dag (n=27) (Yuan *et al.*, 2011). Symptomer på fatigue ble registrert gjennom spørreskjema og diverse fysiologiske mål, før og etter et skift. Skiftarbeiderne hadde mer enn dobbelt så høy risiko som dagarbeidere for fatigue (OR= 2.4, 95% CI= 0.9-6.6). Studien konkluderer med at skiftordninger bør tilrettelegges for å unngå fatigue, og anbefaler at sykepleiere som arbeider skift bør få fri minst en dag før de starter på et nytt skift.

I en tverrsnittsstudie av britiske leger under spesialisering, undersøkte man fatigue i skift med ulike antall påfølgende nattskift (Tucker *et al.*, 2010). Resultatene viste mer oppsamlet fatigue i gruppen som jobbet 7 påfølgende netter hver 8-12 uke, sammenliknet med de som jobbet 3-4 påfølgende netter hver 4-6 uke. Videre fant man tydelig økning av fatigue ved under 10 timers pause mellom to vakter, og ved ukentlig arbeidstid over 48 timer.

En tverrsnittsstudie av piloter fra et New Zealandsk flyselskap, viste at fatigue var assosiert med nattarbeid og lange arbeidsdager (Powell *et al.*, 2008). Videre viste studien at tid på døgnet hadde en markant effekt, med høyest tretthet mellom klokken 02 og 06. Spørreskjema ble fylt ut for 4206 flyvninger, men studien mangler informasjon om antall piloter. En feltstudie av australske piloter angående starttidspunkt på morgenskiftet viste at vaktstart mellom klokken 04 og 05 ga kortere søvn og mer fatigue enn vaktstart mellom klokken 09 og 10 (Roach *et al.*, 2012).

I en tverrsnittsstudie av amerikanske leger i spesialisering, undersøkte man hvilke jobbfaktorer som kan resultere i fatigue og søvnproblem (Friesen *et al.*, 2008). Ved hjelp av 11 spørsmål ("Chalder fatigue Scale") undersøkte man kroppslige og mentale symptomer på fatigue den foregående uke.

Fatigue var klart påvirket av dårligere søvnkvalitet og mer stress. Studien konkluderer med at en reduksjon av antall arbeidstimer ikke nødvendigvis er tilstrekkelig for å redusere fatigue. Andre faktorer for å redusere stress og øke søvnkvaliteten, kan være vel så viktige.

Drøfting i forhold til andre studier

Resultat fra to sammendragsartikler publisert etter 2008, samsvarer med funnene fra enkeltstudier som er omtalt ovenfor. Niu og medarbeidere finner at akkumulert søvnunderskudd kan resultere i kronisk fatigue (Niu *et al.*, 2011). Fatigue over lenger tid, og manglende restituering, fører til nedsatt ytelse og flere uønskede hendelser. Siden de færreste har evne til å tilpasse døgnrytmen raskt til skiftende arbeidstider, anbefaler forfatterne at arbeidsgivere legger opp til mest mulig regelmessige skift og arbeidstimer. Lange arbeidsøkter bør unngås, og små regelmessige pauser kan forbedre ytelse. Strategier for mestring av skiftarbeid er også listet opp i en sammendragsartikkel angående skiftarbeid og søvnproblem blant ambulanspersonell, og inkluderer forover-roterende skiftordning, en blund før og under nattskift, oppmuntring av arbeidstakere til fysisk trening, et sunt kosthold, et sosialt nettverk og tilrettelegging for uforstyrret søvn etter nattskift (Sofianopoulos *et al.*, 2012).

Konklusjon

Søvnforstyrrelser er den vanligste konsekvens av endret døgnrytme, og er den enkeltfaktor som har størst betydning for de problemer skiftarbeidere har. Søvn om dagen er ofte kortere og mer oppstykket enn nattesøvn. Å mestre arbeidstidsordning og søvn er av kritisk betydning for den som holder på med skiftarbeid. Toleranse for skiftarbeid varierer mellom individer, og det kan se ut som om typiske A-mennesker og eldre er de som får størst problemer med søvn i forbindelse med skift og særlig nattarbeid. Artikler som vurderer ulike skiftsystem, konkluderer nokså entydige med at et skiftsystem som roterer forover er bedre enn et som roterer bakover.

Med hensyn til lange arbeidsøkter viser nye studier at risikoen for innsovningsvansker og for lite søvn er fordoblet ved arbeid > 55 timer/uke versus 35-40 timer/uke, og øker hvis gjentatte lange skift. Videre finner man at i forbindelse med lange nattskift ser det ut til å være helt avgjørende med lange hvilepauser, og tilstrekkelig antall hviletimer før skiftet. Økt fysisk aktivitet, og et sunt kosthold kan trolig også bedre søvnkvaliteten hos skiftarbeidere. Studier av søvnproblem i forbindelse med skift- og nattarbeid viser at overgang fra dag- til skiftarbeid øker risikoen for søvnproblemer, og motsatt: overgang fra skift- til dagarbeid reduserer problemene. Videre finner man at tidlig start på morgenskiftet øker søvnproblemene, fordi arbeidstakere ikke kompensere for søvnmangelen ved å legge seg på et tidligere tidspunkt om kvelden. Man finner også at skift- og nattarbeid øker risikoen for å sovne på jobb.

Det er behov for flere studier som undersøker søvn i forbindelse med spesifikke skiftordninger, og studier med mer objektive data for skiftarbeid og søvn. Videre er det behov for studier som undersøker betydningen av eksponering for lys og mørke under og etter nattskift, med hensyn på søvnkvalitet blant skiftarbeidere.

Tabell 1. Artikler angående søvn og fatigue.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Virtanen M, 2008	Offentlig ansatte engelske menn og kvinner (snitt 52 år). Del av Whitehall II. 3 studier: En tverrsnitt (N= 2436-2459) og to prospektive: (N1=937-1594) og (N2=886-1510).	Arbeidstidens lengde	Søvn og søvnforstyrrelser	Arbeid mer enn 55 timer/uke vs 35-40 timer: OR for for lite søvn 1.98 (1.05-3.76), OR for innsovningsvansker 1.98 (1.04-3.77). Ved gjentatt eksponering for lange arbeidstider: OR= 3.2(1.5-7) og 2.2(1.2-4)	Både en tverrsnitts- og 2 prospektive delus. av middels kvalitet som hovedsaklig viser det samme. God kontroll på konfounding, men er basert på selvrapporing.
Åkerstedt T, 2010	3637 svenske menn og kvinner fra en "WOLF" database, som deltok i spørreundersøkelser i hhv 1996-1998 (T1) og 2000-2003 (T2) Svarprosent 77.	Starte med skiftarbeid. Slutte med skiftarbeid. 1908 jobbet dag ved T1 og T2. 110 jobbet dag ved T1 og skift ved T2. 114 jobbet skift ved T1 og dag ved T2.	Diverse utfall om søvn, søvnkvalitet, uthvilthet og sovning på jobben målt ved tidene T1 og T2, vha Karolinska Sleep Questionnaire (KSQ).	Innsøvningsproblem når overgang fra dag til skift: OR=1.73 (1.14-2.63). Risiko for å sovne på jobb ved overgang fra skift til dag: OR=1.63 (1.30-2.05); fra dag til skift inkl. natt OR=1.56 (1.01-2.41); og ved start skift m natt: OR=2.91 (1.26-6.72).	Prospektiv us. Middels kvalitet og original design. Us drøfter ikke om årsaker til at noen begynner eller slutter med skiftarbeid. Kontroll av konfounding fremgår heller ikke klart.
Åkerstedt T, 2010	N=3867, 2010 menn og 1857 kvinner, representativt utvalg av den svenske befolkning, svarprosent 72,4. Alder < 40 år: 40%, Hvitsnipp: 37%.	Tidlig start på jobb (av og til eller ofte): før 05.30: 14.8 % før 07.30: 52 %.	Søvn- /våkenhetsproblem.	Total søvntid avtok jo tidligere morgenskiftet startet. Tidlig start assosiert bl.a. med kortere søvn, innsovningsproblem, nedsatt årvåkenhet.	Oppfølgingsstudie med to målepunkt med 5 års mellomrom. Middels kvalitet. Kontrollert for confounding, men ikke for seleksjon til arbeid med tidlig jobbstart.
Nakashima	1510 mannlige white-	Lang arbeidstid.	Søvnkvalitet, målt med	Mange timer overtid pr	Tverrsnitt. Relativt

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
M, 2010	collar fulltids-fabrikkansatte i Japan, alder 18-59 år.	Gjennomsnittlig antall overtidstimer per måned.	Pittsburgh Sleep Quality Index.	mnd korrelert med redusert søvnkvalitet i en dose-respons relasjon. Høy skåre på PSQI: OR med referanse i de som jobbet mindre enn 26 timer var 1.67 for de som jobbet 50-63 timer, og 1.87 for de som jobbet mer enn 63 timer.	stort utvalg. Justert for relevante faktorer. Kun menn. God kvalitet.
Taoda K, 2008	Alle 102 yngre leger i spesialisering ved et universitetssykehus i Japan. 71 menn (70%). Gj.sn.alder 26.9 år.	Antall arbeidstimer. Gjennomsnittlig arbeidstid 12.9 t/dag (ukedager: 15.3t/dag, weekend: 8.8t/dag).	Tretthet, døsning over 2059 persondøgn (data fra søvndagbok).	40 % sovnet på jobben i løpet av 4 ukers perioden, særlig etter lite søvn. Kirurgene sov minst (4,4 t/d) og jobbet mest (18,9 t/d inkl reisetid) i løpet av 4 ukers perioden	Tverrsnittsmode. Middels kvalitet. Deskriptiv us.
Son M, 2008	288 mannlige bilfabrikkarbeidere i Sør Korea. Svarprosent 57,6.	Dag vs. nattskift Arbeidstid (< 11 t, 11-12 t, > 12 t). Kumulativ overtid, antall netter, antall ekstra arb.dager	Søvnighet ('severe sleepiness') målt ved spørreskjema (Epworth sleepiness scale, Karolinska sleepiness scale)	Nattarbeidere som jobber ≥ 12 timer har 7.5 ganger høyere risiko for alvorlig søvnighet enn dagarbeidere som jobber < 11 timer. Antall netter, ekstra arb.dag, ekstra arb.natt over 2-ukersperiode øker også OR.	Tverrsnittstudie av god kvalitet med 14-dagers søvndagbok. Randomisert utvalg av deltakere. Svak ekstern validitet, da Koreanske arb.dager er på over 11-12 timer.
Di Milia L,	Ansatte i australsk	Skiftarbeid og 12 timers	Søvnvarighet og	Gjennomsnittlig BMI	Tverrsnittsstudie. Lav

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2009	kullindustri (201 skiftarbeidere og 71 dagarbeidere , svarprosent 34) og 74 universitetsansatte (svarprosent 27). 83% menn.	arbeidsdager. Skiftarbeidere jobbet: To dagskift, 1 dag fri, 2 nattskift, 4 dager fri.	overvekt. Data fra spørreskjema.	signifikant høyere blant skiftarbeidere og arbeidere med lange arbeidsdager (p<0.001). Overvektige sov 18 min kortere pr døgn enn normalvektige.	deltakelse kan ha påvirket resultatene. Lite antall skiftarbeidere med 8 t skift gjør tolkning vanskelig. Medium kvalitet.
Swanson LM, 2011	Telefonintervju med 1000 tilfeldig valgte amerikanere som jobber minst 30 timer per uke.	Lengde på arb.tid, 30-40 t/uke, 41-59 t/uke, > 60 t/uke	Søvnlidelser, kognitiv performance, humør, tilstedeværelse på jobb.	De som jobbet > 60t rapporterte at de ikke fikk nok søvn. De som rapporterte dårlig søvnkvalitet/lite søvn rapporterte oftere problemer med konsentrasjon,(p < 0.001), organisering (p<0.001) og utålmodighet (p < 0.001). De som jobbet skift (ikke spesifisert) hadde større risiko for å sovne på dagtid og bli utsatt for arb.ulykker og negative arb.utfall enn dagarbeidere.	Tverrsnittstudie. Svakheter at det kun er subjektive data og at flere av spørsmålene ikke er validert. Styrke for randomisert utvalg.
Takahashi M, 2008	775 japanske sykehjemsansatte, 604 kvinner (536 skiftarbeidere)	Dagskift (n=222) vs. 2-skiftsystem (n=365) vs. 3-skiftsystem (n=66) vs. andre skiftsystem (n=78)	Søvnighet (vanskelighet for å sovne, insomni-sympt, dårlig søvnkvalitet)	Sammenliknet med dagarbeidere hadde 2-skiftarbeidere signifikant vanskeligere for å falle i	Tverrsnittstudie. Middels kvalitet. Uklarhet mht seleksjon av deltakere til us.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
				søvn (OR 2.86, CI: 1.57-5.20), flere søvnmangel-symptomer (OR 2.33, CI: 1.36-4.02) og dårligere søvnkvalitet (OR 2.15, CI: 1.09-4.22). Innen gruppen økte OR sign med antall jobbnetter.	Ingen mål på psykososiale eller fysiske eksponering heller ikke mål på å ta en lur i løp av natten.
Baulk SD, 2009	Et utvalg av 20 mannlige, australske smelteverksarbeidere, av 30 frivillige.	Roterende 12 timers skiftsystem (2D-2N-4 fri)	Søvn, fatigue, psykomotorisk test (PVT)	Nedsatt våkenhet og redusert score på PVT, særlig 1. nattskift, trolig fordi man kommer fra dagskift og har vært lengre våken før skiftet. Foreslår at man bør sove litt før nattskiftet begynner for å unngå fatigue på slutten av nattskiftet	14 dagers feltstudie. Bra kvalitet som feltstudie, men lav kvalitet totalt pga ingen kontroll på seleksjon og lavt antall.
Waage S, 2011	Ansatte ved norsk oljerigg. Alle 32 arbeidere invitert til å delta, 13 menn og 6 kvinner (59%) deltok.	14 dagers nattskift (19-07) eller 14 dagers dagskift (07-19) eller 14 dagers svingskift (7 dager nattskift, 7 dager dagskift), deretter 4 uker fri.	Søvnighet i ulike skift (målt ved Karolinska Sleepiness Scale, KSS og Accumulated Time with Sleepiness, ATS) Reaksjonstid	Økt søvnighet de første netter av nattskift sml med dagskift, og også ved overgang fra natt til dag ved svingskift. Ingen forskjell mellom skiftene mht reaksjonstid.	Feltstudie. Middels kvalitet. Preferanse for svingskift kan ha påvirket resultatene?
Paech GM, 2010	53 datasett fra 51 deltagere i Australsk gruvedrift. Alder varierte fra 24 til 66	4 ulike ordninger à 12 timer: 4X4 (n=14): 4D4O4N4O 7X4 ((n=10): 7D4O7N4O 10X5 ((n=17): 5D5N5O*	Søvn ble målt med dagbøker og wrist activity monitoring utstyr (actigraphy).	Søvn lengde var lenger på fridager (7.0 +/- 1.9) enn på dager med dagskift (6.0 +/- 1.0) og	Tverrsnitt. Middels kvalitet.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	år, gjennomsnitt 40.3 år (SD:10).	14X7 ((n=12): 7D7N7O* D=dag (08-18), N=natt (18-08), O="off" *24 timers pause ved overgang fra dag til nattskift	Subjektiv søvnkvalitet ble målt med 5-punkt Likert skala.	nattskift (6.2 +/- 1.6). Ingen forskjell mellom de ulike skiftordningene verken i forhold til søvnlengde eller -kvalitet.	
Arimura M, 2010	454 japanske sykepleiere fra 2 sykehus (svarprosent 77.9), 7% menn, gjennomsnitt alder 36.4 år, jobbvarighet 13.4 år og varighet skiftarbeid 10.2 år.	Skiftarbeid. Antall arbeidere med 3-skift: 290 (64%) 2-skift: 36 (0.08%) Kun dag: 128 (28%)	Data fra spørreskjema: Søvn (ESS, GHQ og PSQI spørsmål), mental helse og medisinske feil (ulykker eller nestenulykker).	Søvn og mental helse forholdsvis lav blant sykehussykepleiere, og begge faktorer hadde signifikant sammenheng med medisinske feil.	Tverrsnittsstudie. Medium kvalitet. Selvrapporing av både eksponering og utfall. Ingen info om non-responders
Ursin R, 2009	7782 (3264 menn, og 4518 kvinner) fra helseundersøkelsen i Hordaland, alder 40-45 år, med data om yrke og om skiftarbeid	Skiftarbeid (inkludert nattarbeid). Data fra spørreskjema. 2.6% oppga arbeidstid > 50 timer/uke.	Søvnvarighet, søvnighet, søvnløshet (Karolinska Sleep Questionnaire).	Skiftarbeidere signifikant høyere risiko for søvnløshet (OR= 1.3, 95% CI= 1.0-1.6), og å sovne på jobb (OR= 1.5, 95% CI=1.1-2.0).	Populasjonsbasert tverrsnittsstudie. Meget god kvalitet.
Roach GD, 2012	70 australske piloter på kortdistanse rutefly, hvorav 38 kapteiner (alle menn), 29 first officers (1 kvinne) og 3 second officers (menn.)	Tidspunkt for første vakt om morgenen (fra loggbok)	Søvn siste 12 t før vakt, og utmattelse (fatigue) ved start av vakt. Data fra dagbok og aktigraf.	Søvn siste 12 t, og fatigue ved vaktstart, er avhengige av tidspunkt for vaktstart. Vaktstart mellom 04 og 05 gir mindre søvn/mer fatigue enn vaktstart mellom kl. 09 og 10.	Feltstudie (tverrsnitt med et prospektivt snitt), dvs. data samles inn i 2 uker. Relativt solide funn til tross for liten populasjon. Stor grad av selvrapporterte data trekker noe ned.
Ohayon M,	3345 beboere i staten	Arbeidstid:	Søvnlengde, uttalt	Lite søvn (<6 timer)	Stor tverrsnittsstudie

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2010	New York ble intervjuet pr telefon (81.3%). Utvalget var representativt for alder og kjønn. Ulike arbeidstyper (salg/service/helse/industry etc).	Dagtid (i tidsrommet 07-18), kveldsarbeid (i tidsr. 15-01), nattarbeid (i tidsr. 23-09), dag/kveldsskift, dag/kveld/nattskift. 38% dagtidarbeidere.	tretthet, søvnanfall (sleep attacks), ulykker ved kjøring, i hjemmet og på jobb. Utfall bestemt v.h.a. Sleep-EVAL knowledge-based ekspert system. Telefonintervju gjennomført av the Stanford Sleep Epidemiology Research Centre.	sterkt assosiert med fast nattarbeid (OR: 1.7) og dag/kveld/nattskiftordninger (OR: 1.9). 20% av arbeiderne utviste uttalt tretthet i situasjoner som krever oppmerksomhet, og dette var assosiert med fast nattarbeid (OR: 3.3) og dag/kveld/nattskiftordninger (OR: 1.5). Arbeid utenfor normal dagtid sterkt assosiert med mindre søvn, tretthet og trafikkulykker, Nattarbeid mest negativt.	av representativt utvalg. Middels kvalitet.
Diez JJ, 2011	47 mannlige brasilianske bussjåførere i nærtrafikk, alder 39.5 år ± 1.2.	Skiftarbeid. Morgenskift: start 05.30-08.30, slutt 15.00-17.30. Ettermiddagsskift: start 10.30-14.00 slutt 20.00-22.30.	Søvnkvalitet (Pittsburg sleep quality index), årvåkenhet(Palm PVT-test), kortisolnivå (fra spyttprøver) og autonom hjerteaktivitet (HRV analyse). Aktigraf og dagbøker.	Subjektiv søvnmengde, tid i senga og total sovetid lavere på morgenskift. Signifikant økt reaksjonstid på morgenskift. Høyere forekomst av overvektige med morgenskift.	Interessant tverrsnittsstudie med flere utfall. God kvalitet. Både subjektive og objektive mål for eksponering.
Braeckman L, 2011	Tilfeldig utvalg av 476 (av 1580 inviterte) belgiske	Ulike yrkesfaktorer, inkludert "urealistisk skiftordning".	Søvnkvalitet og søvnighet, målt ved Pittsburg Sleep Quality	Dårlig søvnkvalitet relatert til urealistisk skiftsystem (OR 2.85,	Tverrsnittsstudie, med utfallsmålinger i hht kjente metoder. Lav

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	lastebilsjåførere, gjsn alder 42.7 år.	47% oppga kjøring > 50 timer/uke.	Index, Epworth Sleepiness Scale og Berlin Questionnaire	95% CI 1.75-4.65).	deltakerprosent (30%). Medium kvalitet.
Paterson JL, 2012	40 jernbaneansatte (rail safety workers), Australia	Søvn, skifttype (dag, kveld, natt), demografi (alder, kjønn, BMI, sivilstatus, antall barn, helse, koffeininntak, skiftarbeiderfaring, reisetid).	Søvnatferd: Total søvnlengde i løpet av en 24 timers periode i forkant av skiftets oppstart, subjektiv oppkvikkende verdi av søvn, pre-søvn tretthet, post-søvn tretthet og subjektiv søvnkvalitet.	Skifttype ($F_{3,457} = 31.46$, $P < .001$) og antall barn ($F_{1,38} = 10.48$, $P < .05$) var signifikante prediktorer for søvnlengde: Lengst søvnlengde før nattskift, deretter kveldsskift og så dagskift. Kortere søvnlengde for de med barn. Tiden for søvn, og røyking, var signifikante prediktorer for søvnkvalitet. Dagsøvn hadde dårligere subjektiv kvalitet, og røykere hadde dårligere søvnkvalitet.	Data innhentet ved spørreskjema, søvn- og arbeidsdagbøker (2 ukers loggføring) i tillegg til aktivitetsmonitor på håndleddet. Middels kvalitet.
Woodrow S. 2008	289 kanadiske leger under spesialisering, herav 95 kirurger. Svarprosent 60.	Nattarbeid	Søvnmangel (ESS) og opplevelse av søvnmangel (SDI)	Kirurgene hadde lengre arbeidsuke (83 t/uke) enn de andre legene (62,5 t/uke) og mer søvnmangel (ESS), men scoret lavere på opplevd søvnmangel (SDI) enn de andre legene	Tverrsnittsstudie. Middels kvalitet. Selvrapporterte data med interessante funn. Ref til andre us som viser at for flyvere er det motsatt. <i>Sikkerhetskulturelle forskjeller?</i>
Yuan SC,	107 taiwanske	Skiftarbeid. (Arbeidstid 8	Fatigue (spørreskjema),	Skiftansatte signifikant	Tverrsnitt/ eksperim-

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2011	sykepleiere, 27 på dagskift (gjennomsnitt 31 år) og 80 på 3-skiftsordning (gjennomsnitt 28 år). Frivillige. Svarprosent ukjent.	timer/dag, 40 t/uke).	div fysiologiske mål: (CFF, NPA og WC), både før og etter skift	høyere risiko enn dagarbeidere for fatigue (OR= 2.44, 95% CI 0.91-6.56), og de hadde også noe avvik på fysiologiske mål.	mentell design. Middels kvalitet. Fremgår ikke om målinger før og etter nattskift eller andre skift. Mangler info om non-responders.
Tucker P, 2010	336 (46%) av 725 leger i spesialisering i akuttmedisin i Storbritannia, gj.sn alder 28.7 år, 50 % kvinner.	Arbeidstidsordning, inkludert hyppighet bakvakter, antall hviletimer mellom to vakter. Data fra spørreskjema 2007 og 2008. Enten 3 eller 4 netter på rad hver 4-6 uke (N=136), eller 7 påflg netter hver 8-12 uke.	Fatigue (målt vha ulike spørreskjema ang søvn, årvåkenhet, arbeidsbyrde og psykologisk belastning). Velbefinnende.	Mer kumulert fatigue ved 7 enn ved 3 el 4 påfølgende nattskift. Signifikant økt fatigue ved < 10 timers pause mellom to vakter (p=0.032), og ved > 48 arbeidstimer per uke (p=0.032) vs ≤ 48 timer.	Tverrsnittsstudie. Uklar definisjon av utfall. Flere interessante aspekter av vaktordning forsøkt belyst. Medium kvalitet
Powell D, 2008	Piloter fra et New Zealandsk flyselskap. Ukjent antall piloter, alder og kjønn. Analysene baserer seg på 3023 spørreskjema (svarprosent: 72)	Tid på døgnet, arbeidslengde, sektorer og arbeidstype. To-pilot operasjoner hvor det ble fløyet 1 eller 2 sektorer og tiden varierte fra 3 til 12 timer.	Fatigue (Samn-Perelli fatigue ratings) registrert før siste landing. Undersøkelse over en 12 ukers periode.	Fatigue assosiert med nattarbeid (R ² =24%) og ved lange arbeidsdager (R ² =11%). Tid på døgnet hadde en markant effekt på mønsteret av tretthet høyest nivå i perioden mellom kl 02:00 og 06:00.	Tverrsnitt. Utvalget ikke beskrevet ifht kjønn, alder etc. Middels kvalitet.
Baulk S, 2012	37 mannlige lastebilsjåførere i Australia, gjennomsnittsalder 48,7 (± 9.0), hvorav 22 (59%)	Søvn utenfor hjemmet	Kvalitet og kvantitet av søvn i arbeidsperioder og friperioder (dagbok og aktigraf i løp av 21 dager)	Søvnvarighet og søvnkvalitet signifikant bedre når soving hjemme vs. i lastebil. Ingen forskjeller for	Liten studie, repeterte målinger gjennom 3 uker. Lav svarprosent. Medium kvalitet. Lite relevant.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	returnerte bakgrunnsinfo.			andre søvnvariable.	
Chua KP, 2011	10 yngre leger ved barnesykehus i USA med tradisjonell turnus i 2004. 36 yngre leger fra 2 barne-avdelinger ved et sykehus, som i 2009 startet med ny turnus.	Ny skiftordning (5 påfølgende nattskift etterfulgt av 3 uker med dagskift) versus tradisjonell turnus.	Søvnvarighet og arbeidstimer, målt ved loggføring av søvn og arbeidstimer på arbeidsdagene (i 2004 og 2009).	Innføring i 2009 av nytt teamsystem for nattarbeid ga kortere søvntid (totalsøvn og søvn om natten) enn ved 2004-turnus, til tross for færre arbeidstimer både dag og natt.	Liten prospektiv studie. Lav kvalitet. Lav svarprosent i 2009 (58.3 %).
Ok G, 2011	20 tyrkiske ICU leger (7M, 13K) sammenlignet med 20 non ICU leger (13M, 7K) selektert fra 62 leger (65%)	Skiftarbeid	Søvn (målt ved PSQI, ESS før nattarbeid, Actigraf før og i 3 dager etter nattarbeid))	ICU leger dårligere søvnkvalitet målt som PSQI enn non ICU leger.	Eksperimentell. Lav kvalitet. For lite materiale til å kunne forvente å finne noe. Begge grupper jobbet like skift. Kjønnforskjell oversett.
Fruchtman Y, 2011	76 yngre israelske leger (47% kvinner) fra ulike avdelinger ved et medisinsk senter (30% av alle yngre leger ved senteret).	Gjennomsnittlig antall arbeidstimer pr uke: 68.1 ± 12.4. Data fra spørreskjema.	Fatigue. Søvn (målt ved ESS), funksjon, nestenulykker og ulykker under hjemtransport fra vakt	Lang arbeidsuke (68,1 t), stor vaktbelastning, høy score på tretthet (ESS). 29% sovnet i bilen på vei hjem og 14% vært i bilulykke etter vakt.	Tverrsnittsstudie av lav kvalitet. Alle deltakere fra samme sykehus, og svarprosent ukjent. Selvrapporing av eksponering og utfall.
Trew A, 2011	445 amerikanske hjerte- og lunge-maskinansatte som svarte på webbasert undersøkelse via	Lange arbeidstider. 68.9% har jobbet > 23 t og 17.5% > 36 timer i strekk.	Fatigue, og fatigue-relaterte hendelser og ulykker på jobb, trafikkulykker på vei hjem.	6.7 % rapporterte om alvorlig jobb-ulykke Tretthet, dupping på jobb, nedsatt funksjon var vanlig og 6,9% hadde	Tverrsnittsmode. Ukjent svarprosent. Lav kvalitet.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	Perflist og Perfmail. 60.3 % menn. Ukjent svarprosent.			vært i tretthetsrelatert trafikkulykke på vei hjem etter jobb	
Ferguson SA, 2010	Av 111 inviterte gruvearbeidere i Australia fikk man komplette data for 35 personer som jobbet 3 forskjellige skiftordninger à 12 timer.	3 ulike 12-timers skiftordninger: 1) 4 dagskift, 4 fri, 4 natt, 4 fri (16 døgn) 2) 7 dag, 4 fri, 7 netter, 4 fri (22 døgn) 3) 7 dag, 7 natt, 7 fri (21 døgn)	Søvmengde, søvnkvalitet og funksjon. Data samlet inn fra jobb- og søvndagbøker, aktigraf og PVT-tester gjennom en hel syklus av skiftordningen.	Signifikant lavere responstid etter nattskift enn etter andre skift (p< 0.001). For lite søvn betydning for responstid. 7-4-7-4 skift førte til lengst responstid (ikke-signif. forskjell)	Tverrsnittsstudie. Interessant tema, men liten studie med liten styrke. Lav kvalitet.
Asaoka S, 2010	2403 mannlige bussjåfører og 706 togførere, alder 44.5 år ± 9.9. 147 førere med Excessive Daytime Sleepiness" (EDS), og 285 uten EDS screenet for "Obstructive sleep apnoe syndrome" (OSAS).	Skiftarbeid (ESS). Bussjåfører: 3 typer dagskift mellom 05:30 og 24:00. Togførere: To typer skift: morgen til sen kveld, eller fra 12:00 en dag til 12:00 neste dag, med 5 t hvil rundt midnatt.	Excessive Daytime Sleepiness" (EDS) "Obstructive sleep apnoe syndrome" (OSAS) og "Shiftwork disorder" (SWD) blant førere med og uten EDS. Data fra spørreskjema, aktigraf og tester. Blodtrykk og BMI hentet fra helsekontroller.	Blant alle deltakerne var forekomsten av OSAS 3.7 % og SWD 1.5 %. 147 førere oppga at de hadde EDS. Blant disse hadde 32.7 % SWD, og 20.4 % OSAS.	Tverrsnittsus. Lav kvalitet. Meget begrenset informasjonsverdi om skiftarbeid som årsaksfaktor til tretthet og søvnapnoe.
Ferguson SA, 2010	78 australske sykehusleger 52 menn og 59% svar, med totalt 635 arbeidsøkter, i ulike stillinger, spesialiteter, sykehus.	Ulike yrkesfaktorer, inkludert antall arbeidstimer.	Søvn- våkenhetsadferd målt ved søvndagbok og Samn-Perelli Fatigue scale og ved kontinuerlig bruk av aktigraf i 2 uker (arbeid og fritid).	Søvn ser ikke ut til å være påvirket av antall arbeidstimer, men av skiftordningen og andre jobbfaktorer.	Tverrsnittsstudie. Lav kvalitet mht det vi studerer.
Zverev Y,	46 kvinnelige	Skiftarbeid	Søvn lengde og	Kortere og dårligere	Longitudinell. Lav

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2009	sykepleiere i Malawi, hvorav 24 jobbet skift.		søvnkvalitet målt med SSQ og søvndagbok i 13 dager	kvalitet på søvn i skiftgruppen sammenlignet med daggruppen, særlig under nattskiftperioden, men også langt in i friperioden.	kvalitet. Grei us som evaluering av en lokal skiftplan. Drøfter ikke mulig betydning av selvseleksjon til dag og nattskift. Alt basert på selvrappotering.
Tvaryanas A, 2009	66 amerikanske (kontrollrom-) piloter av førerløse fly, hvorav 92,4 % menn, alder 34.9 år (\pm 8.7). Hvordan de er utvalgt fremgår ikke.	Innføring av ny skiftplan sammenlignet med tidligere skiftplan og dagarbeid fra tidligere publikasjon. Gjennomsnittlig antall søvntimer per døgn = 6.4.	Fatigue, livskvalitet, utbrenthet (målinger ved bl.a. ESS (Epworth Sleepiness Scale og aktigraf).	Gjennomsnittlige score for fatigue var uendret når sammenliknet med et år tidligere.	Intervensjonsstudie. Usikkerhet omkring mål av utfall kan ha påvirket resultatene Rotete studie med lav kvalitet.
Wilhelm B, 2009	20 mannlige og 14 kvinnelige, tyske leger. Svarprosent 26%. Stor motstand mot å delta.	Nattskift med mulighet for litt søvn, og dagskift	Pupillografi (PUI). Søvnighetsmåling med VAS og Stanford Sleepiness Scale	PUI økt etter nattskift. Viser positiv korrelasjon med søvnighet målt med VAS eller SSS	Eksperimentell modell. Usikker kvalitet. Liten relevans for vårt prosjekt
Cappuccio FP, 2009	Yngre britiske leger, 9 som jobbet < 48t/uke (alder 29.7 år), og 10 som jobbet < 56 t/uke (alder 31.5 år). Et tilfeldig utvalg av 916 innleggelser (54%) gjennomgått mhp utfall.	Innføring av European Working Time Directive (EWTD). Ny skiftplan er forover-roterende, med færre (2 eller 3) påfølgende nattskift på 9 timer (mot 12.5 timer tidligere).	Hendelser skadelige for pasienter. Legers søvn.	Med ny arbeidstid ble det rapportert 32.7% færre medisinske feil enn ved den gamle ordningen ($p=0.006$). Ikke- signifikant økning i total søvntid ved ny arbeidstid.	Liten studie som sammenlikner utfall i to grupper over 12 uker. Svakheter at de to gruppene jobbet i avdelinger som var svært ulike. Lav kvalitet.
Chan MF, 2008	163 sykepleiere (9.8% menn) i ulike stillinger	Demografi, KSQ, SSQ, antall dager i skift	Søvnkvalitet (Karolinska Sleep Questionnaire + to	Søvnmangel assosiert med høy alder, barn,	Tverrsnittsstudie med selvrappotering av

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	og med 3-delt turnus, ved to lokale sykehus i Hong Kong (n=91 og 72). Svarprosent 70.9.		spørsmål om kvalitet).	mageplager og score på KSQ og SSQ	alle data. Effekt av skiftarbeid ikke undersøkt. Lav kvalitet.
Saremi M, 2008	254 arbeidere i en kjemifabrikk i Frankrike, 21-57 år. Ingen info om kjønn.	Skiftarbeid og støy (målt med objektiv støymåler). (66 i dagarbeid, 188 i roterende 3-delt skift) Alder kovariat.	Fatigue (spørreskjema) og søvnkvalitet/kvantitet.	Fatigue øker med støy (p = 0.001), sammenhengen øker med alder (p = 0.003). Skiftarbeid påvirker ikke fatigue.	Tverrsnittstudie med objektivt eksponerings mål. Uklart hvordan deltakerne ble valgt ut. Svak på måling av søvn. Fatigue er et bredt sammensatt begrep og ble ikke definert for deltakerne Lav kvalitet.
Alrukaibi FS, 2008	486 mannlige bussjåførere fra ulike land, ansatt i Kuwait offentlige transportbyrå. Svarprosent 88.	Arbeidstimer. Vanlig for bussjåfører: 8 timer/dag og 6 dager/ uke. De fleste har overtid (snitt 22 t /uke).	Fatigue (info fra 12 spørsmål i spørreskjema).	Nivået av fatigue var assosiert med antall overtidsskift, arbeidsdager /uke, sjåførens alder og nasjonalitet.	Tverrsnittsstudie. Ukjent om eksponeringsinfo på individnivå. Utfall ikke målt vha kjente skjema. Statistikk: Kji-kvadrattester. Lav kvalitet.
Fido A, 2008	200 mannlige skiftarbeidere 24-50 år, og 200 mannlige dagarbeidere 25-51 år i Kuwait, alle "blåsnippersarbeidere".	Uregelmessig 8-timers skiftsystem. Gj.snittlig antall arbeidsår i begge grupper (dag og skift) 12.9 ± 4.9 år.	Søvnkvalitet (klassifisert vha PSQI og to andre skjema), generell helse, funksjon	Skiftarbeidere vs dagarbeidere hadde varige søvnforstyrrelser, og signifikant mer fatigue, lavere ytelse og signifikant flere feil.	Tverrsnittsstudie. Ingen info om frafall. Lite info om eksponering. Lite statistikk. Lav kvalitet.
Admi H, 2008	589 israelske sykepleiere,	Skiftarbeid (3-delt turnus). 195 jobbet bare dag og 493	Ulike helseutfall, søvnproblem, sikkerhet.	Signifikant mer klager (p< 0.05) blant	Tverrsnittsstudie. Selvrappotering av

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	svarprosent 93.2. 85.6% kvinner. Gj.sn alder kvinner 37 år og menn 40 år.	jobbet fleksible roterende skift.	Fra spørreskjema.	dagarbeidere over ulike medisinske plager, og blant skiftarbeidere over søvnproblemer.	eksponering og utfall. Lav kvalitet.
Åkerstedt T, 2008	3493 skift- og dagarbeidere (53% respons), gj.sn alder 46.9 år, 66.1% kvinner, fordelt på 4 undergrupper.	Skiftarbeid som involverer nattskift.	Ulike søvnproblem (spørsmål fra Karolinska Sleep Questionnaire)	"For lite søvn" og "innsovningsproblem" eneste variable som var signifikant forskjellige for dag vs skiftarbeidere.	Stor tverrsnittsstudie. Uklare statistiske metoder. Lav kvalitet.
De Almondes KM, 2010	141 mannlige arbeidere i petrokjemisk industri, Brasil. Alder 42.5± 6 år	Arbeidstid. Regelmessighet av daglig liv. 42 dagarbeidere og 99 skiftarbeidere.	Søvnkvalitet (målt ved Pittsburg Sleep Quality Index), 5 dagers loggbok.	Dårligere søvn blant roterende skiftarbeidere enn blant dagarbeidere.	Tverrsnittsstudie. Selvrapportering av eksponering og utfall. Ikke så relevant. Lav kvalitet
Chatzitheo chari S, 2009	Et subutvalg fra en stor engelsk husholdningsstudie. 1551 menn og 1331 kvinner, 20-60 år, med noen form for lønnet arbeid.	Arbeidstid og familieforpliktelser. 24-timers dagbok i to dager (en dag i uka og en i weekenden).	Utilstrekkelig søvnvarighet (<6.5 timer) ila et døgn.	Signifikant sammenheng mellom arbeid > 10 timer og risiko for søvn < 6.5 timer/døgn (OR fra 1.79-2.50 når justert for ulike utenom-jobb-faktorer .	Tverrsnittsstudie der deltakere omfatter alle med noen form lønnet arbeid, og som i stor grad vurderer faktorer utenfor jobb. Irrelevant.
Senjo S, 2011	75 amerikanske politi, lensmenn og trafikkpoliti, utvalgt	Skiftarbeid, uspesifisert	Arbeidstid og søvn	Deltakerne sover lite og jobber mye, opptil 100 t pr uke	Kvalitativ studie av lav kvalitet. Selektert utvalg, manglende statistikk. Skal ikke inkluderes.
Barker LM, 2011	1006 amerikanske sykepleiere (94.2 % kvinner) i og utenfor	Arbeidstider. 38% oppga > 40 timer/uke, og 57.7% oppga > 11 timer	Fatigue (målt vha 4 kjente spørreskjema (SOFI, F-RSQ, FAS,	De fleste mål for funksjon var signifikant og negativt korrelert	Tverrsnittsstudie. Uklar svarprosent. Selvrapportering av

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksponering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	sykehus rekruttert vha sykepleieres nyhetsbrev, hvorav 745 svarte på alle spørsmål.	arbeid/skift. Online spørreskjema.	OFER). Nytt verktøy utviklet for måling av funksjon (dvs spørreskjemaet NPI).	med alle mål for fatigue.	eksponering og utfall. Lav kvalitet

Funksjon

Funksjon og sikkerhet henger sammen, når helseeffekter av arbeidstid og arbeidstidsordninger skal vurderes. Spesielt gjelder dette arbeidsoperasjoner som er sikkerhetskritiske eller er ledd i en kjede som kan gi opphav til ulykker.

Arbeidstid- og arbeidstidsordninger har vært relativt omfattende studert med tanke på effekter på funksjon og sikkerhet. Dette har vært dels motivert av produktivitetsmessige/økonomiske årsaker. Sikkerhetsmessige aspekter er imidlertid sentrale også her, da ulykker kan ha store økonomiske konsekvenser i tillegg til de rent menneskelige.

Sammendrag fra 2008

2008-rapporten konkluderte med at det er godt dokumentert at lange arbeidsdager og skiftarbeid har en negativ effekt på funksjon, og påvirker funksjonen når arbeidstiden går over en viss lengde. Kvantifisering av denne funksjonsnedsettelsen er vanskelig, ikke minst fordi den er avhengig av så mange situasjonsspesifikke faktorer. Det er i stor grad enighet om at nattarbeid kan føre til nedsatt funksjon, blant annet til negativ effekt på en rekke kognitive funksjoner. Det var ikke tilstrekkelig dokumentasjon til å avgjøre om alder eller kjønn påvirker effekten. Negative effekter av nattarbeid kan til en viss grad kompenseres for ved tilpasning til en ny døgnrytme, som ved fast nattarbeid. Videre var det relativt godt dokumentert at en liten høneblund eller "nap" har en positiv effekt på funksjon.

Hva er nytt siden 2008?

Etter våre søkekriterier ble det funnet 19 artikler om funksjon, herav 13 med god nok kvalitet til å inkluderes. Av disse var 3 feltstudier, 3 eksperimentelle undersøkelser, 2 longitudinelle og 5 tverrsnittsundersøkelser, som ble vurdert av god nok kvalitet til at vi inkluderte dem. Nedsatt funksjon er for øvrig nært knyttet til forhold som dårlig søvn og søvnforstyrrelser, som i seg selv er en viktig årsaksfaktor til ulykker. Dette er forhold som er omtalt i andre kapitler i denne rapporten. Mange av undersøkelsene handler om arbeidstidens lengde og skiftarbeid hos helsepersonell.

Arbeidstidens lengde

Rapporten fra 2008 pekte på at lange arbeidsøkter fører til nedsatt funksjon, og nye artikler understreker dette. Det ser ut som at lange arbeidsøkter særlig virker negativt inn på funksjoner som er komplekse og som krever stor konsentrasjon.

I en undersøkelse av 30 yngre sykehusleger i Irland, fant man at lange arbeidsøkter med påfølgende lite søvn var forbundet med nedsatt kognitiv funksjon, oppmerksomhet, informasjonsbearbeiding og motoriske ferdigheter, sammenlignet med etter hvile (Flinn & Armstrong, 2011). En test ble brukt for å måle "klinisk beslutningstaking", dvs evnen til fleksibel håndtering av kritiske beslutninger i pasientsituasjoner. Et interessant funn i denne studien var at jo høyere en person scoret på denne testen i uthvilt tilstand, jo større var avstanden til det vedkommende presterte etter en lang arbeidsøkt. Forfatterne konkluderer med at det er avgjørende å begrense antall timer yngre leger har bakvakt (kan tilkalles), med hensyn til helse og sikkerhet for både pasienter og leger.

I en eksperimentell undersøkelse av kanadiske sykehusleger som ble holdt våkne i 26 timer, fant man at feilraten gikk ned ved kardiologisk livreddende arbeid, men at feilvurderingene økte ved mer komplekse beslutninger (Sharpe *et al.*, 2010). Det ble antatt at færre feil ved kardiologisk livreddende arbeid var forbundet med økt læringseffekt.

Faber og medarbeidere fant i en tverrsnittsstudie at fysisk funksjonsevne hos 19 danske anleggsarbeidere, målt som hjertefrekvens, ikke så ut til å avta, hverken etter 12 timers skift eller etter en to ukers arbeidsperiode (Faber *et al.*, 2010). En lav deltakerprosent kan imidlertid ha påvirket resultatene.

I en tverrsnittsstudie av 28 amerikanske gynekologer og fødselsleger, undersøkte man finmotorikken til legene etter en 24-timers vakt. Resultatene viste nedsatt finmotorikk på alle tester (i høyre og venstre hånd og begge hender), selv etter justering for antall år med erfaring (Ayalon & Friedman, 2008). Forfatterne konkluderer med at akutt søvnberøvelse har skadelige effekter på finmotorikken.

Sammenhengen mellom arbeidstidsordning blant sykepleiere og pasientdødelighet, ble undersøkt i en amerikansk tverrsnittsstudie av 633 sykepleiere ved 71 sykehus i to amerikanske stater (Trinkoff *et al.*, 2011). Informasjon om arbeidstid ble samlet inn ved spørreskjema. I tillegg til spørsmål om antall arbeidstimer per dag, uke og måned, var det også spørsmål om hvor ofte sykepleierne a) jobbet minst 13 timer i strekk, b) hadde færre enn 10 timer fri mellom to skift, c) jobbet når de egentlig skulle hatt fri, d) jobbet når de var syke, e) ble pålagt overtid, f) ble pålagt bakvakt og g) jobbet vanlige antall påfølgende arbeidsdager. Resultatene viste at lange arbeidsøkter, mange påfølgende skift og et høyt antall arbeidstimer per uke hos sykepleiere var forbundet med økt pasientdødelighet, blant annet av hjerteinfarkt og lungebetennelse, sammenliknet med ved sykehus uten disse arbeidsbelastningene.

I en større longitudinell studie av amerikanske produksjonsarbeidere, fant Allen og medarbeidere derimot ingen negativ effekt på funksjon, ved moderat bruk av overtid (48-60 t arbeid per uke), men fant at arbeidstid over 60 timer per uke kunne ha en negativ effekt på eldre arbeidstakere med spesielle arbeidsoppgaver (Allen *et al.*, 2008). Forfatterne konkluderer med at for å maksimere eldre arbeidstakeres kapasitet, bør deres arbeidsoppgaver og -tider tilpasses nøye. Resultater fra denne studien tyder imidlertid på at de eldste deltakerne generelt hadde bedre helse enn de yngre, dvs at utvalget av eldre besto av personer som tåler skiftarbeid godt.

I en tverrsnittsstudie der et tilfeldig utvalg av 1000 amerikanere ble telefonintervjuet, fant man at en arbeidsuke på over 60 timer var forbundet med dårlig søvnkvalitet, utålmodighet og konsentrasjonsproblemer (Swanson *et al.*, 2011).

Skift- og nattarbeid

Rapporten fra 2008 viste at skiftarbeid og særlig nattarbeid er forbundet med nedsatt funksjon. Fast nattarbeid kan redusere de negative effektene på funksjon. Dette støttes av nyere undersøkelser.

I en god feltstudie av Taiwanske sykepleiere, fant Chang og medarbeidere (Chang *et al.*, 2011) at perseptuelle og motoriske ferdigheter ble mer redusert ved to påfølgende nattskift enn ved tre eller fire påfølgende nattskift.

I en feltstudie av kirurger i spesialisering, undersøkte Brandenberger og medarbeidere psykomotorisk og kognitiv funksjon etter et 12 timers dag- og nattskift (Brandenberger *et al.*, 2010). Resultatene viste signifikant nedsatt funksjon etter begge typer skift, sammenliknet med før skift. Videre var den kognitive funksjon signifikant lavere etter nattskift enn etter dagskift.

En tverrsnittsstudie av 20 amerikanske røntgenleger under opplæring, viste at type bakvakt (tilkallingsvakt) påvirket antall feiltolkninger av bilder (Davenport *et al.*, 2010). Feilraten var større ved en enkelt bakvakt om natten (etter en 9-timers arbeidsdag), enn ved arbeid syv nattskift på rad. Videre var feilraten større ved bakvakt om natten i løp av en weekend, sammenliknet med tilsvarende midt i uka, Økende erfaring hos legene førte til færre feil, og høy arbeidsbelastning og helgevakter førte til flere feil.

I en norsk eksperimentell undersøkelse av 19 nordsjøarbeidere (med skiftordning av typen 14 dager arbeid à 12 timer og 4 uker fri), sammenliknet man personer som arbeidet enten 14 påfølgende dager eller 14 påfølgende netter med de som arbeidet 7 dager + 7 netter (svingskift) (Harris *et al.*, 2010). Det ble ikke påvist noen forskjell i reaksjonstid mellom de to skiftordningene. Imidlertid viste resultatene at tilvenning fra natt- til dagrytme, ved svingskift eller ved hjemkomst etter 14 nattskift, tok lenger tid og var forbundet med større ubehag enn overgang fra natt til dagarbeid. Særlig var det et problem hvis rotasjonsordningen involverte mindre enn 8 timers pause mellom skiftene.

En amerikansk eksperimentell studie brukte røntgenscanning av bagasje som test på funksjon (Basner *et al.*, 2008). I alt 24 friske, frivillige personer arbeidet 5 dager i strekk, inkludert en 35 timers våken-periode. Hver annen time gjennomførte de en test som gikk ut på å oppdage farlige gjenstander på scannede bilder av bagasje. Resultatene viste at ved nattarbeid og søvnmangel ble det gjort signifikant flere feil, enn når uten disse belastningene

I en stor prospektiv undersøkelse av 7,500 sykepleiere fra 7 europeiske land, og med ulike skiftordninger (dagarbeid, skiftarbeid uten nattarbeid og skiftarbeid med nattarbeid), undersøkte man arbeidsevnen, målt som arbeidsevneindeks, et år etter studiestart (Camerino *et al.*, 2008). Det ble ikke påvist noen sammenheng mellom skiftordning og arbeidsevneindeks. God søvn og et godt psykososialt arbeidsmiljø var imidlertid forbundet med en høyere arbeidsevneindeks.

I tverrsnittundersøkelsen med telefonintervju av 1000 amerikanere, som er nevnt ovenfor i forbindelse med lange arbeidstider, fant man at også at skiftarbeid var forbundet med større risiko for å sovne på dagtid, og for arbeidsulykker (Swanson *et al.*, 2011).

Spesielle skiftordninger

I en systematisk reviewartikkel (Parkes, 2012) omtales effekter av de spesielle skiftordningene man har i Nordsjøen. Den foretrukne skiftordningen blant mange er 7 netter+7 dager (12 timers skift) og deretter 4 uker fri. Den fører til nedsatt funksjon under mesteparten av nattperioden, og endringen midtveis fører til nedsatt funksjon også i deler av den andre uken ombord. Fordelen er at man slipper døgnrytmeforstyrrelsen når man kommer hjem. Utstrakt bruk av overtid gjør at arbeidet om bord kan bli svært belastende for mange. På den andre siden er man bedre skjermet under hviletiden om bord enn ved skiftarbeid på land. Dette letter restitusjonen.

Konklusjon

Det er godt dokumentert at lange arbeidsøkter, skiftarbeid, særlig med nattarbeid, kan føre til nedsatt funksjon med påfølgende økt risiko for feilhandlinger. Forskning som er kommet til etter 2008 støtter opp om dette. Det ser ut til at rutinepreget arbeid rammes i mindre grad enn arbeid som krever stor oppmerksomhet og årvåkenhet. Dette betyr at arbeidsoppgaver som er kompliserte og som krever stor nøyaktighet, i størst mulig utstrekning bør legges til dagtid og utenom lange

arbeidsøkter. Hvis dette ikke er mulig, kan man motvirke risikoen for nedsatt funksjon med pauser eller ved å legge til rette for "naps". Flere nattskift på rad ser ut til å gi bedre funksjon enn hyppig rotasjon, men bedre funksjon må veies opp mot økt risiko for andre uheldige helseeffekter hos de ansatte. Overgang fra flere nattskift til dagskift er forbundet med større ubehag enn overgang fra dag- til nattskift. Bakover rotasjon, med mindre enn 8 timer mellom to skift er ekstra uheldig. Det er ikke kommet ny kunnskap som sier noe sikkert om betydningen av alder og kjønn mht funksjon.

Tabell 2. Artikler angående funksjon

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Chang YS, 2011	62 taiwanske sykepleiere (gj.sn.alder 26.4) fra akuttavdeling ved psykiatrisk sykehus tilfeldig trukket til hhv 2, 3 eller 4 påfølgende nattskift (21, 20 og 21 sykepleiere hhv).	2, 3 eller 4 påfølgende nattskift.	Perseptuelle og motoriske ferdigheter (målt ved kjente tester) etter økter med langsom vs hurtig skiftrotasjon.	Perseptuelle og motoriske ferdigheter lavere hos sykepleiere som jobbet 2 vs de som jobbet 4 påfølgende nattskift.	Liten feltstudie av god kvalitet. (Friske personer får tilordnet hhv 2, 3 el 4 påflg netter).
Ayalon RD, 2008	28 amerikanske fødselsleger og gynekologer (23 kvinner), med hhv 0, 1, 2 og 3 års erfaring.	24-timers vakt.	Finmotorikk (målt vha Purdue pegboard standardized protocol) før og etter 24 timers vakt.	Tre mål for finmotorikk var redusert etter 24 timers vakt ($p=0.013$ for samlet mål), selv når justert for læringseffekt (antall år med erfaring). Kvinner presterte bedre enn menn på alle tester.	Liten tverrsnittsstudie. Medium kvalitet.
Basner M, 2008	24 friske, amerikanske volontører (13 kvinner), gj sn alder 29.9 ± 6.5 år.	Nattarbeid og søvnmangel.	Funksjon: deteksjon av farlige gjenstander på 5.800 røntgenbilder av bagasje. Treffrate (HR); Falsk alarm rate (FAR); Nøyaktighet av trusseldeteksjon (A).	Deteksjon av farlige objekter falt signifikant, og FAR økte signifikant i løp av nattarbeid. Både Signifikant redusert A og HR under dagarbeid etter søvnmangel.	Eksperimentell studie, med crossover design. Ikke justert for alder eller kjønn. Medium kvalitet.
Brandenberger J, 2010	14 yngre, amerikanske leger (hvorav 4 kvinner) tilordnet til hhv bare dagarbeid og bare nattarbeid.	Fast nattarbeid.	Psykomotoriske og kognitive ferdigheter før og etter 12-timers skift. Målt ved simulert operasjon (kombinasjon av hånd- og instrument-	Signifikant nedsettelse av alle 5 funksjoner etter et skift vs før et skift, sterkest blant leger med nattskift. Signifikant dårligere postskiftfunksjon blant nattskiftleger vs dagskift ($p<$	Feltstudie som sammenlikner kognitiv og psykomotorisk funksjon blant leger som bare jobber nattskift vs bare dagskift.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
			bevegelser) like før og like etter dag og nattskift.	0.01). Kognitiv funksjon mest affisert.	Svakhet at bare førsteårs leger deltar. Medium kvalitet.
Camerino D, 2008	7516 sykepleiere fra 7 europeiske land (Belgia, Tyskland, Frankrike, Italia (33%), Nederland, Polen, og Slovakia)	Ulike faktorer inkludert skiftarbeid. 10.8 % jobbet dagskift, 4.2 % permanent natt, 20.9 % skift uten natt	Arbeidsevne (WA Index) et år etter start. Relevant utfall?	Bedre kvalitet og kvantitet av søvn påvirket ikke sammenhengen mellom skiftarbeid og arbeidsevne.	Prospektiv studie, med 1 års oppfølging, men hvor skiftordning bare registrert ved studiestart. Et år kan være for lite til å forårsake endring i arbeidsevne. Medium kvalitet.
Faber A, 2010	Danske konstruksjonsarbeidere fra T-baneanlegg. 28 av 54 (55%) sa ja til å delta, hvorav 19 oppfylte inklusjonskriteriene. Alder 39 år (± 8).	12 timers skift og lange arbeidsuker.	Fysisk funksjon (kontinuerlig måling av hjertefrekvens. Måling av fysisk funksjon morgen og kveld 2. og 11. arbeidsdag)	Fysisk funksjon så ikke ut til å avta etter en arbeidsdag eller etter en to ukers arbeidsperiode.	Liten tverrsnittsstudie. Gode målinger av utfall, men lav deltakerprosent er ikke undersøkt nærmere og kan ha skapt skjevheter.
Flinn F, 2011	30 yngre sykehusleger, 17 kvinner, 13 menn, 23-30 år fra 6 sykehus i Irland.	Lange arbeidsøkter. Gjennomsnittlig antall arbeidstimer i strekk: 32.75 timer.	Kognitiv funksjon (verbal og visuell funksjon, hukommelse, oppmerksomhet og kognitiv tempo/effektivitet, motorisk funksjon), målt ved data-baserte tester (Mind-Streams Global Assessment Battery) og klinisk beslutningstaking (Key Feature Problems), søvnvarighet etter lange bakvakter vs	Samlet kognitiv funksjon, oppmerksomhet, kognitiv tempo/effektivitet, og motoriske ferdigheter signifikant dårligere etter bakvakt vs. etter hvile.	Liten studie med "within-subject design" av medium kvalitet. En gruppe (N=12) testet etter hvile først, og en (N=18) etter lange vakter først.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
			etter hvile.		
Harris A, 2010	13 menn, 6 kvinner, totalt 19	Sammenligning av 2 ulike skiftordninger, "Swingskift" = 7N+7D, vs. "vanlig" = 14N/14D	Subjektive helseplager, reaksjonstid og kortisolrytme	Ingen signifikante forskjeller av betydning. Swingskift ble foretrukket av de ansatte allerede før us.!	Eksperimentell design. Middels kvalitet. Liten undersøkelse, kun relevant mht korttidseffekter. Markørene (cortisol osv) er hovedpoenget, helseplager mer en bi-ting. Høyselektert utvalg.
Sharpe R, 2010	12 kanadiske leger i spesialisering, i øyeblikkelig-hjelp-simulator.	Våken i 26 timer	Simulator som kvantifiserte 1) avansert kardiologisk livreddende arbeid og ii) kompleks senario (f.eks. hjernehinnebet)	Den kardiologiske feilraten gikk ned, trolig grunnet en læringseffekt. Antall feil økte i det komplekse senariet (p = 0.09).	Eksperimentell studie. Lavt antall deltakere fra én avdeling og spesialitet er en svakhet, men repetert design er en styrke.
Trinkoff AM, 2011	633 sykepleiere fra 71 akuttsykehus i USA, snittalder 43.9 år, som hadde jobbet minst ett år i sykehus der minst fire spl. responderte i tredje spørreundersøkelse, ble inkludert.	Skiftordning. Litt over halvparten av sykepleierne jobbet bare dagskift. 13 % oppga pålagt overtid, >40 % hadde bakvakter.	Pasientdødelighet ulike årsaker (AHRQ-registeret som indikerer om dødsfall kan ha med sykepleie-faglige forhold å gjøre).	Sign. økt dødelighet av lungebetennelse ved lange arbeidsøkter OR=1.42, 95% CI 1.17-1.73, og av hjerteinfarkt ved høyt antall timer pr/uke og mange påflg skift (OR= 1.33, 95% CI 1.09-1.63).	Interessant tverrsnittsstudie som bruker prinsipalkomponent analyse for å finne uavhengige risikokomponenter. Grundig eksponeringsbeskrivelse. God kvalitet.
Allen H, 2008	Ansatte i Navistar, USA, et firma som produserer lastebiler og motorer. Utvalget av 2746 personer som hadde svart på alle spørsmål var	Overtid. Ukentlig arbeidstid: <40t, 48-60t, 60t+ Aldersgrupper: <45år, 35-49år, >49år	Helse (3 spørsmål), sikkerhet (4 ulike mål) og produktivitet i løp av perioden 2001-2002. Betydningen av overtid sammenliknes i 3 ulike	Risiko for negative utfall øker med økende alder, for spesielle oppgaver. Men ingen sammenheng mellom moderat overtid (48-60t/uke) og negative utfall, hverken blant	Longitudinell studie med interessant fokus på betydningen av økende alder. Metoder for beregning av risiko er vanskelige å forstå.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	representativt for alle 100.000 ansatte.		aldersgrupper.	timebetalte eller fast ansatte.	Antakelig god kvalitet.
Davenport MS, 2010	20 amerikanske leger i spesialisering i radiologi. Alder og kjønn ukjent.	Arbeidsbyrde (antall vurderinger per time), erfaring (måneder) og arbeidstid (3 ulike typer bakvakter: natt etter ett dagskift, natt midt i uka, dagtid lørdag eller søndag).	Funksjon (Avvik i tolkningen av bilder fra røntgen, CT, ultralyd, MR osv sammenliknet med resultat fra senior radiolog) for en periode på 171 dager.	Signifikant større avvik i resultat for bakvakt om natten etter dagvakt (OR 1.5, 95% CI 1.3-1.6), og bakvakt dagtid i weekenden (OR 1.4, 95% CI 1.2-1.6) versus bakvakt netter midt i uka. Også signifikant flere avvik ved større arbeidsbyrde og ved mindre erfaring.	Liten tverrsnittsstudie, der mengden av billedtolkninger fungerer som "kasus". Mangelfull info om deltakende leger og om innsamling av eksponeringsdata. Medium kvalitet.
Ferguson SA, 2010	Av 111 inviterte gruvearbeidere i Australia fikk man komplette data for 35 personer som jobbet 3 forskjellige skiftordninger à 12 timer.	3 ulike 12-timers skiftordninger: - 4 dagskift, 4 fri, 4 natt, 4 fri (16 døgn) - 7 dag, 4 fri, 7 netter, 4 fri (22 døgn) - 7 dag, 7 natt, 7 fri (21 døgn)	Søvnmengde, søvnkvalitet og funksjon. Data samlet inn fra jobb- og søvndagbøker, aktigraf og PVT-tester gjennom en hel syklus av skiftordningen.	Signifikant lavere responstid etter nattskift enn etter andre skift (p<0.001). For lite søvn har betydning for responstid. 7-4-7-4 skift førte til lengst responstid (ikke-signif. forskjell)	Tverrsnittsstudie. Interessant tema, men liten studie med liten styrke. Lav kvalitet.
Swanson LM, 2011	Telefonintervju med 1000 tilfeldig valgte amerikanere som jobber minst 30 timer per uke.	Lengde på arb.tid, 30-40 t/uke, 41-59 t/uke, > 60 t/uke	Søvnlidelser, kognitiv performance, humør, tilstedeværelse på jobb	De som jobbet > 60t rapporterte at de ikke fikk nok søvn. De som rapporterte dårlig søvnkvalitet/lite søvn hadde større tilbøyelighet til å rapportere problemer med konsentrasjon (p < 0.001), organisering (p<0.001) og utålmodighet (p < 0.001). De som jobbet skift (ikke	Tverrsnittsstudie. Svakheter at det kun er subjektive data og at flere av spørsmålene ikke er validert. Styrke for randomisert utvalg.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
				spesifisert) hadde større risiko for å sovne på dagtid og bli utsatt for arb.ulykker og negative arb.utfall enn dagarbeidere.	
Yaghoubian A, 2010	1432 ø.hj. traume-pasienter (84% menn) operert fra 2003 til 2009 i USA	Lange arbeidsdager (>16t): Pasienter operert på dagtid (06-22) og natten (22-06). På natten hadde kirurgen arbeidet over 16 timer.	Komplikasjoner og dødelighet etter operasjoner.	Ingen forskjell, ikke mer komplikasjoner eller økt dødelighet hos natt- sml. med dagopererte når man kontrollerer for confounding: Sykelighet: OR=0.97, 95% CI 0.7-1.3, mortalitet: OR=1.02, 95% CI 0.7-1.6	Retrospektiv longitudinell før og etter undersøkelse uten kontrollgruppe. Lav kvalitet. Forf. er kritisk til innføring av 5 t hvile etter 16 timers arbeid. Lite relevant for vårt prosjekt.
Rabinowitz YG, 2009	63 militære piloter fra Irak, hvorav 1 kvinne, gj.sn alder 39.4	Aktigraf-basert mål på aktivitet og søvn (FAST)	Nevrokognitiv funksjon (SynWin)	En flyvers kognitive funksjon signifikant assosiert med årvåkenhet før flyvning.	Retrospektiv studie av eksperimentell karakter. Ingen egentlig skift/arb.tid eksponering.
Rajaratnam SMW, 2011	4957 amerikanske og kanadiske politimenn (82%) og politikvinner (17%) deltok i tverrsnittstudie 3545 deltok i prospektiv studie	Søvnlidelser (obstruktiv søvnapne, insomni, trøtthet, restless legs, narkolepsi)	Performance og safety (alvorlig administrativ feil, falle i søvn under kjøring, feil i sikkerhetsrutiner, arb.skade)	Søvnlidelser øker risiko for administrativ feil OR 1.59 (CI: 1.29-1.94, p < 0.001), for å falle i søvn OR 1.46 (1.16-1.84, p = 0.001), feil i sikkerhetsrutiner OR 1.79 (1.49-2.14, p < 0.001)	Tverrsnittsstudie og prospektiv kohort-studie. Ingen mål på eksponering for arbeidstid. Fare for rapporteringsbias ved subjektive utfallsmål. Rekrutteringsprosedyrene åpner for seleksjonsbias, som gjør det vanskelig å si noe om risikofaktorer ved søvnproblemer.
Taris TW, 2008	477 selvstendig næringsdrivende fra	Arbeidsnarkomani: Lange arbeidsdager og	Utmattelse (Maslach skjema), psykosomatiske	"Manglende evne til å ta fri fra jobben" (og ikke antall	Tverrsnittsstudie basert på selvrapporing. Lav

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	Nederland, 82 % menn, gjennomsnittsalder 42.8 år. Svarprosent 26.	manglende evne til å ta fri fra jobben. Gj.sn arbeidstid: 58.3 t/uke.	plager (nederlandsk skjema), nedsatt funksjon (målt ved MBI-GS).	arbeidstimer) var den faktor som var signifikant knyttet til negative helseutfall.	svarprosent kan ha medført for lave risikomål. Lav kvalitet.
Ali NA, 2011	45 intensivleger fra 5 Ø-hjelpsentra, 54.3% menn	Kontinuerlig (ansvarlig hver dag i 14 dager) vs. avbrutt vaktturnus (vakt-dobling i helgene)	Subjektiv: Jobbutbrenthet, jobb-distress, arbeid-hjem ubalanse. Pasientdødelighet og liggetid.	Kontinuerlig turnus ga høyere utbrenthet, arbeid-hjem ubalanse og jobb-distress. Liggetid og dødelighet var ikke-sign høyere under kontinuerlig turnus (p = 0.12 – 0.2).	Lite utvalg (kun 44% av beregnet behov for pasienter, kun 4 av 7 opprinnelig inviterte Ø.hjelpssentre fullførte) og skjev turnus-fordeling, gjør konklusjonene svake. Alle utfall selvoppgitt og dårlig definerte.
Chen I, 2008	180 amerikanske leger, 58 fra akademia (67 % menn) og 122 privatpraktiserende (81 % menn). Alder 36-55 år. Svarprosent 45.	Lange arbeidsøkter, Søvnighet (data fra spørreskjema, ESS). 63% hadde bakvakt minst x1/uke, og 20% minst x2/uke. 13% jobbet > 80 t/uke.	Pasientsikkerhet, kvalitet på pleie.	Færre søvntimer, men ikke antall arbeidstimer, samvarierte med økt søvnighet. Søvnige leger oppga oftere søvn-mangel som årsak til medisinske feil og nedsatt kjøreferdighet. Undergrupper av privatpraktiserende og kirurger høyere ESS.	Tverrsnittsstudie med lav svarprosent og selvrapporing av eksponering og utfall. Variablene alder, kjønn, type stilling, års erfaring, arbeidstidslengde, "Impact score" og spesialitet var med i multivariat regresjon med ESS-skåre som avhengig variabel. Lav kvalitet.

Sikkerhet og ulykkesrisiko

Er det økt risiko for ulykker ved ulike arbeidstidsordninger?

Mange forhold påvirker risiko for at sikkerhet i arbeidet svekkes eller at ulykker finner sted. Ofte vektlegges sammenhengen mellom såkalt menneskelig svikt og ulykker, men det er viktig, dersom risiko for uønskede hendelser skal reduseres mest mulig, også å løfte blikket ut over individuelle årsaksfaktorer. Derfor studeres medvirkende årsaker til ulykker, eller bakenforliggende risikofaktorer for at menneskelig svikt kan finne sted. Det kan blant annet handle om hvordan arbeid organiseres og tilrettelegges, både arbeidstidens lengde og ulike skiftordninger.

Sammendrag fra 2008

Funnene i 2008-rapporten angående sikkerhet, underbygget i stor grad funnene angående funksjon. På basis av ulike studier, kan en forenklet si at arbeidstid over 8 timer gir en økt risiko for ulykker på rundt 50 prosent, og over 12 timer på rundt 100 prosent, med en kumulativ effekt utover i arbeidstiden. Nattarbeid alene gir en høyere risiko for ulykker enn dagarbeid, og roterende nattskift gir høyere risiko enn fast nattarbeid. Det sistnevnte kan skyldes større grad av døgnrytmetilpasning til fast nattarbeid enn til roterende skiftarbeid, noe som underbygges både av studier på funksjon, og indikasjoner på at bakover-roterende skift er verst.

Hva er nytt siden 2008?

Vi har inkludert 15 studier fra perioden 2008-2012, hvorav 9 av god nok kvalitet til å omtales nærmere, og av disse én med prospektivt design (Tanaka *et al.*, 2010). I tillegg har vi sett på 7 sammendragsartikler som omhandler arbeidstidsordninger og sikkerhet/ulykker.

I studier av sammenhengen mellom arbeidstidsordninger og uheldige hendelser, blir tverrsnittstudier viktigere enn ved studier av andre utfall. Tiden mellom eksponering (arbeidstidsordning) og uheldige hendelser kan være relativt kort. I denne typen studier er det dessuten mindre tvil om hva som er årsak og hva som er virkning.

Sikkerhet som utfallsmål virker mer kvantifiserbart enn mange andre utfall, fordi arbeidsulykker ofte har klare meldesystem. Imidlertid oppveies denne fordel av at det finnes en til dels betydelig underrapportering av uønskede hendelser og arbeidsulykker (Goffeng LO *et al.*, 2003, Gravseth HM *et al.*, 2003, Lien L *et al.*, 1997, Ueland Ø, 1990). En del studier ser på nærhell/nestenukker, som er hyppigere, men som mest sannsynlig underrapporteres. Underrapportering avhenger av regler, bedriftskultur, kontrollmekanismer osv. Hvor gode ulykkesdata man får, kan også variere med ulykkens alvorlighetsgrad. De alvorligste ulykkene er vanskeligere å skjule enn småulykker. Av betydning er også forekomsten av regelbrudd forut for ulykken, om andre var til stede og så hendelsen, om det var materielle skader som vanskeliggjorde hemmelighold osv. Underrapportering kan i prinsippet variere systematisk, avhengig også av flere forhold som studeres når det gjelder sammenhengen mellom skiftarbeid og ulykkeshendelser. Vi har for eksempel ikke sett enkeltstudier om arbeidstidsordninger og sikkerhet/ulykker som drøfter om rapportering av ulykker kan variere systematisk med arbeidstidens lengde eller andre arbeidsbelastninger. Det kan for eksempel tenkes at ulykker oftest blir rapportert etter stor arbeidsbelastning, mens hendelser ved normal arbeidsbelastning lettere oppfattes som forårsaket av egen adferd eller "skyld". Slik ulik rapporteringspraksis vil kunne gi skjevheter i resultatene.

Det kan også være "gode" bedrifter vi får best data fra, mens vi sjeldnere får data fra bedrifter med dårlige systemer, selv om det kan være i slike bedrifter forebyggbare ulykker skjer hyppigst. Her ligger en utvalgsskjevhet. Denne typen problemstillinger er berørt i en av oversiktsartiklene der forskjeller i resultater fra studier i ulike land drøftes (Salminen, 2010).

Arbeidstidens lengde

I en større longitudinell, amerikansk studie, ble arbeidstidens lengde vurdert opp mot spørsmål om helse og sikkerhet (Allen *et al.*, 2008). Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom arbeidstid opp til 60t/uke og negative utfall blant arbeidstakerne samlet, men risikoen for negative utfall økte for noen oppgaver med økende alder. I en stor tverrsnittsstudie, fant derimot Nakata og medarbeidere større risiko for arbeidsulykker ved arbeidsdager på over 10 timer, sammenlignet med arbeidsdager på 6-8 timer (OR = 1.48, 95 % CI=1.08, 2.03) (Nakata, 2011). Forfatterne fant ekstra høy risiko for arbeidsrelaterte skader ved lang arbeidsdag i kombinasjon med hhv *mindre enn 6 timers søvn* (OR = 1.54, 95 % CI=1.04, 2.28), *utilstrekkelig søvn* (OR = 1.99, 95 % CI=1.34, 2.96), eller *dårlig søvn* (OR = 2.57, 95 % CI=1.45, 4.55). I denne studien var arbeidstidens lengde anslått på bakgrunn av ett enkelt spørsmål om vanlig arbeidstid.

Choi og medarbeidere fant på sin side ingen økt risiko for håndskader (fingre, hånd eller håndledd) pga. overtid (RR=1.0, 95% CI= 0.6-1.6) for arbeidstakere som jobbet overtid (Choi *et al.*, 2012).

Studier i helsevesenet av risiko for pasienter

I en prospektiv studie studerte Tanaka og medarbeidere selvrapporterte uventede hendelser som utgjorde fare for pasienter, begått i løpet av foregående halvår hos 1470 sykepleiere fra 5 sykehus i Japan (Tanaka *et al.*, 2010). To av sykehusene hadde 3-skiftordning og tre sykehus 2-skift-ordning. Forfatterne fant høyere risiko for feil ved 3- enn ved 2-skiftsystem. To-skiftordningen hadde nattskift av 16 timers varighet, mens 3-skiftordningene hadde 10 timers nattskift. Deltakere med ulike skiftordninger var imidlertid fra forskjellige sykehus, noe som vanskeliggjør direkte sammenlikning. I en tverrsnittsstudie av 454 japanske sykepleiere, der 64 % jobbet 3-skift, 8 % 2-skift, og 28 % kun dag, undersøkte man risikoen for medisinske feil (Arimura *et al.*, 2010). Resultatene viste høyere risiko for medisinske feil ved skiftarbeid (OR =2.1, 95 % CI =1.2-3.9), og også ved dårligere mental helse blant sykepleierne (OR =1.1, 95 % CI=1.0-1.1). I en stor tverrsnittsstudie av 11516 registrerte sykepleiere fra 188 sykehus i en amerikansk delstat, fant forfatterne at uønskede hendelser og feil var relatert til arbeidsuker over 40 timer (Olds & Clarke, 2010). Feil i medisinerings, og sprøytestikkulykker, var sterkest og mest konsistent relatert til arbeidstid og overtid. Ved sammenlikning av de som arbeidet > 40 timer per uke, med de som arbeidet inntil 40 timer per uke, fant man nesten 30 % forhøyet risiko for feil i medisinerings (OR= 1.28, 95% CI =1.1-1.5) og for sprøytestikkskader (OR= 1.28, 95% CI=1.1-1.5).

Natt- og skiftarbeid

I en større registerstudie av 430 amerikanske polititjenestemenn, som baserer seg på registerdata for både skiftordninger og yrkesskade, var skadeforekomst ved midnattsskift (kl. 20-04) forhøyet sammenlignet med både dag- (IRR=1.72, 95% CI=1.26-2.36) og kveldsskift (IRR=1.66, 95% CI=1.23-2.25) (Violanti *et al.*, 2012).

I en tverrsnittsstudie, med utgangspunkt i data fra et kanadisk arbeids- og inntektsregister, sammenlignet Wong og medarbeidere arbeidsulykker ved dagarbeid (15.903 dagskift), nattarbeid (1377 nattskift) og roterende skift (2.774 skift) (Wong *et al.*, 2011). Sammenliknet med dagarbeid, fant man økt risiko for arbeidsulykker ved nattskift (OR=1,9 blant menn, og OR= 2,0 blant kvinner).

Blant kvinner fant man også økt ulykkesrisiko ved roterende skift (OR 2.3). I en studie av beboere i staten New York telefonintervjuet Ohayon og medarbeidere et utvalg av 3345 personer, representativt for alder og kjønn, og med ulike typer arbeid (salg/service/helse/industri) (Ohayon *et al.*, 2010). Tyve prosent av arbeidstakerne utviste uttalt tretthet i situasjoner som krever oppmerksomhet, og dette var assosiert med fast nattarbeid (OR= 3.3) og dag/kveld/natt-skiftordninger (OR= 1.5). Videre fant man fast nattarbeid (OR= 1.7) og dag/kveld/natt-skiftordninger (OR= 1.9) hang sammen med søvnvarighet kortere enn 6 timer. Arbeid utenfor normal dagtid, der nattarbeid var mest negativt, hang sammen med kortere søvnvarighet, tretthet og trafikkulykker.

Drøfting i forhold til andre studier

Seks artikler klassifisert som oversiktsartikler, omhandler arbeidstidsordninger og sikkerhet/ulykker. Fem av oversiktsartiklene vurderer betydningen av lange arbeidsdager. Lange arbeidsdager, dvs. arbeid > 8 timer, og spesielt lange dager > 12 timer, øker ulykkesrisikoen (Wagstaff & Sigstad Lie, 2011). Alder er vurdert som en del av risikobildet ved ulike arbeidstidsordninger. I en studie der betydningen av høyere alder for ulykkesrisiko sto i fokus, ble det vist til at alder under 27 og over 63 år økte ulykkesrisikoen, og at lang arbeidstid med påfølgende søvnighet og utmattelse var en av flere faktorer som bidro til ulykker i tungtransportbransjen (Duke *et al.*, 2010). Farrow og medarbeidere fant derimot ikke sterke holdepunkt for at overtid eller skiftarbeid påvirket sikkerhet spesielt hos arbeidstakere som var over 60 år, da de studerte faktorer assosiert med skader og ulykker hos eldre arbeidstakere (Farrow & Reynolds, 2012). Totalbildet tydet mer på færre, men alvorligere, ulykker. Noe sikkerhetsrisiko var assosiert med fysiske endringer hos eldre, som aldersrelatert hørselstap. En undersøkelse av risiko for yrkesskader, konkluderte med at lange arbeidsdager, spesielt >12 timer pr. dag, økte (doblet) risikoen for yrkesskade (Salminen, 2010). I tillegg ble det påpekt at risiko for skade var størst den siste timen av en lang arbeidsdag. Pasientsikkerheten ved lange skift for leger, ble vurdert på bakgrunn av syv studier (Ehara, 2008). Fire av dem konkluderte med bedret pasientsikkerhet ved kortere arbeidsdager, mens tre studier ikke fant noen endring i pasientsikkerhet. Ingen av studiene fant at pasientsikkerheten ble svekket ved kortere arbeidstid.

Skiftarbeid er tatt opp spesielt i fire artikler. Skiftarbeid påvirker sikkerhet negativt (Wagstaff & Sigstad Lie, 2011). Ulykkesøkning kan ligge på 50-100 %, ifølge denne artikkelen. I en gjennomgang av 13 enkeltstudier undersøker Zhao og medarbeidere sammenhengen mellom skiftarbeid og arbeidsrelaterte skader hos helsearbeidere (Zhao *et al.*, 2010). Til tross for at de fleste enkeltstudiene konkluderer med at skiftarbeid er assosiert med høyere risiko for vedvarende arbeidsrelaterte skader, vil ikke forfatterne av oversiktsartikkelen konkludere med at en slik sammenheng gjelder generelt. De begrunner dette med at studiene som viste en sammenheng var tverrsnittstudier, mens det motsatte ble funnet i en kasus-kontrollstudien som var med. Videre kunne det tenkes å være utvalgsskjevheter, eller andre metodebegrensninger som kunne påvirke resultatene, i alle de inkluderte studiene. En annen sammendragsartikkel angående yrkesrelaterte skader, og basert på 19 enkeltstudier, viser at i industriland øker ettermiddags- og nattskift risikoen for yrkesskader, sammenlignet med morgenskift (Salminen, 2010). I utviklingsland så tendensen ut til å være motsatt, men dette kan skyldes underrapportering på kvelds- og nattskift i de utviklingslandene der dette er undersøkt.

Konklusjon

I 2008-rapporten er det dokumentert at arbeidstid over 8 timer gir økende risiko for ulykker, med en kumulativ effekt utover i arbeidstiden. Nattarbeid alene gir også økt risiko, og roterende skiftarbeid er verre enn nattskift, med bakover-roterende skift som uheldigst.

Etter 2008 gir de nyere studiene ytterligere støtte til at det er økt risiko for ulykker og sikkerhetsbrudd om natten. Studiene gir dermed samlet holdepunkt for at både lang arbeidstid, nattarbeid og roterende skift er av betydning for sikkerhet og skader/ulykker i arbeidslivet.

Studiene muliggjør likevel ikke en mer detaljert konklusjon enn tidligere: De fleste nyere studier er basert på registre eller selvrapporing, og har som en underliggende svakhet at underrapportering av ulykker generelt er stor. At vi ikke vet godt nok hvilke ulykker vi ikke får tak i, eller hvilke typer virksomheter vi får mangelfulle eller manglende data om ulykker fra, representerer en viktig metodisk utfordring i epidemiologiske studier av forholdet mellom arbeidstidsordninger og ulykker/feilhandlinger.

Tabell 3. Artikler angående sikkerhet og ulykkesrisiko

Forfatter, referanse Land	Populasjon Stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Tanaka K, 2010	1470 sykepleiere fra 5 sykehus i Japan (Svarprosent 97.6%). Gjennomsnittsalder: i sykehus med 3-skiftordning 28.8 år i sykehus med 2-skiftordning 27.2 år	To sykehus med 3-skiftordning (08.30-17.00, 15.00-23.30, 23.00-09.00) og tre sykehus med 2-skiftordning (07.00-17.00 og 16.30-08.30)	Selvrapportert uventet hendelse som utgjorde fare for pas, begått i løp av foregående halvår.	Høyere risiko for feil ved 3-skiftsystem enn ved 2-skiftsystem (differanse OR: 0.33, CI: 0.15-0.46), $p < 0.001$). 3-6 års erfaring ga noe høyere risiko enn < 3 eller > 6 års erfaring.	Prospektiv studie med kort tidshorisont (6 mnd). Kun subjektive data både på eksponering og utfall er en svakhet. Det er også en svakhet at det ikke var deltakere med forskjellige skiftordninger fra samme sykehus.
Allen H, 2008	Ansatte i Navistar, USA, som produserer lastebiler og motorer. Utvalget av 2746 personer som hadde svart på alle spørsmål var representativt for alle 100.000 ansatte.	Ukentlig arbeidstid: $<40t$, 48,01-59.99t, 60+t Aldersgrupper: <45 år, 35-49år, >49 år	Helse (3 spørsmål), sikkerhet (4 ulike mål) og produktivitet i løpet av perioden 2001-2002. Betydning av overtid sammenliknes i 3 ulike aldersgrupper.	Risiko for negative utfall øker med økende alder. Men ingen sammenheng mellom moderat overtid (48-60t/uke) og negative utfall, hverken blant timebetalte eller fast ansatte.	Longitudinell studie med interessant fokus på betydningen av økende alder. Metoder for beregning av risiko er vanskelige å forstå. Antakelig god kvalitet.
Nakata A, 2011	Basert på 2884 ansatte (2022 menn, 862 kvinner) fra 296 små- og mellomstore bedrifter i ulike bransjer i Japan (svarprosent: 78.1%) inngikk 1891 mannlige fulltidsansatte i endelige analyser. De med <6 eller $>20t$ arbeidsdag var	Arbeidstid og søvn (mengde og kvalitet)	Arbeidsulykker/ arbeidsrelaterte skader siste år.	Arbeidsulykker økte ved lang arbeidsdag (6-8 vs $> 10t$ (OR (95% CI)= 1.48 (1.08, 2.03)) eller ved for lite søvn (OR (95% CI)= 1.49 (1.20, 1.84)). Over 10 t arbeidsdag kombinert med <i>lite søvn</i> ($<6t$) innebar økt risiko for arbeidsrelaterte skader (OR (95% CI)= 1.54 (1.04,	Tverrsnittsus. Selvrapporterte data. Utvalget fordelt på et stort antall bedrifter. Middels kvalitet. Omfattende confounderkontroll. Viser at når arbeidstiden øker med 50% gjør ulykkesrisikoen det samme(!)

<i>Forfatter, referanse Land</i>	<i>Populasjon Stilling, kjønn og antall personer</i>	<i>Eksposering, eksponeringsnivå</i>	<i>Utfall</i>	<i>Resultat</i>	<i>Studiedesign og kvalitet på studien</i>
	ekskludert. . Data innsamlet i 2002.			2.28)). Det samme gjaldt lang arbeidsdag kombinert med <i>utilstrekkelig</i> (OR (95% CI)= 1.99 (1.34, 2.96)) eller <i>dårlig</i> (OR (95% CI)= 2.57 (1.45, 4.55)) søvn.	
Choi WJ, 2012	85 menn og 13 kvinner i Korea, (snitt 39,5 år) med yrkesbetinget håndskade. Av disse 15 kontoransatte som sporadisk hjalp til med produksjon.	Ulike yrkesbelastninger, inkl overtid. Data ang overtid for hasard-perioden (10 min før ulykken) og kontroll-perioden (90 min før) og 1 mnd før ulykken.	Yrkesbetinget skade på fingre, hånd eller håndledd	For arbeidere som jobbet overtid: Frekvens av overtid i hasardperioden nokså lik frekvens en måned før. Relativ risiko for håndskader pga overtid 1.0 (0.6-1.6).	Studie med case-crossover-design.
Olds DM, 2010	11516 registrerte sykepleiere fra 188 sykehus i Pennsylvania, USA. 93.9 % kvinner. Gjennomsnittsalder: 39.55 (SD: 9.59). Fulltidsansatte: 62%.	Arbeidstid og overtid (betalt og ubetalt).	Uønskede feil og hendelser: Sprøytstikk og kutt, arbeidsrelaterte skader blant ansatte, skader grunnet pasients fall og sykehusinfeksjoner. Feil medisin/-dose til pasienter.	Uønskede hendelser og feil var signifikant relatert til mer enn 40 timers arbeid i snitt/uke. Feil i medisiner (OR= 1.28, 95% CI 1.1-1.5) og sprøytstikkulykker (OR= 1.28, 95% CI 1.1-1.5) var sterkest og mest konsistent relatert til arbeidstid og overtid.	Stor tverrsnittsstudie. Data samlet inn i 1999. Mest kvinner. Subjektiv rapportering. Middels kvalitet.
Violanti JM, 2012	430 amerikanske polititjenestemenn fra en byavdeling, 312 (73% menn), gjennom-	Skiftarbeid (info om type skift for hver dag, samt arbeidsbelastning/aktivitetsnivå for hver	Skadeforekomst ved ulike skift (Data fra lønningsarkiv angir årsak, når fravær fra arbeidet	Høyere skadeforekomst ved midnattsskift IRR=1.72 (1.26-2.36) vs dag, og (IRR=1.66, 1.23-	Historisk kohortstudie. Registerdata om arbeidstid gjennom 16 år (gode), og om

<i>Forfatter, referanse Land</i>	<i>Populasjon Stilling, kjønn og antall personer</i>	<i>Eksposering, eksponeringsnivå</i>	<i>Utfall</i>	<i>Resultat</i>	<i>Studiedesign og kvalitet på studien</i>
	snittsalder 43 år (27-70), som jobbet dag-, kvelds- eller midnattsskift. Starttidspunkt for ulike skift: 08:00, 16:00, 24:00.	arbeider for 1994-2010. Data fra lønningsarkiv). Andel som hovedsakelig jobbet dag 41%, kveld 32%, midnatt 27%.	en dag, inkludert "yrkesskade").	2.25) vs kveldsskift. Også økt risiko ved høy aktivitet kombinert med midnattsskift (IRR=2.31, p< 0.0001)	yrkesskade(begrenset). Kan være skjevheter pga selvrappotering av søvn og aktivitet. God kvalitet.
Wong I, 2011	Data fra Canadisk arbeids- og inntektsregister: N=15903 dagskift, 1377 nattskift, 2774 roterende skift og 27257 andre skiftordninger	Skiftarbeid	Arbeidsulykker	Økt risiko for arbeidsulykker ved nattskift for menn (OR=1,9) og kvinner (OR 2,0) og roterende skift for kvinner (OR 2,3), men ikke for menn	Tverrsnitts registerus. basert på selvrappoterte data. Middels kvalitet
Arimura M, 2010	454 japanske sykepleiere fra 2 sykehus (svarprosent 77.9), 7% menn, gj.snitt alder 36.4 år, jobbvarighet 13.4 år og varighet skiftarbeid 10.2 år.	Skiftarbeid. Antall arbeidere med 3-skift: 290 (64%) 2-skift: 36 (0.08%) Kun dag: 128 (28%)	Spørreskjemadata: Søvn (ESS, GHQ-28 og PSQI spørsmål), mental helse og medisinske feil (ulykker/nestenuylykker).	Søvn og mental helse forholdsvis lav blant sykehussykepleiere, og begge faktorer hadde signifikant sammenheng med medisinske feil.	Tverrsnittsstudie. Medium kvalitet. Selvrappotering av både eksponering og utfall. Ingen info om non-responders
Ohayon M, 2010	3345 beboere i staten New York ble intervjuet pr telefon (81.3%). Utvalget var representativt for alder og kjønn. Ulike arbeidstyper (salg/service/helse/industry etc).	Arbeidstid: Dagtid (i tidsrommet 07-18), kveldsarbeid (i tidsr. 15-01), nattarbeid (i tidsr. 23-09), dag/kveldsskift, dag/kveld/nattskift. 38% dagtidarbeidere.	Søvn lengde, uttalt tretthet, søvnanfall (sleep attacks), ulykker ved kjøring, i hjemmet og på jobb. Utfall bestemt v.h.a. Sleep-EVAL knowledge-based expert system. Telefonintervju gjennomført av the	Lite søvn (<6 timer) sterkt assosiert med fast nattarbeid (OR: 1.7) og dag/kveld/nattskiftordninger (OR: 1.9). 20% av arbeiderne utviste uttalt tretthet i situasjoner som krever oppmerksomhet, og dette var assosiert med	Stor tverrsnittsstudie av representativt utvalg. Telefonintervju gjennomført av the Stanford Sleep Epidemiology Research Centre. Middels kvalitet.

<i>Forfatter, referanse Land</i>	<i>Populasjon Stilling, kjønn og antall personer</i>	<i>Eksposering, eksponeringsnivå</i>	<i>Utfall</i>	<i>Resultat</i>	<i>Studiedesign og kvalitet på studien</i>
			Stanford Sleep Epidemiology Research Centre.	fast nattarbeid (OR: 3.3) og dag/kveld/nattskiftordninger (OR: 1.5). Arbeid utenfor normal dagtid sterkt assosiert med mindre søvn, tretthet og trafikkulykker, Nattarbeid mest negativt.	
Fruchtman Y, 2011	76 yngre israelske leger (47% kvinner) fra ulike avdelinger ved et medisinsk senter (30% av alle yngre leger ved senteret).	Gjennomsnittlig antall arbeidstimer pr uke: 68.1 ± 12.4. Data fra spørreskjema.	Fatigue. Søvn (ESS), funksjon, nestenulykker og ulykker under hjemtransport fra vakt	Lang arbeidsuke (68, 1 t), stor vaktbelastning, høy score på tretthet (ESS). 29% sovnet i bilen på vei hjem og 14% vært i bilulykke etter vakt.	Tverrsnittsstudie av lav kvalitet. Alle deltakere fra samme sykehus, og svarprosent ukjent. Selvrapporing av eksponering og utfall.
De Castro AB, 2010	655 filippinske sykepleiere (69% svar), gj sn alder 43 år.	Lange arbeidsøkter, skiftarbeid og pålagt overtid (data fra spørreskjema). 65% oppga > 40 t/uke, 23% skift > 8 timer, 35% annet enn dagskift.	Arbeidsrelaterte ulykker, sykdommer, fravær og ryggplager i løp av foregående år.	For andre skift enn dag: OR for skade 1.54 (1.07-2.24), OR yrkessykdom 1.48 (1.02-2.16). Pålagt overtid også assosiert med yrkesskade og sykdom.	Tverrsnittsstudie, lav kvalitet, alt selvrapportert, trolig sterkt selektert gruppe.
Valent F, 2010	574 valgbare (65.5%) av 877 førere av bil, motorsykkel eller sykkel skadet i veitrafikkulykke 2007-2008 i Italia. NB: Bare 182 deltakere var arbeidere som ga info	Arbeid, søvn og kjøremønster i de 48 timer forut for ulykken (info fra spørreskjema). Gjennomsnittlig antall arbeidstimer/uke blant arbeidere: 38.9.	Veitrafikkulykker	Ingen signifikant sammenheng mellom antall arbeidstimer og risikoen for veitrafikkulykke. RR for > 10 t arbeid= 1.25 (95% CI 0.69-2.25).	Case-crossoverstudie. Svakheter: Inkluderer bare individer med forskjellig eksponering i døgnet før ulykken, i forhold til foregående døgn, og at arbeidsrelatert for bare ca

<i>Forfatter, referanse Land</i>	<i>Populasjon Stilling, kjønn og antall personer</i>	<i>Eksposering, eksponeringsnivå</i>	<i>Utfall</i>	<i>Resultat</i>	<i>Studiedesign og kvalitet på studien</i>
	om arbeidstimer og type skift.				halvparten av deltakerne. Lav kvalitet.
Cappuccio FP 2009	Yngre britiske leger, 9 som jobbet < 48t/uke (alder 29.7 år), og 10 som jobbet < 56 t/uke (alder 31.5 år). Et tilfeldig utvalg av 916 innleggelses (54%) gjennomgått mhp utfall.	Innføring av European Working Time Directive (EWTD) 48t/uke. Ny skiftplan er forover-roterende, med færre (2 eller 3) påfølgende nattskift på 9 timer (mot 12.5 timer tidligere).	Hendelser skadelige for pasienter. Legers søvn.	Med ny arbeidstid ble det rapportert 32.7% færre medisinske feil enn ved den gamle ordningen (p=0.006). Ikke-signifikant økning i total søvntid ved ny arbeidstid.	Liten studie som sammenlikner utfall i to grupper over 12 uker. Svakheter at de to gruppene jobbet i avdelinger som var svært ulike. Lav kvalitet.
Admi H, 2008	589 israelske sykepleiere, svarprosent 93.2. 85.6% kvinner. Gj.sn. alder kvinner 37 år og menn 40 år.	Skiftarbeid (3-delt turnus). 195 jobbet bare dag og 493 jobbet fleksible roterende skift.	Ulike helseutfall, søvnproblem, sikkerhet. Fra spørreskjema.	Signifikant mer klager (p< 0.05) blant dagarbeidere over ulike medisinske plager, og blant skiftarbeidere over søvnproblemer.	Tverrsnittsstudie. Selvrapporing av eksponering og utfall. Lav kvalitet.
Dorrian J, 2008	41 australske fulltids sykepleiere (34 kvinner) ved hovedstadssykehus. Alder 21-57.	Skiftarbeid (loggbok i 1 mnd over arbeidstider). Arbeidstimer per uke: 32-46, minimalt med overtid. 1148 dager med data, hvorav 694 arbeidsskift.	Arbeidsulykker, feilhandlinger, problem med å holde seg våken, problemer med hjemtransport Loggbok om fatigue/søvnighet/-stress og feilhandlinger.	Risiko for å gjøre en feil signifikant assosiert med "Problem med å holde seg våken gjennom et skift" (OR 2.4 95% CI 1.2-4.9) og stress (OR 1.5, 95% CI 1.1-2.0).	Liten tverrsnittsstudie. Selvrapporing av eksponering og utfall, samt kjennskap til hypotese kan ha påvirket resultatene. Lav kvalitet.

Effekt av innføring av nye arbeidstidsbestemmelser for amerikanske leger

1. juli 2003 ble det i USA innført nye arbeidstidsbestemmelser for leger i spesialisering. Disse nye bestemmelsene ble etablert av Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME), som er et organ som primært har ansvaret for evaluering og godkjenning av legers spesialistutdanning. Hovedelementene i disse bestemmelsene er at arbeidsukens lengde ikke skal overstige 80 timer (som gjennomsnitt over 4 uker), det skal være minst 10 timer fri mellom hvert skift, det skal være minst 1 dag fri hver 7. dag (som gjennomsnitt over 4 uker), og det er satt en øvre grense på 24 timer pr. skift. Skiftlengden kan imidlertid forlenges med inntil 6 timer for kontinuitet av pasientbehandling eller for undervisning, men man skal ikke ta imot nye pasienter etter 24 timer. Dessuten skal man ikke ha nattevakt mer enn hver 3. natt, også som et gjennomsnitt over 4 uker. Det er gjerne regelen om 80-timersuken som har stått sentralt i senere omtaler av reformen.

Vedtaket om å sette en slik grense på arbeidstiden var et resultat av en diskusjon som begynte i 1980-årene. Sentralt står også en hendelse fra 1984, da en 18 år gammel kvinne døde av en sannsynlig legemiddelinteraksjon. Ansvarlig lege var overarbeidet og hadde vært lenge på vakt.

I etterkant har det blitt publisert en lang rekke artikler som har studert effekter av denne reformen. Disse artiklene har noe forskjellig vinkling og konklusjoner. Man har studert effekter på både leger og pasienter, og resultatene er ikke entydige. I utgangspunktet burde uthvilte leger være gode leger, med bedre pasientbehandling som resultat. Særlig i kirurgiske miljøer har det imidlertid vært bekymring over at det blir for liten tid til å opparbeide nødvendig erfaring og ekspertise, hvilket kan øke faren for komplikasjoner.

Vårt søk identifiserte 22 artikler som omhandlet ulike sider ved denne arbeidstidsreformen. Vi vurderte imidlertid åtte av artiklene til å ha så lav kvalitet at de ikke omtales nærmere.

Effekter på pasienter

Generelt kan sies at man i mange studier ikke påviser relevante endringer etter innføring av reformen. Dette gjelder særlig artiklene som studerer pasientutfallene. I en stor studie fant man for eksempel ingen endringer i antall reinnleggelser etter 2003, verken for medisinske eller kirurgiske tilstander (Press *et al.*, 2011), mens man i en annen studie ikke fant endring i varighet av sykehusopphold (Silber *et al.*, 2009). Dødelighet blant høyrisikopasienter ble undersøkt i en annen stor studie, og man fant ingen forbedring eller forverring i kjølvannet av arbeidstidsreformen (Volpp *et al.*, 2009). I en annen studie fant man en viss nedgang i dødeligheten. Man fant imidlertid samme nedgang i alle typer sykehus, enten de drev med utdanning av spesialistkandidater eller ikke, og nedgangen kunne derfor ikke knyttes til de nye arbeidstidsbestemmelsene for leger i spesialisering (Prasad *et al.*, 2009). I én studie så man spesielt på hjerneslagrelaterte utfall (dødelighet, komplikasjoner). Også her fant man en viss bedring over tid, men dette ble relatert til en generell trend og bedre behandling, og ikke til den aktuelle arbeidstidsreformen (Alshekhlee *et al.*, 2009). Endelig nevnes en stor studie som undersøkte forekomst av ulike indikatorer for pasientsikkerhet. Man hadde en forhåndshypotese om at variabler som målte kontinuiteten av pasientbehandlingen kunne bli verre, mens variabler som målte tekniske komplikasjoner kunne bli bedre (pga mer opplagte leger) etter innføring av reformen. Man fant imidlertid ingen systematiske forskjeller før og etter 2003 (Rosen *et al.*, 2009).

I én studie er det funnet en positiv pasientrelatert effekt av reguleringen. Det gjelder en undersøkelse som studerte pasientdødelighet og komplikasjoner etter kirurgiske inngrep. Det ble her

funnet en klar nedgang i både dødelighet (fra 2 % til 1 %) og behandler-relaterte komplikasjoner, og man antok at dette skyldtes færre trette leger på vakt og større bruk av erfarne overleger (Privette *et al.*, 2009).

Som en overgang til studiene som undersøker effekter på leger, nevnes en studie som både omtaler ulike helse- og funksjonsutfall for legene og legerapporterte medisinske feilhandlinger. Dessuten ble det hentet objektive opplysninger om rapporterte feilmedisineringer (Landrigan *et al.*, 2008). Legene i denne studien var under spesialisering i barnesykdommer. Resultatene viser i hovedsak liten eller ingen endring etter innføring av reformen. Den viktigste endringen var en klar nedgang i utbrenthet blant legene, og det var en svak nedgang i varigheten av de lange skiftene. Man påviste ingen endring av totalt antall arbeids- eller søvntimer eller medisinske feil. Det var heller ikke endring i forekomst av trafikkulykker/nesten-ulykker eller yrkeseksponering for blod eller andre kroppsvæsker, og forekomst av depresjon var uendret.

Effekter på leger

Når det gjelder flere utfall som går spesifikt på legene, nevnes først en artikkel hvor man undersøkte om reformen hadde betydning for antall operasjoner utført av leger i spesialisering. Man sammenlignet antallet før og etter reformen for 19 kategorier av operasjoner ved et universitetssykehus i Kansas. Studiepopulasjonen var 17 leger før reformen og tolv etter. For de fleste operasjonstypene var antallet uendret. Man fant økning for én kategori og reduksjon for fire andre (Bruce *et al.*, 2010). Man konkluderte med at reformen ikke hadde hatt vesentlig betydning på operasjonsvolumet for kirurger i spesialisering, og at det går an å opprettholde ønsket operasjonsvolum selv etter reformen, dersom man strukturerer arbeidet sitt riktig. Man kom til en annen konklusjon i en annen, større studie; også her sammenlignet man antall og type operasjoner per lege i spesialisering før og etter innføringen av de nye bestemmelsene. Her ble nasjonale registerdata benyttet (Fairfax *et al.*, 2010). Man fant en klar reduksjon av antall operasjoner per lege, fra 949 til 911. Nedgangen skyldtes færre karkirurgiske operasjoner og færre endoskopier. Vi fant enda en studie som undersøkte operasjonserfaring målt som antall og type operasjoner utført før og etter 2003. I denne studien fant man en generell nedgang i operasjonsvolumet for kirurger i spesialisering. De fleste målene viste kun mindre utslag, men det var en vesentlig nedgang i operasjoner der kirurgen var hovedansvarlig (Christmas *et al.*, 2009). Denne studien er imidlertid basert på loggen til kun 22 underordnede kirurger (seks før og 16 etter reformen).

I en annen artikkel angående negative effekter av reformen for leger, undersøkte man kontinuiteten til kirurgene, i form av om det var primæroperatøren som utførte en reoperasjon, der dette var aktuelt. Dersom primæroperatøren var overlege, var det samme kirurg som opererte på nytt i 79 % av tilfellene, mens dersom kirurgen var i spesialisering, ble reoperasjonen utført av samme kirurg i 44 % av tilfellene. Forskjellene var større dersom første operasjon var om natten eller i helgen. Det ble konkludert med at reoperasjoner burde være unntatt de nye arbeidstidsbestemmelsene (Nakayama *et al.*, 2009).

Endelig nevnes et par studier som har undersøkt søvnighet og fatigue blant leger i spesialisering. I den ene studien sammenlignet man før og etter vakt, men kun *etter* innføringen av de nye arbeidstidsbestemmelsene. Søvnighet ble målt på forskjellige måter, både subjektivt og objektivt. Man fant alvorlig grad av tretthet hos 30 % før vakt, og 70 % etter vakt, på tross av innført arbeidstidsreform (Reddy *et al.*, 2009). Også denne studien er basert på få svært få underordnede

leger (kun 20). I en annen studie undersøkte man hvilke jobbfaktorer som kan resultere i fatigue og søvnproblemer. Dette var en ren spørreundersøkelse (tverrsnittsstudie), foretatt året etter innføringen av de nye arbeidstidsbestemmelsene. Dårlig søvnkvalitet og mye opplevd stress var assosiert med mer fatigue, dessuten var mye opplevd stress assosiert med dårlig søvnkvalitet. Det var fortsatt noen som hadde jobbet mer enn 80 timer siste uke; det var ingen forskjell mellom denne gruppen og de øvrige i grad av stress, fatigue eller søvnkvalitet (Friesen *et al.*, 2008). Man konkluderte med at det ikke er tilstrekkelig å bare kutte ned på arbeidsukens lengde for å redusere fatigue. Her kan imidlertid resultatene være påvirket av at utvalget var lite (66 personer) og svarprosenten lav (59 %).

Alder og kjønn

Alders- og kjønnsfordeling har i hovedsak ikke vært omtalt i disse artiklene. Det er helt fraværende i de pasientrelaterte studiene, og så vidt nevnt i et par av de legerelaterte studiene. Legene i spesialisering er generelt unge, rundt 30 år der det er nevnt. Forskjeller i utfall relatert til alder er ikke omtalt.

Diskusjon

Den gjennomgående mangelen på vesentlige endringer har blitt diskutert i artiklene. Flere har nevnt at det fortsatt er lov å jobbe så lenge som 30 timer i strekk, dvs. legene er fortsatt utsatt for søvnmangel, og de nye bestemmelsene blir ikke alltid overholdt. Det er også nevnt at mangel på funn kan skyldes at innføringen av de nye bestemmelsene kan ha både heldige og mindre heldige effekter, noe som kan motvirke hverandre (Prasad *et al.*, 2009).

En svakhet som går igjen i flere av disse artiklene, er at de studerer forskjellige utfall før og etter reformen ble innført i 2003, uten å ta høyde for at både lege- og pasientpopulasjonene nødvendigvis er annerledes før og etter. I noen av artiklene som omhandler legenes ve og vel er studiepopulasjonen liten, det er gjerne liten informasjon om utvalget av denne, og svarprosenten er lav i flere tilfeller. Mange av artiklene har også selvrapportering av utfall og svært enkel statistikk. Dessuten kan det faktum at hypotesen er kjent ha påvirket noen av resultatene. Man kan dessuten diskutere hvor relevante disse studiene er for norske forhold, da gjennomsnittlig arbeidstid for norske leger er 42 timer per uke (Tilleggs litteratur: Køber T. & Vigran Å, 2011).

Det ble også funnet 5 sammendragsartikler som omhandler denne arbeidstidsreformen. Resultatene herfra er i hovedsak i overensstemmelse med ovenstående. Man har påpekt at dødeligheten blant pasienter er uendret (Jamal *et al.*, 2012), (Pape & Pfeifer, 2009) eller gått ned (Fletcher *et al.*, 2011). Det er diskutert hvorvidt dette bildet kompliseres av den generelle bedringen i medisinsk behandling. Livskvalitet og velvære til leger i spesialisering ser ut til å ha blitt bedre (Pape & Pfeifer, 2009), (Fletcher *et al.*, 2011); leger mot slutten av spesialiseringen ("senior residents") og universitetsansatte ser imidlertid ut til å være mindre fornøyde med arbeidstidsreformen (Pape & Pfeifer, 2009), (Jamal *et al.*, 2011). Det er uklare og sprikende funn når det gjelder effekter på utdannelsen (operasjonserfaring mm) (Pape & Pfeifer, 2009), (Jamal *et al.*, 2011) (Fletcher *et al.*, 2011), mens det ser ut til å være en bedring når det gjelder medisinske feilhandlinger, stikkskader samt trafikkulykker (Reed *et al.*, 2010). I en oversiktsartikkel ble det påpekt at noen pasientkomplikasjoner økte, mens andre ble redusert (Fletcher *et al.*, 2011). Et par av disse oversiktsartiklene nevner at resultatene må tolkes med varsomhet, bl.a. pga. faren for

publikasjonsbias (dvs. at det er en tendens til at studier med "ønskede" resultater blir publisert, mens studier der man ikke finner noe spesielt har en større tendens til å forbli upublisert).

Konklusjon

En kort sammenfatning av disse studiene blir at reformen ikke ser ut til å ha hatt noen store effekter på pasientutfall, men de underordnede legene er trolig litt mindre slitne. Det er mange metodologiske svakheter, og undersøkelsene er gjort på et område hvor det har vært og er mange meninger om forsvarlighet av en slik reform. Erfaringene kan være vanskelige å overføre til norske forhold.

Tillegglitteratur:

Køber, T. & Vigran, Å. (2011). Arbeidstid blant helsepersonell: Stort omfang av deltidsarbeid. *Samfunnsspeilet* 25, 58-62.

Tabell 4. Artikler angående innføring av nye arbeidstidsbestemmelser for amerikanske leger.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Press MJ, 2011	8 282 802 medicare pasienter innlagt på akuttavdelinger ved nonfederal sykehus, USA, hovedsaklig med diagnosene akutt hjerteinfarkt, "congestive" hjertesvikt, gastrointestinal blødning, hjerneslag, eller DRG klassifisert generell ortopedisk eller vaskulær kirurgi.	Primært utfall var re-innleggelse av alle årsaker i løp av de første 30 dager. Sekundære utfall var (1) re-innleggelse eller død innen 30 dager etter utskriving, og (2) re-innleggelse, død i løpet av første innleggelse, eller død innen 30 dager etter utskriving.	Ingen endringer i re-innleggelser i sykehus assosiert med den nye arbeidstidsreformen, etter innføring av mindre læringsintensive arbeidstidsordninger, verken for medisinske [(OR= 0.99, 95% CI 0.94-1.03) første år, og (OR= 0.99, 95% CI 0.95-1.04) andre år etter reformen], eller kirurgiske diagnoser [(OR= 1.03, 95% CI 0.98-1.08) første år, og (OR= 1.02, 95% CI 0.98-1.07) andre år etter reformen].	Retrospektiv kohortstudie.
Bruce P, 2010	Amerikanske leger som kirurger, 17 utdannet før 2003 (kontrollgruppe), 12 utdannet etter 2003 (studiegruppe).	Antall operasjoner før og etter innføring av 80-t uke, sammenliknet for 19 kategorier av operasjoner	I studiegruppen fant man signifikant høyere volum av én operasjonstype, og lavere volum av fire andre operasjonstyper, i forhold til kontrollgruppen. Ingen forskjell i volum for 13 øvrige operasjonstyper.	Registerstudie med sammenlikning av to grupper. Selvrapportering av utfall. Ikke-parametriske analyser. Confoundere ikke undersøkt. Medium kvalitet.
Fairfax LM 2010	Underordnede amerikanske kirurger, 999 før, og 1014 etter arbeidstidsreform i 2003.	Operasjonserfaring målt som antall og type operasjoner.	Signifikant reduksjon av gjennomsnittlig antall operasjoner (alle typer) etter innføring av ny arbeidstid, fra 949 til 911 operasjoner (P=0.004). Nedgangen skyldes færre karkirurgiske operasjoner og færre endoskopier.	Longitudinell us. Registerdata. Middels kvalitet. Ikke tatt hensyn til andre faktorer.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Nakayama DK, 2009	39 (av 142) re-operasjoner av pasienter i Georgia, som følge av komplikasjoner etter første operasjon. 142 tilfeller var alle rapporterte hendelser i Department of Surgery Morbidity and Mortality Conference fra 1. juli 2007 til 30. juni 2008.	Påvirker effekten av de nye arbeidstidsbestemmelsene den operative kontinuiteten? I hvilken grad har ny ordning ført til at turnuslege ikke får vært tilstede ved re-operasjon etter komplikasjoner?	Overlege til stede ved begge operasjonene i 79 prosent av tilfellene, turnuslege kun 44 prosent ($p=0.002$). Forskjellene var større hvis første operasjon var om natten.	Forfatterne argumenterer for at re-operasjoner unntas de nye arbeidstidsbestemmelsene.
Silber JH, 2009	6.059.015 pasienter innlagt i Medicare- og 210.276 pasienter i Veteran Affairs sykehus i USA 2000-2005 for hjerteinfarkt, slag, mage/tarmblødning, hjertefeil eller tilstander som krever operasjon.	Forlenget sykehusopphold (som indikator for komplikasjoner eller dårlig organisering).	Ingen endring i varighet av sykehusopphold etter innføring av arbeidstidsreform.	Stor "før og etter studie", som justerer for relevante faktorer. Kan ha påvirket resultatene at noen sykehus leide inn ekstrahjelp for å kompensere for kortere arbeidsdager. Medium kvalitet.
Christmas B. 2009	N= 6 og 16 underordnede kirurger før og etter arbeidstidsreform i et sykehus i USA.	Operasjonserfaring målt som antall og type operasjoner før og etter 2003.	Nedgang fra 1061 til 964 operasjoner (ikke-signifikant). Størst nedgang i operasjoner der kirurgen var hovedansvarlig (fra 494 til 333, $p<0,01$)	Longitudinell us. Registerdata. Middels kvalitet.
Volpp K, 2009	N=318.636 pas. fra 131 Veteran Affairs sykehus og N=8.529.595 pas. fra 3321 Medicare sykehus i USA behandlet i perioden 2000-2005	Dødelighet hos sykehuspasienter før og etter innføring av reformen	Ingen forskjell i dødelighet for høyrisiko medisinske og kirurgiske pasienter før og etter 2003.	Longitudinell design. Bra kvalitet. Litt på siden mht relevans: Arbeidstidsreform for å redusere fatigue kan

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
				gi dårligere trening. Us. gir ikke svar på dette.
Prasad M, 2009	230 151 pasienter fordelt på 40 amerikanske sykehus med 104 intensivavdelinger.	Dødelighetstrend blant pasienter ved medisinske og kirurgiske intensivavdelinger fordelt på lærings-/ikke-lærings sykehus. Primært utfall var dødelighet på sykehus, sekundært utfall var dødelighet på intensivavdeling.	Det var en nedgang i dødelighet blant intensivpasienter i årene under observasjon. Denne nedgangen var ikke assosiert med sykehusets lærings- eller utdanningsstatus. Dette antyder at det ikke er en assosiasjon mellom ny arbeidstidsregulering og pasientutfall.	Retrospektiv kohortstudie. APACHE IV datasett.
Privette A, 2009	14 610 pasienter etter kirurgi i USA, 6959 før og 7651 etter innføring av nye arbeidstidsbestemmelser i 2003.	Pasientdødelighet og komplikasjoner.	Dødelighet redusert fra 1.96% til 1.1%. Komplikasjoner pga behandlerfeil også redusert. Antas å skyldes færre trette leger på vakt og større bruk av erfarne overleger	Longitudinell undersøkelse – før og etter arbeidstidsreform. Middels kvalitet.
Alshekhlee A, 2009	Amerikanske leger som behandlet 377.266 slagtilfeller i løpet av 2000-2005.	Forekomst av komplikasjoner og dødsfall av hjerneslag i sykehus	Total dødelighet av hjerneslag avtok fra 2000. Dødelighet av hjerneslag uendret etter 2003.	Registerstudie. Gode statistiske analyser. Årsakssammenheng uklar. Medium kvalitet.
Reddy R, 2009	20 underordnede leger i USA, 14 menn og 6 kvinner. Ingen opplysninger om hvordan de ble valgt	Søvnslengde (aktigrafi og søvndagbok) og tretthet (SSS og MSL)	Alvorlig grad av tretthet hos 30% før vakt og 70% etter vakt, på tross av innført arbeidstidsreform.	Eksperimentell design. Middels kvalitet. Lite materiale. Kort observasjonstid
Friesen LD, 2008	66 yngre leger i USA (59 % svar), hvorav 46 kvinner (70%).	-Fatigue (Chalder Fatigue Scale) -Søvn (MOS sleep scale)	Fatigue påvirket av dårligere søvnkvalitet ($p < 0.001$) og mer stress ($p = 0.02$). Arbeid > 80 t var ikke	Tverrsnittstudie. Lavt antall deltakere og ulik andel kvinner blant de

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
		-Stress (Cohen Perceived Stress Scale).	signifikant assosiert med stress, søvnkvalitet el. fatigue.	som svarer og ikke svarer, kan ha påvirket resultatet. Medium kvalitet.
Landrigan C, 2008	Amerikanske leger i spesialisering til barneleger: 144 (59%) i 2003, og 124 (49%) i 2004, hvorav totalt 220 (82%) returnerte loggbøker. Ca 70% kvinner.	Søvn, antall arbeidstimer og sikkerhet. Loggbøker ang medisinske feil og trafikkulykker/nestenulykker.	Innføring av ACGME førte ikke til endring av totalt antall arbeids- eller søvntimer eller medisinske feil, trafikkulykker, eller arbeidserfaring. Men varighet av lange skift avtok, og raten av utbrenthet avtok signifikant.	Før- og etter-studie av middels kvalitet. Selvrapporing av arbeidstid og utfall, og at hypotesen var kjent (innføring av ny arbeidstid) kan ha påvirket resultatene.
Rosen AK, 2009	USA: 826 047 krigsveteraner (VA) og 13 367 273 akuttprosienter (Medicare)	Tre indikatorer for pasientsikkerhet (AHRQ PSI).	Ingen systematisk effekt av arbeidstidsreformen på de målte utfallene.	Retrospektiv kohortstudie med enormt pasientmateriale.
Dumont TM, 2012,	12.957 pasienter i USA behandlet 2000-2006.	Sykkelighet og dødelighet (komplikasjoner etter nevrokirurgi) etter restriksjon av arbeidstid for yngre leger.	Sykkelighet økte fra 70 til 89 per 1000 ($p=0.001$), mortalitet ble redusert fra 32 til 27 per 1000 pasienter (ikke-signifikant, $p=0.075$) etter innføring av nye arbeidstidsregler.	Stor (prospektiv) før- og etter- studie av lav kvalitet : Statistiske analyser er begrenset til kji-kvadrattester. Ingen confounderkontroll.
Dalsing MC, 2012	N=163 karkirurger under opplæring i USA, svarprosent 40%	Synspunkter på ulike sider ved opplæring, herunder arbeidstidsbegrensning til 80 timers uke.	Arbeidstidsbegrensning til under 80 timer per uke gir kan gi mindre fatigue, men være skadelig for pasientene pga mindre kirurgisk erfaring	Tverrsnittsstudie, spørreskjema, lav kvalitet, lite relevant, lav svarprosent
Browne JA, 2009	Yngre ortopediske kirurger med 48.430 pasienter behandlet for	Sykkelighet og dødelighet blant pasienter	Etter 2003 signifikant økt forekomst av lungebetennelse, blødning og	Stor registerstudie, som tross signifikante

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
USA	lårhalsbrudd i periodene 2001-2002 og 2004-2005. Utdanningssykehus vs andre sykehus	behandlet for lårhalsbrudd 2004-2005 vs 2001-2002.	nyrekomplikasjoner i forbindelse med operasjon. Dødelighet uendret.	sammenhenger ikke kan si noe om årsaker. Lav kvalitet.
Froelich J, 2009	Yngre leger i USA. 35 legeår før 2003, og 62 legeår etter 2003.	Funksjon: Antall operasjonstilfeller hvert av de 4 år som yngre lege. Eksamensresultater samme periode	Ingen signifikant forskjell i antall operasjoner eller eksamensresultater etter innføring av 80t uke, for noen av de 4 årene.	Registerstudie, der subjektene ikke er personer, men legeår. Lite statistikk. Lav kvalitet.
Shonka DC, 2009	Amerikanske leger som tar spesialisering i øre/nese/hals.	Pasientomsorg og legers funksjon: Re-innleggelser, pasientdødelighet, varighet av sykehusopphold, resultat av legers ferdighetsprøver samt legers operasjonsvolum	Ingen signifikant endring i noen av de testede målene. Det ble påvist mange brudd på arbeidstids-bestemmelsene.	Retrospektiv før- og etter-studie. Ikke tatt høyde for at både lege- og pasientpopulasjonene er annerledes før og etter. Enkel statistikk (t-test). Lav kvalitet
Durkin E, 2008	Amerikanske kirurger under opplæring før og etter 80-timersreformen.	Kompetanse hos kirurgen målt som antall operasjoner og eksamensscore (ABSITE) før og etter reformen	Noe bedre eksamensresultater og ingen signifikant nedgang i antall større operasjoner etter reformen	Retrospektiv studie, lav kvalitet, vanskelig å forstå statistikken. Ingen rådata og ingen opplysninger om antall kirurger.
Vaughn DM, 2008	Amerikanske leger i spesialisering. 2004: Alle 15 leger i spesialisering og 10 av 24 "fakultetsmedlemmer"	Legers oppfatning i 2004 og 2006 av ny arbeidstidsordning for videreutdanning, for pasientomsorg, for egen	Studien viser forskjeller i subjektiv oppfatning av konsekvenser av nye arbeidstider, alt vurdert i ettertid.	Lav kvalitet

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	(undervisere); 2006: 14 av 17 leger i spesialisering og 9 av 24 "fakultetsmedlemmer".	livskvalitet med mer.		
Yaghoubian A, 2008	2470 amerikanske pasienter operert med cholecystectomy (fjerning av galleblæra).	Galleveisskade. Andre komplikasjoner.	Signifikant reduksjon i komplikasjonsrate fra 5% til 2%, og fra 1.1% til 0.4% for galleveisskader	Longitudinell før-og-etter-undersøkelse uten kontrollgruppe. Lav kvalitet. Lite relevant for vårt prosjekt.

Psykiske plager

Sammendrag fra 2008

Litteraturgjennomgangen ga klare indikasjoner på at det er negative psykiske effekter knyttet til lange arbeidsdager eller uker. Alle studier av skiftarbeid som omfattet nattarbeid, fant negative psykiske reaksjoner knyttet til den typen arbeid. En studie fant at de som jobbet bakover-roterende skift (mot klokken) opplevde flere negative effekter av skiftarbeid enn de som hadde forover-roterende skift.

Litteraturgjennomgangen kunne ikke svare på om det var noen kjønnsforskjeller med hensyn til å tåle den psykiske belastningen ved skiftarbeid. Dette skyldtes delvis at mange av studiene bare omhandlet personer av samme kjønn. Vår studie kunne heller ikke svare på hvilken betydning alder har for psykologisk ubehag ved skiftarbeid, fordi alder i flere studier blir kontrollert for statistisk.

Flere studier viste at det er mulig å redusere de negative virkningene av skiftarbeid dersom man har muligheten til å tilby fleksible løsninger, noe som også gjør at arbeidstakeren føler at han har en mer selvstendig posisjon (autonomi). Det er verdt å merke seg at i en studie med høye belønninger i form av lønn eller andre goder fant man ingen effekter av overtid i form av psykisk ubehag.

Er det økt risiko for psykisk plager ved ulike arbeidstidsordninger?

Psykiske plager omfatter her både stressreaksjoner, symptomer på depressiv reaksjon, eller utbrenthet ("burnout"). "Stress" brukes i dagligtale ofte om individets respons på en uheldig påvirkning, og det er denne dagliglivsterminologien som vil bli brukt her. En mer vitenskapelig bruk av ordet stress er å formulere det som en ytre, uheldig påvirkning på individet. Med utbrenthet (burnout), menes her et syndrom som kjennetegnes av følelsesmessig utmattelse, eller konstant følelse av emosjonell og fysisk slitenhet.

Hva er nytt siden 2008?

I den systematiske gjennomgangen 2008-12 identifiserte vi 18 artikler som omhandlet psykiske diagnoser, psykologisk ubehag og/eller stress. Av disse var det bare 6 artikler av god nok kvalitet til å inkluderes. Fem av de 6 inkluderte artiklene var oppfølgingsstudier, og omtales nærmere her. Ingen systematiske sammendragsartikler ble funnet angående arbeidstidsordninger og psykiske plager.

Arbeidstidens lengde

Virtanen gjorde en prospektiv oppfølgingsstudie av den britiske "Whitehall II"-studien (Virtanen *et al.*, 2012). Forfatterne fant økt risiko for oppstart av en alvorlig depressiv episode ved arbeid *over 11 timer pr dag*, sammenliknet med de som jobbet 7-8 timer pr. dag (OR= 2.52, 95% CI=1.12-5.65). I et annet utvalg fra samme bakgrunnsstudie (Virtanen *et al.*, 2011) fant de også at arbeidstakere med arbeidstid på *over 55 timer pr. uke* (215 menn, 51 kvinner) hadde økt risiko for depressive symptomer og angst.

Natt- og skiftarbeid

Psykiske følger av skiftarbeid var temaet i en stor nederlandsk prospektiv studie. Driesen og medarbeidere fant økt tendens til depresjon blant skiftarbeidere sammenliknet med dagarbeidere (OR 1.16, 95% CI=0.81-1.65 blant menn og OR=1.63, 95% CI=1.05-2.55 blant kvinner) (Driesen *et al.*, 2011). I denne studien er imidlertid skiftarbeid ikke nærmere spesifisert. I en prospektiv studie

undersøkte Nabe-Nielsen og medarbeidere 2148 danske helsearbeidere i 2004, 2005 og 2006. Helsearbeiderne var studenter i 2004, og ansatte i helse- og eldreomsorg fra 2005. Forfatterne fant at skiftarbeidere med moderat eller *lav arbeidstidsinnflytelse* hadde lavere vitalitet, dårligere mental helse og mer somatisk stress enn dagarbeiderne (Nabe-Nielsen *et al.*, 2011).

I en oppfølgingsstudie av 2046 italienske fagorganiserte, hvorav 23 % kvinner, undersøkte d'Errico og medarbeidere betydningen av stress på arbeidsplassen, i forhold til bruk av antidepressive medisiner (d'Errico *et al.*, 2011). Analyser av alle arbeidstakerne samlet, viste at hyppig overtidsarbeid hadde signifikant sammenheng med bruk av antidepressive medisiner. Mens *skiftarbeid* (uansett type) mer enn doblet risikoen for depressive symptomer blant "hvitsnippsarbeidere", hadde *overtidsarbeid* (inntil fire timer per uke), en liknende effekt på "blåsnippsarbeidere".

Spesifikke skiftordninger

Ingen av de nye studiene har sammenliknet psykiske reaksjoner med hensyn på retningen av skiftrotasjon. Det er dermed ikke kommet ny kunnskap som utfordrer konklusjonen at en skiftordning som roterer bakover medfører dårligere helse sammenliknet med de som roterte forover, mhp helse, søvnkvalitet og hjem/arbeid-konflikt.

Andre medvirkende faktorer

Faktorer som kan påvirke utfallet i denne typen studier omfatter egenskaper ved arbeidstakeren, som kjønn og alder, samt arbeidstakerens mulighet til å mestre situasjonen, for eksempel gjennom innflytelse på egen arbeidstid.

Kjønn og alder

I studien av italienske fagorganiserte, fant forfatterne at risikoen for å trenge antidepressive medisiner var større blant kvinnelige enn blant mannlige arbeidstakere, men det fremgår ikke om dette hadde med overtid eller andre forhold å gjøre (d'Errico *et al.*, 2011).

Forøvrig er det ikke publisert nye studier som viser tydelige kjønnsforskjeller med hensyn til skiftarbeid og psykiske lidelser.

De nye studiene inneholder heller ikke ny informasjon angående betydningen av alder for mestring av lange arbeidsdager eller skiftarbeid.

Mulighet for individuell tilpasning

Nabe-Nielsen fant at mens *innflytelse over arbeidstid* ikke hadde effekt på dagarbeidere, medførte stor innflytelse over arbeidstiden større grad av vitalitet, og bedre mental helse blant skiftarbeiderne. Skiftarbeidere med moderat eller lav arbeidstidsinnflytelse hadde lavere vitalitet, dårligere mental helse og mer somatisk stress (Nabe-Nielsen *et al.*, 2011). Undersøkelsen støtter dermed opp under de mange tidligere undersøkelsene som har påpekt tilsvarende sammenhenger.

Konklusjon

Det er klare indikasjoner på at det er negative psykiske effekter knyttet til lange arbeidsdager eller - uker. Studier av skiftarbeid som omfatter nattarbeid, har vist negative psykiske reaksjoner knyttet til nattarbeid. En studie har funnet at de som jobbet bakover-roterende skift (mot klokken) opplevde flere negative effekter av skiftarbeid enn de som hadde forover-roterende skift. Flere studier har vist

at de negative virkningene av skiftarbeid kan reduseres dersom man har muligheten til å tilby fleksible løsninger.

Siden 2008 har to prospektive studier påvist dobling av risikoen for depressive lidelser og angst ved lange arbeidsdager eller arbeidsuker, og ytterligere økning av risikoen dersom det *ofte* arbeides mange timer per uke. Sammenhengen mellom lange arbeidsdager og –uker, og psykisk helse, er dermed styrket siden forrige litteraturgjennomgang i 2008.

I tråd med den positive betydningen av fleksible løsninger, viser en nyere studie at skift- og nattarbeid i kombinasjon med *lav* innflytelse på egen arbeidstid ser ut til å gi dårligere mental helse.

Det mangler studier som vurderer betydningen av alder og kjønn for utvikling av psykiske effekter som følge av skiftarbeid eller lange arbeidsdager.

Tabell 5. Artikler angående psykiske plager.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Virtanen M, 2012	Offentlig ansatte i Storbritannia (1626 menn, 497 kvinner), gj.sn. alder ved start 47 år.	Overtidsarbeid. Arbeidstimer per dag ved oppstart: 7-8 t: 1105 personer, 9 t: 445 personer, 10 t: 346 personer, 11-12 t: 227 personer.	Oppstart av alvorlig 12-mndrs depressiv episode (MDE), definert vha UM-CIDI.	Risiko for oppstart av alvorlig 12-mndrs MDE blant personer med ≥ 11 timer/dag vs 7-8 t: OR= 2.52 (1.12-5.65).	Prospektiv studie God kvalitet. Stort utvalg. Valid utfallsmål, justert for relevante faktorer.
Driesen K, 2011	8.890 ansatte fra 45 bedrifter og organisasjoner i Nederland. 6438 (72%) dagarbeidere (hvorav 82 % menn) og gj.sn. alder 43 år, og 2452 (27%) skiftarbeidere (hvorav 90% menn) og gj.sn. alder 38 år.	Skiftarbeid.	Nedstemthet (definert ved ja på spørsmål: "Har du følt deg nedtrykt hver dag de siste to ukene?"). Depresjon (definert hvis vedk. bekrefter å lide av depresjon, behandles eller er tidligere behandlet for depresjon)	Risiko for nedstemthet blant skiftarbeidere: OR = 1.02(95% CI=0.76-1.36) blant menn, og 1.51 (0.98-2.34) blant kvinner. Risiko for depresjon blant skiftarbeidere: OR= 1.16 (0.81-1.65) blant menn og 1.63 (1.05-2.55) blant kvinner.	Prospektiv, stor studie. Moderat kvalitet, pga: - Eksposering og utfall er begge selvrapporterte. - Skiftarbeid er ikke nærmere spesifisert. - Utfall lite konkret.
Virtanen M, 2011	2.960 fulltids- offentlig ansatte arbeidere (2.248 menn, 712 kvinner) i Storbritannia. Gjennomsnittsalder 52 år.	Lange arbeidsøkter. Andel med 41-55 t /uke: 51 % ved studiestart og 52 % ved oppfølging. Med ≥ 55 t/uke: 9 % ved studiestart og ved oppfølging	Angst og depressive symptomer, ihht "General Health Questionnaire" (GHQ-30)	Arbeidere med > 55 t/uke (215 menn, 51 kvinner) hadde HR = 1.66 (95% CI=1.1-2.61) for depressive symptomer, og HR=1.74 (1.2-2.6) for angst.	Stor, prospektiv studie. God kvalitet, men subjektiv rapport av eksponering og utfall kan ha påvirket resultatene. Det mangler informasjon om skiftarbeid omfatter nattarbeid.
d'Errico A, 2010	2046 italienske fagorganiserte, hvorav 23 % kvinner	Jobbkraft, kontroll, arbeidsbelastning. Justert for alder, kjønn og andre jobbfaktorer, bl.a.	Bruk av antidepressiva som proxy for depressive symptomer	Arbeidere ("blue collar") med høye jobbkraft (RR 1,82), og funksjonærer ("white collar") med skiftarbeid (RR 2,58)	Prospektiv us. Middels kvalitet. Dårlig representativitet.. Artikkelen handler

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
		skiftarbeid		brukte mer antidepressiva.	egentlig om krav og kontroll; skiftarbeid kun justeringsvariabel
Nabe-Nielsen K, 2011	2148 danske helsearbeidere: studenter i 2004, oppfølging i 2005 og 2006. Ansatt i helse og eldreomsorg i 2005. Svarprosent ved baseline: 90 %	Skiftarbeid og påvirkningsmulighet mht arbeidstid, og en interaksjon av disse. 53 % jobbet dagtid. Av skiftarbeiderne jobbet 17 % på kveldstid, 4 % om natten og 26 % dag/kveld/natt.	Psykologisk velvære (well-being): - vitalitet - mental helse -somatisk stress - forstyrret søvn	Stor innflytelse på arbeidstid: Skiftarbeiderne hadde store grad av vitalitet og bedre mental helse enn dagarbeiderne. Kombinasjon av skiftarbeid og moderat eller lav arb.tidsinnflytelse var assosiert med lavere vitalitet, dårligere mental helse og somatisk stress. Innflytelse på arbeidstid hadde ingen effekt på dagarbeidere.	Prospektiv kohort. Stort utvalg, selvrappotering i spørreskjema. Justerer for relevante faktorer. De som falt fra hadde signifikant dårligere mental helse, dårligere vitalitet og viste flere stresssymptomer. Dette kan ha ført til seleksjonsbias. Medium kvalitet.
Friesen LD, 2008	66 yngre, amerikanske leger. 59 % svar, hvorav 46 kvinner (70%). 56 % kvinner i frafallsgruppen.	Arbeidstimer foregående uke. ≤ 80 t/uke: 53 (82%) > 80 t/uke: 12 (18%) Data basert på et enkelt-spørsmål i spørreskjema.	Fatigue (Chalder Fatigue Scale), søvn (MOS sleep scale), stress(Cohen Perceived Stress Scale).	Fatigue påvirket av dårligere søvnkvalitet (p< 0.001) og mer stress (p=0.02). Arbeid > 80 t var ikke signifikant assosiert med stress, søvnkvalitet el. fatigue.	Tverrsnittsstudie. Lavt antall deltakere og ulik andel kvinner blant de som svarer og ikke svarer, kan ha påvirket resultatet. Medium kvalitet.
Ali NA, 2011	45 intensivleger fra 5 øyeblikkelig hjelp-sentra i USA og Canada, hvorav 54 % menn	Kontinuerlig vakt (ansvarlig hver dag i 14 dager) vs. avbrutt vaktturnus (vaktdobling i helgene)	Subjektiv: Jobbutbrenthet, jobb-distress, arbeid-hjemubalanse. Pasientdødelighet og liggetid.	Kontinuerlig turnus ga høyere utbrenthet, arbeid-hjem ubalanse og jobb-distress. Liggetid og dødelighet var ikke-sign høyere under kontinuerlig turnus (p = 0.1 – 0.2).	Lite utvalg (kun 44 % av beregnet behov for pasienter, kun 4 av 7 opprinnelig inviterte ø.hjelpssentre fullførte) og skjev turnusfordeling, gjør konklusjonene svake. Alle utfall var dårlig definerte og selvrappoterte.
Campbell J, 2010	86 yngre amerikanske leger (42 kvinner) som deltok i 3 spørre-	Ulike faktorer, inkludert arbeidstimer per uke.	Utbrenthet (definert ved Maslach Burnout Inventory)	Risiko for vedvarende utbrenthet mest vanlig blant menn. OR = 3.3 (1.3-8.5), og	Prospektiv studie. Lav kvalitet. Mangler kunnskap om de som ikke

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	undersøkelser fra 2003-2008 (48 % deltakelse). Gjennomsnittlig antall arbeidstimer/uke første arbeidsår=75.9 t, andre år=66.8 t. og 3. år=57.7 t.			OR= 4.4 (1.7-11.3) hvis deprimert det første året.	svarte alle 3 gangene (52 %), og usikkert hvilken retning dette kan ha påvirket resultatene. Er antall arbeidstimer per uke bare en confounder?
Kleiner S, 2010	5341 menn og kvinner bosatt i USA.	Arbeidstimer/uke: < 30t: 12%, 30-39t: 9%, 40t: 22%, 41-49t: 17%, 50-59t: 14%, > 59t: 10%, Uregelmessig: 12%, Nattskift: 4%.	Psykiske problemer, sykkelig overvekt, fysiske helseproblem (livstruende og ikke-livstruende tilstander)	Arbeidere med 40-59 t/uke har dårligere mental og fysisk helse enn de med 40 t/uke. Sammenliknet med 40 t/uke er risikoen for overvekt lavere ved 30 t/uke, og høyere hvis > 40 t/uke.	Stor, kvasi-prospektiv studie. Lav kvalitet. Statistiske metoder dårlig beskrevet, og resultat fremgår ikke tydelig av tabellene. Ikke justert for frafall. Resultat kan være påvirket av dette.
Bui J, 2011	336 amerikanske hjerte/lungemaskinoperatører, hvorav 67% menn, og alder 46 ± 11 år. Svarprosent 16.	Jobbforhold, inkl. stress, bakvakter, arbeidstimer personlighets-faktorer, demografiske faktorer	Utbrenthet (MBI)	Utbrenthet signifikant assosiert med jobbstress, konflikt, vaktordning, timer per uke, arbeidsbelastning og personlighetsforhold (neurotisisme)	Tverrsnittsstudie, lav kvalitet, effektstørrelse ikke angitt, bare p-verdi.
Wright J, 2011	212 kanadiske barneleger (59 % menn, gjennomsnittsalder 47 år, svarprosent 70).	Jobbkraav (kvantitet), Arbeidstidens lengde	Utbrenthet (Copenhagen Burnout Inventory, CBI)	46 (22%) viste tegn på utbrenthet. Utbrenthet var signifikant assosiert med bl.a. jobbkraav, kjønn (F), jobbusikkerhet og jobbtilfredsstillelse, men ikke med ukentlig arbeidstid.	Tverrsnittsstudie. Lav kvalitet. Alt basert på anonymt spørreskjema. Bra kontroll på confoundere.
Taris TW, 2008	477 selvstendig næringsdrivende fra Nederland, 82 % menn, gjennomsnittsalder 42.8 år. Svarprosent 26.	Arbeidsnarkomani: Lange arbeidsdager og manglende evne til å ta fri fra jobben. Gj.sn arbeidstid: 58.3 t/uke.	Utmattelse (Maslach skjema), psykosomatiske plager (nederlandsk skjema), nedsatt funksjon (målt ved MBI-GS).	"Manglende evne til å ta fri fra jobben" (og ikke antall arbeidstimer) var den faktor som var signifikant knyttet til negative helseutfall.	Tverrsnittsstudie basert på selvrapporing. Lav svarprosent kan ha medført for lave risikomål. Lav kvalitet.
Boran A,	Tilfeldig utvalg av	Arbeidstid	Stressrelaterte plager	Å være allmenlege, kvinne og å	Lav kvalitet. Resultat bare

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2012	101 legespesialister, 126 tannleger, 52 allmennleger og 123 farmasøyter i Jordan.			ha lang arbeidstid var høyest assosiert med stress.	presentert i form av prosentandeler med ulike plager.
Park J, 2010	7075 yrkesaktive. Representativt populasjonsutvalg fra "The 2006 First Korean Working Conditions Survey".	Arbeidstimer pr uke, fordelt på følgende nivå: SWH: færre enn 40 timer pr uke IWH: 40-47 timer pr uke LWH: 48-59 timer pr uke VLWH: minst 60 timer pr uke	Arbeidsrelatert stress målt med ett spørsmål "Do you suffer from work-induced stress?" Ja/Nei	Very long working hours (VLWH) var assosiert med en signifikant økning i stress, sammenlignet med de som arbeidet færre enn 40 timer (SWH-short working hours) blant menn (OR=1.72) og kvinner (OR=1.35).	Tverrsnittsstudie. Stor N. Avhengig variabel var single item, ja/nei, dårlig definert. Lav kvalitet spesielt pga utfallsvariabel.
Elovainio M, 2010	Tilfeldig utvalg av 2100 finske sykepleiere 25-65 år (96% kvinner). Svarprosent 43.	Usikker arbeidskontrakt og skiftordning (Job Content Questionnaire)	Psykisk stress (GHQ-12), funksjon (arbeidsevne) ved Work Ability Index (relevant?) .	Skiftarbeid signifikant assosiert med psykologisk stress og funksjon (arbeidsevne).	Stor tverrsnittsstudie med lav svarprosent. Justert for relevante faktorer. Selvrappert og dårlig definert eksponering og utfall. Lav kvalitet.
Zadeh Z, 2008	70 kontoransatte menn i Pakistan, 24-34 år.	Arbeidstid over eller under 40 timer/uke	Psykologisk jobbstress (målt vha egenutviklet spørreskjema).	Signifikant høyere jobbstress-score hos dem som jobber > 40 t/uke (score 53,8) versus <40 t/uke (score 46,7).	Tverrsnittsstudie. Lav kvalitet. Innlegg i debatten om 40 t uke i Pakistan.
Da Rocha MC, 2010	203 sykepleiere fra Brasil, 88 % kvinner. Alder: < 30 år (15%), 30-39 år (32%), 40-49 år (42%). Svarprosent 84.	Ulike skift. Morgen (25.6%), ettermiddag (25.6%) natt (40.4%) kontorarbeid (8.4%).	Stress (målt ved BSSm skjema) og søvnkvalitet (Pittsburgh Sleep Quality Index).	Sykepleiere på morgenskift hadde høyere stressnivå (p= 0.0026) og dårligere søvnkvalitet.	Tverrsnittsstudie. Uklart om eksponering (skifttype) bare er registrert for en dag. Justerer ikke for andre faktorer. Lav kvalitet.
Tvaryanas A, 2009	66 amerikanske (kontrollrom-) piloter av	Innføring av ny skiftplan sammenlignet med	Fatigue, livskvalitet, utbrenthet (målinger	Gjennomsnittlige score for fatigue var uendret når	Intervensjonsstudie. Usikkerhet omkring mål av

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	førerløse fly, hvorav 92,4 % menn, alder 35 år (± 9 år). Hvordan de er utvalgt fremgår ikke.	tidligere skiftplan og dagarbeid fra tidligere publikasjon. Gjennomsnittlig antall søvntimer per døgn = 6.4.	ved bl.a. ESS (Epworth Sleepiness Scale og aktigraf).	sammenliknet med et år tidligere.	utfall kan ha påvirket resultatene. Rotete studie med lav kvalitet.

Hjerte- og karsykdommer, diabetes, hypertensjon, metabolsk syndrom, overvekt, ugunstig helseadferd

Er det en økt risiko for hjerte- og karsykdom, diabetes og metabolsk syndrom ved ulike arbeidstidsordninger? I denne rapporten har vi valgt å behandle dette under ett, fordi de alle øker risikoen for hjerte- karsykdom.

Metabolsk syndrom er en omdiskutert tilstand med flere definisjoner: enten sentral fedme (stor midjeomkrets) eller tegn på begynnende diabetes *sammen med* to av en liste av forstyrrelser i kroppens omsetting av karbohydrater og fett (metabolismen) eller høyt blodtrykk. Dette er faktorer som er nært knyttet til økt risiko for diabetes og hjerte- og karsykdom. Diabetes er i seg selv en risikofaktor for hjerte- og karsykdom. Det er derfor hensiktsmessig å se alle disse faktorene under ett.

Hjerte- og karsykdom. Sammendrag fra 2008.

2008-rapporten konkluderte med at et stort antall både nyere og eldre publiserte artikler viser at skiftarbeidere har en større risiko for hjerte- og karsykdommer enn sammenliknbare dagarbeidere. Tilsvarende kan sies om arbeidstidens lengde, men her er det færre studier å legge til grunn.

Risikoen ble spesielt observert blant fabrikkarbeidere, både i den vestlige verden, i Østen og i utviklingsland. Risikoen så ut til å være den samme for kvinner og menn. Det har vært hevdet at studiene ikke kontrollerte tilstrekkelig for sosioøkonomiske faktorer, og at der slike faktorer er kontrollert for, finner man ikke høyere risiko for hjerte- og karsykdom blant fabrikkarbeidere i skiftarbeid.

Årsaken til at skiftarbeidere har økt risiko for hjerte- og karsykdommer er sammensatt. Flere tverrsnittstudier viser en mer ugunstig livsstil blant skiftarbeidere enn blant dagarbeidere, noe som kan gi mistanke om at folk med en spesiell livsstil velger skiftarbeid. På den annen side indikerer noen prospektive studier at uheldige livsstilsfaktorer også kan være et resultat av skiftarbeid. Slik kan de se ut til at skiftarbeid i seg selv gir høyere risiko for vektøkning og mer røyking, begge risikofaktorer med hensyn til utvikling av hjerte- og karsykdom. Høyere risiko for hjerte- og karsykdom blant skiftarbeidere støttes også av mer eksperimentelle studier, der skiftarbeidere er sine egne kontrollere. Disse studiene viser forstyrrelse av biologiske markører ved nattarbeid. Slike forstyrrelser kan være endrede nivåer av lipider, blodtrykk, glukose, samt tegn på inflammasjon, som samlet sett kan bety økt risiko for hjerte- og karsykdommer. Det er ønskelig med flere prospektive studier på området, gjerne der man undersøker arbeidstakere før de kommer inn i skiftarbeid, og følger dem opp etter noen år med skiftarbeid.

Diabetes og metabolsk syndrom. Sammendrag fra 2008.

I 2008-rapporten ble det konkludert med at skiftarbeidere muligens har større risiko for å utvikle diabetes enn dagarbeidere. Antall studier på dette tidspunktet var begrenset, noe som gjorde det vanskelig å trekke en endelig konklusjon.

Det ble videre konkludert med at det finnes holdepunkter for at natt- og skiftarbeid kan øke risikoen for metabolsk syndrom.

Hva er nytt siden 2008?

Vi fant 23 artikler som omhandler hjerte- og karsykdommer, diabetes, metabolsk syndrom mv. og skiftarbeid. Av de 20 artiklene, ble 18 vurdert å ha god nok kvalitet til å kunne inkluderes, og blant disse var det 14 longitudinelle studier, 2 kasus-kontroll-studie og 2 tverrsnittsundersøkelser. Videre ble det funnet 4 relevante sammendragsartikler. I 2008-rapporten var de fleste artiklene fra vestlige land og Japan, og slik er det fortsatt.

Arbeidstidens lengde

Rapporten fra 2008 viste litt motstridende forskningsfunn når det gjaldt betydningen av arbeidstidens lengde. Det er senere kommet ny forskning som styrker sammenhengen mellom arbeidstidens lengde og hjerte- og karsykdom.

I en oppfølgingsstudie av 6000 britiske offentlig ansatte (fra Whitehall II-undersøkelsen), ble deltakerne, som i utgangspunktet ikke hadde hjertesykdom, spurt om hvor mange timer av en gjennomsnittlig ukedag de brukte på arbeid (på jobb eller arbeid med hjem) (Virtanen *et al.*, 2010). Deltakerne ble i snitt fulgt opp i 11 år. Analyser viste at arbeidstakere som på gjennomsnittsdager jobbet 3-4 timer overtid (11-12 timers dag) hadde mer enn 50 % økt risiko for hjerte- og karsykdom, og tilsvarende høyere risiko for dødelighet pga disse sykdommene, sammenliknet med de som ikke jobbet overtid. I en annen prospektiv undersøkelse, ble ca 5000 mannlige, danske arbeidstakere fulgt gjennom 30 år (Holtermann *et al.*, 2010). Blant arbeidstakerne som var i dårligst fysisk form var risikoen for hjerte- og karsykdom to til tre ganger forhøyet, og risikoen for død av iskemisk hjertesykdom (sykdom som skyldes nedsatt blodtilførsel til hjertemuskelen) var forhøyet ved arbeidsid over 45 timer per uke.

Natt- og skiftarbeid

I en finsk tvillingundersøkelse som inkluderte 20.142 tvillinger, fant Hublin og medarbeidere ingen effekt av skiftarbeid, verken i forhold til død av iskemisk hjertesykdom eller i forhold til forekomst av hjertesykdom og høyt blodtrykk. Unøyaktig eksponeringsinformasjon fra de første oppfølgingsårene, og lav forekomst av skiftarbeid, kan imidlertid ha påvirket resultatene (Hublin *et al.*, 2010).

En amerikansk, prospektiv undersøkelse av over 80.000 sykepleiere, viste 4 % økt risiko for hjerneslag for hvert femte år med roterende nattskiftarbeid (Brown *et al.*, 2009).

En annen prospektiv undersøkelse fra den amerikanske sykepleierkohorten, påviste en økende risiko for å utvikle diabetes type 2, med økende antall år i roterende skiftarbeid. Etter 20 år i roterende skiftarbeid var risikoen økt med 24 %. En stor del av risikoøkningen kunne forklares med vektøkning i skiftarbeidsgruppen (Pan *et al.*, 2011).

Yadegarfar og McNamee undersøkte sammenhengen mellom skiftarbeid og død av iskemisk hjertesykdom i en kohort av britiske industriarbeidere (Yadegarfar & McNamee, 2008). Kasus omfattet 635 personer som døde av iskemisk hjertesykdom i perioden 1950-1998. De 635 kontrollene som ble trukket, hadde samme fordeling som kasus med hensyn til alder og startår. I denne studien fant man ingen tydelig økning i risikoen for død av iskemisk hjertesykdom blant skiftarbeiderne, men stor variasjon av skiftordninger vanskeliggjør sammenlikninger, og kan ha påvirket resultatene.

Risikofaktorer for hjerte- og karsykdom

Siden 2008 er det publisert flere undersøkelser som har sett på sammenhengen mellom skiftarbeid og metabolsk syndrom, overvekt, høyt blodtrykk og uheldig helseatferd.

I en prospektiv undersøkelse over 6 år, fant de Bacquer og medarbeidere at belgiske menn i roterende skiftarbeid hadde ca 75 % høyere risiko enn dagarbeidere for å utvikle metabolsk syndrom (De Bacquer D. *et al.*, 2009). Skiftordningen ble ikke nærmere spesifisert. Risikoen økte med antall år i skiftarbeid. For menn > 45 år som hadde jobbet minst 20 år med skiftarbeid, var risikoen over 80% høyere enn blant dagarbeidere.

I en retrospektiv, registerbasert kohortstudie, ble 9912 mannlige industriarbeidere ved en japansk fabrikk fulgt i gjennomsnitt 14 år, med hensyn på overvekt (BMI > 25) (Kubo T, 2011). Blant arbeidstakerne var det 920 som hadde arbeidet 3-skiftsordning med bakover-rotasjon i hele perioden. Risikoen for overvekt var klart høyere blant skiftarbeiderne enn blant dagarbeidere, og ble særlig tydelig etter 10 år (OR= 1.14, 95 % CI= 1.01-1.28). Personer som av helsemessige grunner sluttet med skiftarbeid, ble ekskludert. Hvis mange av disse sluttet pga fedmeproblemer, kan det bety at den egentlige risikoen er høyere.

I en annen retrospektiv, registerbasert studie, undersøkte Biggi og medarbeidere risikoen for metabolsk syndrom blant 488 mannlige renovasjonsarbeidere som hadde arbeidet i perioden 1976-2007 (Biggi N *et al.*, 2008), og som hadde vært til kontroll hos lege mellom 2 og 14 ganger. Nattarbeid var definert fra kl. 23.30- 05.30, og dagarbeid fra kl. 01.30-07.30. Arbeidet innebar 1)kjøring av feiebil (stillesittende), 2)tømming av søppelkurver (2-6 kg), som inkluderte kjøring om natten og i alle slags vær, og 3) manuell feiing av gater, 6-7 km hver natt. Resultatene viste at nattarbeid økte risikoen for høy BMI, total kolesterol, triglyserider, og høyere forekomst av hjertesykdom. Svakheter ved studien er bl.a. at det er stort overlapp mellom natt og dagarbeid, og at det er uklart hvordan arbeidstakerne ble rekruttert til nattskift.

I en kasus-kontroll-undersøkelse av japanske kvinner og menn, fant Li og medarbeidere at skiftarbeid var assosiert med 87 % høyere risiko for metabolsk syndrom enn dagarbeid (Li *et al.*, 2011).

Analysene i studien justerer for hyppighet av skiftarbeid, arbeidets intensitet, matvaner, alkohol- og tobakkonsum og søvnvarighet. Forfatterne fant at arbeidstakere som jobbet 9 eller flere nattskift per måned hadde over 30 % høyere risiko enn de som jobbet færre enn 9 netter per måned. Mens det i aldersgruppen under 40 år var en betydelig høyere kroppsmasseindeks blant skift- enn blant dagarbeidere, var det i aldersgruppen ≥ 40 år betydelig høyere blodtrykk blant skift- enn blant dagarbeiderne.

I en fire års oppfølgingsstudie av italienske sykepleiere av begge kjønn, fant Pietroiusti og medarbeidere høyere risiko for metabolsk syndrom blant nattarbeidere enn blant dagarbeidere (Pietroiusti *et al.*, 2010). Studien omfatter skiftarbeidere som jobbet minst 4 netter per måned.

Lin og medarbeidere gjennomførte en 5-års oppfølgingsstudie av 387 kvinnelige elektronikkarbeidere i Taiwan. Man antok at deltakere som oppga at de hadde jobbet minst et år i roterende skiftarbeid både ved start og slutt av studien, hadde hatt samme skiftordning i alle de 5 årene. Risikoen for å utvikle metabolsk syndrom blant disse, var tre til fire ganger så høy som blant de som bare hadde jobbet om dagen (Lin *et al.*, 2009). I en annen studie av kvinnelige taiwanske elektronikkarbeidere (tverrsnittsstudie av 1838 kvinner), ble 4 arbeidstidsordninger sammenliknet med hensyn til utvikling av metabolsk syndrom. De fire arbeidstidsordningene omfattet arbeidstid for kontorarbeidere (administrasjon), dagarbeidere (produksjon), 12-timers dagarbeidere (i ren-rom omgivelser) og 12-timers nattarbeidere. Studien viser at kvinner med 12-timers nattskift hadde 2-3

ganger så høy risiko for overvekt og høyt blodtrykk som de kontoransatte, selv etter justering for alder, tobakk, alkohol, utdanning og varighet av arbeid (Chen *et al.*, 2010). Violanti og medarbeidere undersøkte risikoen for metabolsk syndrom i et tilfeldig utvalg av 98 polititjenestemenn (hvorav 37 kvinner), som jobbet morgenskift fra 04:00-12:00, ettermiddagsskift fra 12:00-20:00, og nattskift fra 20.00-04:00. Forfatterne finner at kortere søvnvarighet og mer overtidsarbeid, kombinert med nattskift, ser ut til å være medvirkende faktorer for utvikling av metabolsk syndrom (Violanti *et al.*, 2009).

I en japansk retrospektiv undersøkelse av over 21.000 statsansatte, fant Itani og medarbeidere at blant mannlige skiftarbeidere var lite søvn (kortere enn 5 timer) assosiert med en 30 prosent økt risiko for fedme, sammenlignet med skiftarbeidere som sov 5-7 timer (Itani *et al.*, 2011). I denne studien jobbet skiftarbeiderne bare en natt om gangen, men hyppigheten av nattevakter varierte fra hver 3. til hver 8. dag.

En studie av mannlige stålverksarbeidere i Japan, viste videre at kroppsmasse (BMI) økte mer blant skiftarbeidere enn blant dagarbeidere (Suwazono *et al.*, 2008, Tanaka *et al.*, 2010). Ved skiftarbeid i minst 10 år, var det 54 % økt risiko for at BMI økte med minst 7,5 % (Tanaka *et al.*, 2010).

Lieu og medarbeidere undersøkte utvikling av hypertensjon hos kvinnelige amerikanske sykepleiere som i utgangspunktet ikke hadde forhøyet blodtrykk. Sykepleierne, som var en deltakere i "The Nurses' Health Study", ble fulgt gjennom 16 år. Man definerte roterende skiftarbeid som det å jobbe minst 3 netter per måned, i tillegg til dag- og kveldsvakter. Resultat av analyser justert for en rekke relevante faktorer, viste at roterende skiftarbeid i minst 12 måneder i løpet av de siste 2 årene, var forbundet med en 81 % økning av risikoen for hypertensjon blant fargede sykepleiere, men ikke blant hvite (Lieu *et al.*, 2012). Man hadde på forhånd forventet en høyere risiko blant fargede sykepleiere, fordi endringer i søvnmønsteret påvirker blodtrykket forskjellig blant fargede og blant hvite.

Drøfting i forhold til andre artikler

I en sammendragsartikkel, som analyserte 74 artikler fra perioden 2000-2010 angående skiftarbeid og hjerte- og karsykdommer, konkluderte Esquirol og medarbeidere med at skiftarbeid kan føre til høyt blodtrykk, økte triglyseridnivåer, vektøkning, mer røyking, økning av inflammasjonsmarkører og økt risiko for metabolsk syndrom. Sammenhengen med hensyn til kolesterol, blodsukker og fysisk inaktivitet var mer usikker (Esquirol *et al.*, 2011).

Antunes og medarbeidere har i en annen oversiktsartikkel sett på sammenhengen mellom fedme og skiftarbeid. Forfatterne konkluderer med at fedme blant skiftarbeidere er en viktig årsak til at disse arbeidstakerne har økt forekomst av hjerte- og karsykdom og diabetes. Årsakssammenhengen er komplisert, men involverer endret metabolisme (stoffsifte) pga døgnrytmeforstyrrelser (Antunes *et al.*, 2010).

Likevel gjenstår fortsatt en del usikkerhet (Wang *et al.*, 2011). Det har vært pekt på at confounding (påvirkning av andre faktorer) kan forklare funnene (Frost *et al.*, 2009). Undersøkelsene til Virtanen og medarbeidere (Virtanen *et al.*, 2010) og Holtermann og medarbeidere (Holtermann *et al.*, 2010) viser en sammenheng mellom arbeidstidens lengde og økt dødelighet av hjertekarsykdom, mens undersøkelsen til Hublin og medarbeidere (Hublin *et al.*, 2010) ikke viser en like tydelig sammenheng.

Konklusjon

Det er godt dokumentert at både lange arbeidsøkter og skift- og nattarbeid øker risikoen for hjerte- og karsykdom og at skift- og nattarbeid øker risikoen for diabetes. Forskning som er publisert etter

2008 støtter opp om dette, bl.a. gjennom flere undersøkelser som viser en sammenheng mellom skift- og nattarbeid og økt forekomst av risikofaktorer for hjerte- og karsykdom og diabetes. Dette styrker sannsynligheten for en slik sammenheng. Lange arbeidsøkter ser dessuten ut til å øke risikoen for dødelighet av hjerte- og karsykdommer.

Tabell 6. Artikler angående hjerte og karsykdommer, diabetes, metabolsk syndrom, hypertensjon.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Virtanen M, 2010	The Whitehall II study. 6014 (4262 menn og 1752 kvinner) fra britisk offentlig sektor	Overtid	Dødelig og ikke-dødelig hjerteinfarkt (CHD/MI), angina.	3-4 timer overtid per dag gir 1.56 ganger så stor risiko for CHD. Liknende tall for dødelig CHD og ikke-dødelig CHD.	Relativt solid prospektiv studie, stor N. Kontrollert for en del relevante kovariater. Svakheter: Noe evidens for at 'decision latitude' påvirker sammenhengen, var baseline-rapportering av arb.tid stabil over tid?
Holtermann A, 2010	4943 menn, 40-59 år fra 14 selskap i København, med ulikt nivå av fysisk aktivitet.	Lange arbeidsøkter og fysisk form. Andel personer med rapportert antall arbeidstimer/ uke: < 30t: 0.2%, 30-35t: 0.6%, 36-40 t: 12.1%, 41-45t: 68.6%, > 45t :18.6 %	Risiko for død av iskemisk hjertesykdom (IHD) og av alle årsaker.	Risiko for død av IHD blant menn med dårligst fysisk form og arbeidstid > 45 t/uke: HR= 2.28 (1.10-4.73). Død av alle årsaker: HR= 1.08 (0.79-1.49)	Prospektiv kohort. God kvalitet. Stor studie.
Hublin C, 2010	20.142 voksne tvillinger i Finland, 9.839 menn, 10.303 kvinner, født før 1958, fulgt fra 1982-2003,	Arbeidstid (dag, natt eller skift). 76.9 % dagarbeidere og 9.5% skiftarbeidere.	Død av koronar hjertesykdom (CHD), uføretrygd pga CHD, og forekomst av for høyt blodtrykk.	Skiftarbeid ikke signifikant assosiert med noen av utfallene.	Prospektiv, stor studie av god kvalitet. Finsk tvillingkohort. Utfall hentet fra nasjonale registre. Unøyaktig eksponeringsinfo fra de første oppfølgingsårene kan ha påvirket resultatene.
Pan A, 2011	Kvinnelige sykepleiere i USA. Alder: 107.915 var 25-42 år,	Roterende nattskift, definert som minimum 3 netter/måned, i tillegg til	Type 2 diabetes. (Selvrapportert og validert)	Økende risiko for type 2 diabetes med økende antall år med roterende nattskift. HR og	Stor prospektiv kohortstudie med 18-20 års oppfølging, justert for

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	69.269 var 42 -67 år.	dag- og kveldsskift. Oppdatering av eksponeringsdata hvert 2-4. år.		95% CI: 1-2 år: 1.03 (0.98-1.08), 3-9 år: 1.06 (1.01-1.11), 10-19år:1.10 (1.02-1.18) ≥20 år: 1.24 (1.13-1.37)	relevante faktorer. God kvalitet
Brown D, 2009	80.108 kvinnelige sykepleiere i USA, alle hvite "kaukasiere".	Antall år med roterende nattskift	Hjerneslag	For hvert 5. år med nattskift økte risikoen for hjerneslag med 4% (HR 1,04).	Prospektiv us. Bra kvalitet. Bra kontroll på confounding.
De Bacquer D, 2009	1.529 menn fra 2 belgiske, offentlige institusjoner, 6 private virksomheter og en bank	Subjektv: Roterende skift vs dagarbeid, samt opplevd stress (Karasek), fysiske jobbkrav	Metabolsk syndrom (MetS)	Mannlige arbeidere med roterende skift har etter 6 år økt risiko for MetS.	Prospektiv over 6 år. God kvalitet. Korrigerer for mange livsstilsvariable (livvidde, blodtrykk, kolesterol, triglyserider, glukose).
Itani O, 2011	21.693 mannlige og 1.050 kvinnelige ansatte i en statlig institusjon i Japan	Skiftarbeid, selvrapportert	Fedme, hypertensjon, hyperglykemi, hypertriglyceridemi, <i>hypo-high density lipoprotein cholesterolemia</i>	Lite søvn viser en sammenheng med utvikling av fedme. Blant mannlige skiftarbeidere var relativt risiko 1.30 (CI, 1.14 – 1.49) hvis man sov 5 t, sammenliknet med 5-7 t	Retrospektiv studie med noen svakheter. Mangler data på innsovning og oppvåkning. Mangler data fra de som sov 8-9 t. Betydelig drop-out-problem, dvs mulighet for selection bias. Få tilfeller blant kvinner

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Kubo T, 2011	Kohort på 9912 mannlige industriarbeidere fra en stor Japansk bedrift, er fulgt med årlige helsektr. i 27.5 år. Gj. snitt oppfølgingstid 14 år. Alder ved første us. 23.7 år.	8892 har arbeidet ren dagtid og 920 roterende moturs 3-skift hele perioden.	Overvekt def. som BMI>25.	3319 overvektige registrert i løpet av perioden. RR for overvekt hos skiftarbeidere sml. med dagarbeidere etter 10 år: 1.14, (95% CI 1.01-1.28) Skiftgruppen har etter 27.5 år økt BMI med ca 0.5 mer enn ktr. gruppen, dvs. knapt 1.5 kg.	Retrospektiv registerbasert kohortstudie. Bra kvalitet. De som sluttet i skiftarbeid av helsemessige grunner ble ekskludert og fanges ikke opp. Sluttet man pga. fedme avtar forskjellen mellom dag og skift.
Biggi N, 2008	488 mannlige, italienske renovasjonsarbeidere, med 2-14 legekontroller. Kun dagskift: 157, kun nattskift: 12, først dag, deretter nattskift: 319. Alder: 22-62 år. Arbeidserfaring: 1-28 år. Kontroll for alder, kjønn, relevante livsstilsfaktorer, andre arbeidseksponeringer.	Nattskift i perioden 1976-2007, sammenlignet med kun dagarbeid, lik type arbeid. Nattarb.: 23.35-05.35. Dagarb.: 01.30-07.30. Usikker på de statistiske metodene	Metabolske og kardiovaskulære risikofaktorer	Finner tegn til mer metabolsk syndrom ved nattarbeid: Nattarbeid ga økt BMI, total-kolesterol, triglycider, og høyere insidens av hjertesykdom.	Retrospektiv longitudinell studie. Lite Journalmateriale. Frafall? Blindet? Stort tidsoverlapp for natt- og dagarb. Uklar rekruttering til nattarb. etter dagarb. (seleksjon): Kan overvektige være nektet skiftarbeid? Hyppig legekontroll kan være intervensjon som reduserer problemet.
Li Y, 2011	6.712 beboere i geografisk område i Japan, 25-59 år, 2.476 menn og 4.236 kvinner,	Skiftarbeid. 5.719 (85.2 %) jobbet hovedsakelig dagarbeid, og 993 (14.8 %)	Metabolsk syndrom, definert hvis funn av minst 3 av følgende 5 komponenter:	Risiko (OR) for Metabolsk syndrom blant skiftarbeidere 1.87 (1.13-3.08) vs dagarbeidere.	Kasus-kontroll studie (nested case-control). God kvalitet, men resultater kan være

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	som hadde hatt minst to helseundersøkelser mellom 1987 og 1990. 417 kasus, og 6.295 alder- og kjønnsmatchede kontroller.	hovedsakelig skiftarbeid.	Forhøyet blodtrykk, serum triglyserider, BMI, fastende blodsukker og lavt HDL kolesterol.		påvirket av selvrapportert og knapp info om skiftarbeid og ikke justert for mageomkrets (waist circumference). Trolig dårlig ekstern validitet.
Lin YC, 2009	387 kvinnelige elektronikkarbeidere i Taiwan	Roterende nattarbeid	Metabolsk syndrom	Skiftarbeid assosiert med økt risiko for metabolsk syndrom (OR 3,5). Røyking gir også økt risiko (OR 5,4)	Retrospektiv kohort. Bra kvalitet. Bra ktr på confounding, men få (37) kasus trekker noe ned.
Pietrojusti A, 2010	738 kvinnelige og mannlige sykepleiere i Italia. 402 ble klassifisert som nattskiftarbeidere (30.9 % menn) og 336 som dagarbeidere (27.5 % menn).	Dagtid versus nattskift	Utviklingen av metabolsk syndrom	Risikoen for utvikling av metabolsk syndrom var sterkt assosiert med nattarbeid. Kumulativ forekomst av metabolsk syndrom var 9 % blant nattskiftarbeiderne og 1.8 % blant dagarbeiderne. Relativ risiko(RR):5.0, 95% CI: 2.1- 14.6.	Prospektiv studie, 4 års oppfølging. God kvalitet.
Suwazono Y, 2008	7.254 mannlige, japanske stålverksarbeidere (88% svar). Ved start arbeidet 4.328 kun dag og 2.926 (40%) arbeidet i faste roterende skift.	Roterende skiftarbeid vs. dagarbeid over en 14-årsperiode. Data om arbeidstider fra lønningslister.	Vektøkning (målt som 5, 7.5 eller 10 % økning i BMI) over en 14-årsperiode. Målt ved årlig helsesjekk.	BMI økte mer hos skiftarbeidere vs. dagarbeidere. 5%: OR 1.14 (CI: 1.06-1.23). 7.5%: OR 1.13 (CI: 1.03-1.24). 10%: OR 1.13 (CI: 1.00-1.28)	Prospektiv studie over mange år av god kvalitet, men svakheter er at de ikke kartlegger om samme type arb.tid beholdes over de 14 årene, og at data er fra kun én virksomhet. Testet for flere kovariater og bruker rel. økning i vekt i stedet for absolutt. 69 p.
Tanaka K, 2010	7.254 mannlige arbeidere ved japanske stålverk (88	Varighet av skiftarbeid. 3-skiftsordning: 5 dag, 2	Økt BMI (5 %, 7.5 % eller 10 %) siden start. Fra	Ved skiftarbeid ≥ 10 år var OR for økning av BMI = 1.54 (1.25-	Prospektiv kohortstudie (dynamisk) .

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	% respons). Ved start var 4.328 (60%) dagarbeidere og 2926 skiftarbeidere. Oppfølging 1991-2005.	fri, 5 kveld, 1 fri, 5 natt, 2 fri. Data om dag eller skift fra årlig lønnsstatistikk.	1991-2005 årlige helseundersøkelser.	1.91)for 7.5% økning, og 2.12 (1.66-2.69) for ≥ 10%. Blant middelaldrende: ref. tid med skiftarbeid før vektøkning =17 år.	(64 poeng)
Lieu SJ, 2012	95.652 kvinnelige sykepleiere i USA, hvorav 1.510 fargede.	Roterende nattarbeid	Hypertensjon	Nattarbeid assosiert med økt risiko for hypertensjon hos fargede (HR 1,81), men ikke hos hvite sykepleiere (HR 0,99)	Prospektiv us. Middels kvalitet. Utfall og nattarbeid er selvrapportert. Bra kontroll på confounding. (74 poeng)
Chen J, 2009,	N=1.838 kvinnelige elektronikkarbeidere, frivillig deltakelse, svarprosent derfor usikker, men trolig høy.	Kontoransatte, dagtidsansatte, 12 timers dagtid, 12 timers nattskift, alle på faste skift.	Fedme, metabolsk syndrom, hypertensjon.	Nattskift assosiert signifikant med høyt blodtrykk og fedme, og ikke signifikant med metabolsk syndrom.	Tverrsnittsstudie, middels kvalitet, mulig betydning av seleksjon inn/ut av nattarbeid er diskutert. (64 poeng)
Violanti JM 2009 (5403)	Et tilfeldig utvalg av 98 amerikanske polititjenestefolk (61 menn, 37 kvinner).	Skiftarbeid og overtid (data fra lønnsstatistikk). Morgenskift: kl. 04-12, Ettermiddag: kl. 12-20, Midnattsskift: kl. 20-04. Spørreskjemadata ang demografi og livsstil.	Metabolsk syndrom(MS) (definert som økning av livvidde og triglyserider, lavt HDL kolesterol, hypertensjon og glukoseintoleranse).	Kortere søvnvarighet og mer overtidsarbeid, kombinert med nattskift, ser ut til å være medvirkende faktorer for utvikling av metabolsk syndrom.	Tverrsnittsstudie med objektive data om eksponering og utfall. Justerer for relevante faktorer. God kvalitet.
Yadegarfar G & McNamee R, 2008	635 personer fra en britisk industrikohort, som døde av ischemisk hjertesykdom 1950-98, ble matchet på alder og år for jobbstart med personer i kohorten i live da hver av de 635	Uspesifisert skiftarbeid, antall år skiftarbeid, sosial klasse ved første ansettelse (confounder).	Død av ischemisk hjertesykdom.	55% av casene hadde hatt skiftarbeid. OR for skiftarbeid sml. med dagarbeid, etter justering: 1.11 (95% CI 0.90 – 1.37) redusert til 1.04 (95% CI 0.83 – 1.30) ved justering også for sosial klasse. Ingen økt risiko for død av ischemisk	Case-referent studie. Stor variasjon i skiftordninger gjorde spesifiseringer av enkelttyper skift umulig. Derfor: middels kvalitet.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	personene døde.			hjertesykdom etter skiftarbeid ble altså funnet.	
Taris TW, 2011	Et utvalg av 649 nederlandske arbeidstakere fra en prospektiv, stor studie, som både ved tid 1 og 2 (to år senere) arbeidet fulltid og hadde samme arbeidsgiver. Alder 40.9 år, 84% menn.	Overtid (antall timer arbeidet minus avtalt antall timer). 33 %: ingen overtid, 54 %: 1-10 t /uke 13 %: Gjennomsnitt overtid/uke: 11 t.	Uheldig helseadferd (tobakk, alkohol) og helseindikatorer (BMI og subjektiv helse).	Overtidsarbeid var relatert til negative helseeffekter i det lange løp, men ikke til BMI.	Prospektiv studie med to års oppfølging. Lite info om eksponering, usikker på statistiske metoder. Medium kvalitet. (33 poeng)
Nazri SM, 2008	Et tilfeldig utvalg av 148 mannlige arbeidere fra fabrikk for halvfabrikata, Malaysia (93% svar), alder 19-50 år, hadde jobbet minst 1 år, ikke endret skifttype, og uten kroniske sykdommer.	Skiftarbeid. To skift: 08:00-20:00 (dagskift), og 20:00- 08:00 (natt). Rotasjon: DD-NN-FFF-DD-NN-FFF osv. (D=dag, N=natt, F=fri). 76 skiftarbeidere og 72 (48.6%) dagarbeidere .	Hypertensjon (systolisk BT \geq 140mmHg eller diastolisk BT \geq 90 mmHg). Gjennomsnitt av to målinger av BT etter standardisert metode.	Forekomsten av hypertensjon høyere blant skiftarbeidere enn blant dagarbeidere (OR = 9.1, 95% CI= 1.4-56.7)	Tverrsnittsstudie. Utvalget er for lite til å gi sikre estimater. Medium kvalitet. (40 poeng i sjekkeliste)
Di Milia L, 2009	Ansatte i australsk kullindustri (201 skiftarbeidere og 71 dagarbeidere , (34% svar) og 74 universitetsansatte (27% svar). 83% menn.	Skiftarbeid og 12 timers arbeidsdager. Skiftarbeidere jobbet: To dagskift, 1 dag fri, 2 nattskift, 4 dager fri.	Søvnvarighet og overvekt (BMI 25-29.9) Data fra spørreskjema.	Gjennomsnittlig BMI signifikant høyere blant skiftarbeidere og arbeidere med lange arbeidsdager ($p < 0.001$). Overvektige sov 18 min kortere pr døgn enn normalvektige.	Tverrsnittsstudie. Lav deltakelse kan ha påvirket resultatene. Lite antall skiftarbeidere med 8 t skift vanskeligjør tolkning Medium kvalitet. (45 p)
Gibb SJ, 2011	1.019 personer fra en fødselskohort fra 1977. New Zealand	Arbeidstid	Alkoholforbruk, alkoholmisbruk og avhengighet, symptomer på alkoholmisbruk/ avhengighet	Lang arbeidstid viste en sammenheng med forekomst av alkoholmisbruk/ avhengighet ($p = 0.0001$) og symptomer på alkoholmisbruk/ avhengighet ($p = 0.01$)	Strengt tatt to tverrsnittsstudier, utført med 5 års mellomrom. Ikke sett på forhold mellom eksponering første gang og utfall andre gang. (50

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
					poeng).
Kleiner S, 2010	5.341 menn og kvinner bosatt i USA.	Fordeling arbeidstimer pr. uke: < 30t: 12%, 30-39t: 9%, 40t: 22%, 41-49t:17%, 50-59t: 14%, > 59t: 10%, Uregelmessige skift: 12%, Nattskift: 4%.	Psykiske problemer, sykelig overvekt, fysiske helseproblem (livstruende og ikke-livstruende tilstander)	Arbeidere med 40-59 t/uke har dårligere mental og fysisk helse enn de med 40t/uke. Risikoen for overvekt lavere ved 30 /uke, og høyere ved > 40 t/uke, sammenliknet med 40 t/uke.	Stor, kvasi-prospektiv studie. Lav kvalitet. Statistiske metoder dårlig beskrevet, og resultat fremgår ikke tydelig av tabellene. Ikke justert for frafall.

Kreft

Sammendrag fra 2008

Artikler om skiftarbeid og kreft er hovedsakelig publisert etter 1995, og brystkreft er den kreftformen som er mest studert. I 2008 var det publisert åtte brystkreftstudier, hvorav seks viste en økt risiko. At alle studiene undersøkte forholdet mellom samme eksponering (nattarbeid) og samme utfall (kreft), og at 3 av studiene viste økende kreftrisiko med økende eksponering, antydte en sammenheng.

Hva er nytt siden 2008?

Litteratursøk etter studier publisert siden STAMIs 2008-rapport, resulterte i ni nye studier angående skiftarbeid og kreft. Av disse var seks oppfølgingsstudier, og tre kasus-kontrollstudier. De ni studiene fordeler seg på fire studier av skiftarbeid og brystkreft, og de fem øvrige på skiftarbeid i forhold til hhv prostatakreft, lymfekreft (non-Hodgkins lymfom), hudkreft, kreft i eggstokkene, og en artikkel angående ulike kreftformer (inkludert brystkreft). Syv av studiene omfatter bare kvinner, en studie bare menn og en studie begge kjønn. Det ble videre funnet to relevante sammendragsartikler angående skiftarbeid og kreft.

Arbeidstidens lengde

Ingen av de nye artiklene har undersøkt sammenhengen mellom kreftrisiko og lange arbeidstider.

Natt-og skiftarbeid

Sammenhengen mellom nattarbeid og brystkreft er for det første undersøkt i to prospektive studier. I en studie fra Kina benyttes data fra to intervjuer og en jobb-eksponeringsoversikt til å analysere sammenhengen (Pronk *et al.*, 2010). Alle arbeidsforhold med mulighet for nattskift, ble klassifisert som nattarbeid. Resultatene viste ingen økning av kreftrisiko etter mange års nattarbeid. Forfatterne nevner imidlertid at måten jobber er klassifisert på, kan ha ført til at deltakerne tillegges for mye nattarbeid. Videre diskuteres muligheten for at det finnes genetiske forskjeller som gjør at kinesiske kvinner tolererer nattarbeid bedre.

I en stor oppfølgingsstudie av nattarbeid og risiko for ulike kreftformer blant danske sykepleiere, tok man utgangspunkt i at arbeid i sykehus oftest innebærer nattskift. *Antall yrkesår i sykehus* ble brukt som mål for antall år med nattarbeid (Kjaer & Hansen, 2009). Resultatene, justert for alder og andre faktorer, viste at sykepleiere som hadde arbeidet fra 5-10 år og 10-15 år i sykehus, hadde en tydelig økt risiko for brystkreft, sammenliknet med de som hadde jobbet under ett år i sykehus (OR= 1.8, 95 % CI=1.1-2.6 og OR= 1.7, 95% CI= 1.1-2.5 hhv). For de som hadde jobbet 15-25 år i sykehus var det ingen klar sammenheng. Sykepleiere som hadde jobbet over 25 år i sykehus hadde derimot lavere risiko enn referansegruppen, noe forfatterne mener kan skyldes at det er de friske som blir værende i jobben.

Det er videre publisert tre nye kasus-kontrollstudier angående nattarbeid og brystkreft. I en tysk studie brukte man *antall år med nattarbeid* og *totalt antall nattskift* som to eksponeringsmål (Pesch *et al.*, 2010). Blant 1749 kvinner som hadde jobbet > 1 år med skiftarbeid, var det 56 kvinner med brystkreftdiagnose og 57 kontroller, de fleste i helsesektoren. Man fant en moderat økning av risikoen for brystkreft blant kvinner som hadde jobbet lenge med nattskift, men sammenhengen var ikke signifikant, antakelig på grunn av den lave andelen deltakere som hadde jobbet nattarbeid.

En kasus-kontrollstudie av norske sykepleiere (Lie *et al.*, 2011) viste 80 % høyere risiko for brystkreft blant de som hadde jobbet 5 år eller mer i skiftordninger med minst 6 påfølgende nattskift, sammenliknet med de som bare hadde jobbet dagskift (OR= 1.8, 95% CI= 1.1-2.8).

Kombinasjonen varighet og intensitet av nattarbeid er også brukt som eksponeringsmål i en kasus-kontrollstudie av kvinner i det danske militæret (Hansen & Lassen, 2012). Som i den norske studien fant man høyest risiko blant kvinner som hadde størst nattskift-belastning, og økende risiko med økende mengde nattarbeid. Blant kvinner som hadde jobbet minst 3 netter/uke i minst 6 år, var risikoen mer enn dobbelt så høy som blant de som aldri hadde jobbet nattskift (OR= 2.1, 95 % CI= 1.0-4.8).

Den danske studien fra 2009, nevnt ovenfor (Kjaer & Hansen, 2009), viser videre sammenheng mellom nattarbeid og andre kreftformer: svulster i hjerne og nervesystem (SIR=1.2, 95 % CI=1.1-1.3), føflekkreft (SIR 1.2, 95% CI 1.1-1.3) og andre kreftformer (SIR 1.2, 95% CI=1.1-1.2). Blant sykepleiere som ble medlemmer av det danske sykepleierforbundet etter 1981, fant man høyere risiko for kreft i skjoldbruskkjertelen (SIR 1.9, 95 % CI 1.3–2.5) og svulster i hjerne og nervesystem (SIR 1.5, 95% CI 1.2–1.9).

Data fra den finske folke- og boligtellingsen fra 1970 ble brukt til å undersøke om forekomsten av lymfekreften non-Hodgkins lymfom (NHL) var høyere enn forventet blant nattskiftarbeidere (Lahti *et al.*, 2008). Eksponering ble beregnet på grunnlag av den finske jobb-eksponeringsmatrisen (FINJEM), med utgangspunkt i data om yrke, eksponeringsfaktorer og tidsperiode. Blant 1.6 millioner personer, var det 6.307 som fikk diagnosen NHL mellom 1971 og 1995, noe som svarer til en liten, men signifikant økning av risikoen blant menn (OR=1.10, 95 % CI=1.03-1.59), men ikke blant kvinner. Siden det kan ta mange år å utvikle kreft, gjøres det ofte analyser der man utelater eksponeringsdata fra de siste årene før diagnosen. Når man i den finske studien utelot eksponeringsdata fra de siste 10 årene, fant man ca 30 % økt risiko for NHL blant menn som hadde arbeidet nattskift, sammenliknet med menn som aldri hadde arbeidet om natten (OR = 1.28, 95% CI 1.03-1.59), noe som tyder på at eksponeringer langt tilbake i tid har hatt betydning for utvikling av sykdommen.

Sammenhengen mellom roterende skift som inkluderer nattarbeid og prostatakreft, ble analysert i en stor retrospektiv kohortstudie av mannlige fabrikkarbeidere i Japan (Kubo *et al.*, 2011). Som skiftarbeidere definerte man de som hadde arbeidet mer enn 80 % av sitt yrkesliv i roterende 3-skiftordning. Skiftordningen var bakover-roterende. Gjennomsnittlig oppfølgingstid blant de 4.995 deltakerne var 25 år, og andelen skiftarbeidere var 17 %. Da det bare var 4 av deltakerne med prostatakreftdiagnose som også hadde arbeidet skift, kunne man ikke konkludere sikkert angående en sammenheng mellom skiftarbeid og denne kreftformen.

Roterende nattskiftarbeid er også studert i forhold til hudkreft (Schernhammer *et al.*, 2011a). Som del av en stor oppfølgingsstudie blant amerikanske sykepleiere (Nurses' Health Study) fant man i løpet av 8 år i underkant av 11.000 tilfeller av hudkreft blant 68.000 sykepleiere. Analysene viste at kvinner som hadde jobbet minst 10 år med roterende nattskift hadde 14 % lavere risiko for hudkreft enn de som aldri hadde jobbet nattskift (OR= 0.86, 95% CI=0.81-0.92). Risikoen var lavere for alle de tre hudkreftformene som ble studert (melanom, plateepitelkarsinom og basalcellekarsinom), og den avtok med økende antall år med skiftarbeid. Betydningen av soleksponering så ikke ut til å være av betydning. Sammenhengen man fant var tydeligst blant kvinner med mørkt hår, noe som indikerer at genetiske komponenter spiller inn.

Data fra Nurses' Health Study ble også brukt til å studere sammenhengen mellom roterende nattskift og kreft i eggstokkene (Poole *et al.*, 2011). Blant 181 000 sykepleiere som ble fulgt gjennom 20 år fant man drøyt 700 tilfeller av denne kreftformen. Imidlertid fant man ingen klar sammenheng mellom roterende nattarbeid over mange år og økt risiko for denne kreftformen. Svakheter ved studien, som at yrkeshistorien er selvrapportert, og at antall år med nattarbeid er rapportert bare en gang kan ha påvirket resultatene.

Alder og kjønn

Studien av Poole og medarbeidere vurderer kreftrisiko blant pre- og postmenopausale kvinner, men finner ingen økning i risiko for noen av gruppene (Poole *et al.*, 2011).

Den finske studien av non-Hodgkins lymfom, viste økt risiko blant menn, men ikke blant kvinner med nattskiftarbeid,. De andre studiene omfattet bare ett kjønn (Poole, Schernhammer, & Tworoger, 2011).

Drøfting i forhold til andre studier

Resultat fra en ny studie av skiftarbeid med hensyn på prostatakreft, bekrefter at det finnes en sammenheng, slik man også observerte i to studier i 2008-rapporten. Man har tenkt seg at mekanismene for en sammenheng mellom skiftarbeid og risiko for prostatakreft likner mekanismene for utvikling av brystkreft. Utgangspunktet for studiene av nattarbeid og brystkreftrisiko var en hypotese fra 1987. I følge hypotesen fører lyseksposering om natten til redusert produksjon av natthormonet melatonin, som igjen medfører økt produksjon av kjønnshormoner, blant annet østrogen, og dermed økt risiko for brystkreft.

I en sammendragsartikkel fra 2008 har man analysert data fra 30 studier av skiftarbeidere og av ansatte i flyselskap, som alle har arbeidstid som forstyrrer den naturlige døgnrytmen (Erren *et al.*, 2008). Forfatterne av artikkelen konkluderer med at det finnes biologiske holdepunkt for at døgnrytmeforstyrrelser kan bidra til utviklingen av bryst- og prostatakreft. Analyser av de 30 studiene samlet, tyder også på en sammenheng mellom skiftarbeid og kreft.

Konklusjon

Det er ikke publisert relevante studier angående sammenhengen mellom lange arbeidstider og kreft.

Nye studier av skift- og nattarbeid og kreftsykdom, styrker tidligere antakelser om at nattarbeid øker risikoen for noen kreftformer. Det gjelder for eksempel brystkreft, som er den kreftformen som er mest studert. En svakhet ved de fleste tidligere studier har vært at målene man har brukt for eksponering (nattarbeid) har vært unøyaktige. To nye kasus-kontrollstudier fra hhv Norge og Danmark, brukte kombinasjonen av intensitet og varighet av nattarbeid som eksponeringsmål. Begge studiene fant økende risiko for brystkreft med økende eksponering, slik at risikoen var høyest blant kvinner som hadde arbeidet mange år i skiftordninger med flere nattskift per uke.

Tidligere har man i enkeltstudier funnet en sammenheng mellom skift-/nattarbeid og kreft i tykktarm, livmorslimhinne og prostata. Siden 2008 er det publisert flere enkeltstudier angående andre kreftformer. I en studie fant man økt risiko for lymfekreft (NHL) blant menn som jobber om natten. En annen studie viste ingen sammenheng mellom nattarbeid og eggstokkreft, mens en tredje studie viste lavere risiko for hudkreft blant kvinner som arbeidet om natten. En ny studie av nattarbeid og prostatakreft viste imidlertid ingen signifikant økt risiko ved skiftarbeid, noe som kan skyldes at få av deltakerne med prostatakreft hadde arbeidet skift.

For å kunne konkludere sikrere, er det behov for flere studier av de ulike kreftformene. Studiene bør omfatte et tilstrekkelig antall skift/nattarbeidere, og ulike yrkesgrupper. Det er ønskelig med flere prospektive studier, og studiene bør ha gode eksponeringsmål. For å forstå hva det er ved nattarbeid som eventuelt øker risikoen for kreft, trengs det videre studier som undersøker mulige virkningsmekanismer.

Tabell 7. Artikler angående kreft

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksponering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Pronk A 2009	73.049 kinesiske kvinner 40-70 år, (svarprosent 92). Gjennomsnittlig oppfølgingstid: 9 år.	Nattarbeid, definert som arbeid med start etter kl. 22 minst 3 ganger/mnd i minst et år. Data fra intervjuer i 1996-2000 og i 2002 -2004, og fra jobb-eksponeringsmatrise (JEM).	Brystkreft (Data fra intervjuer og fra kreftregister).	Ingen sammenheng funnet mellom brystkreft og nattarbeid, basert på jobb-eksponeringsmatrise (HR 1.0, 95% CI 0.7-1.1), eller på selvoppgitt yrkeshistorie (HR 0.9, 95% CI 0.7-1.1).	Stor populasjons-basert prospektiv studie, som justerer for relevante faktorer. God kvalitet. Bruk av JEM kan innebære at deltakerne tillegges for mye nattarbeid.
Kjaer TK, 2009	92.140 kvinnelige sykepleiere i Danmark.	Sykepleierarbeid. Antall arbeidsår på sykehus brukt som mål på mengde skiftarbeid.	Ulike kreftformer	Økt risiko for brystkreft (SIR 1,1), hjerne /nervesystem (SIR 1,2), melanom (SIR 1,2) og andre hudkreftformer (SIR 1,2). Redusert risiko for tobakks- og alkohol-relatert kreft. Sykehusarbeid i inntil 25 år økte risikoen for brystkreft	Prospektiv studie. Registerkopling av bra kvalitet. Studien handler ikke primært om skiftarbeid, men nevner skiftarbeid som mulig årsaksfaktor.
Pesch B, 2010	1.749 tyske kvinner, 857 med brystkreft og 892 kontroller.	Skiftarbeid, antall skift og antall år med skift	Brystkreft	Ingen sammenheng for ever vs never skift- el nattarbeid (OR= 0,96). Ikke-signifikant økt risiko ved nattarbeid over 20 år (OR= 2.48, 95% CI= 0.6-10), eller hvis totalt antall nattskift > 807 (OR 1.73, 95% CI=0.7-4.2).	Kasus-kontrollstudie. Bra kvalitet. God kontroll på eksponering og confounding. Lav presisjon på resultater er trolig pga få personer i studiepopulasjonen som jobbet nattskift.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Lie JAS, 2011	Fra en kohort av alle kvinnelige sykepleiere i Norge trekkes 699 kasus og 895 kontroller, 35-74 år.	Antall år med skiftarbeid, og antall påfølgende nattskift i turnusen (data fra spørreskjema).	Brystkreft, registrert i Kreftregisteret	Signifikant økt risiko ved ≥ 5 år med ≥ 6 etterfølgende nattskift OR=1.8 (95% CI=1.1-2.8)	Solid kasus-kontroll studie med stor N. Kontrollert for relevante kovariater. Mulighet for seleksjonsbias pga høyere responsrate blant cases.
Hansen J & Lassen CF 2012	Fra en kohort av alle kvinnelige militære i Danmark inkluderes 218 brystkrefttilfeller og 899 kontroller, alle ≤ 75 år.	Nattdriftarbeid (definert som minst et år med arbeid som omfatter skift som starter etter kl 17 og slutter før kl 09.) Data fra spørreskjema. 132 kasus og 505 kontroller hadde arbeidet nattdrift.	Brystkreft.	Brystkreftisiko høyere blant kvinner med ever versus never night work (OR= 1.4, 95% CI=0.9-2.1). Økende risiko med økende eksponering. OR for minst 3 nattdrift/uke i ≥ 15 år= 2.5 (95% CI=1.0-6.6).	Kasus-kontrollstudie av god kvalitet, som justerer for relevante faktorer, inkludert solingsvaner.
Lahti T, 2008	1.669.272 personer fra den finske folke- og boligtellings, født 1906-1945.	Nattdriftarbeid. Data fra folketellingen ang hvilket yrke/næring den enkelte hadde jobbet lengst i. Jobbeksponeringsmatrise (FINJEM) brukt for å bestemme eksponering for nattdrift.	Lymfekreft (Non-Hodgkin lymfom (NHL)).	Økt NHL-risiko blant menn (men ikke kvinner) som hadde jobbet natt: RR= 1.10 (1.03-1.19) og RR= 1.28 (1.03-1.59) hvis ≥ 21 års nattdrift.	Prospektiv, stor studie av god kvalitet. Resultat kan være påvirket av at eksponering ikke er på individnivå, men fra FINJEM på yrkesnivå.
Kubo T, 2010	4.995 japanske menn, fabrikkarbeidere, (alder 55.5 år), som hadde oppfølgingsdata og årlig	Roterende skiftarbeid. 4.168 (83%) hadde bare jobbet dag og 827 (17%) hadde jobbet roterende skift $> 80\%$ av karrieren.	Prostatakreft. Data fra PSA (prostata-spesifikt antigen) ved årlig helseundersøkelse for ansatte.	Relativ risiko for prostatakreft blant skiftarbeidere 1.56 (95% CI=0.51-4.80).	Retrospektiv kohortstudie, med gjennomsnittlig oppfølgingstid 25 år. God kvalitet, men for

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	prostataprøve siden 2006, og enten jobbet dag- eller 3-skiftsordn.				få menn i eldre aldersgrupper til signifikante funn.
Schernhamer E, 2011	68.336 kvinnelige sykepleiere i USA, med dagskift eller roterende nattskift.	Antall år med roterende nattskift, dvs med minst 3 nattskift per måned i tillegg til dag- eller kveldsskift.	Hudkreft fra 1988 til 2006 (for alle former, og for 3 undergrupper: melanom, SCC og BCC)	Nattskift er assosiert med redusert risiko for hudkreft. Risiko alle typer hudkreft blant kvinner med ≥ 10 år roterende nattskift: HR= 0.86 (95% CI: 0.8-0.9); HR melanom=0.56 (0.4-0.9); HR for SCC=0.79 (0.6-1.0) og HR for BCC=0.88(0.8-0.9).	Stor, prospektiv studie. God kvalitet. Justerer for relevante faktorer. Selvrapporing av eksponering kun én enkelt gang, og utydelig beskrivelse av roterende nattskift kan ha påvirket resultatene.
Poole E, 2011	181.548 kvinnelige sykepleiere i USA. 20 års oppfølging	Antall år med roterende nattskift, dvs med minst 3 nattskift per måned i tillegg til dag- eller kveldsskift.	Eggstokkreft	Ingen sammenheng mellom varighet av nattskift og risiko (HR) for eggstokkreft. HR for 15 - 19 år med roterende nattskift-arbeid 1.28 (95% CI: 0.8-1.9), og for > 20 år 0.80 (95% CI: 0.5-1.2).	Prospektiv us. Bra kvalitet. Bra kontroll på confounding.

Andre helseutfall

Kapitlene "Andre helseeffekter", "Fertilitet/reproduksjon", "Mage- og tarmlager" og "Muskel- og skjelettplager" fra 2008 er i 2012-rapporten slått sammen til kapittelet "Andre helseutfall".

Konklusjoner fra 2008 er nevnt under hvert enkelt underkapittel nedenfor.

Dette er nytt siden 2008

Av prospektive eller retrospektive studier av tilstrekkelig god kvalitet som belyser årsakssammenhenger, er det tre studier som bør trekkes fram. Videre omtales resultatene fra tre tverrsnittstudier av god nok kvalitet. Studiene belyser utfallene fertilitet/reproduksjon og subjektive helseplager. Videre beskrives resultatene fra fire oversiktsartikler, hvorav tre har subjektive helseplager som utfallsmål.

Arbeidstidens lengde

Fertilitet/reproduksjon

I 2008 rapporten var det ikke med studier som undersøkte sammenhengen mellom lange arbeidstider og fertilitet/reproduksjon.

To nye prospektive studier, en taiwansk og en irsk, har undersøkt om lange arbeidstider påvirker svangerskapskomplikasjoner, fødselsvekt og for tidlig fødsel. Begge undersøkelsene benytter registerdata for utfallene, som dermed blir lite påvirket av feilkilder. Blant 24.200 kvinner i Taiwan som ble intervjuet 6 måneder etter fødsel, var det ingen sammenheng mellom lange arbeidstider (over 40 timer per uke) og komplikasjoner under svangerskapet, som høyt blodtrykk og svangerskapsforgiftning (Chang *et al.*, 2010). Forekomsten av høyt blodtrykk blant de taiwanske deltakerne i studien er imidlertid lavere enn hva som er rapportert i vestlige studier. Den irske studien, av 1.124 kvinner, beskrives som en av få prospektive studier som undersøker effekten av arbeidsfaktorer på graviditetsutfall (Niedhammer *et al.*, 2009). Det ble funnet økt risiko for lav fødselsvekt (under 3000 gram) ved arbeidstid på mer enn 40 timer per uke. Også midlertidig arbeidskontrakt, og høye fysiske krav, økte risikoen for lav fødselsvekt.

Mage- og tarmlager

Det er ikke publisert relevante studier angående sammenhengen mellom lange arbeidstider og risikoen for mage- og tarmproblemer, verken til 2008-rapporten, eller senere.

Muskel- og skjelettplager

I 2008-rapporten antok man at det var en sammenheng mellom overtid og skiftarbeid og muskel- og skjelettplager. Imidlertid var studiene som fantes i stor grad basert på selvrapportering både av eksponering og plager, med fare for misklassifisering og skjevhet i resultatene.

Øvrige helseeffekter

Siden 2008 er det ikke publisert noen nye enkeltstudier om effekten av arbeidstidens lengde på verken sykefravær, motstand mot infeksjoner, urinsyre eller på forekomst av Parkinsons sykdom.

En oversiktsartikkel fra 2008 har undersøkt effekten av å jobbe normalarbeidsuke med lange arbeidsøkter (10 eller 12-timers arbeidsøkt i 4 dager, deretter 3-4 dager fri) med normalarbeidsuke med normale arbeidsøkter (7,5-8 timers arbeidsøkt i 5 dager, deretter 2 dager fri) (Bambra *et al.*, 2008). Funn fra 40 studier ble undersøkt, hvorav 23 ble vurdert som å være av god kvalitet.

Forfatterne konkluderte med at en normalarbeidsuke med lange arbeidsøkter ikke nødvendigvis forbedrer helsen, men heller ikke gjør den så mye verre. Veldig mange ulike helseutfall ble undersøkt. Hodepine viste f.eks. en bedring, mens mage- og tarmproblemer, samt mindre plager ble noe verre ved lange arbeidsøkter. Det ble vurdert som relativt sikkert at endring til normalarbeidsuke med lange arbeidsøkter forbedret balansen mellom arbeid og fritid. Den metodologiske kvaliteten på studiene var imidlertid ofte svak. I flere av studiene var f.eks. endring til normalarbeidsuke, med lange arbeidsøkter, ønsket av arbeidstakerne selv, noe som kan ha påvirket resultatene.

Natt- og skiftarbeid

Fertilitet/reproduksjon

2008-rapporten konkluderte med en mulig moderat forhøyet risiko for senabort, for tidlig fødsel og nedsatt fruktbarhet ved skiftarbeid, først og fremst ved nattarbeid. For sammenhengen mellom skiftarbeid og andre svangerskapsutfall, som dødfødsel, for tidlig fødsel, lav fødselsvekt, svangerskapsforgiftning, høyt blodtrykk i svangerskapet, var derimot datagrunnlaget for lite til å kunne trekke konklusjoner.

De samme to studiene fra Taiwan og Irland som er beskrevet over, undersøkte også om svangerskapskomplikasjoner, fødselsvekt og for tidlig fødsel ble påvirket av skiftarbeid. Blant de 24.200 kvinnene i Taiwan som ble intervjuet 6 mnd etter fødsel fant man ingen sammenheng mellom skiftarbeid og komplikasjoner under svangerskapet, som høyt blodtrykk og svangerskapsforgiftning (Chang, Chu, Hsieh, Chuang, Lin, & Chen, 2010). I denne studien ble dagtid sammenliknet med henholdsvis kveld, dag og kveld, og roterende arbeidstidsordning. I diskusjonen ble det påpekt at forekomsten av høyt blodtrykk var lavere enn i Vesten, noe som kan ha påvirket funnene. I den prospektive studien ble det å jobbe dagtid sammenliknet med skiftarbeid uten nattskift og skiftarbeid med nattskift, blant 1124 irske kvinner (Niedhammer *et al.*, 2009). Det var en tendens til sammenheng mellom skiftarbeid og lav fødselsvekt. Mye sterkere sammenhenger ble imidlertid funnet mellom veldig fysisk krevende jobber og fødselsvekt under 2500 gram, samt mellom midlertidig ansettelse og for tidlig fødsel. Resultatene i studien kan være påvirket av at mødre med dødfødsler var utelatt fra studien.

En oversiktsartikkel fra 2011 som inkluderer 23 relevante artikler, studerte effekten av skiftarbeid på svangerskapsutfall. Metaanalyser (analyser av data fra alle aktuelle studier) viste bare svakt økt risiko blant skiftarbeidende kvinner for utfallene lav fødselsvekt, for tidlig fødsel og barnets størrelse i forhold til svangerskapslengde (Bonzini *et al.*, 2011). Forfatterne påpeker at en svakhet ved flere av studiene er at de ikke skiller ordentlig mellom ulike former for skiftarbeid.

Mage- og tarmplager

Ut fra 2008-rapporten var det rimelig å anta en sammenheng mellom skiftarbeid som inkluderer nattarbeid og subjektive plager relatert til mage- og tarmsystemet. Det fantes imidlertid få studier av god kvalitet. Den foreliggende dokumentasjon ga begrensede holdepunkter for en sammenheng mellom skiftarbeid og magesår.

To nye tverrsnittundersøkelser har undersøkt sammenhengen mellom skiftarbeid og selvrapporterte mage- og tarmplager. Den ene studien er fra Brasil hvor ulike arbeidsforhold (inkludert natt- og skiftarbeid) ble undersøkt blant 272 sykepleiere ved et akuttsykehus (Vasconcelos *et al.*, 2012). Det ble funnet over 6 ganger høyere forekomst av selvrapporterte sykdommer og plager

ved nattarbeid, sammenliknet med dagarbeid. De vanligste utfallene var muskel- og skjelettplager (37,1 %), mage- og tarmplager (28,7 %) mentale plager (28,3 %), arbeidsskader (27,9 %) og luftveissykdommer (26,8 %). Dataene er basert selvrappotering, med den usikkerhet det medfører.

I en tverrsnittsundersøkelse av 399 amerikanske sykepleiere (hvorav 85 % kvinner) fant man ca 50 % høyere forekomst av selvrappoterte mage- og tarmplager (irritabel tykktarm, IBS) blant de som roterte mellom dag- og nattskift, sammenliknet med de som jobbet dagskift (Nojkov *et al.*, 2010). Man fant også dårligere søvnkvalitet hos de som var plaget. Risikoen for å få IBS var omtrent dobbelt så stor dersom man jobbet roterende skift sammenliknet med dagskift. Resultatene er imidlertid basert på en veldig lav svarprosent (22 %) og er usikre fordi dagarbeiderne var eldre og mer erfarne enn natt- og skiftarbeiderne. Som i alle tverrsnittstudier er det ikke mulig å trekke konklusjoner om årsakssammenhenger, da eksponering og helseeffekt spørres om samtidig.

I en sammendragsartikkel fra 2010 angående mage- og tarmsykdommer, konkluderer forfatterne med at skiftarbeidere ser ut til å ha økt risiko for slike plager (Knutsson & Boggild, 2010). Totalt 20 artikler ble inkludert i studien. Fire av seks studier viste en sammenheng mellom skiftarbeid og mage- og tarmsymptomer, og fem av seks studier en sammenheng mellom skiftarbeid og magesår. Svakheter ved flere av studiene er at de ikke kontrollerer tilstrekkelig for andre faktorer, og at de fleste studiene baserte seg på selvrappoterte utfall.

Muskel- og skjelettplager

I 2008-rapporten var det ingen studier som undersøkte sammenhengen mellom skift-/nattarbeid og muskel- og skjelettplager. En ny oversiktsartikkel beskriver funn fra 23 artikler angående sammenhengen mellom arbeidstidsordninger og muskelskjelettplager, med fokus på helsesektoren (Caruso & Waters, 2008). Det påpekes at det er store metodologiske utfordringer innen dette området. Ulike metoder er benyttet, ulike skiftordninger er studert, og for mange av skiftordningene finnes det kun data fra en enkelt studie. Videre er det liten kontroll med andre faktorer som kan gi muskel- og skjelettplager, som f.eks. fysiske krav på jobben. Til sammen gjør dette det vanskelig å trekke noen sikre konklusjoner. Forfatterne foreslår noen prioriteringer for videre forskning: arbeidstidsordninger og jobbkrav må beskrives klart for å lette sammenlikningen mellom studier, det må kontrolleres for andre faktorer som påvirker muskel- og skjelettplager, objektive mål av fysiske jobbkrav og arbeidstidsordninger er nødvendig, spesielt sårbare grupper, samt intervensjonsstudier, bør prioriteres.

Øvrige helseeffekter

I 2008-rapporten fant man ikke grunnlag for å hevde at det var økt sykefravær blant skiftarbeidere. Dette kan skyldes en seleksjon av friske arbeidstakere inn i skiftarbeid, eller at det ikke finnes noen sammenheng mellom skiftarbeid og økt sykefravær. Det var indikasjoner på at natt- og skiftarbeid kan ha innflytelse på motstand mot infeksjoner. Enkeltundersøkelser angående effekter av natt- og skiftarbeid på urinsyre, forekomst av Parkinsons sykdom, samt endometriose ga ikke grunnlag for klare konklusjoner.

Siden 2008 er det ikke publisert noen nye artikler om effekten av natt- og skiftarbeid på verken sykefravær, motstand mot infeksjoner, urinsyre eller forekomst av Parkinsons sykdom. Endometriose er imidlertid undersøkt på nytt siden sist i en retrospektiv spørreundersøkelse blant 89.400 amerikanske sykepleiere fra 2011 (*Nurses Health Study II*). Resultatene viste at det ikke er noen overordnet sammenheng mellom roterende nattskift (minst 3 netter per måned i tillegg til dag og

kveldsskift) og endometriose, men at forskjeller oppstår når det skilles på fertilitetsstatus. For infertile kvinner ga mer enn 5 års skiftarbeid 70 % økt risiko for endometriose, sammenliknet med ikke å jobbe skift, og skiftarbeid i 1-4.9 år ca 22 % økt risiko. Blant fruktbare kvinner representerte roterende skiftarbeid ingen økt risiko, men derimot en mulig beskyttende effekt (Schernhammer *et al.*, 2011b). Videre har Sharifan og medarbeidere publisert resultatene fra en tverrsnittsstudie av sammenhengen mellom skiftarbeid og "restless legs" (ubehag, "mauring i beina", som lindres ved bevegelse) blant mannlige samlebåndsarbeidere på en bilfabrikk i Iran (Sharifan A *et al.*, 2009). I denne studien sammenliknet man arbeidstakere som jobbet hhv 6-ukersskift (veksling morgen/kveld i 5 uker og deretter nattskift 1 uke) og 3-ukersskift (inkludert 1 uke dagskift, 1 uke kveldsskift og 1 uke nattskift) med de som bare jobbet dagskift. Forekomsten av "restless legs" var klart høyere blant arbeidstakere med både 3- og 6-ukersskift enn blant dagarbeidere.

Alder og kjønn

Siden 2008 er det ikke publisert noen nye artikler om effekten av natt- og skiftarbeid på helseutfallene omtalt i dette kapittelet.

Konklusjon

I sum tyder oppdateringen fra 2008 og fram til 2012 på at det fremdeles ikke er grunnlag for å hevde at det er økt sykefravær blant skiftarbeidere. Når det gjelder helseutfall, ser det ut til være en viss sammenheng mellom lange arbeidstider og endometriose blant infertile kvinner, men dataene er kun fra ett studium og bør gjentas.

Nyere studier av fertilitet/reproduksjon bekrefter at komplikasjoner under svangerskapet ikke ser ut til å være påvirket av verken lange arbeidstider eller skiftarbeid. Sammenhengen mellom både lange arbeidstider og skiftarbeid og risiko for lav fødselsvekt er imidlertid styrket siden 2008-rapporten. Andre arbeidsrelaterte faktorer spiller også en rolle for lav fødselsvekt, som høye fysiske jobbkraav.

Verken når det gjelder mage- og tarmplager eller muskel- og skjelettplager har det tilkommet nyere studier av god kvalitet. To tverrsnittundersøkelser støtter antakelsen om en sammenheng mellom skiftarbeid og subjektive plager relatert til mage- og tarmsystemet. En av disse rapporterte også at muskel- og skjelettplager var vanlig blant nattarbeidere. Få studier finnes av muskel- og skjelettplager. Det påpekes store metodologiske utfordringer innen dette området, og konklusjoner er usikre. Mer forskning er nødvendig.

Det er ikke funnet støtte for at eldre arbeidstakere får mer helseplager som følge av skiftarbeid og lange arbeidstider enn yngre arbeidstakere. Her mangler imidlertid studier av god kvalitet.

Tabell 8. Artikler angående andre helseutfall

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksponering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
Niedhammer I, 2009 (2)	1.124 irske, gravide kvinner, fra "the Lifeways cohort", hvorav 676 fødte et barn, og som var i jobb ved første besøk på fødeklirikken før fødselen.	Yrkesfaktorer (yrke, arbeidstimer pr uke, arbeidstidsordning, tilfredshet, jobbinflytelse) Data fra et spørreskjema ved studiestrat.	Svangerskapsutfall (fødselsvekt, for tidlig fødsel, avvik fra gjennomsnittsstørrelse). Data fra sykehus.	Flere av yrkesfaktorene virker negativt mht svangerskapsutfall. Økende risiko for fødselsvekt < 3000 g ved arbeidstid > 40 t/uke (p=0.08) og ved skiftarbeid (p=0.12).	Prospektiv studie. Kan ha påvirket resultater: at bare mødre som var i jobb ble inkludert, og at mødre med dødfødsler ble utelatt.
Schernhammer ES, 2011	Nurses health study II. 89.400 kvinnelige sykepleiere i USA.	Subjektiv: retrospektivt spm om antall år med roterende skiftarbeid over to 2-årsperioder.	Endometriose, diagnostisert ved laparaskopi (selvrapportert)	Økt 'rate ratio' hos infertile kvinner med > 5 års skiftarbeid vs. fruktbare kvinner som ikke har jobbet skift	Relativt solid prospektiv studie, stor N. Mange muligheter for bias/ confounding; dette er godt diskutert
Chang PJ, 2009	24.200 kvinner fra Taiwans fødselskohort	Skiftarbeid. Intervju 6 mnd etter fødsel.	Svangerskapskomplikasjoner: Høyt blodtrykk og svangerskapsforgiftning (begge registerbasert).	Av 20 276 inkluderte hadde 365 (1.8%) høyt BT, og 162 (0.8%) svangerskapsforgiftning. Ingen sammenheng mellom skiftarbeid eller lang arbeidstid og noen av utfallene.	Stort, systematisk utvalg fra Taiwans nasjonale fødselsregister i 2005. God kvalitet. Registerdata om utfall. Selvrapportert eksponering kan være påvirket av forhåndsinformasjon.
Vasconcelos S, 2012	272 sykepleiere ved et akuttsykehus i Brasil (svarprosent 91), 82% kvinner, alder 41.7.	Ulike arbeidsforhold, inkludert skiftarbeid, samt fatigue og livsstil. Data fra spørreskjema. Gjsn arbtid: 63.7 t/uke. 42% med > 60t/uke.	Sykelighet (ulike årsaker). Selvrapportert, men diagnostisert av lege siste 12 mnd før studien.	Signifikant høyere risiko for sykdommer ved nattarbeid vs dagarbeid OR= 6.55 (95% CI=1.63-26.34).	Tverrsnittsstudie. Selvrapportering av eksponering og utfall kan ha gitt skjevhet. Medium kvalitet.
Sharifan A, 2009	780 mannlige samlebåndsarbeidere på	Arbeidstid: Dag 7-15, kveld 15-23, natt 23-7.	Restless legs syndrome. Kontroll for	RLS-forekomst signifikant lavere ved dagarbeid (8.5 %), enn seks-	Tverrsnittundersøkelse. Frafall: 12 skiftarbeidere.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
	bilfabrikk i Iran. Delt i tre grupper à 260 personer.	Grupper: 1. Kun dagskift 2. Seksukers turnus: Veksling morgen/kveld i 5 uker, nattskift 1 uke. 3. Treukers turnus: Dagskift uke 1, Kveldsskift uke 2, Nattskift uke 3.	selvrapportert alder, røyking, arbeidshistorie, og helse.	(14,7 %) og treukersskift (15,2 %). RLS-OR (95%CI): 1.89 (1.13-3.16) for skift, sammenliknet med dagarbeid, justert for alder og medisiner.	Middels kvalitet.
Nojkov B, 2010	399 amerikanske sykepleiere (85 % kvinner).	Skifttype. 214 dagskift, 110 nattskift, 75 roterende skift	Data fra ulike spørreskjema: Irritabel tykktarm (IBS module from Rome III quest), påvirkning av livskvalitet (IBS-QOL) og søvn (modified sleep-50 quest)	Høyere IBS prevalens i roterende skift vs. dagskift ($p < 0.01$), nattskift mer plaget med diaré. Dårligere søvnkvalitet hos IBS vs. ikke-IBS i alle tre skiftgrupper. Roterende skift vs. dagskift ga OR=2.14 for å få IBS og 2.80 for å få magesmerter	Tverrsnittstudie med subjektiv rapportering av eksponering og plager. Veldig lav svarprosent (22%), skjeve grupper (dagarbeidere mer erfarne og eldre enn natt/skift-arb.). Medium kvalitet.
Harris A, 2010	19 arbeidere på en norsk oljeplattform, 13 menn, 6 kvinner, 28-60 år, gjennomsnittlig arbeidstid fra plattform 12 år, og fra skiftarbeid 17 år.	Sammenligning av 2 ulike skiftordninger, "Swingskift" = 7N+7D, vs. "vanlig" = 14N/14D	Subjektive helseplager, reaksjonstid og kortisolrytme	Ingen signifikante forskjeller av betydning. Swingskift ble foretrukket av de ansatte allerede før us.!	Ekspertimentell design. Middels kvalitet. Liten undersøkelse, kun relevant mht korttidseffekter. Markørene (cortisol osv) er hovedpoenget, helseplager mer en bi-ting. Høyselektert utvalg.
Quevedo I, 2010	Postmenopausale sykepleiere i Chile	Skiftarbeid. Antall kvinner med roterende skift: 39 kun dagvakter: 31	Bentetthet (bone mineral density), osteoporose.	Kvinner med roterende nattskift hadde lavere bentetthet enn dag-arbeidere, ($p < 0.05$).	Tverrsnittsstudie. Lav kvalitet. Lite utvalg. Ikke justert for relevante faktorer.
Admi H,	589 israelske sykepleiere,	Skiftarbeid (3-delt	Ulike helseutfall,	Signifikant mer klager ($p < 0.05$)	Tverrsnittsstudie.

Forfatter, Publ.år	Populasjon, land, stilling, kjønn og antall personer	Eksposering, eksponeringsnivå	Utfall	Resultat	Studiedesign og kvalitet på studien
2008	svarprosent 93.2. 85.6% kvinner. Gj.sn. alder kvinner 37 år og menn 40 år.	turnus). 195 jobbet bare dag og 493 jobbet fleksible roterende skift.	søvnproblem, sikkerhet. Fra spørreskjema.	blant dagarbeidere over ulike medisinske plager, og blant skiftarbeidere over søvnproblemer.	Selvrapportering av eksponering og utfall. Lav kvalitet.
Waage S, 2010	26 (av 40) mannlige tunellarbeidere på Svalbard som svarte på 3 spørreskjema i løp av 9 måneder. Kontroll-gruppe fra tidligere studie (fastlands-Norge	Lange arbeidsøkter og arbeidsuker. Eksposering: 10 t vakt og 14 t fri i 21 dager, 21 dager fri.	Selvrapporterte helseplager: -muskel-/skjelett -Pseudonevrologisk -Mage-/tarm -Allergier -Influensaliknende	Subjektive helseplager endret seg ikke over tid, og var de samme (eller lavere) som i kontrollgruppen i fastlands-Norge.	Prospektiv studie. Middels kvalitet. Lite utvalg og selvrapportering av både eksponering og utfall. Sjekkliste: Score 26.

Generelle konklusjoner

Nye studier angående skiftarbeid og ulike arbeidstider bekrefter tidligere observasjoner av at skiftarbeid påvirker helse både fysisk og psykisk, ved å innvirke både på arbeidsliv og fritid. Endring av døgnrytmen kan føre til søvnforstyrrelser, nedsatt årvåkenhet og generelt ubehag. Totalt 99 nye epidemiologiske artikler, publisert mellom 2008 og 2012, er inkludert. Det er ingen store endringer i konklusjonene angående sammenhengen mellom skiftarbeid og helse, sikkerhet eller funksjon. For noen utfall er nye studier med på å styrke holdepunktene for en sammenheng. For andre utfall er det ikke kommet ny viten som øker vår kunnskap. For ingen av utfallene er hovedkonklusjonen endret i forhold til i 2008.

Hovedfunnene nedenfor er basert på funn både fra 2008-rapporten og fra artikler publisert i perioden 2008-2012. Hovedfunnene omfatter studier som følger personer over tid (prospektive eller longitudinelle studier) hvor man kan si noe om sammenhengen mellom årsak og virkning.

Søvn

Søvnforstyrrelser er den vanligste konsekvens av endret døgnrytme, og er den enkeltfaktor som har størst betydning for de problemer skiftarbeidere har. Søvnvansker påvirker dessuten andre utfall, som funksjon og sikkerhet. Nye studier bekrefter dette. Risikoen for innsovningsvansker og for å få for lite søvn øker med lange arbeidsøkter og med tidlig start på morgenskiftet. Å jobbe lange arbeidsøkter ofte, øker risikoen ytterligere.

Funksjon

Lange arbeidsøkter og skiftarbeid, særlig med nattarbeid, kan føre til nedsatt funksjon med påfølgende økt risiko for feilhandlinger. Det betyr at arbeidsoppgaver som er kompliserte og som krever stor nøyaktighet, i størst mulig utstrekning bør legges til dagtid og utenom lange arbeidsøkter. Overgang fra flere nattskift til dagskift, er forbundet med større ubehag enn overgang fra dag- til nattskift. Bakover-roterende skift, med mindre enn 8 timer mellom to skift, er ekstra uheldig.

Sikkerhet

Det er sterke holdepunkt for at både lang arbeidstid, nattarbeid og roterende skift påvirker sikkerhet og skader/ulykker i arbeidslivet. Det er godt dokumentert at arbeidstid over 8 timer gir økt risiko for ulykker, og med en økende effekt utover i arbeidstiden. Nattarbeid alene gir også økt risiko, og roterende skiftarbeid er verre enn nattskift, med bakover-roterende skift som den mest uheldige ordningen.

Psykiske plager

Det er klare indikasjoner på at det er negative psykiske effekter knyttet både til lange arbeidstider og til nattarbeid. Eksempelvis er det påvist doubling av risikoen for depressive lidelser og angst ved lange arbeidsdager eller arbeidsuker, og ytterligere økning av risikoen dersom det *ofte* arbeides mange timer per uke. Bakover-roterende skift ser ut til å gi flere negative effekter enn forover-roterende skift. Nyere studier viser at skift- og nattarbeid i kombinasjon med *lav* innflytelse på egen arbeidstid, ser ut til å gi dårligere mental helse. Flere studier har vist at de negative virkningene av skiftarbeid kan reduseres dersom man har muligheten til å tilby fleksible løsninger.

Hjerte- og karsykdommer

Det er godt dokumentert at både lange arbeidsøkter og skift- og nattarbeid øker risikoen for hjerte- og karsykdom. Lange arbeidsøkter ser dessuten ut til å øke risikoen for dødelighet av hjerte- og karsykdommer.

Kreft

Brystkreft er den mest studerte kreftform i sammenheng med skift- og nattarbeid. De fleste studier av nattarbeid og brystkreft viser en økning av risikoen ved nattarbeid. Ferske studier viser økning av risikoen for brystkreft blant kvinner som har jobbet mange år i skiftordninger med mange netter i strekk. De senere år er det videre gjennomført flere studier av sammenhengen mellom skiftarbeid og andre kreftformer. Resultatene for disse varierer fra økt risiko (kreft i livmorslimhinnen, tykktarm, prostata, lymfekreft) til redusert risiko (hudkreft) blant nattarbeidere, sammenliknet med personer som bare arbeider dag. På grunn av få studier av disse andre kreftformer, kan man ikke avgjøre hvilken rolle skiftarbeid spiller for utviklingen av disse. Vi har ikke funnet noen studier som undersøker sammenhengen mellom lange arbeidstider og kreftrisiko.

Fertilitet/reproduksjon

Tidligere studier har vist en mulig moderat forhøyet risiko for utfallene *senabort, for tidlig fødsel og nedsatt fruktbarhet* ved skiftarbeid, og først og fremst nattarbeid. Men verken lange arbeidstider eller skiftarbeid ser ut til å påvirke komplikasjoner under svangerskapet. På den annen side er det funnet en sammenheng mellom både lange arbeidstider og skiftarbeid og risiko for *lav fødselsvekt*.

Andre helseutfall

De få studier som finnes av muskel- og skjelettplager viser noe økt risiko for subjektive plager, både ved lange arbeidsøkter og natt- og skiftarbeid.

Det synes å være en sammenheng mellom skiftarbeid som inkluderer nattarbeid, og subjektive plager relatert til mage- og tarmsystemet, men det finnes få studier av god kvalitet. Det er begrensede holdepunkter for en sammenheng mellom skiftarbeid og magesår.

Skift- og nattarbeid ser ut til å øke risikoen for diabetes.

Alder

Forholdsvis få studier undersøker forskjeller mellom yngre og eldre arbeidstakere med tanke på konsekvenser av skiftarbeid. Definisjon av hvem som er eldre arbeidstakere varierer dessuten, fra de over 40 til de over 60 år. Studier som sammenlikner resultatene for ulike aldersgrupper, viser sjelden klare forskjeller. En årsak kan være at eldre arbeidstakere som fortsatt arbeider skift, er de som tåler det best. Dette støttes av resultat fra enkelte studier som viser at de eldste arbeidstakerne har bedre psykisk helse og færre skader enn de yngre, og studier som viser lavere gjennomsnittsalder blant skiftarbeidere enn blant dagarbeidere. Det finnes likevel studier som konkluderer med at eldre arbeidstakere takler nattskift dårligere, har lavere funksjon, eller må ha bedre tilpasning av oppgavene enn sine yngre kolleger.

Kjønn

Forholdsvis få artikler undersøker om konsekvenser av skiftarbeid varierer mellom kvinner og menn. En del av studiene omhandler bare, eller hovedsakelig, arbeidstakere av ett kjønn, enten fordi studert arbeidsplass hovedsakelig omfatter et kjønn (lastebilsjåfører, stålverksansatte, sykepleiere) eller pga utfallet (prostatakreft, brystkreft, svangerskapskomplikasjoner).

Arbeidstidsordninger

Studiene som er omtalt i denne og i 2008-rapporten, omfatter en rekke ulike *arbeidstidsordninger*, både av skift-/nattarbeid og lange arbeidstider. Arbeidstidsordningene er imidlertid ofte mangelfullt beskrevet. Resultatene viser at *lange arbeidsøkter* kan fungere bra, hvis det ikke blir mange på rad, og det legges inn tilstrekkelig med hvilepauser. På den annen side kan lange arbeidsøkter være en stor påkjenning, for eksempel i kombinasjon med nattarbeid, eller hvis arbeidet innebærer store fysiske eller psykiske belastninger. Nye studier viser også at personer som ofte arbeider *lange arbeidsuker* har større risiko for søvnproblemer og psykiske problemer. *Nattarbeid* er generelt mye mer belastende enn dagarbeid. De aller fleste studier som sammenlikner *rotasjonsretningen* til skiftordninger, konkluderer med at forover-rotasjon er å foretrekke framfor bakover-rotasjon. En annen faktor ved skiftordning som er vurdert, er *intensiteten av nattskift*, dvs antall nattskift på rad. Resultater fra enkelte studier av skiftarbeid og funksjon, tyder på at flere nattskift på rad gir bedre funksjon enn skiftordninger med hurtigere rotasjon. På den annen side indikerer studier av nattarbeid og kreftrisiko at mange nattskift på rad gjennom flere år, øker risikoen for brystkreft. En skiftordning som er gunstig med tanke på én type utfall, kan altså samtidig være uheldig med tanke på en annen. Enkelte studier har også vurdert konsekvenser av *starttidspunkt for morgenskiftet*. Det viser seg at tidlig start på morgenskiftet øker risikoen for søvnproblemer.

Områder det bør forskes mer på

Rapporten viser at vi mangler kunnskap med hensyn på en rekke faktorer:

Når det gjelder *studiedesign*, er det behov for flere *oppfølgingsstudier*. Denne typen studier gir de sikreste holdepunktene for si noe om årsakssammenhenger. Det er behov for denne typen studier for å se på sammenhengen mellom skiftarbeid og utfall av typen hjerte- og karsykdommer, diabetes, mage- og tarmsykdommer, muskel- og skjelettlidelser, kreftsykdommer og psykiske lidelser.

Når det gjelder *eksponering*, er det særlig mangel på studier av konsekvenser av *lange arbeidstider*. Generelt er det behov for bedre beskrivelse av de aktuelle arbeidstidsordningene. Et annet problem er bruken av *omtrentlige eksponeringsvariable*. Et eksempel er angivelse av samlet mengde nattarbeid, i form av antall arbeidsår en person har jobbet i yrker der en viss prosentandel av de ansatte arbeider nattskift. Det er videre behov for studier som vurderer *arbeidets innhold* i forhold til arbeidstidsordninger. En arbeidstidsordning som omfatter en del norske arbeidstakere, men som kun er beskrevet i få studier, er *blokkarbeidstid*, eller komprimert arbeidstid. Dette omfatter arbeidstidsordninger der arbeidstid og fritid er organisert i større blokker, som i Nordsjøen og i flere landbaserte anlegg, og hvor arbeidstakerne ofte har lang reisevei. Her er det behov for flere studier.

Mens noen typer *utfall* er ganske godt studert, er det andre vi har lite kunnskap om. Det er publisert få studier av sammenhengen mellom skiftarbeid/lange arbeidstider og utfallene muskel- og skjelettplager, mage- og tarmlidelser, fertilitet og reproduksjon. Videre er en rekke kreftformer så langt bare studert i en eller to artikler.

Tabell 9. Samletabell for alle studier publisert frem til mars 2012. Effekter av ulike arbeidstidsordninger på helse, funksjon og sikkerhet.

Utfall	Natt- og skiftarbeid	Lang arbeidstid
Søvnforstyrrelser	Veldokumentert sammenheng, betydelig effekt. Mange påfølgende nattskift, og tidlig start på morgenskiftet, øker søvnproblemene.	Mange studier. Veldokumentert sammenheng. Lange skift, kombinert med nattarbeid, øker søvnforstyrrelser.
Funksjon	Veldokumentert. Betydelig nedsatt funksjon ved nattarbeid. Arbeidsoppgaver som krever stor oppmerksomhet er særlig utsatt for feilhandlinger dersom de legges til nattskift. Flere nattskift på rad ser ut til å gi bedre funksjon enn hyppig rotasjon.	Relativt veldokumentert sammenheng. Gradvis redusert funksjon ved lange arbeidsøkter, særlig for oppgaver som krever stor oppmerksomhet.
Sikkerhet og ulykker	Veldokumentert. Betydelig økt ulykkesrisiko ved nattarbeid og roterende skift.	Veldokumentert sammenheng. Ulykkesrisiko øker ved lange økter.
Dødelighet	Lite dokumentasjon og ingen klar sammenheng.	Lite dokumentasjon, men holdepunkter for økt dødelighet av hjerte- og karsykdom, særlig blant arbeidere med dårlig fysisk form.
Psykiske plager	Veldokumentert sammenheng angående lettere psykiske plager. Ingen studier angående tyngre lidelser. Liten innflytelse over egen arbeidstid ser ut til å påvirke mental helse negativt.	Veldokumentert. Risikoen for depressive symptomer øker ved lange arbeidsdager, og forsterkes ytterligere hvis det ofte jobbes lange uker.
Hjerte- og karsykdommer	Økt risiko for hjerte- og karsykdommer i flere store studier. Sterkest sammenheng hvis skift-/nattarbeid kombineres med usunn livsstil. Økende risiko for hjerneslag med økende antall år	Lange arbeidsøkter gir økt risiko for hjerte- og karsykdommer, og økt dødelighet av slike sykdommer. Jevnlig bruk av overtid øker risikoen.

	med roterende nattskift.	
Diabetes, metabolsk syndrom	Begrenset antall studier. Risikoen for diabetes 2 ser ut til å øke med antall år i roterende nattskiftarbeid, særlig hvis kombinert med vektøkning.	Lite dokumentasjon og ingen klar sammenheng angående diabetes eller metabolsk syndrom.
Kreft	Flest studier angående brystkreft, mange av disse viser økt risiko ved nattarbeid. Økt brystkreftisiko etter flere års arbeid med mange påfølgende nattskift. For de fleste andre kreftformer: Begrenset dokumentasjon og ingen klar konklusjon.	Ingen studier angående lange arbeidstider og kreftisiko.
Muskel- og skjelettplager	Begrenset antall studier. Økt risiko for subjektive muskel- og skjelettplager ved natt- og skiftarbeid.	Begrenset dokumentasjon. Noe økt risiko for subjektive muskel- og skjelettplager.
Mage- og tarmlager	Begrenset antall studier. Trolig økt risiko for enkelte mage- og tarmlager ved nattarbeid.	Ingen studier
Fertilitet, reproduksjon	Begrenset antall studier. Moderat økt risiko for spontanabort, for tidlig fødsel, lav fødselsvekt og nedsatt fruktbarhet.	Manglende studier.

Vedlegg

Vedlegg 1: Metode for søking av artikler

Denne rapporten er en oppdatering av STAMIs kunnskapsstatus angående arbeidstid og helse. Den inkluderer artikler publisert fra juli 2008 til mars 2012. Vi har tilstrebet å gjennomføre søk etter artikler og vurdering av disse på mest mulig samme måte som i "Arbeidstid og helse" fra 2008. Også denne gangen evalueres utfallene med hensyn på enten skift/nattarbeid eller lange arbeidstider. Etter innspill fra blant annet referansegruppen har vi likevel endret fremgangsmåten på noen punkt, slik det fremgår nedenfor.

Søkestrategi

- For ikke å utelukke relevante utfall, har vi bare brukt søkeord for eksponering (de samme som i 2008 pluss noen nye).
- Søker i første omgang etter artikler på alle språk, begrenser senere til bare engelsk.
- Søker denne gangen kun etter artikler publisert fra juli 2008 til mars 2012.
- Søker etter ord i artikkeltittel og (nytt denne gangen): i artikkelsammendrag og såkalte emneord.

Søkestreng 2008

"Overtime" OR "long work* hours" OR "extended hours" OR "shift work" OR "extended work* period*" OR "extended work* shifts" OR "work* time" OR "work* hours" OR "work* schedule*" OR "shift duration*" OR "compressed work* week" OR "reduced work* time" OR "short* work* day" OR "part-time work" OR "night work" OR "weekend work" OR "irregular work" OR "rotating night shift*" OR "12-hour shift" OR "12 hour day" OR "hour at work" OR "time of day" OR "8-hour shift" OR "time of day" OR "long workhours" OR "hours of work" OR "shiftwork difficulties" OR "shift systems"

Tilleggsord 2012

Søk ble tilpasset de ulike databasers søkeord. Følgende begrep er inkludert : "Personnel Staffing and Scheduling", "Work Schedule Tolerance", "Work schedule", "Working time", "Shift worker", "Work Scheduling" og "Workday Shifts".

Søk etter relevante studier for perioden juli 2008 til mars 2012, som beskrevet ovenfor, resulterte i hele 31.492 referanser. Det ble søkt i de samme databasene som i forrige rapport, bortsett fra at "Health & Safety Abstract" erstatter basen "OSH-rom", som er avsluttet siden forrige rapport.

Tabell 11. Antall artikkelreferanser som resultat av søk i ulike litteraturdatabaser.

Litteraturdatabase	Antall relevante artikler juli 2008- mars 2012
Medline	9183
Embase	8777
Psychinfo	3869
Health and Safety Abstracts	1162
Web of Science	8501
SUM	31492

Tabell 12. Kategorisering av artikler etter gjennomgang av tittel og sammendrag.

Kategori	Antall
Dubletter, tripletter	11379
Irrelevante (annet fagfelt,..)	12848
Ikke artikkel (brev, kommentarer, etc)	4248
Ikke engelsk	1345
Sammendragsartikler (reviews)	1210
Må evalueres nærmere	452
SUM	31492

Referansegruppen ba også om at det ble søkt etter relevante artikler på skandinaviske språk. Slike søk ble gjort gjennom databasene NORART og SveMed+, men ingen av artiklene som ble funnet i disse søkene var relevante for denne rapporten.

Inklusjonskriterier

Kriteriene for å inkludere en artikkel var de samme som vi brukte i 2008-rapporten, dvs artikkelen måtte ha veldefinerte mål for

- Eksponering (skiftarbeid eller lange arbeidstider)
- Utfall (helse, sikkerhet eller funksjon)
- Den statistiske sammenhengen mellom eksponering og utfall

Tabell 13: Fordeling av artikler på ulike utfall:

Utfall	Antall vurderte artikler	Antall inkluderte artikler	Reviews
Søvn- og søvnforstyrrelser, fatigue	45	24	2
Funksjon	19	13	0
Ulykker, sikkerhet	15	9	6
Psykiske plager, utbrenthet, stress	18	6	0
Hjerte- / karsykdommer, Diabetes, Metabolsk syndrom, overvekt	23	18	4
Kreft	9	9	2
Andre helseutfall (mage/tarm, muskel/skjelett, fertilitet /reproduksjon, annet)	10	6	4
Funksjon i forbindelse med nye arbeidstidsbestemmelse for leger i USA, 2003	22	14	5
SUM	161	99	23

Som i 2008-rapporten har vi også denne gangen inkludert studier med ulike design: prospektive/longitudinelle studier, kasus-kontrollstudier, eksperimentelle studier og tverrsnittstudier.

I et eget avsnitt omtaler vi denne gangen en gruppe studier som undersøker effekten av at man i USA i 2003 innførte en ny arbeidstidslov for leger i spesialisering. Loven innebærer blant annet at legene ikke kan arbeide mer enn 80 timer per uke. En rekke studier er gjennomført for å undersøke konsekvensene av å redusere maksimum arbeidstid. De fleste av disse er såkalte økologiske studier, dvs man har ikke data for enkeltindivid (leger), men bare for utfallsgrupper: for eksempel antall pasienter som har fått komplikasjoner etter en operasjon.

Kvalitetsvurdering av artikler

Kvalitetsvurderingen av enkeltartikler er i denne rapporten forbedret ved at alle artikler er evaluert av to personer, som først har vurdert artiklene hver for seg, og deretter sammen. Videre har vi tatt i bruk to nye verktøy: en sjekkliste for kvalitet av prospektive- og kasus-kontrollstudier, og i tillegg et tabellsammendrag over innhold og kvalitet av hver artikkel (alle studier). Et eksempel på sjekkeliste er inkludert som vedlegg i rapporten. Sjekkelistene egnet seg ikke til tverrsnittstudier, og kvalitetsvurdering av den typen artikler er derfor ikke like god som for kohortstudier og kasus-kontrollstudier. Tabellsammendragene er tatt med på slutten av kapitlene for de respektive utfall.

Presentasjon av resultat

For hvert utfall presenteres først et sammendrag av resultatene for perioden frem til juni 2008, og deretter resultat fra artikler publisert fra juli 2008 til mars 2012.

Vedlegg 2: Eksempler på søk i databaser

Følgende databaser ble benyttet ved søking etter relevante artikler: OVID Medline, OVID Embase, OVID Psycinfo, Pro Quest Health and Safety Abstracts, Web of Science.

Søkene ble gjennomført fra 13. til 15. mars 2012 av bibliotekar Line Arneberg. Nedenfor følger eksempler på søkestrategiene som ble benyttet. Forfatterne av rapporten kan kontaktes for informasjon om søk i de øvrige databaser.

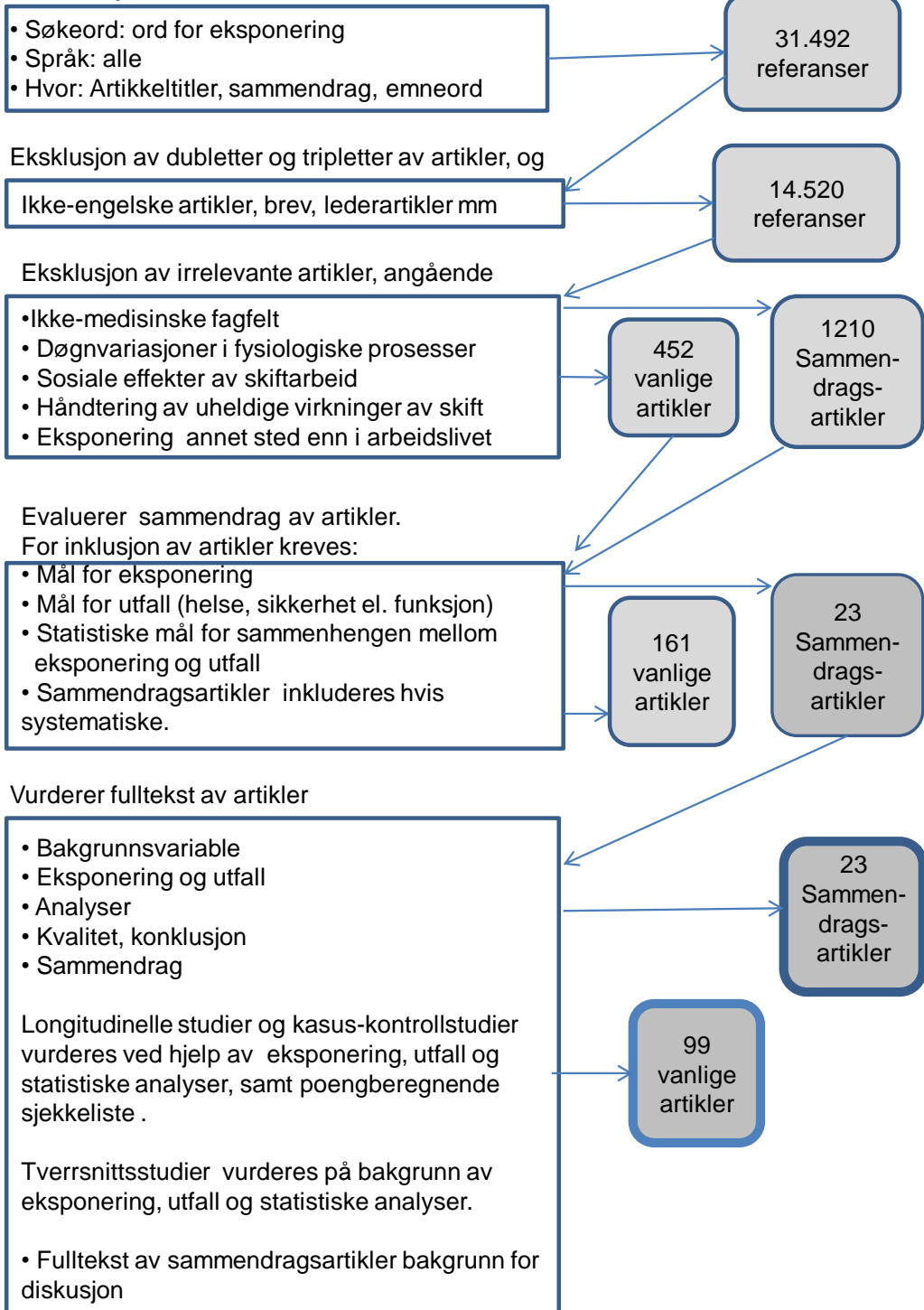
Søk i OVID MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R) 1946 to Present.		Antall artikler
1	"personnel staffing and scheduling"/	12707
2	work schedule tolerance/	4380
3	(Work* adj2 (hour? or time or day? or extended or part-time or night? or weekend? or week or schedule* or irregular or shift? or duration or compressed or reduced or short or rotating)).tw.	25552
4	overtime.tw.	1112
5	(shift? adj2 (duration or night or rotating or 12-hour or 8-hour or system?)).tw.	2328
6	shiftwork*.tw.	496
7	12-hour* day?.tw.	90
8	workhour*.tw.	53
9	flexitime.tw.	22
10	three-shift?.tw.	175
11	two-shift?.tw.	128
12	or/1-11	40161
13	limit 12 to yr="2008 -Current"	9183

Søk I OVID PsycINFO 1967 to March Week 1 2012. 14.3 2012		Antall artikler
1	work scheduling/	1036
2	workday shifts/	1205
3	(Work* adj2 (hour? or time or day? or extended or part-time or night? or weekend? or week or schedule* or irregular or shift? or duration or compressed or reduced or short or rotating)).tw.	11843
4	overtime.tw.	500
5	(shift* adj2 (duration or night or rotating or 12-hour or 8-hour or system?)).tw.	954
6	shiftwork*.tw.	333
7	12-hour* day?.tw.	14
8	workhour?.tw.	19
9	flexitime.tw.	79
10	three-shift?.tw.	57
11	two-shift?.tw.	28
12	or/1-11	13143
13	limit 12 to yr="2008 -Current" Postene overført til Refmanbase Psycinfomars	3869

Søk i OVID Embase 1974 to 2012 March 13.		Antall artikler
14.2 2012		
1	work schedule/	5491
2	working time/	4144
3	shift worker/	2986
4	(Work* adj2 (hour? or time or day? or extended or part-time or night? or weekend? or week or schedule* or irregular or shift? or duration or compressed or reduced or short or rotating)).tw.	32053
5	(shift? adj2 (duration or night or rotating or 12-hour or 8-hour or system?)).tw.	2906
6	shiftwork*.tw.	649
7	12-hour* day?.tw.	121
8	workhour?.tw.	65
9	flexitime.tw.	24
10	three-shift?.tw.	237
11	two-shift?.tw.	148
12	overtime.tw.	1752
13	or/1-12	40509
14	limit 13 to yr="2008 -Current"	11627
15	limit 14 to embase Postene lastet ned til RefManbase embasemars	8777

Vedlegg 3: Oversikt over utvelgelses- og evalueringsprosess

Seleksjon av artikler fra 5 litteraturlitaturdatabaser,
Publisert juli 2008 –mars 2012



Vedlegg 4: Sjekkeliste for kvalitetsvurdering av studier med prospektivt design.

Quality assessment of primary studies: **Prospective design**

Refman ID-nr: _____ Author: _____ Journal _____
 Title: _____ Evaluated by: _____ date: _____
 Schematic assessment of methodological quality of included articles (na = not applicable).

#	Quality assessment item list	SCORE				SUM	TOTAL	%	Max possible
		3	2	1	0				
	Internal validity								
5	Study population - subjects:	3	2	1	0				
1	Positive if the main feature (type of work, description of sampling frame, and distribution by age and gender) of the study population were stated: 1								
2	Selection bias: Positive if possible problems with selection bias in recruitment are addressed and avoided? Non-responder analysis with no evidence of selection bias: 2 ; No obvious major recruitment selection problems: 1 ; No information: 0								
3	Selection bias: Positive if exclusion criteria are specific and do not allow selection bias: 1								
4	Positive if the response rate at follow-up was adequate: >85% of included subjects (responded at baseline): 3 ; 75-84%: 2 ; 50-74%: 1 ; <50%: 0								
5	Positive if attrition analysis (ifallsanalyse) was performed: 2 , predictors of attrition adequately discussed: 1								
6	na Selection bias: Control group: 1								
7	na Selection bias: Positive if randomization to treatment/intervention/exposure: 3								
8	Positive if treatment/intervention/exposure is compared with other treatments/interventions/exposures (not only no-treatment control group): 1								
9	Cross-over design: 1								
10	na Positive if the cases and referents were drawn from the same population: 2								
11	na Positive if a clear definition of the cases and referents was stated: 1					0		9	
E	Exposure measurements:	3	2	1	0				
1	Positive if the assessed shift work/long work hours exposure factors were explicitly defined or sample items presented: 1								
2	Positive if exposure to shiftwork/long work hours were assessed several times: >3 times: 3 ; 3 times: 2 ; 2 times: 1								
3	Positive if higher level of measurement scale for exposure to shiftwork/long work hours were used in the analyses: interval or ratio scale or rank scale (e.g. high, medium, low): 2 ; Dichotomous classification: 1								
4	Positive if exposure to shiftwork/long work hours (of each subject) were assessed by external observation, records, or registry data of verified quality and used in the analysis: 2								
5	Positive if exposure data were aggregated to unit level (department, company): 1								
6	na Positive if exposures were measured in identical way among the cases and referents: 1								
7	Positive if data on historical exposures at work were included in the analysis: 1					0		10	
O	Outcome measurement:	3	2	1	0				
1	Positive if there is a specific definition of criteria for outcome (case definition): 2								
2	Positive if data on outcome were collected using explicitly described methods of acceptable quality: 1								
3	Positive if outcome was based on registry data of verified quality: 2								
4	Positive if outcome is based on examination by third party (e.g. doctor) that is blinded to exposure status: 1								
5	na Positive if incident cases were used (prospective enrolment): 1					0		6	
A	Analysis and data presentation:	3	2	1	0				
1	Positive if the statistical models used were appropriate for the outcome studied and the measurement of the association estimated with the models were presented (including confidence intervals): 2								
2	Positive if analyses explicitly examine confounding or modification: 1								
3	Positive if crude models were presented: 1								
4	Positive if the number of cases in the multivariate analysis was at least 10 times the number of independent variables in the analysis: 1					0		5	
C	Confounders and modifiers (factors that affect both exposures and outcomes)	3	2	1	0				
1	Positive if the study controlled for (stratified or adjusted) confounding factor: Age: 2								
2	Positive if the study controlled for confounding factor: Gender: 2								
3	Positive if the study controlled for relevant lifestyle factors (e.g. smoking, overweight, insomnia, sleep problems): 2								
4	Positive if the study controlled for other types of exposures at work (e.g. physical, chemical or biological): 2								
5	Positive if subjects are uninformed about hypotheses tested by the study: 2								
6	If both exposures and outcome measured by questionnaires: Positive if the study controlled for confounding factor: Traits that may influence reporting bias (e.g. neuroticism): 2 . If not relevant (exposure or outcome objectively measured): 2					0		12	
TOTAL scores						0	0	42	

Vedlegg 5: Resultater fra 2008-rapport

<i>Forenklet oversikt over dokumentasjon og effekter av arbeidstid på helse, funksjon og sikkerhet</i>		
	Lange arbeidsøkter	Natt- og Skiftarbeid
Søvn- og søvnforstyrrelser	Relativt veldokumentert. Ikke entydig effekt, men lange nattskift uheldig	Veldokumentert sammenheng, betydelig effekt
Funksjon	Relativt veldokumentert sammenheng og gradvis redusert funksjon etter lange arbeidsøkter	Veldokumentert sammenheng og betydelig nedsatt funksjon ved nattarbeid
Sikkerhet og ulykkesrisiko	Veldokumentert sammenheng og gradvis økt ulykkesrisiko etter lange arbeidsøkter, betydelig økt risiko etter 12 timer	Veldokumentert sammenheng og betydelig økt ulykkesrisiko ved nattarbeid
Dødelighet	Lite dokumentasjon og ingen klar sammenheng	Lite dokumentasjon og ingen klar sammenheng
Psykiske plager	Veldokumentert sammenheng vedrørende psykiske plager/ubehag, men moderat effekt. Manglende dokumentasjon vedrørende psykiske diagnoser	Veldokumentert sammenheng vedrørende psykiske plager/ubehag, men moderat effekt. Manglende dokumentasjon vedrørende psykiske diagnoser
Hjerte- og karsykdommer	Begrenset dokumentasjon og noe økt risiko for hjerte- og karsykdommer ved lange arbeidsøkter	Veldokumentert sammenheng og økt risiko for hjerte- og karsykdommer
Diabetes	Lite dokumentasjon og ingen klar sammenheng	Begrenset dokumentasjon og trolig økt risiko for diabetes ved nattarbeid
Mage- og tarmplager	Manglende dokumentasjon.	Begrenset dokumentasjon og trolig økt risiko for enkelte mage- og tarmplager ved nattarbeid
Muskel- og skjelettplager	Begrenset dokumentasjon og noe økt risiko for subjektive muskel- og skjelettplager ved lange arbeidsøkter	Begrenset dokumentasjon og noe økt risiko for subjektive muskel- og skjelettplager ved natt- og skiftarbeid
Kreft	Manglende dokumentasjon.	Begrenset dokumentasjon og økt risiko for brystkreft ved nattarbeid. Lite dokumentasjon for andre kreftformer.
Fertilitet og reproduksjon	Manglende dokumentasjon.	Begrenset dokumentasjon, moderat økt risiko for spontanabort, for tidlig fødsel og nedsatt fruktbarhet særlig ved nattarbeid.
Andre helseeffekter	Lite dokumentasjon og ingen klare sammenhenger.	Begrenset dokumentasjon. Ingen klare effekter på sykefravær

Vedlegg 6: Definisjon av noen statistiske og medisinske begrep

Statistiske begrep

Prevalens	Andel av en populasjon som har sykdommen på et gitt tidspunkt.
Insidens	Antall nye tilfelle av sykdom i en bestemt populasjon i løpet av en gitt tidsperiode.
Risiko	Sannsynligheten for at en hendelse inntreffer i løpet av en viss periode.
SIR	Standardisert insidens ratio: Observerte antall syke dividert med forventet antall tilfeller, basert på alders- og periodespesifikke insidensrater i befolkningen.
RR	Rate ratio (relativ risiko) er sannsynligheten for sykdom i en eksponert gruppe dividert med sannsynligheten for det samme utfallet i en gruppe som ikke er eksponert.
Odds	Odds er et uttrykk for sannsynligheten for å få en sykdom dividert med sannsynligheten for ikke å få sykdommen. Når sannsynligheten er liten, vil odds være tilnærmet lik risiko (med tidsdimensjon) eller prevalens (uten tidsdimensjon).
Odds ratio	Odds ratio (OR) er forholdet mellom to odds. Odds ratio brukes ofte som effektmål i kasus-kontroll studier for å sammenlikne sannsynligheten for sykdom i en gruppe sammenliknet med sannsynligheten for sykdom i en annen gruppe. Hvis odds ratio er 1, er det ingen forskjell mellom gruppene.
H(t)	Hasard-rate er sannsynligheten for at en hendelse (for eksempel hjerteinfarkt) vil skje i neste tidsintervall, gitt at den ikke har skjedd fram til t.
HR	Hasard-ratio er hasard-rate for den eksponerte gruppen delt på hasard-rate for den ueksponerte gruppen.

Statistisk signifikant: *Statistisk signifikans* er et begrep som brukes for å beskrive sannsynligheten for at noe er et resultat av tilfeldigheter. Et resultat av en statistisk analyse betegnes som statistisk signifikant dersom det er lite sannsynlig at resultatet har oppstått tilfeldig, dvs mindre sannsynlig enn en på forhånd definert verdi. Statistisk signifikans kan blant annet måles som p-verdi eller uttrykkes ved konfidensintervaller. Statistisk signifikans er et sentralt begrep innen hypotesetesting, metoder som ofte benyttes når man skal benytte en statistisk analyse til å ta avgjørelser. (Wikipedia)

Konfidensintervall (CI): Dette er feilmarginen rundt et resultat, som uttrykker usikkerheten pga tilfeldige variasjoner. Med en viss sikkerhet (ofte 95 prosent) rommer intervallet den sanne verdi i populasjonen. Konfidensintervallet forteller oss noe om både presisjon og effektstørrelse. Et smalt konfidensintervall betyr høy presisjon, og et bredt betyr lav presisjon. Konfidensintervall blir ofte anvendt som en hypotesetest hvor man bedømmer om verdien av null-hypotesen er inkludert i intervallet eller ikke. Hvis

konfidensintervallet ikke omslutter verdien 1.0 har vi en såkalt statistisk signifikant sammenheng.

- Confounder** Er en variabel (faktor) som henger sammen både med eksponeringen og utfallet i en studie. Den skaper en tilsynelatende sammenheng, eller skjuler en sann sammenheng mellom eksponering og utfall.
- Cox-regresjon** En form for analyse som gjerne brukes når det man vil undersøke er tiden fram til en hendelse, og risikoen varierer over tid. Det kan for eksempel være tiden fra eksponering til utvikling av sykdommen.

Medisinske begrep

- BMI** BMI er en forkortelse for Body Mass Index, som er engelsk for kroppsmasseindeks. Denne indeksen angir forholdet mellom vekt og høyde i henhold til følgende formel:
$$\text{BMI} = (\text{vekt i kilo}) / (\text{høyde i meter} \times \text{høyde i meter}).$$
- Endometriose:** Endometriose er en vanlig gynekologisk lidelse hos kvinner i fruktbar alder. Endometriose er en tilstand der vev som tilsvarer den blodrike slimhinnen i livmoren, endometrium, finnes andre steder i kroppen. Vanligste symptom er menstruasjonsmerter, med sterke smerter like før og ved begynnelsen av menstruasjonen eller ved eggløsning .
- Fatigue** Fatigue beskrives som en følelse av trøtthet, kraftløshet og mangel på motivasjon. Fatigue er en subjektiv følelse, og den kan også beskrives som kroppslig ubehag og redusert funksjonskapasitet, som ikke forsvinner ved hvile eller søvn. Tilstanden kan videre beskrives ved utmattethet, energiløshet, døsighet, nedstemthet, konsentrasjonsvansker, utilpasshet, kjedsomhet (helsenorge.no).
- Karkirurgi:** Kirurgisk inngrep på blodårene for å behandle sykdommer og skader. Ved karkirurgi tilstrebes det å bedre blodtilførselen til områder som får for lite blod (Store medisinske leksikon).
- Endoskop:** Et lite, fleksibelt rør med et lys og en linse eller lite videokamera på enden som brukes til å se inn i spiserør, magesekk, tolvfingertarm, tykktarm, endetarm, eller andre organer. Den kan også brukes til å ta vev fra kroppen for testing eller for å ta fargebilder av innsiden av kroppen (oolco.com).

Referanser

- Admi, H., Tzischinsky, O., Epstein, R., Herer, P., & Lavie, P. (2008). Shift work in nursing: is it really a risk factor for nurses' health and patients' safety? *Nursing Economics* 26, 250-257.
- Adriaenssens, J., De, G., V, Van Der Doef, M., & Maes, S. (2011). Exploring the burden of emergency care: predictors of stress-health outcomes in emergency nurses. *Journal of Advanced Nursing* 67, 1317-1328.
- Akerstedt, T., Ingre, M., Broman, J. E., & Kecklund, G. (2008). Disturbed sleep in shift workers, day workers, and insomniacs. *Chronobiology International* 25, 333-348.
- Akerstedt, T., Kecklund, G., & Selen, J. (2010a). Early morning work--prevalence and relation to sleep/wake problems: a national representative survey. *Chronobiology International* 27, 975-986.
- Akerstedt, T., Nordin, M., Alfredsson, L., Westerholm, P., & Kecklund, G. (2010b). Sleep and sleepiness: impact of entering or leaving shiftwork--a prospective study. *Chronobiology International* 27, 987-996.
- Alamgir, H. & Yu, S. (2008). Epidemiology of occupational injury among cleaners in the healthcare sector. *Occupational Medicine (Oxford)* 58, 393-399.
- Ali, N. A., Hammersley, J., Hoffmann, S. P., O'Brien, J. M., Jr., Phillips, G. S., Rashkin, M., Warren, E., Garland, A., & Midwest Critical Care Consortium (2011). Continuity of care in intensive care units: a cluster-randomized trial of intensivist staffing. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 184, 803-808.
- Allen, H., Woock, C., Barrington, L., & Bunn, W. (2008). Age, overtime, and employee health, safety and productivity outcomes: a case study. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 50, 873-894.
- Alrukaibi, F. S. & Koushki, P. A. (2008). Impact of fatigue on bus transit drivers. *Kuwait Journal of Science & Engineering* 35.
- Alshekhlee, A., Walbert, T., DeGeorgia, M., Preston, D. C., & Furlan, A. J. (2009). The impact of Accreditation Council for Graduate Medical Education duty hours, the July phenomenon, and hospital teaching status on stroke outcomes. *Journal of Stroke & Cerebrovascular Diseases* 18, 232-238.
- Amani, R. & Gill, T. (2011). Shift working, nutrition and obesity: Implications for workforce health - A systematic review. *Obesity Research and Clinical Practice Conference*, S61.
- Antunes, L. C., Levandovski, R., Dantas, G., Caumo, W., & Hidalgo, M. P. (2010a). Obesity and shift work: chronobiological aspects. [Review] [97 refs]. *Nutrition Research Reviews* 23, 155-168.
- Antunes, L. C., Jornada, M. N., Ramalho, L., & Hidalgo, M. P. (2010b). Correlation of shift work and waist circumference, body mass index, chronotype and depressive symptoms. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* 54, 652-656.
- Arigoni, F., Bovier, P. A., Mermillod, B., Waltz, P., & Sappino, A. P. (2009). Prevalence of burnout among Swiss cancer clinicians, paediatricians and general practitioners: who are most at risk? *Supportive Care in Cancer* 17, 75-81.

- Arimura, M., Imai, M., Okawa, M., Fujimura, T., & Yamada, N. (2010). Sleep, mental health status, and medical errors among hospital nurses in Japan. *Industrial Health* 48, 811-817.
- Arora, V. M., Georgitis, E., Siddique, J., Vekhter, B., Woodruff, J. N., Humphrey, H. J., & Meltzer, D. O. (2008). Association of workload of on-call medical interns with on-call sleep duration, shift duration, and participation in educational activities. *JAMA* 300, 1146-1153.
- Asaoka, S., Namba, K., Tsuiki, S., Komada, Y., & Inoue, Y. (2010). Excessive daytime sleepiness among Japanese public transportation drivers engaged in shiftwork. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 52, 813-818.
- Ayalon, R. D. & Friedman, F. (2008). The effect of sleep deprivation on fine motor coordination in obstetrics and gynecology residents. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 199.
- Balch, C. M., Shanafelt, T. D., Dyrbye, L., Sloan, J. A., Russell, T. R., Bechamps, G. J., & Freischlag, J. A. (2010). Surgeon distress as calibrated by hours worked and nights on call. *Journal of the American College of Surgeons* 211, 609-619.
- Balch, C. M., Shanafelt, T. D., Sloan, J., Satele, D. V., & Kuerer, H. M. (2011). Burnout and career satisfaction among surgical oncologists compared with other surgical specialties. *Annals of Surgical Oncology* 18, 16-25.
- Bambra, C., Whitehead, M., Sowden, A., Akers, J., & Petticrew, M. (2008). "A hard day's night?" The effects of Compressed Working Week interventions on the health and work-life balance of shift workers: a systematic review. [Review] [86 refs]. *Journal of Epidemiology & Community Health* 62, 764-777.
- Bamford, N. & Bamford, D. (2008). The effect of a full shift system on doctors. *Journal of Health Organization & Management* 22, 223-237.
- Barker, L. M. & Nussbaum, M. A. (2011). Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses. *Journal of Advanced Nursing* 67, 1370-1382.
- Barnes, C. M. & Wagner, D. T. (2009). Changing to daylight saving time cuts into sleep and increases workplace injuries. *Journal of Applied Psychology* 94, 1305-1317.
- Barnes-Farrell, J. L., Davies-Schrils, K., McGonagle, A., Walsh, B., Milia, L. D., Fischer, F. M., Hobbs, B. B., Kaliterna, L., & Tepas, D. (2008). What aspects of shiftwork influence off-shift well-being of healthcare workers? *Applied Ergonomics* 39, 589-596.
- Barnett, R. C., Gareis, K. C., & Brennan, R. T. (2009). Reconsidering work time: A multivariate longitudinal within-couple analysis. [References]. *Community, Work & Family* 105-133.
- Barney, C. E. & Elias, S. M. (2010). Flex-time as a moderator of the job stress-work motivation relationship: A three nation investigation. [References]. *Personnel Review* 487-502.
- Basner, M., Rubinstein, J., Fomberstein, K. M., Coble, M. C., Ecker, A., Avinash, D., & Dinges, D. F. (2008). Effects of night work, sleep loss and time on task on simulated threat detection performance. *Sleep* 31, 1251-1259.
- Baulk, S. D. & Fletcher, A. (2012). At home and away: measuring the sleep of Australian truck drivers. *Accident Analysis & Prevention* 45, Suppl-40.

- Baulk, S. D., Fletcher, A., Kandelaars, K. J., Dawson, D., & Roach, G. D. (2009). A field study of sleep and fatigue in a regular rotating 12-h shift system. *Applied Ergonomics* 40, 694-698.
- Belczak, C. E. Q., De Godoy, J. M. P., Ramos, R. N., de Oliveira, M. A., Belczak, S. Q., & Caffaro, R. A. (2008). Influence of working shift on the formation of lower limb edema in normal individuals. *Jornal Vascular Brasileiro* 7, 225-230.
- Ben, N. M. & Ariela, L. (2010). Study of factors that affect abuse of older people in nursing homes. *Nursing Management (Harrow)* 17, 20-24.
- Biggi, N., Consonni, D., Galluzzo, V., Sogliani, M., & Costa, G. (2008). Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiology International* 25, 443-454.
- Blok, M. M. & de Looze, M. P. (2011). What is the evidence for less shift work tolerance in older workers?. [Review]. *Ergonomics* 54, 221-232.
- Bonzini, M., Palmer, K. T., Coggon, D., Carugno, M., Cromi, A., & Ferrario, M. M. (2011). Shift work and pregnancy outcomes: a systematic review with meta-analysis of currently available epidemiological studies. [Review]. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 118, 1429-1437.
- Boran, A., Shawaheen, M., Khader, Y., Amarin, Z., & Hill, R., V (2012). Work-related stress among health professionals in northern Jordan. *Occupational Medicine (Oxford)* 62, 145-147.
- Borchgrevink, H. M. (2009). Effects of shift work and intermittent noise exposure on hearing: mechanisms and prophylactic potential. *Noise & Health* 11, 183-184.
- Braeckman, L., Verpraet, R., Van, R. M., Pevernagie, D., & De, B. D. (2011). Prevalence and correlates of poor sleep quality and daytime sleepiness in Belgian truck drivers. *Chronobiology International* 28, 126-134.
- Brand, S., Hermann, B., Muheim, F., Beck, J., & Holsboer-Trachsler, E. (2008). Sleep patterns, work, and strain among young students in hospitality and tourism. *Industrial Health* 46, 199-209.
- Brandenberger, J., Kahol, K., Feinstein, A. J., Ashby, A., Smith, M., & Ferrara, J. J. (2010). Effects of duty hours and time of day on surgery resident proficiency. *American Journal of Surgery* 200, 814-818.
- Brisbois, M. & Chalupka, S. (2010). Overtime work--related to increased risk of incident coronary heart disease? *AAOHN Journal* 58, 312.
- Brown, D. L., Feskanich, D., Sanchez, B. N., Rexrode, K. M., Schernhammer, E. S., & Lisabeth, L. D. (2009). Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *American Journal of Epidemiology* 169, 1370-1377.
- Brown, M., Tucker, P., Rapport, F., Hutchings, H., Dahlgren, A., Davies, G., & Ebden, P. (2010). The impact of shift patterns on junior doctors' perceptions of fatigue, training, work/life balance and the role of social support. *Quality & Safety in Health Care* 19, e36.
- Browne, J. A., Cook, C., Olson, S. A., & Bolognesi, M. P. (2009). Resident duty-hour reform associated with increased morbidity following hip fracture. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume* 91, 2079-2085.

- Bruce, P. J., Helmer, S. D., Osland, J. S., & Ammar, A. D. (2010). Operative volume in the new era: a comparison of resident operative volume before and after implementation of 80-hour work week restrictions. *Journal of Surgical Education* 67, 412-416.
- Bugajska, J., Jedryka-Goral, A., Widerszal-Bazyl, M., Orłowska-Baranowska, E., Sagan, A., Michalak, J. M., Zuzewicz, K., & Konarska, M. (2011). Job strain, overtime, life style, and cardiovascular risk in managers and physical workers. *International Journal of Occupational Safety & Ergonomics* 17, 25-32.
- Bui, J., Hodge, A., Shackelford, A., & Acsell, J. (2011). Factors contributing to burnout among perfusionists in the United States. *Perfusion* 26, 461-466.
- Burch, J. B., Tom, J., Zhai, Y., Criswell, L., Leo, E., & Ogoussan, K. (2009). Shiftwork impacts and adaptation among health care workers. *Occupational Medicine (Oxford)* 59, 159-166.
- Burgueno, A., Gemma, C., Gianotti, T. F., Sookoian, S., & Pirola, C. J. (2010). Increased levels of resistin in rotating shift workers: a potential mediator of cardiovascular risk associated with circadian misalignment. *Atherosclerosis* 210, 625-629.
- Burke, R. J., Singh, P., & Fiksenbaum, L. (2010). Work intensity: Potential antecedents and consequences. [References]. *Personnel Review* 347-360.
- Bushnell, P. T., Colombi, A., Caruso, C. C., & Tak, S. (2010). Work schedules and health behavior outcomes at a large manufacturer. *Industrial Health* 48, 395-405.
- Businger, A., Guller, U., & Oertli, D. (2010a). Effect of the 50-hour workweek limitation on training of surgical residents in Switzerland. *Archives of Surgery* 145, 558-563.
- Businger, A., Stefenelli, U., & Guller, U. (2010b). Prevalence of burnout among surgical residents and surgeons in Switzerland. *Archives of Surgery* 145, 1013-1016.
- Buyukhatipoglu, H., Kirhan, I., Vural, M., Taskin, A., Sezen, Y., Dag, O. F., Turan, M. N., & Aksoy, N. (2010). Oxidative stress increased in healthcare workers working 24-hour on-call shifts. *American Journal of the Medical Sciences* 340, 462-467.
- Cabon, P., Deharvengt, S., Grau, J. Y., Maille, N., Berechet, I., & Mollard, R. (2012). Research and guidelines for implementing Fatigue Risk Management Systems for the French regional airlines. *Accident Analysis & Prevention* 45, Suppl-4.
- Calgan, Z., Aslan, D., & Yegenoglu, S. (2011). Community pharmacists' burnout levels and related factors: an example from Turkey. *International Journal of Clinical Pharmacy* 33, 92-100.
- Camerino, D., Conway, P. M., Sartori, S., Campanini, P., Estryng-Behar, M., Van der Heijden, B. I., & Costa, G. (2008). Factors affecting work ability in day and shift-working nurses. *Chronobiology International* 25, 425-442.
- Campbell, J., Prochazka, A. V., Yamashita, T., & Gopal, R. (2010). Predictors of persistent burnout in internal medicine residents: a prospective cohort study. *Academic Medicine* 85, 1630-1634.
- Canter, R. (2011). Impact of reduced working time on surgical training in the United Kingdom and Ireland. *Surgeon Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh & Ireland* 9, Suppl-7.
- Cao, C. G., Weinger, M. B., Slagle, J., Zhou, C., Ou, J., Gillin, S., Sheh, B., & Mazzei, W. (2008). Differences in day and night shift clinical performance in anesthesiology. *Human Factors* 50, 276-290.

- Cappuccio, F. P., Bakewell, A., Taggart, F. M., Ward, G., Ji, C., Sullivan, J. P., Edmunds, M., Pounder, R., Landrigan, C. P., Lockley, S. W., Peile, E., & Warwick EWTD Working Group (2009). Implementing a 48 h EWTD-compliant rota for junior doctors in the UK does not compromise patients' safety: assessor-blind pilot comparison. *Qjm* 102, 271-282.
- Carev, M., Karanovic, N., Bagatin, J., Matulic, N. B., Pecotic, R., Valic, M., Marinovic-Terzic, I., Karanovic, S., & Dogas, Z. (2011). Blood pressure dipping and salivary cortisol as markers of fatigue and sleep deprivation in staff anesthesiologists. *Collegium Antropologicum* 35, Suppl-8.
- Cariou, M., Galy, E., & Melan, C. (2008). Differential 24-hour variation of alertness and subjective tension in process controllers: investigation of the relationship with body temperature and heart rate. *Chronobiology International* 25, 597-609.
- Carr, B. G., Reilly, P. M., Schwab, C. W., Branas, C. C., Geiger, J., & Wiebe, D. J. (2011). Weekend and night outcomes in a statewide trauma system. *Archives of Surgery* 146, 810-817.
- Caruso, C. C. & Waters, T. R. (2008). A review of work schedule issues and musculoskeletal disorders with an emphasis on the healthcare sector. [Review] [73 refs]. *Industrial Health* 46, 523-534.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2011). Effect of short sleep duration on daily activities--United States, 2005-2008. *MMWR - Morbidity & Mortality Weekly Report* 60, 239-242.
- Chan, M. F. (2009). Factors associated with perceived sleep quality of nurses working on rotating shifts. *Journal of Clinical Nursing* 18, 285-293.
- Chang, P. J., Chu, L. C., Hsieh, W. S., Chuang, Y. L., Lin, S. J., & Chen, P. C. (2010). Working hours and risk of gestational hypertension and pre-eclampsia. *Occupational Medicine (Oxford)* 60, 66-71.
- Chang, Y. S., Wu, Y. H., Hsu, C. Y., Tang, S. H., Yang, L. L., & Su, S. F. (2011). Impairment of perceptual and motor abilities at the end of a night shift is greater in nurses working fast rotating shifts. *Sleep Medicine* 12, 866-869.
- Charles, L. E., Gu, J. K., Andrew, M. E., Violanti, J. M., Fekedulegn, D., & Burchfiel, C. M. (2011). Sleep duration and biomarkers of metabolic function among police officers. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 831-837.
- Chatzitheochari, S. & Arber, S. (2009). Lack of sleep, work and the long hours culture: evidence from the UK Time Use Survey. *Work, Employment and Society* 23, 30-48.
- Chen, C. C., Shiu, L. J., Li, Y. L., Tung, K. Y., Chan, K. Y., Yeh, C. J., Chen, S. C., & Wong, R. H. (2010a). Shift work and arteriosclerosis risk in professional bus drivers. *Annals of Epidemiology* 20, 60-66.
- Chen, I., Vorona, R., Chiu, R., & Ware, J. C. (2008a). A survey of subjective sleepiness and consequences in attending physicians. *Behavioral Sleep Medicine* 6, 1-15.
- Chen, J. D., Lin, Y. C., & Hsiao, S. T. (2010b). Obesity and high blood pressure of 12-hour night shift female clean-room workers. *Chronobiology International* 27, 334-344.
- Chen, W. Q., Wong, T. W., & Yu, I. T. (2008b). Association of occupational stress and social support with health-related behaviors among chinese offshore oil workers. *Journal of Occupational Health* 50, 262-269.

- Chevalier, A., Dessery, M., Boursier, M. F., Grizon, M. C., Jayet, C., Reymond, C., Thiebot, M., Zeme-Ramirez, M., & Calvez, T. (2011). Working conditions and psychosocial risk factors of employees in French electricity and gas company customer support departments. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 84, 7-18.
- Choi, B., Schnall, P. L., Yang, H., Dobson, M., Landsbergis, P., Israel, L., Karasek, R., & Baker, D. (2010). Sedentary work, low physical job demand, and obesity in US workers. *American Journal of Industrial Medicine* 53, 1088-1101.
- Choi, W. J., Cho, S. I., & Han, S. H. (2012). A Case-crossover Study of Transient Risk Factors for Occupational Traumatic Hand Injuries in Incheon, Korea. *Journal of Occupational Health* 54, 64-73.
- Choobineh, A. R., Soltanzadeh, A., Tabatabaee, S. H. R., & Jahangiri, M. (2011). Work schedule-related health problems in petrochemical industries workers. *Journal of Kerman University of Medical Sciences* 18, 369-380.
- Chou, Y. F., Lai, J. S., & Kuo, H. W. (2009). Effects of shift work on noise-induced hearing loss. *Noise & Health* 11, 185-188.
- Christmas, A. B., Brintzenhoff, R. A., Sing, R. F., Schmelzer, T. M., Bolton, S. D., Miles, W. S., & Thomason, M. H. (2009). Resident work hour restrictions impact chief resident operative experience. *American Surgeon* 75, 1065-1068.
- Chua, K. P., Gordon, M. B., Sectish, T., & Landrigan, C. P. (2011). Effects of a night-team system on resident sleep and work hours. *Pediatrics* 128, 1142-1147.
- Chung, M. H., Chang, F. M., Yang, C. C., Kuo, T. B., & Hsu, N. (2009). Sleep quality and morningness-eveningness of shift nurses. *Journal of Clinical Nursing* 18, 279-284.
- Chung, M. H., Kuo, T. B., Hsu, N., Chu, H., Chou, K. R., & Yang, C. C. (2012). Recovery after Three-shift Work: Relation to Sleep-related Cardiac Neuronal Regulation in Nurses. *Industrial Health* 50, 24-30.
- Chung, M. H., Kuo, T. B., Hsu, N., Chuo, K. R., Chu, H., & Yang, C. C. (2011). Comparison of sleep-related cardiac autonomic function between rotating-shift and permanent night-shift workers. *Industrial Health* 49, 589-596.
- Contag, S. P., Golub, J. S., Teknos, T. N., Nussenbaum, B., Stack, B. C., Jr., Arnold, D. J., & Johns, M. M., III (2010). Professional burnout among microvascular and reconstructive free-flap head and neck surgeons in the United States. *Archives of Otolaryngology -- Head & Neck Surgery* 136, 950-956.
- Conway, P. M., Campanini, P., Sartori, S., Dotti, R., & Costa, G. (2008). Main and interactive effects of shiftwork, age and work stress on health in an Italian sample of healthcare workers. *Applied Ergonomics* 39, 630-639.
- Copertaro, A., Bracci, M., Barbaresi, M., & Santarelli, L. (2008). Assessment of cardiovascular risk in shift healthcare workers. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 15, 224-229.
- Copertaro, A., Bracci, M., Gesuita, R., Carle, F., Amati, M., Baldassari, M., Mocchegiani, E., & Santarelli, L. (2011). Influence of shift-work on selected immune variables in nurses. *Industrial Health* 49, 597-604.

Coverdill, J. E., Carbonell, A. M., Cogbill, T. H., Fryer, J., Fuhrman, G. M., Harold, K. L., Hiatt, J. R., Moore, R. A., Nakayama, D. K., Nelson, M. T., Schlatter, M., Sidwell, R. A., Tarpley, J. L., Termuhlen, P. M., Wohltmann, C., & Mellinger, J. D. (2011). Professional values, value conflicts, and assessments of the duty-hour restrictions after six years: a multi-institutional study of surgical faculty and residents. *American Journal of Surgery* 201, 16-23.

d'Errico, A., Cardano, M., Landriscina, T., Marinacci, C., Pasian, S., Petrelli, A., & Costa, G. (2011). Workplace stress and prescription of antidepressant medications: a prospective study on a sample of Italian workers. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 84, 413-424.

D'Sa, V. A. & High, P. C. (2010). Resident education in developmental behavioral pediatrics: the impact of the 80-hour work week. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* 31, 230-232.

da Rocha, M. C. P. & De Martino, M. M. F. (2010). Stress and sleep quality of nurses working different hospital shifts. *Revista Da Escola de Enfermagem Da Usp* 44, 279-285.

da Silva-Junior, F. P., de Pinho, R. S., de Mello, M. T., de Bruin, V. M., & de Bruin, P. F. (2009). Risk factors for depression in truck drivers. *Social Psychiatry & Psychiatric Epidemiology* 44, 125-129.

Dalsing, M. C., Makaroun, M. S., Harris, L. M., Mills, J. L., Eidt, J., & Eckert, G. J. (2012). Association of Program Directors in Vascular Surgery (APDVS) survey of program selection, knowledge acquisition, and education provided as viewed by vascular trainees from two different training paradigms. *Journal of Vascular Surgery* 55, 588-597.

Darwent, D., Ferguson, S. A., Sargent, C., Paech, G. M., Williams, L., Zhou, X., Matthews, R. W., Dawson, D., Kennaway, D. J., & Roach, G. D. (2010). Contribution of core body temperature, prior wake time, and sleep stages to cognitive throughput performance during forced desynchrony. *Chronobiology International* 27, 898-910.

Darwent, D., Lamond, N., & Dawson, D. (2008). The sleep and performance of train drivers during an extended freight-haul operation. *Applied Ergonomics* 39, 614-622.

Davenport, M. S., Ellis, J. H., Khalatbari, S. H., Myles, J. D., & Klein, K. A. (2010). Effect of work hours, caseload, shift type, and experience on resident call performance. *Academic Radiology* 17, 921-927.

Davila, E. P., Florez, H., Trepka, M. J., Fleming, L. E., Niyonsenga, T., Lee, D. J., & Parkash, J. (2011). Long work hours is associated with suboptimal glycemic control among US workers with diabetes. *American Journal of Industrial Medicine* 54, 375-383.

De Almondes, K. M. & Araujo, J. F. (2011). Sleep quality and daily lifestyle regularity in workers with different working hours. *Biological Rhythm Research* 42, 231-245.

De Bacquer D., Van, R. M., Clays, E., Kittel, F., De, B. G., & Braeckman, L. (2009). Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *International Journal of Epidemiology* 38, 848-854.

de Castro, A. B., Fujishiro, K., Rue, T., Tagalog, E. A., Samaco-Paquiz, L. P., & Gee, G. C. (2010). Associations between work schedule characteristics and occupational injury and illness. *International Nursing Review* 57, 188-194.

de Gaudemaris R., Levant, A., Ehlinger, V., Herin, F., Lepage, B., Soulat, J. M., Sobaszek, A., Kelly-Irving, M., & Lang, T. (2011). Blood pressure and working conditions in hospital nurses and nursing assistants. The ORSOSA study. *Archives of cardiovascular diseases* 104, 97-103.

- de Guimaraes LB, Pessa, S. L., & Biguelini, C. (2012). Evaluation of the impact of shiftwork and chronotype on the workers of the imprint and cutting/welding sectors of a flexible packaging manufacturer. *Work* 41, 1691-1698.
- De Martino, M. M. F. (2009). The architecture of day sleeping and the sleep-wake cycle in nurses in their working shifts. *Revista Da Escola de Enfermagem Da Usp* 43, 186-191.
- De Martino, R. R., Brewster, L. P., Kokkosis, A. A., Glass, C., Boros, M., Kreishman, P., Kauvar, D. A., & Farber, A. (2011). The perspective of the vascular surgery trainee on new ACGME regulations, fatigue, resident training, and patient safety. *Vascular & Endovascular Surgery* 45, 697-702.
- De Oliveira, G. S. J., Ahmad, S., Stock, M. C., Harter, R. L., Almeida, M. D., Fitzgerald, P. C., & McCarthy, R. J. (2011). High incidence of burnout in academic chairpersons of anesthesiology: should we be taking better care of our leaders? *Anesthesiology* 114, 181-193.
- De Raeve L., Jansen, N. W., van den Brandt, P. A., Vasse, R. M., & Kant, I. (2008). Risk factors for interpersonal conflicts at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34, 96-106.
- De Raeve L., Kant, I., Jansen, N. W., Vasse, R. M., & van den Brandt, P. A. (2009). Changes in mental health as a predictor of changes in working time arrangements and occupational mobility: results from a prospective cohort study. *Journal of Psychosomatic Research* 66, 137-145.
- de Vargas D. & Dias, A. P. (2011). Depression prevalence in Intensive Care Unit nursing workers: a study at hospitals in a northwestern city of Sao Paulo State. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 19, 1114-1121.
- Dembe, A. E., Delbos, R., & Erickson, J. B. (2009). Estimates of injury risks for healthcare personnel working night shifts and long hours. *Quality & Safety in Health Care* 18, 336-340.
- Di Milia L. & Mummary, K. (2009). The association between job related factors, short sleep and obesity. *Industrial Health* 47, 363-368.
- Diez, J. J., Vigo, D. E., Lloret, S. P., Rigtters, S., Role, N., Cardinali, D. P., & Chada, D. P. (2011). Sleep habits, alertness, cortisol levels, and cardiac autonomic activity in short-distance bus drivers: differences between morning and afternoon shifts. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 806-811.
- Dijk, D. J., Duffy, J. F., Silva, E. J., Shanahan, T. L., Boivin, D. B., & Czeisler, C. A. (2012). Amplitude reduction and phase shifts of melatonin, cortisol and other circadian rhythms after a gradual advance of sleep and light exposure in humans. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 7, e30037.
- Diniz, T. B., Silva-Costa, A., Griep, R. H., & Rotenberg, L. (2012). Minor psychiatric disorders among nursing workers - is there an association with current or former night work? *Work* 41, 2887-2892.
- Dochi, M., Sakata, K., Oishi, M., Tanaka, K., Kobayashi, E., & Suwazono, Y. (2008). Relationship between shift work and hypercholesterolemia in Japan. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34, 33-39.
- Dochi, M., Suwazono, Y., Sakata, K., Okubo, Y., Oishi, M., Tanaka, K., Kobayashi, E., & Nogawa, K. (2009). Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers. *Occupational & Environmental Medicine* 66, 592-597.

- Dorrian, J., Baulk, S. D., & Dawson, D. (2011a). Work hours, workload, sleep and fatigue in Australian Rail Industry employees. *Applied Ergonomics* 42, 202-209.
- Dorrian, J., Paterson, J., Dawson, D., Pincombe, J., Grech, C., & Rogers, A. E. (2011b). Sleep, stress and compensatory behaviors in Australian nurses and midwives. *Revista de Saude Publica* 45, 922-930.
- Dorrian, J., Tolley, C., Lamond, N., van den Heuvel, C., Pincombe, J., Rogers, A. E., & Drew, D. (2008). Sleep and errors in a group of Australian hospital nurses at work and during the commute. *Applied Ergonomics* 39, 605-613.
- Dozois, E. J., Holubar, S. D., Tsikitis, V. L., Malireddy, K., Cima, R. R., Farley, D. R., & Larson, D. W. (2009). Perceived impact of the 80-hour workweek: five years later. *Journal of Surgical Research* 156, 3-15.
- Driesen, K., Jansen, N. W., Kant, I., Mohren, D. C., & van Amelsvoort, L. G. (2010). Depressed mood in the working population: associations with work schedules and working hours. *Chronobiology International* 27, 1062-1079.
- Driesen, K., Jansen, N. W., van Amelsvoort, L. G., & Kant, I. (2011). The mutual relationship between shift work and depressive complaints--a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 37, 402-410.
- Driggers, R. W., Chason, R. J., Olsen, C., & Zahn, C. M. (2010). The effect of the night float rotation on annual in-training examination performance. *Journal of Reproductive Medicine* 55, 357-361.
- Duke, J., Guest, M., & Boggess, M. (2010). Age-related safety in professional heavy vehicle drivers: a literature review. [Review] [53 refs]. *Accident Analysis & Prevention* 42, 364-371.
- Dumont, T. M., Rughani, A. I., Penar, P. L., Horgan, M. A., Tranmer, B. I., & Jewell, R. P. (2012). Increased rate of complications on a neurological surgery service after implementation of the Accreditation Council for Graduate Medical Education work-hour restriction. *Journal of Neurosurgery* 116, 483-486.
- Durkin, E. T., McDonald, R., Munoz, A., & Mahvi, D. (2008). The impact of work hour restrictions on surgical resident education. *Journal of Surgical Education* 65, 54-60.
- Eckleberry-Hunt, J., Lick, D., Boura, J., Hunt, R., Balasubramaniam, M., Mulhem, E., & Fisher, C. (2009). An exploratory study of resident burnout and wellness. *Academic Medicine* 84, 269-277.
- Eek, F., Karlson, B., Garde, A. H., Hansen, A. M., & Orbaek, P. (2012). Cortisol, sleep, and recovery - Some gender differences but no straight associations. *Psychoneuroendocrinology* 37, 56-64.
- Ehara, A. (2008a). Are long physician working hours harmful to patient safety? *Pediatrics International* 50, 175-178.
- Ehara, A. (2008b). Are long physician working hours harmful to patient safety?. [Review] [20 refs]. *Pediatrics International* 50, 175-178.
- Elovainio, M., Kuusio, H., Aalto, A. M., Sinervo, T., & Heponiemi, T. (2010). Insecurity and shiftwork as characteristics of negative work environment: psychosocial and behavioural mediators. *Journal of Advanced Nursing* 66, 1080-1091.

- Eng, A., 't, M. A., Cheng, S., Douwes, J., Ellison-Loschmann, L., McLean, D., Gander, P., Laird, I., Legg, S., & Pearce, N. (2010). The New Zealand workforce survey I: self-reported occupational exposures. *Annals of Occupational Hygiene* 54, 144-153.
- Erren, T. C., Pape, H. G., Reiter, R. J., & Piekarski, C. (2008). Chronodisruption and cancer. [Review] [82 refs]. *Naturwissenschaften* 95, 367-382.
- Esquirol, Y., Bongard, V., Mabile, L., Jonnier, B., Soulat, J. M., & Perret, B. (2009). Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. *Chronobiology International* 26, 544-559.
- Esquirol, Y., Perret, B., Ruidavets, J. B., Marquie, J. C., Dienne, E., Niezborala, M., & Ferrieres, J. (2011). Shift work and cardiovascular risk factors: new knowledge from the past decade. *Archives of cardiovascular diseases* 104, 636-668.
- Estryn-Behar, M. & Van der Heijden, B. I. (2012). Effects of extended work shifts on employee fatigue, health, satisfaction, work/family balance, and patient safety. *Work* 41, 4283-4290.
- Faber, A., Stroyer, J., Hjortskov, N., & Schibye, B. (2010). Changes in physical performance among construction workers during extended workweeks with 12-hour workdays. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 83, 1-8.
- Fairfax, L. M., Christmas, A. B., Green, J. M., Miles, W. S., & Sing, R. F. (2010). Operative experience in the era of duty hour restrictions: is broad-based general surgery training coming to an end? *American Surgeon* 76, 578-582.
- Fang, W. N., Zhang, Y., Xie, K., & Sun, M. H. (2010). Influence of Shift System on Subway Drivers' Fatigue. *Zhongguo Anquan Kexue Xuebao / China Safety Science Journal* 20, 17-22.
- Faraut, B., Boudjeltia, K. Z., Vanhamme, L., & Kerkhofs, M. (2012). Immune, inflammatory and cardiovascular consequences of sleep restriction and recovery. *Sleep Medicine Reviews* 16, 137-149.
- Farrow, A. & Reynolds, F. (2012). Health and safety of the older worker. *Occupational Medicine (Oxford)* 62, 4-11.
- Ferguson, S. A., Baker, A. A., Lamond, N., Kennaway, D. J., & Dawson, D. (2010a). Sleep in a live-in mining operation: the influence of start times and restricted non-work activities. *Applied Ergonomics* 42, 71-75.
- Ferguson, S. A., Lamond, N., Kandelaars, K., Jay, S. M., & Dawson, D. (2008). The impact of short, irregular sleep opportunities at sea on the alertness of marine pilots working extended hours. *Chronobiology International* 25, 399-411.
- Ferguson, S. A., Paech, G. M., Dorrian, J., Roach, G. D., & Jay, S. M. (2011). Performance on a simple response time task: Is sleep or work more important for miners? *Applied Ergonomics* 42, 210-213.
- Ferguson, S. A., Thomas, M. J., Dorrian, J., Jay, S. M., Weissenfeld, A., & Dawson, D. (2010b). Work hours and sleep/wake behavior of Australian hospital doctors. *Chronobiology International* 27, 997-1012.
- Feskanich, D., Hankinson, S. E., & Schernhammer, E. S. (2009). Nightshift work and fracture risk: the Nurses' Health Study. *Osteoporosis International* 20, 537-542.

- Fido, A. & Ghali, A. (2008). Detrimental effects of variable work shifts on quality of sleep, general health and work performance. *Medical Principles & Practice* 17, 453-457.
- Fietze, I., Knoop, K., Glos, M., Holzhausen, M., Peter, J. G., & Penzel, T. (2009). Effect of the first night shift period on sleep in young nurse students. *European Journal of Applied Physiology* 107, 707-714.
- Fiksenbaum, L., Jeng, W., Koyuncu, M., & Burke, R. J. (2010). Work hours, work intensity, satisfactions and psychological well-being among hotel managers in China. [References]. *Cross Cultural Management* 79-93.
- Fletcher, K. E., Parekh, V., Halasyamani, L., Kaufman, S. R., Schapira, M., Ertl, K., & Saint, S. (2008). Work hour rules and contributors to patient care mistakes: a focus group study with internal medicine residents. *Journal of Hospital Medicine (Online)* 3, 228-237.
- Fletcher, K. E., Reed, D. A., & Arora, V. M. (2011). Patient safety, resident education and resident well-being following implementation of the 2003 ACGME duty hour rules. *Journal of General Internal Medicine* 26, 907-919.
- Flinn, F. & Armstrong, C. (2011). Junior doctors' extended work hours and the effects on their performance: the Irish case. *International Journal for Quality in Health Care* 23, 210-217.
- Folkard, S. (2008). Shift work, safety, and aging. [Review] [50 refs]. *Chronobiology International* 25, 183-198.
- Fort, E., Pourcel, L., Davezies, P., Renaux, C., Chiron, M., & Charbotel, B. (2010). Road accidents, an occupational risk. *Safety Science* 48, 1412-1420.
- Foss, L., Gravseth, H. M., Kristensen, P., Claussen, B., Mehlum, I. S., Knardahl, S., & Skyberg, K. (2011). The impact of workplace risk factors on long-term musculoskeletal sickness absence: a registry-based 5-year follow-up from the Oslo health study. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 1478-1482.
- Franca, E. L., Silva, N. A., Lunardi, R. R., Honorio-Franca, A. C., & Ferrari, C. K. (2011). Shift work is a source of stress among Military Police in Amazon, Brazil. *Neurosciences* 16, 384-386.
- Freiburg, C., James, T., Ashikaga, T., Moalem, J., & Cherr, G. (2011). Strategies to accommodate resident work-hour restrictions: impact on surgical education. *Journal of Surgical Education* 68, 387-392.
- Friesen, L. D., Vidyarthi, A. R., Baron, R. B., & Katz, P. P. (2008). Factors associated with intern fatigue. *Journal of General Internal Medicine* 23, 1981-1986.
- Froelich, J., Milbrandt, J. C., & Allan, D. G. (2009). Impact of the 80-hour workweek on surgical exposure and national in-training examination scores in an orthopedic residency program. *Journal of Surgical Education* 66, 85-88.
- Frost, P., Kolstad, H. A., & Bonde, J. P. (2009). Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 35, 163-179.
- Fruchtman, Y., Moser, A. M., & Perry, Z. H. (2011). Fatigue in medical residents--lessons to be learned. *Medicina del Lavoro* 102, 455-463.

- Fujita, S., Ito, S., Seto, K., Kitazawa, T., Matsumoto, K., & Hasegawa, T. (2012). Risk factors of workplace violence at hospitals in Japan. *Journal of Hospital Medicine (Online)* 7, 79-84.
- Fukuoka, Y., Takeshima, M., Ishii, N., Chikako, M., Makaya, M., Groah, L., Kyriakidis, E., & Dracup, K. (2010). An initial analysis: working hours and delay in seeking care during acute coronary events. *American Journal of Emergency Medicine* 28, 734-740.
- Gamble, K. L., Motsinger-Reif, A. A., Hida, A., Borsetti, H. M., Servick, S. V., Ciarleglio, C. M., Robbins, S., Hicks, J., Carver, K., Hamilton, N., Wells, N., Summar, M. L., McMahon, D. G., & Johnson, C. H. (2011). Shift work in nurses: contribution of phenotypes and genotypes to adaptation. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 6, e18395.
- Gander, P., van den Berg, M., & Signal, L. (2008). Sleep and sleepiness of fishermen on rotating schedules. *Chronobiology International* 25, 389-398.
- Garde, A. H., Hansen, A. M., & Hansen, J. (2009). Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time.[Erratum appears in Int Arch Occup Environ Health. 2010 Jan;83(1):119]. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 82, 1219-1228.
- Garde, A. H., Nabe-Nielsen, K., & Aust, B. (2011). Influence on working hours among shift workers and effects on sleep quality - An intervention study. *Applied Ergonomics* 42, 238-243.
- Garvin, J. T., McLaughlin, R., & Kerin, M. J. (2008). A pilot project of European Working Time Directive compliant rosters in a university teaching hospital. *Surgeon Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh & Ireland* 6, 88-93.
- Geiger-Brown, J., Rogers, V. E., Trinkoff, A. M., Kane, R. L., Bausell, R. B., & Scharf, S. M. (2012). Sleep, sleepiness, fatigue, and performance of 12-hour-shift nurses. *Chronobiology International* 29, 211-219.
- Geiger-Brown, J., Trinkoff, A., & Rogers, V. E. (2011). The impact of work schedules, home, and work demands on self-reported sleep in registered nurses. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 303-307.
- Gerber, M., Hartmann, T., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E., & Puhse, U. (2010). The relationship between shift work, perceived stress, sleep and health in Swiss police officers. [References]. *Journal of Criminal Justice* 1167-1175.
- Gibb, S. J., Fergusson, D. M., & Horwood, L. J. (2012). Working hours and alcohol problems in early adulthood. *Addiction* 107, 81-88.
- Goffeng LO, Veiersted KB, Moian R, Remo E, Solli A, & Erikssen J (2003). Forekomst og forebygging av strømulykker i arbeidslivet. *Tidsskr Nor Lægeforen* 123, 2457-2458.
- Gohar, A., Adams, A., Gertner, E., Sackett-Lundeen, L., Heitz, R., Engle, R., Haus, E., & Bijwadia, J. (2009). Working memory capacity is decreased in sleep-deprived internal medicine residents. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 5, 191-197.
- Goitein, L., Shanafelt, T. D., Nathens, A. B., & Curtis, J. R. (2008). Effects of resident work hour limitations on faculty professional lives. *Journal of General Internal Medicine* 23, 1077-1083.

- Gopaldas, R. R., Chu, D., Dao, T. K., Huh, J., LeMaire, S. A., Coselli, J. S., & Bakaeen, F. G. (2010). Impact of ACGME work-hour restrictions on the outcomes of coronary artery bypass grafting in a cohort of 600,000 patients. *Journal of Surgical Research* 163, 201-209.
- Gopaldas, R. R., Huh, J., Bakaeen, F. G., Wang, X. L., Coselli, J. S., LeMaire, S. A., & Chu, D. (2009). The impact of resident work-hour restrictions on outcomes of cardiac operations. *Journal of Surgical Research* 157, 268-274.
- Gordon, J. A., Alexander, E. K., Lockley, S. W., Flynn-Evans, E., Venkatan, S. K., Landrigan, C. P., Czeisler, C. A., & Harvard Work Hours, H. a. S. G. B. M. (2010). Does simulator-based clinical performance correlate with actual hospital behavior? The effect of extended work hours on patient care provided by medical interns. *Academic Medicine* 85, 1583-1588.
- Gravseth HM, Wergeland, E., & Lund, J. (2003). Underrapportering av arbeidsskader til arbeidstilsynet. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2057-2059.
- Grech, M. R., Neal, A., Yeo, G., Smith, S., & Humphreys, M. (2009). An examination of the relationship between workload and fatigue within and across consecutive days of work: is the relationship static or dynamic? *Journal of Occupational Health Psychology* 14, 231-242.
- Griner, D., Menon, R. P., Kotwall, C. A., Clancy, T. V., & Hope, W. W. (2010). The eighty-hour workweek: surgical attendings' perspectives. *Journal of Surgical Education* 67, 25-31.
- Grundy, A., Sanchez, M., Richardson, H., Tranmer, J., Borugian, M., Graham, C. H., & Aronson, K. J. (2009). Light intensity exposure, sleep duration, physical activity, and biomarkers of melatonin among rotating shift nurses. *Chronobiology International* 26, 1443-1461.
- Grzywacz, J. G., Carlson, D. S., & Shulkin, S. (2008). Schedule flexibility and stress: Linking formal flexible arrangements and perceived flexibility to employee health. [References]. *Community, Work & Family* 199-214.
- Haavisto, M. L., Porkka-Heiskanen, T., Hublin, C., Harma, M., Mutanen, P., Muller, K., Virkkala, J., & Sallinen, M. (2010). Sleep restriction for the duration of a work week impairs multitasking performance. *Journal of Sleep Research* 19, 444-454.
- Halvani, G. H., Zare, M., & Mirmohammadi, S. J. (2009). The relation between shift work, sleepiness, fatigue and accidents in Iranian Industrial Mining Group workers. *Industrial Health* 47, 134-138.
- Han, K., Trinkoff, A. M., Storr, C. L., & Geiger-Brown, J. (2011). Job stress and work schedules in relation to nurse obesity. *Journal of Nursing Administration* 41, 488-495.
- Hanao, R., Baste, V., Kooij, A., Sommervold, L., & Moen, B. E. (2011). No difference in self reported health among coalminers in two different shift schedules at Spitsbergen, Norway, a two years follow-up. *Industrial Health* 49, 652-657.
- Hansen, J. & Lassen, C. F. (2012). Nested case-control study of night shift work and breast cancer risk among women in the Danish military. *Occup. Environ. Med.* 69, 551-556, doi:oemed-2011-100240 [pii];10.1136/oemed-2011-100240 [doi].
- Hansen, J. H., Geving, I. H., & Reinertsen, R. E. (2010). Offshore fleet workers and the circadian adaptation of core body temperature, blood pressure and heart rate to 12-h shifts: a field study. *International Journal of Occupational Safety & Ergonomics* 16, 487-496.

- Harma, M., Partinen, M., Repo, R., Sorsa, M., & Siivonen, P. (2008). Effects of 6/6 and 4/8 watch systems on sleepiness among bridge officers. *Chronobiology International* 25, 413-423.
- Harris, A., Waage, S., Ursin, H., Hansen, A. M., Bjorvatn, B., & Eriksen, H. R. (2010). Cortisol, reaction time test and health among offshore shift workers. *Psychoneuroendocrinology* 35, 1339-1347.
- Hauck, E. L., Snyder, L. A., & Cox-Fuenzalida, L. E. (2008). Workload variability and social support: Effects on stress and performance. *Current Psychology* 27, 112-125.
- Haupt, C. M., Alte, D., Dorr, M., Robinson, D. M., Felix, S. B., John, U., & Volzke, H. (2008). The relation of exposure to shift work with atherosclerosis and myocardial infarction in a general population. *Atherosclerosis* 201, 205-211.
- Heaton, K., Browning, S., & Anderson, D. (2008). Identifying variables that predict falling asleep at the wheel among long-haul truck drivers. *AAOHN Journal* 56, 379-385.
- Hedstrom, A. K., Akerstedt, T., Hillert, J., Olsson, T., & Alfredsson, L. (2011). Shift work at young age is associated with increased risk for multiple sclerosis. *Annals of Neurology* 70, 733-741.
- Helling, T. S., Kaswan, S., Boccardo, J., & Bost, J. E. (2010). The effect of resident duty hour restriction on trauma center outcomes in teaching hospitals in the state of Pennsylvania. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care* 69, 607-612.
- Heponiemi, T., Kouvonen, A., Vanska, J., Halila, H., Sinervo, T., Kivimaki, M., & Elovainio, M. (2008). Effects of active on-call hours on physicians' turnover intentions and well-being. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34, 356-363.
- Herrera, J. A., Cohen, F. E., & Simon, E. S. (2012). Physical workload during firefighting in Chilean volunteers. *Work* 41, 432-436.
- Hobbs, A., Williamson, A., & Van Dongen, H. P. (2010). A circadian rhythm in skill-based errors in aviation maintenance. *Chronobiology International* 27, 1304-1316.
- Holtermann, A., Mortensen, O. S., Burr, H., Sogaard, K., Gyntelberg, F., & Suadicani, P. (2010). Long work hours and physical fitness: 30-year risk of ischaemic heart disease and all-cause mortality among middle-aged Caucasian men. *Heart* 96, 1638-1644.
- Houdmont, J., Zhou, J., & Hassard, J. (2011). Overtime and psychological well-being among Chinese office workers. *Occupational Medicine (Oxford)* 61, 270-273.
- Hsieh, M. L., Li, Y. M., Chang, E. T., Lai, H. L., Wang, W. H., & Wang, S. C. (2011). Sleep disorder in Taiwanese nurses: a random sample survey. *Nursing & Health Sciences* 13, 468-474.
- Hublin, C., Partinen, M., Koskenvuo, K., Silventoinen, K., Koskenvuo, M., & Kaprio, J. (2010). Shift-work and cardiovascular disease: a population-based 22-year follow-up study. *European Journal of Epidemiology* 25, 315-323.
- Hung, S. L. (2009). *The relationship of lifestyle behavior and occupational characteristics to selected health problems among truck drivers in Taiwan.*
- Ingre, M., Kecklund, G., Akerstedt, T., Soderstrom, M., & Kecklund, L. (2008). Sleep length as a function of morning shift-start time in irregular shift schedules for train drivers: self-rated health and individual differences. *Chronobiology International* 25, 349-358.

- Isah, E. C., Iyamu, O. A., & Imoudu, G. O. (2008). Health effects of night shift duty on nurses in a university teaching hospital in Benin City, Nigeria. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 11, 144-148.
- Itani, O., Kaneita, Y., Murata, A., Yokoyama, E., & Ohida, T. (2011). Association of onset of obesity with sleep duration and shift work among Japanese adults. *Sleep Medicine* 12, 341-345.
- Itoh, H., Weng, Z., Saito, H., Ogawa, Y., Nakayama, K., Hasegawa-Ohira, M., Morimoto, K., Maki, S., & Takahashi, M. (2011). Association between night-shift work and serum 25-hydroxyvitamin D levels in Japanese male indoor workers: a cross-sectional study. *Industrial Health* 49, 658-662.
- Jagannathan, J., Vates, G. E., Pouratian, N., Sheehan, J. P., Patrie, J., Grady, M. S., & Jane, J. A. (2009). Impact of the Accreditation Council for Graduate Medical Education work-hour regulations on neurosurgical resident education and productivity. *Journal of Neurosurgery* 110, 820-827.
- Jamal, M. H., Doi, S. A., Rousseau, M., Edwards, M., Rao, C., Barendregt, J. J., Snell, L., & Meterissian, S. (2012). Systematic review and meta-analysis of the effect of North American working hours restrictions on mortality and morbidity in surgical patients. *British Journal of Surgery* 99, 336-344.
- Jamal, M. H., Rousseau, M. C., Hanna, W. C., Doi, S. A., Meterissian, S., & Snell, L. (2011). Effect of the ACGME duty hours restrictions on surgical residents and faculty: a systematic review. [Review]. *Academic Medicine* 86, 34-42.
- Jasti, H., Hanusa, B. H., Switzer, G. E., Granieri, R., & Elnicki, M. (2009). Residents' perceptions of a night float system. *BMC Medical Education* 9, 52.
- Jay, S. M., Dawson, D., Ferguson, S. A., & Lamond, N. (2008). Driver fatigue during extended rail operations. *Applied Ergonomics* 39, 623-629.
- Jayatilleke, A. U., Nakahara, S., Dharmaratne, S. D., Jayatilleke, A. C., Poudel, K. C., & Jimba, M. (2009). Working conditions of bus drivers in the private sector and bus crashes in Kandy district, Sri Lanka: a case-control study. *Injury Prevention* 15, 80-86.
- Jeanmonod, R., Brook, C., Winther, M., Pathak, S., & Boyd, M. (2009a). Resident productivity as a function of emergency department volume, shift time of day, and cumulative time in the emergency department. *American Journal of Emergency Medicine* 27, 313-319.
- Jeanmonod, R., Damewood, S., & Brook, C. (2009b). Resident productivity: trends over consecutive shifts. *International Journal of Emergency Medicine* 2, 107-110.
- Jeanmonod, R., Jeanmonod, D., & Ngiam, R. (2008). Resident productivity: does shift length matter? *American Journal of Emergency Medicine* 26, 789-791.
- Jermendy, G., Nadas, J., Hegyi, I., Vasas, I., & Hidvegi, T. (2012). Assessment of cardiometabolic risk among shift workers in Hungary. *Health & Quality of Life Outcomes* 10, 18.
- Johnson, A. L., Brown, K., & Weaver, M. T. (2010). Sleep deprivation and psychomotor performance among night-shift nurses. *AAOHN Journal* 58, 147-154.
- Kaderli, R., Businger, A., Oesch, A., Stefenelli, U., & Laffer, U. (2012). Morbidity in surgery: impact of the 50-hour work-week limitation in Switzerland. *Swiss Medical Weekly* 142, 0.

Kaewlai, R., Greene, R. E., Asrani, A. V., & Abujudeh, H. H. (2010). The impact of an early-morning radiologist work shift on the timeliness of communicating urgent imaging findings on portable chest radiography. *Journal of the American College of Radiology* 7, 715-721.

Kageyama, T., Kobayashi, T., & Abe-Gotoh, A. (2011). Correlates to sleepiness on night shift among male workers engaged in three-shift work in a chemical plant: its association with sleep practice and job stress. *Industrial Health* 49, 634-641.

Kaida, K., Akerstedt, T., Takahashi, M., Vestergren, P., Gillberg, M., Lowden, A., Kecklund, G., & Portin, C. (2008). Performance prediction by sleepiness-related subjective symptoms during 26-hour sleep deprivation. *Sleep and Biological Rhythms* 6, 234-241.

Kakeda, S., Korogi, Y., Moriya, J., Ohnari, N., Sato, T., Ueno, S., Yanagihara, N., Harada, M., & Matsuda, T. (2011). Influence of work shift on glutamic acid and gamma-aminobutyric acid (GABA): evaluation with proton magnetic resonance spectroscopy at 3T. *Psychiatry Research* 192, 55-59.

Kakizaki, M., Inoue, K., Kuriyama, S., Sone, T., Matsuda-Ohmori, K., Nakaya, N., Fukudo, S., & Tsuji, I. (2008). Sleep duration and the risk of prostate cancer: the Ohsaki Cohort Study. *British Journal of Cancer* 99, 176-178.

Kallus, K. W., Boucsein, W., & Spanner, N. (2009). Eight- and twelve-hour shifts in Austrian rail traffic controllers: a psychophysiological comparison. [References]. *Psychology Science* 283-297.

Kanai, A. (2009). "Karoshi (work to death)" in Japan. [References]. *Journal of Business Ethics* 209-216.

Kane, P. P. (2009). Stress causing psychosomatic illness among nurses. *The Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine* 13, 28-32.

Kane, S. M., Siddiqui, N. Y., Bailit, J., & Blanchard, M. H. (2010). Duty hour restrictions, ambulatory experience, and surgical procedural volume in obstetrics and gynecology. *Journal of Graduate Medical Education* 2, 530-535.

Karanovic, N., Carev, M., Kardum, G., Pecotic, R., Valic, M., Karanovic, S., Ujevic, A., & Dogas, Z. (2009). The impact of a single 24 h working day on cognitive and psychomotor performance in staff anaesthesiologists. *European Journal of Anaesthesiology* 26, 825-832.

Kawada, T., Otsuka, T., Inagaki, H., Wakayama, Y., Katsumata, M., Li, Q., & Li, Y. J. (2010). A cross-sectional study on the shift work and metabolic syndrome in Japanese male workers. *Aging Male* 13, 174-178.

Kawada, T., Shimizu, T., Fujii, A., Kuratomi, Y., Suto, S., Kanai, T., Nishime, A., Sato, K., & Otsuka, Y. (2008). Activity and sleeping time monitored by an accelerometer in rotating shift workers. *Work* 30, 157-160.

Kawada, T., Shimizu, T., Kuratomi, Y., Suto, S., Kanai, T., Nishime, A., & Nakano, N. (2011). Monitoring of the sleep patterns of shift workers in the automotive industry. *Work* 38, 163-167.

Kecklund, G., Eriksen, C. A., & Akerstedt, T. (2008). Police officers attitude to different shift systems: association with age, present shift schedule, health and sleep/wake complaints. *Applied Ergonomics* 39, 565-571.

Kelly, R. J., Jr. & Senkowski, C. K. (2009). Effect of the night float system on operative case volume for senior surgical residents. *Journal of Surgical Education* 66, 314-318.

- Kelsall, T. & Behar, A. (2010). Shift Work, Noise Exposure and Hearing Loss. *Canadian Acoustics* 38, 92.
- Khosro, S., Alireza, S., Omid, A., & Forough, S. (2011). Night work and inflammatory markers. *The Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine* 15, 38-41.
- Kim, I. H., Khang, Y. H., Muntaner, C., Chun, H., & Cho, S. I. (2008). Gender, precarious work, and chronic diseases in South Korea. *American Journal of Industrial Medicine* 51, 748-757.
- Kivisto, M., Harma, M., Sallinen, M., & Kalimo, R. (2008). Work-related factors, sleep debt and insomnia in IT professionals. *Occupational Medicine (Oxford)* 58, 138-140.
- Kjaer, T. K. & Hansen, J. (2009). Cancer incidence among a large cohort of female Danish registered nurses. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 35, 446-453.
- Klein, H. J., de, L. J., & Goudswaard, A. (2010). Effects of the new fast forward rotating five-shift roster at a Dutch steel company. *Ergonomics* 53, 727-738.
- Kleiner, S. & Pavalko, E. K. (2010). Clocking In: The Organization of Work Time and Health in the United States. *Social Forces* 88, 1463-1486.
- Kleppa, E., Sanne, B., & Tell, G. S. (2008). Working overtime is associated with anxiety and depression: the Hordaland Health Study. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 50, 658-666.
- Kling, R. N., McLeod, C. B., & Koehoorn, M. (2010). Sleep problems and workplace injuries in Canada. *Sleep* 33, 611-618.
- Kloog, I., Stevens, R. G., Haim, A., & Portnov, B. A. (2010). Nighttime light level co-distributes with breast cancer incidence worldwide. *Cancer Causes & Control* 21, 2059-2068.
- Knutsson, A. & Boggild, H. (2010). Gastrointestinal disorders among shift workers. [Review] [50 refs]. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 85-95.
- Kolstad, H. A. (2008). Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers - A critical review of the epidemiologic evidence. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 34, 5-22.
- Korompeli, A., Sourtzi, P., Tzavara, C., & Velonakis, E. (2009). Rotating shift-related changes in hormone levels in intensive care unit nurses. *Journal of Advanced Nursing* 65, 1274-1282.
- Korunka, C., Kubicek, B., Prem, R., & Cvitan, A. (2012). Recovery and detachment between shifts, and fatigue during a twelve-hour shift. *Work* 41, 3227-3233.
- Koshy, R. C., Ramesh, B., Khan, S., & Sivaramakrishnan, A. (2011). Job satisfaction and stress levels among anaesthesiologists of south India. *Indian Journal of Anaesthesia* 55, 513-517.
- Krupinski, E. A., Berbaum, K. S., Caldwell, R. T., Scharzt, K. M., Madsen, M. T., & Kramer, D. J. (2012). Do Long Radiology Workdays Affect Nodule Detection in Dynamic CT Interpretation? *Journal of the American College of Radiology* 9, 191-198.
- Kubo, T., Fukuda, S., Hirata, K., Shimada, K., Maeda, K., Komukai, K., Kono, Y., Miyahana, R., Nakanishi, K., Otsuka, K., Jissho, S., Taguchi, H., Yoshiyama, M., Akasaka, T., & Yoshikawa, J. (2011a).

Comparison of coronary microcirculation in female nurses after day-time versus night-time shifts. *American Journal of Cardiology* 108, 1665-1668.

Kubo, T., Oyama, I., Nakamura, T., Kunimoto, M., Kadowaki, K., Otomo, H., Fujino, Y., Fujimoto, N., Matsumoto, T., & Matsuda, S. (2011b). Industry-based retrospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers. *International Journal of Urology* 18, 206-211.

Kubo, T., Oyama, I., Nakamura, T., Shirane, K., Otsuka, H., Kunimoto, M., Kadowaki, K., Maruyama, T., Otomo, H., Fujino, Y., Matsumoto, T., & Matsuda, S. (2011c). Retrospective cohort study of the risk of obesity among shift workers: findings from the Industry-based Shift Workers' Health study, Japan. *Occupational & Environmental Medicine* 68, 327-331.

Kubota, K., Shimazu, A., Kawakami, N., Takahashi, M., Nakata, A., & Schaufeli, W. B. (2010). Association between workaholism and sleep problems among hospital nurses. *Industrial Health* 48, 864-871.

Kunikullaya, K. U., Kirthi, S. K., Venkatesh, D., & Goturu, J. (2010). Heart rate variability changes in business process outsourcing employees working in shifts. *Indian Pacing & Electrophysiology Journal* 10, 439-446.

Lahti, T. A., Partonen, T., Kyronen, P., Kauppinen, T., & Pukkala, E. (2008). Night-time work predisposes to non-Hodgkin lymphoma. *International Journal of Cancer* 123, 2148-2151.

Lallukka, T., Lahelma, E., Rahkonen, O., Roos, E., Laaksonen, E., Martikainen, P., Head, J., Brunner, E., Mosdol, A., Marmot, M., Sekine, M., Nasermoaddeli, A., & Kagamimori, S. (2008a). Associations of job strain and working overtime with adverse health behaviors and obesity: evidence from the Whitehall II Study, Helsinki Health Study, and the Japanese Civil Servants Study. *Social Science & Medicine* 66, 1681-1698.

Lallukka, T., Sarlio-Lahteenkorva, S., Kaila-Kangas, L., Pitkaniemi, J., Luukkonen, R., & Leino-Arjas, P. (2008b). Working conditions and weight gain: a 28-year follow-up study of industrial employees. *European Journal of Epidemiology* 23, 303-310.

Landrigan, C. P., Fahrenkopf, A. M., Lewin, D., Sharek, P. J., Barger, L. K., Eisner, M., Edwards, S., Chiang, V. W., Wiedermann, B. L., & Sectish, T. C. (2008). Effects of the accreditation council for graduate medical education duty hour limits on sleep, work hours, and safety. *Pediatrics* 122, 250-258.

Lang, G. M., Pfister, E. A., & Siemens, M. J. (2010). Nursing burnout: cross-sectional study at a large Army hospital. *Military Medicine* 175, 435-441.

Langelotz, C., Scharfenberg, M., Haase, O., & Schwenk, W. (2008). Stress and heart rate variability in surgeons during a 24-hour shift. *Archives of Surgery* 143, 751-755.

Lawson, C. C., Whelan, E. A., Lividoti Hibert, E. N., Spiegelman, D., Schernhammer, E. S., & Rich-Edwards, J. W. (2011). Rotating shift work and menstrual cycle characteristics. *Epidemiology* 22, 305-312.

Leff, D. R., Aggarwal, R., Rana, M., Nakhjavani, B., Purkayastha, S., Khullar, V., & Darzi, A. W. (2008). Laparoscopic skills suffer on the first shift of sequential night shifts: program directors beware and residents prepare. *Annals of Surgery* 247, 530-539.

- Leff, D. R., Orihuela-Espina, F., Athanasiou, T., Karimyan, V., Elwell, C., Wong, J., Yang, G. Z., & Darzi, A. W. (2010). "Circadian cortical compensation": a longitudinal study of brain function during technical and cognitive skills in acutely sleep-deprived surgical residents. *Annals of Surgery* 252, 1082-1090.
- Leger, D., Bayon, V., Elbaz, M., Philip, P., & Choudat, D. (2011). Underexposure to light at work and its association to insomnia and sleepiness: a cross-sectional study of 13,296 workers of one transportation company. *Journal of Psychosomatic Research* 70, 29-36.
- Lehmann, K. S., Martus, P., Little-Elk, S., Maass, H., Holmer, C., Zurbuchen, U., Bretthauer, G., Buhr, H. J., & Ritz, J. P. (2010). Impact of sleep deprivation on medium-term psychomotor and cognitive performance of surgeons: prospective cross-over study with a virtual surgery simulator and psychometric tests. *Surgery* 147, 246-254.
- Li, Y., Sato, Y., & Yamaguchi, N. (2011). Shift work and the risk of metabolic syndrome: a nested case-control study. *International Journal of Occupational & Environmental Health* 17, 154-160.
- Lie, J. A., Kjuus, H., Zienolddiny, S., Haugen, A., Stevens, R. G., & Kjaerheim, K. (2011). Night work and breast cancer risk among Norwegian nurses: assessment by different exposure metrics. *American Journal of Epidemiology* 173, 1272-1279.
- Lien L, Nygård JF, Mowe G, & Tellnes G (1997). Yrkesskader og langtidssykemeldinger i perioden 1989-1993. *Tidsskr Nor Lægeforen* 117, 1774-1778.
- Lieu, S. J., Curhan, G. C., Schernhammer, E. S., & Forman, J. P. (2012). Rotating night shift work and disparate hypertension risk in African-Americans. *Journal of Hypertension* 30, 61-66.
- Lin, Y. C., Chen, M. H., Hsieh, C. J., & Chen, P. C. (2011). Effect of rotating shift work on childbearing and birth weight: a study of women working in a semiconductor manufacturing factory. *World Journal of Pediatrics* 7, 129-135.
- Lin, Y. C., Hsiao, T. J., & Chen, P. C. (2009). Persistent rotating shift-work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle-aged female employees: a five-year follow-up. *Chronobiology International* 26, 740-755.
- Lin, Y. C. & Chen, P. C. (2011). Work-related fatigue among workers on semiconductor manufacturing lines. *Occupational and Environmental Medicine* 68, A127.
- Lindquist, L. A., Tschoe, M., Neely, D., Feinglass, J., Martin, G. J., & Baker, D. W. (2010). Medical student patient experiences before and after duty hour regulation and hospitalist support. *Journal of General Internal Medicine* 25, 207-210.
- Liu, C. C. & Wissow, L. S. (2008). Residents who stay late at hospital and how they perform the following day. *Medical Education* 42, 74-81.
- Lo, S. H., Liao, C. S., Hwang, J. S., & Wang, J. D. (2008). Dynamic blood pressure changes and recovery under different work shifts in young women. *American Journal of Hypertension* 21, 759-764.
- Lo, S. H., Lin, L. Y., Hwang, J. S., Chang, Y. Y., Liao, C. S., & Wang, J. D. (2010). Working the night shift causes increased vascular stress and delayed recovery in young women. *Chronobiology International* 27, 1454-1468.

- Lombardi, D. A., Folkard, S., Willetts, J. L., & Smith, G. S. (2010). Daily sleep, weekly working hours, and risk of work-related injury: US National Health Interview Survey (2004-2008). *Chronobiology International* 27, 1013-1030.
- Louie, K., Cheema, R., Dodek, P., Wong, H., Wilmer, A., Grubisic, M., Fitzgerald, J. M., & Ayas, N. T. (2010). Intensive nursing work schedules and the risk of hypoglycaemia in critically ill patients who are receiving intravenous insulin. *Quality & Safety in Health Care* 19, e42.
- Lowden, A., Moreno, C., Holmback, U., Lennernas, M., & Tucker, P. (2010). Eating and shift work - effects on habits, metabolism and performance. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 150-162.
- Luckhaupt, S. E., Tak, S., & Calvert, G. M. (2010). The prevalence of short sleep duration by industry and occupation in the National Health Interview Survey. *Sleep* 33, 149-159.
- Lutzhof, M., Dahlgren, A., Kircher, A., Thorslund, B., & Gillberg, M. (2010). Fatigue at sea in Swedish shipping-a field study. *American Journal of Industrial Medicine* 53, 733-740.
- Macagnan, J., Pattussi, M. P., Canuto, R., Henn, R. L., Fassa, A. G., & Olinto, M. T. (2012). Impact of nightshift work on overweight and abdominal obesity among workers of a poultry processing plant in southern Brazil. *Chronobiology International* 29, 336-343.
- Machi, M. S., Staum, M., Callaway, C. W., Moore, C., Jeong, K., Suyama, J., Patterson, P. D., & Hostler, D. (2012). The relationship between shift work, sleep, and cognition in career emergency physicians. *Academic Emergency Medicine* 19, 85-91.
- Magee, C. A., Caputi, P., & Iverson, D. C. (2011). Short sleep mediates the association between long work hours and increased body mass index. *Journal of Behavioral Medicine* 34, 83-91.
- Magee, C. A., Caputi, P., Stefanic, N., & Iverson, D. C. (2010). Occupational factors associated with 4-year weight gain in Australian adults. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 52, 977-981.
- Magee, C. A., Iverson, D. C., & Caputi, P. (2009). Factors associated with short and long sleep. *Preventive Medicine* 49, 461-467.
- Maggiori, L., Roupret, M., & Lefevre, J. H. (2011). Workload and surgical training of residents in France: Results of a national inquiry. *Journal of visceral surgery* 148, e141-e147.
- Maguire, B. J. (2011). Transportation-Related Injuries and Fatalities among Emergency Medical Technicians and Paramedics. *Prehospital & Disaster Medicine* 26, 346-352.
- Malmberg, B., Kecklund, G., Karlson, B., Persson, R., Flisberg, P., & Orbaek, P. (2010). Sleep and recovery in physicians on night call: a longitudinal field study. *BMC Health Services Research* 10, 239.
- Malmberg, B., Persson, R., Flisberg, P., & Orbaek, P. (2011). Heart rate variability changes in physicians working on night call. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 84, 293-301.
- Manenschijn, L., van Kruysbergen, R. G., de Jong, F. H., Koper, J. W., & van Rossum, E. F. (2011). Shift work at young age is associated with elevated long-term cortisol levels and body mass index. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 96, E1862-E1865.

- Marcus, L., Liew, D., & Knott, J. (2010). The effect of nightshift on emergency registrars' clinical skills. *EMA - Emergency Medicine Australasia* 22, 211-215.
- Markelov, A., Sakharpe, A., Kohli, H., & Livert, D. (2011). Local and national trends in general surgery residents' operative experience: do work hour limitations negatively affect case volume in small community-based programs? *American Surgeon* 77, 1675-1680.
- Marlenga, B., Pahwa, P., Hagel, L., Dosman, J., Pickett, W., Saskatchewan Farm Injury Cohort Study Team, Brison, R. J., Crowe, T., Koehncke, N., Snodgrass, P., Day, L., & Voaklander, D. (2010). Impact of long farm working hours on child safety practices in agricultural settings. *Journal of Rural Health* 26, 366-372.
- Marquezea, E. C., Lemos, L. C., Soares, N., Lorenzi-Filho, G., & Morena, C. R. (2012). Weight gain in relation to night work among nurses. *Work* 41, 2043-2048.
- Matejovic, M., Chvojka, J., Sykora, R., Krouzecky, A., Radej, J., Parizkova, R., Dostal, P., Novak, I., & Cerny, V. (2011). A 24-h work shift in intensive care personnel: biological pathways between work stress and ill health. *Journal of International Medical Research* 39, 629-636.
- Maxwell, A. J., Crocker, M., Jones, T. L., Bhagawati, D., Papadopoulos, M. C., & Bell, B. A. (2010). Implementation of the European Working Time Directive in neurosurgery reduces continuity of care and training opportunities. *Acta Neurochirurgica* 152, 1207-1210.
- McBurney, P. G., Gustafson, K. K., & Darden, P. M. (2008). Effect of 80-hour workweek on continuity of care. *Clinical Pediatrics* 47, 803-808.
- McCartt, A. T., Hellinga, L. A., & Solomon, M. G. (2008). Work schedules of long-distance truck drivers before and after 2004 hours-of-service rule change. *Traffic Injury Prevention* 9, 201-210.
- McCoy, C. P., Halvorsen, A. J., Loftus, C. G., McDonald, F. S., & Oxentenko, A. S. (2011). Effect of 16-hour duty periods on patient care and resident education. *Mayo Clinic Proceedings* 86, 192-196.
- McIntyre, H. F., Winfield, S., Te, H. S., & Crook, D. (2010). Implementation of the European Working Time Directive in an NHS trust: impact on patient care and junior doctor welfare. *Clinical Medicine* 10, 134-137.
- McNamara, M., Bohle, P., & Quinlan, M. (2011). Precarious employment, working hours, work-life conflict and health in hotel work. *Applied Ergonomics* 42, 225-232.
- Meijer, E. M., Sluiter, J. K., & Frings-Dresen, M. H. (2008). Is workstyle a mediating factor for pain in the upper extremity over time? *Journal of Occupational Rehabilitation* 18, 262-266.
- Mendelek, F., Kheir, R. B., Caby, I., Thevenon, A., & Pelayo, P. (2011). On the quantitative relationships between individual/occupational risk factors and low back pain prevalence using nonparametric approaches. *Joint, Bone, Spine: Revue du Rhumatisme* 78, 619-624.
- Miller, A. D., Piro, C. C., Rudisill, C. N., Bookstaver, P. B., Bair, J. D., & Bennett, C. L. (2010). Nighttime and weekend medication error rates in an inpatient pediatric population. *Annals of Pharmacotherapy* 44, 1739-1746.
- Mitchell, R. E., Clark, P. E., & Scarpero, H. M. (2011). Assessing the surgical skills of urology residents after preurology general surgery training: the surgical skills learning needs of new urology residents. *Journal of Surgical Education* 68, 341-346.

Mohebbi, I., Saadat, S., Aghassi, M., Shekari, M., Matinkhah, M., & Sehat, S. (2012). Prevalence of metabolic syndrome in Iranian professional drivers: results from a population based study of 12,138 men. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 7, e31790.

Montini, L., Mercurio, G., Pennisi, M. A., Bello, G., Maviglia, R., Caricato, A., Calabrese, M., Cavallaro, F., Costa, R., Conti, G., & Antonelli, M. (2010). Diurnal and nocturnal shifts do not influence non-invasive ventilation outcome. *Minerva Anestesiologica* 76, 241-248.

Morrison, C. A., Wyatt, M. M., & Carrick, M. M. (2009). Impact of the 80-hour work week on mortality and morbidity in trauma patients: an analysis of the National Trauma Data Bank. *Journal of Surgical Research* 154, 157-162.

Morrissey, S., Dumire, R., Bost, J., & Gregory, J. S. (2011). Feasibility of and barriers to continuity of care in US general surgery residencies with an 80-hour duty week. *American Journal of Surgery* 201, 310-313.

Moy, F. M., Hoe, V. C. W., Tan, C. P. L., & Rosmawati, M. (2010). Cardiovascular risks among shift and non-shift workers in a public medical centre in Kuala Lumpur. *Journal of the University of Malaya Medical Centre* 13, 45-49.

Msaouel, P., Keramaris, N. C., Tasoulis, A., Kolokythas, D., Syrmos, N., Pararas, N., Thireos, E., & Lionis, C. (2010). Burnout and training satisfaction of medical residents in Greece: will the European Work Time Directive make a difference? *Human Resources for Health [Electronic Resource]* 8, 16.

Nabe-Nielsen, K., Garde, A. H., Albertsen, K., & Diderichsen, F. (2011a). The moderating effect of work-time influence on the effect of shift work: a prospective cohort study. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 84, 551-559.

Nabe-Nielsen, K., Garde, A. H., & Diderichsen, F. (2011b). The effect of work-time influence on health and well-being: a quasi-experimental intervention study among eldercare workers. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 84, 683-695.

Nabe-Nielsen, K., Garde, A. H., Tuchsén, F., Høgh, A., & Diderichsen, F. (2008). Cardiovascular risk factors and primary selection into shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34, 206-212.

Nabe-Nielsen, K., Quist, H. G., Garde, A. H., & Aust, B. (2011c). Shiftwork and changes in health behaviors. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 1413-1417.

Nabe-Nielsen, K., Tuchsén, F., Christensen, K. B., Garde, A. H., & Diderichsen, F. (2009). Differences between day and non-day workers in exposure to physical and psychosocial work factors in the Danish eldercare sector. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 35, 48-55.

Nagai, M., Morikawa, Y., Kitaoka, K., Nakamura, K., Sakurai, M., Nishijo, M., Hamazaki, Y., Maruzeni, S., & Nakagawa, H. (2011). Effects of fatigue on immune function in nurses performing shift work. *Journal of Occupational Health* 53, 312-319.

Nagai-Manelli, R., Lowden, A., de Castro Moreno, C. R., Teixeira, L. R., da Luz, A. A., Mussi, M. H., Conceicao, A. B., & Fischer, F. M. (2012). Sleep length, working hours and socio-demographic variables are associated with time attending evening classes among working college students. *Sleep and Biological Rhythms* 10, 53-60.

- Nakashima, M., Morikawa, Y., Sakurai, M., Nakamura, K., Miura, K., Ishizaki, M., Kido, T., Naruse, Y., Suwazono, Y., & Nakagawa, H. (2011). Association between long working hours and sleep problems in white-collar workers. *Journal of Sleep Research* 20, t-6.
- Nakata, A. (2011a). Effects of long work hours and poor sleep characteristics on workplace injury among full-time male employees of small- and medium-scale businesses. *Journal of Sleep Research* 20, 576-584.
- Nakata, A. (2011b). Work hours, sleep sufficiency, and prevalence of depression among full-time employees: a community-based cross-sectional study. *Journal of Clinical Psychiatry* 72, 605-614.
- Nakata, A., Takahashi, M., & Irie, M. (2012). Association of overtime work with cellular immune markers among healthy daytime white-collar employees. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 38, 56-64.
- Nakayama, D. K., Thompson, W. M., Wynne, J. L., Dalton, M. L., Bozeman, A. T., & Innes, B. J. (2009). The effect of ACGME duty hour restrictions on operative continuity of care. *American Surgeon* 75, 1234-1237.
- Namdari, S., Baldwin, K. D., Weinraub, B., & Mehta, S. (2010). Changes in the number of resident publications after inception of the 80-hour work week. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 468, 2278-2283.
- Namita, Ranjan, D. P., & Shenvi, D. N. (2010). Effect of shift working on reaction time in hospital employees. *Indian Journal of Physiology & Pharmacology* 54, 289-293.
- Nash, L. M., Daly, M. G., Kelly, P. J., van Ekert, E. H., Walter, G., Walton, M., Willcock, S. M., & Tennant, C. C. (2010). Factors associated with psychiatric morbidity and hazardous alcohol use in Australian doctors. *Medical Journal of Australia* 193, 161-166.
- Naughton, P. A., Aggarwal, R., Wang, T. T., Van, H., I, Keeling, A. N., Darzi, A. W., & Cheshire, N. J. (2011). Skills training after night shift work enables acquisition of endovascular technical skills on a virtual reality simulator. *Journal of Vascular Surgery* 53, 858-866.
- Nazri, S. M., Tengku, M. A., & Winn, T. (2008). The association of shift work and hypertension among male factory workers in Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health* 39, 176-183.
- Neylan, T. C., Metzler, T. J., Henn-Haase, C., Blank, Y., Tarasovsky, G., McCaslin, S. E., Lenoci, M., & Marmar, C. R. (2010). Prior night sleep duration is associated with psychomotor vigilance in a healthy sample of police academy recruits. *Chronobiology International* 27, 1493-1508.
- Niedhammer, I., O'Mahony, D., Daly, S., Morrison, J. J., & Kelleher, C. C. (2009). Occupational predictors of pregnancy outcomes in Irish working women in the Lifeways cohort. *BJOG*. 116, 943-952, doi:BJO2160 [pii];10.1111/j.1471-0528.2009.02160.x [doi].
- Niu, S. F., Chung, M. H., Chen, C. H., Hegney, D., O'Brien, A., & Chou, K. R. (2011). The effect of shift rotation on employee cortisol profile, sleep quality, fatigue, and attention level: a systematic review. [Review]. *Journal of Nursing Research* 19, 68-81.
- Nojkov, B., Rubenstein, J. H., Chey, W. D., & Hoogerwerf, W. A. (2010). The impact of rotating shift work on the prevalence of irritable bowel syndrome in nurses. *American Journal of Gastroenterology* 105, 842-847.

- Norlund, S., Reuterwall, C., Hoog, J., Lindahl, B., Janlert, U., & Birgander, L. S. (2010). Burnout, working conditions and gender--results from the northern Sweden MONICA Study. *BMC Public Health* 10, 326.
- O'Loughlin, E., Smithies, W. J., & Corcoran, T. B. (2010). Out-of-hours surgery--a snapshot in time. *Anaesthesia & Intensive Care* 38, 1059-1063.
- Occhino, J. A., Hannigan, T. L., Baggish, M. S., & Gebhart, J. B. (2011). Resident duty-hour restrictions and their effect on operative experience in obstetrics and gynecology. *Gynecologic & Obstetric Investigation* 72, 73-78.
- Ochsmann, E. B. (2012). Thinking about giving up clinical practice? A gender-stratified approach to understanding junior doctors' choices. *Academic Medicine* 87, 91-97.
- Ohayon, M. M., Smolensky, M. H., & Roth, T. (2010). Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks. *Chronobiology International* 27, 575-589.
- Ok, G., Yilmaz, H., Tok, D., Erbuyun, K., Coban, S., & Dinc, G. (2011). Evaluating sleep characteristics in intensive care unit and non-intensive care unit physicians. *Anaesthesia & Intensive Care* 39, 1071-1075.
- Olds, D. M. & Clarke, S. P. (2010). The effect of work hours on adverse events and errors in health care. *Journal of Safety Research* 41, 153-162.
- Ostensvik, T., Veiersted, K. B., Cuchet, E., Nilsen, P., Hanse, J. J., Carlzon, C., & Winkel, J. (2008). A search for risk factors of upper extremity disorders among forest machine operators: A comparison between France and Norway. *International Journal of Industrial Ergonomics* 38, 1017-1027.
- Otsuka, Y., Sasaki, T., Iwasaki, K., & Mori, I. (2009). Working hours, coping skills, and psychological health in Japanese daytime workers. *Industrial Health* 47, 22-32.
- Paciorek, M., Korczynski, P., Bielicki, P., Byskiniewicz, K., Zielinski, J., & Chazan, R. (2011). Obstructive sleep apnea in shift workers. *Sleep Medicine* 12, 274-277.
- Paech, G. M., Jay, S. M., Lamond, N., Roach, G. D., & Ferguson, S. A. (2010). The effects of different roster schedules on sleep in miners. *Applied Ergonomics* 41, 600-606.
- Pan, A., Schernhammer, E. S., Sun, Q., & Hu, F. B. (2011). Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS Medicine / Public Library of Science* 8, e1001141.
- Pape, H. C. & Pfeifer, R. (2009). Restricted duty hours for surgeons and impact on residents quality of life, education, and patient care: a literature review. *Patient Safety in Surgery [Electronic Resource]* 3, 3.
- Park, J., Yi, Y., & Kim, Y. (2010). Weekly work hours and stress complaints of workers in Korea. *American Journal of Industrial Medicine* 53, 1135-1141.
- Parkes, K. R. (1998). Psychosocial aspects of stress, health and safety on North Sea installations. *Scand. J. Work Environ. Health* 24, 321-333, doi:352 [pii].
- Parkes, K. R. (2012). Shift schedules on North Sea oil/gas installations: A systematic review of their impact on performance, safety and health. *Safety Science* 50, 1636-1651.

- Patel, S. V., Driggers, R. W., & Zahn, C. M. (2011). Evaluation of the impact of resident work hour restrictions on resident outpatient clinical experience. *Journal of Reproductive Medicine* 56, 467-473.
- Paterson, J. L., Dorrian, J., Clarkson, L., Darwent, D., & Ferguson, S. A. (2012). Beyond working time: factors affecting sleep behaviour in rail safety workers. *Accident Analysis & Prevention* 45, Suppl-5.
- Peplonska, B., Gromadzinska, J., Bukowska, A., Sobala, W., Reszka, E., Wasowicz, W., Kjuus, H., & Lie, J. A. (2011). Characteristics of rotating night shift work and morning 6-sulfatoxymelatonin in nurses and midwives. *Occupational and Environmental Medicine* 68, A88.
- Pesch, B., Harth, V., Rabstein, S., Baisch, C., Schiffermann, M., Pallapies, D., Bonberg, N., Heinze, E., Spickenheuer, A., Justenhoven, C., Brauch, H., Hamann, U., Ko, Y., Straif, K., & Bruning, T. (2010). Night work and breast cancer - results from the German GENICA study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 134-141.
- Pietrojusti, A., Neri, A., Somma, G., Coppeta, L., Iavicoli, I., Bergamaschi, A., & Magrini, A. (2010). Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occupational & Environmental Medicine* 67, 54-57.
- Poole, E. M., Schernhammer, E. S., & Tworoger, S. S. (2011). Rotating night shift work and risk of ovarian cancer. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 20, 934-938.
- Poulsen, M. G., Poulsen, A. A., Khan, A., Poulsen, E. E., & Khan, S. R. (2011). Work engagement in cancer workers in Queensland: the flip side of burnout. *Journal of Medical Imaging & Radiation Oncology* 55, 425-432.
- Powell, D., Spencer, M. B., Holland, D., & Petrie, K. J. (2008). Fatigue in two-pilot operations: implications for flight and duty time limitations. *Aviation Space & Environmental Medicine* 79, 1047-1050.
- Prasad, M., Iwashyna, T. J., Christie, J. D., Kramer, A. A., Silber, J. H., Volpp, K. G., & Kahn, J. M. (2009). Effect of work-hours regulations on intensive care unit mortality in United States teaching hospitals. *Critical Care Medicine* 37, 2564-2569.
- Press, M. J., Silber, J. H., Rosen, A. K., Romano, P. S., Itani, K. M., Zhu, J., Wang, Y., Even-Shoshan, O., Halenar, M. J., & Volpp, K. G. (2011). The impact of resident duty hour reform on hospital readmission rates among Medicare beneficiaries. *Journal of General Internal Medicine* 26, 405-411.
- Privette, A. R., Shackford, S. R., Osler, T., Ratliff, J., Sartorelli, K., & Hebert, J. C. (2009). Implementation of resident work hour restrictions is associated with a reduction in mortality and provider-related complications on the surgical service: a concurrent analysis of 14,610 patients. *Annals of Surgery* 250, 316-321.
- Pronk, A., Ji, B. T., Shu, X. O., Xue, S., Yang, G., Li, H. L., Rothman, N., Gao, Y. T., Zheng, W., & Chow, W. H. (2010). Night-shift work and breast cancer risk in a cohort of Chinese women. *American Journal of Epidemiology* 171, 953-959.
- Puttonen, S., Kivimaki, M., Elovainio, M., Pulkki-Raback, L., Hintsanen, M., Vahtera, J., Telama, R., Juonala, M., Viikari, J. S., Raitakari, O. T., & Keltikangas-Jarvinen, L. (2009). Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis* 205, 608-613.

- Puttonen, S., Viitasalo, K., & Harma, M. (2011). Effect of shiftwork on systemic markers of inflammation. *Chronobiology International* 28, 528-535.
- Quevedo, I. & Zuniga, A. M. (2010). Low bone mineral density in rotating-shift workers. *Journal of Clinical Densitometry* 13, 467-469.
- Rabinowitz, Y. G., Breitbach, J. E., & Warner, C. H. (2009). Managing aviator fatigue in a deployed environment: the relationship between fatigue and neurocognitive functioning. *Military Medicine* 174, 358-362.
- Rajaratnam, S. M., Barger, L. K., Lockley, S. W., Shea, S. A., Wang, W., Landrigan, C. P., O'Brien, C. S., Qadri, S., Sullivan, J. P., Cade, B. E., Epstein, L. J., White, D. P., Czeisler, C. A., & Harvard Work Hours, H. a. S. G. (2011). Sleep disorders, health, and safety in police officers. *JAMA* 306, 2567-2578.
- Ramlau-Hansen, C. H., Hakonsen, L. B., Christensen, M., Bonde, J. P., Olsen, J., & Thulstrup, A. M. (2011). Maternal shift work during pregnancy and biomarkers of reproductive function among the male offspring--a pilot follow-up study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 37, 533-538.
- Rasmussen, K., Hansen, C. D., Nielsen, K. J., & Andersen, J. H. (2011). Incidence of work injuries amongst Danish adolescents and their association with work environment factors. *American Journal of Industrial Medicine* 54, 143-152.
- Rathore, H., Shukla, K., Singh, S., & Tiwari, G. (2012). Shift work - problems and its impact on female nurses in Udaipur, Rajasthan India. *Work* 41, 4302-4314.
- Reddy, R., Guntupalli, K., Alapat, P., Surani, S., Casturi, L., & Subramanian, S. (2009). Sleepiness in medical ICU residents. *Chest* 135, 81-85.
- Reed, D. A., Fletcher, K. E., & Arora, V. M. (2010). Systematic review: association of shift length, protected sleep time, and night float with patient care, residents' health, and education. [Review]. *Annals of Internal Medicine* 153, 829-842.
- Reed, D. A., Levine, R. B., Miller, R. G., Ashar, B. H., Bass, E. B., Rice, T., & Cofrancesco, J., Jr. (2008). Impact of duty hour regulations on medical students' education: views of key clinical faculty. *Journal of General Internal Medicine* 23, 1084-1089.
- Reinberg, A. & Ashkenazi, I. (2008). Internal desynchronization of circadian rhythms and tolerance to shift work. *Chronobiology International* 25, 625-643.
- Roach, G. D., Sargent, C., Darwent, D., & Dawson, D. (2012). Duty periods with early start times restrict the amount of sleep obtained by short-haul airline pilots. *Accident Analysis & Prevention* 45, 22-26.
- Rosen, A. K., Loveland, S. A., Romano, P. S., Itani, K. M. F., Silber, J. H., Even-Shoshan, O. O., Halenar, M. J., Teng, Y., Zhu, J., & Volpp, K. G. (2009). Effects of resident duty hour reform on surgical and procedural patient safety indicators among hospitalized veterans health administration and medicare patients. *Medical Care* 47, 723-731.
- Roses, R. E., Foley, P. J., Paulson, E. C., Pray, L., Kelz, R. R., Williams, N. N., & Morris, J. B. (2009). Revisiting the rotating call schedule in less than 80 hours per week.[Erratum appears in J Surg Educ. 2010 Jan-Feb;67(1):59]. *Journal of Surgical Education* 66, 357-360.

- Rosta, J. & Aasland, O. G. (2011). Work hours and self rated health of hospital doctors in Norway and Germany. A comparative study on national samples. *BMC Health Services Research* 11, 40.
- Rotenberg, L., Griep, R. H., Fischer, F. M., Fonseca, M. J., & Landsbergis, P. (2009). Working at night and work ability among nursing personnel: when precarious employment makes the difference. *International Archives of Occupational & Environmental Health* 82, 877-885.
- Ryan, B., Wilson, J. R., Sharples, S., Kenvyn, F., & Clarke, T. (2008). Rail signallers' assessments of their satisfaction with different shift work systems. *Ergonomics* 51, 1656-1671.
- Saberi, H. R. & Moravveji, A. R. (2010). Gastrointestinal complaints in shift-working and day-working nurses in Iran. *Journal of Circadian Rhythms* 8, 9.
- Saijo, Y., Ueno, T., & Hashimoto, Y. (2008). Twenty-four-hour shift work, depressive symptoms, and job dissatisfaction among Japanese firefighters. *American Journal of Industrial Medicine* 51, 380-391.
- Sallinen, M. & Kecklund, G. (2010). Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems. [Review] [87 refs]. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 121-133.
- Salminen, S. (2010). Shift Work and Extended Working Hours as Risk Factors for Occupational Injury. *Ergonomics Open Journal* 3, 14-18.
- Salyga, J. & Kusleikaite, M. (2011). Factors influencing psychoemotional strain and fatigue, and relationship of these factors with health complaints at sea among lithuanian seafarers. *Medicina (Kaunas, Lithuania)* 47, 675-681.
- Saremi, M., Rohmer, O., Burgmeier, A., Bonnefond, A., Muzet, A., & Tassi, P. (2008). Combined effects of noise and shift work on fatigue as a function of age. *International Journal of Occupational Safety & Ergonomics* 14, 387-394.
- Sato, K., Yamazaki, S., Hayashino, Y., Takegami, M., Tokuda, Y., Takahashi, O., Shimbo, T., Hinohara, S., Fukui, T., & Fukuhara, S. (2011). Associations between hours worked, symptoms and health resource utilization among full-time male Japanese workers. *Journal of Occupational Health* 53, 197-204.
- Sato, Y., Miyake, H., & Theriault, G. (2009). Overtime work and stress response in a group of Japanese workers. *Occupational Medicine (Oxford)* 59, 14-19.
- Schernhammer, E. S., Razavi, P., Li, T. Y., Qureshi, A. A., & Han, J. (2011a). Rotating night shifts and risk of skin cancer in the nurses' health study. *Journal of the National Cancer Institute* 103, 602-606.
- Schernhammer, E. S., Vitonis, A. F., Rich-Edwards, J., & Missmer, S. A. (2011b). Rotating nightshift work and the risk of endometriosis in premenopausal women. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 205, 476-478.
- Selmanovic, S., Ramic, E., Pranjic, N., Brekalo-Lazarevic, S., Pasic, Z., & Alic, A. (2011). Stress at work and burnout syndrome in hospital doctors. *Medicinski Arhiv* 65, 221-224.
- Senjo, S. R. (2011). Dangerous fatigue conditions: a study of police work and law enforcement administration. *Police Practice and Research* 12, 235-252.

- Sfreddo, C., Fuchs, S. C., Merlo, A. R., & Fuchs, F. D. (2010). Shift work is not associated with high blood pressure or prevalence of hypertension. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 5, e15250.
- Shaker, H., Iraj, S., Naini, A. E., Jouibari, M. A. M., Vatankhah, N., & Ghavami, Y. (2011). Effect of shift work on patient-doctor relationship in emergency department. *Journal of Research in Medical Sciences* 16, 1495-1499.
- Sharifian, A., Firoozeh, M., Pouryaghoub, G., Shahryari, M., Rahimi, M., Hesamian, M., & Fardi, A. (2009). Restless Legs Syndrome in shift workers: A cross sectional study on male assembly workers. *Journal of Circadian Rhythms* 7, 12.
- Sharpe, R., Koval, V., Ronco, J. J., Qayumi, K., Dodek, P., Wong, H., Shepherd, J., Fitzgerald, J. M., & Ayas, N. T. (2010). The impact of prolonged continuous wakefulness on resident clinical performance in the intensive care unit: a patient simulator study.[Erratum appears in Crit Care Med. 2010 Jun;38(6):1509 Note: Qayumi, Karim [added]]. *Critical Care Medicine* 38, 766-770.
- Shin, S., Britt, R., & Britt, L. D. (2008). Effect of the 80-hour work week on resident case coverage: corrected article. *Journal of the American College of Surgeons* 207, 148-150.
- Shirom, A., Nirel, N., & Vinokur, A. D. (2010). Work hours and caseload as predictors of physician burnout: The mediating effects by perceived workload and by autonomy. [References]. *Applied Psychology: An International Review* 539-565.
- Shonka, D. C., Jr., Ghanem, T. A., Hubbard, M. A., Barker, D. A., & Kesser, B. W. (2009). Four years of accreditation council of graduate medical education duty hour regulations: have they made a difference? *Laryngoscope* 119, 635-639.
- Silber, J. H., Rosenbaum, P. R., Rosen, A. K., Romano, P. S., Itani, K. M., Cen, L., Mi, L., Halenar, M. J., Even-Shoshan, O., & Volpp, K. G. (2009). Prolonged hospital stay and the resident duty hour rules of 2003. *Medical Care* 47, 1191-1200.
- Simoes, M. R., Marques, F. C., & Rocha, A. M. (2010). Work in rotating shifts and its effects on the daily life of grain processing workers. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 18, 1070-1075.
- Smith, R. P. (2010). Resident technical experience in obstetrics and gynecology before and after implementation of work-hour rules. *Obstetrics & Gynecology* 115, 1166-1171.
- Sneider, E. B., Larkin, A. C., & Shah, S. A. (2009). Has the 80-hour workweek improved surgical resident education in New England? *Journal of Surgical Education* 66, 140-145.
- Sofianopoulos, S., Williams, B., & Archer, F. (2012). Paramedics and the effects of shift work on sleep: a literature review. *Emergency Medicine Journal* 29, 152-155.
- Sofianopoulos, S., Williams, B., Archer, F., & Thompson, B. (2011). The exploration of physical fatigue, sleep and Depression in paramedics: A pilot study. *Journal of Emergency Primary Health Care* 9.
- Son, M., Kong, J. O., Koh, S. B., Kim, J., & Harma, M. (2008). 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. *Journal of Sleep Research* 17, 385-394.
- Studnek, J. R. & Fernandez, A. R. (2008). Overtime. *Journal of Emergency Medical Services* 33, 38-41.

- Su, T. C., Lin, L. Y., Baker, D., Schnall, P. L., Chen, M. F., Hwang, W. C., Chen, C. F., & Wang, J. D. (2008). Elevated blood pressure, decreased heart rate variability and incomplete blood pressure recovery after a 12-hour night shift work. *Journal of Occupational Health* 50, 380-386.
- Suessenbacher, A., Potocnik, M., Dorler, J., Fluckinger, G., Wanitschek, M., Pachinger, O., Frick, M., & Alber, H. F. (2011). Comparison of peripheral endothelial function in shift versus nonshift workers. *American Journal of Cardiology* 107, 945-948.
- Surani, S., Subramanian, S., Babbar, H., Murphy, J., & Aguillar, R. (2008). Sleepiness in critical care nurses: results of a pilot study. *Journal of Hospital Medicine (Online)* 3, 200-205.
- Suwazono, Y., Dochi, M., Kobayashi, E., Oishi, M., Okubo, Y., Tanaka, K., & Sakata, K. (2008a). Benchmark duration of work hours for development of fatigue symptoms in Japanese workers with adjustment for job-related stress. *Risk Analysis* 28, 1689-1698.
- Suwazono, Y., Dochi, M., Sakata, K., Okubo, Y., Oishi, M., Tanaka, K., Kobayashi, E., Kido, T., & Nogawa, K. (2008b). A longitudinal study on the effect of shift work on weight gain in male Japanese workers. *Obesity* 16, 1887-1893.
- Suwazono, Y., Dochi, M., Sakata, K., Okubo, Y., Oishi, M., Tanaka, K., Kobayashi, E., & Nogawa, K. (2008c). Shift work is a risk factor for increased blood pressure in Japanese men: a 14-year historical cohort study. *Hypertension* 52, 581-586.
- Suwazono, Y., Uetani, M., Oishi, M., Tanaka, K., Morimoto, H., Nakada, S., & Sakata, K. (2010a). Estimation of the benchmark duration of alternating shift work associated with increased total cholesterol levels among male Japanese workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 142-149.
- Suwazono, Y., Uetani, M., Oishi, M., Tanaka, K., Morimoto, H., & Sakata, K. (2010b). Calculation of the benchmark duration of shift work associated with the development of impaired glucose metabolism: a 14-year cohort study on 7104 male workers. *Occupational & Environmental Medicine* 67, 532-537.
- Swanson, L. M., Arnedt, J. T., Rosekind, M. R., Belenky, G., Balkin, T. J., & Drake, C. (2011). Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *Journal of Sleep Research* 20, 487-494.
- Takahashi, M., Iwakiri, K., Sotoyama, M., Higuchi, S., Kiguchi, M., Hirata, M., Hisanaga, N., Kitahara, T., Taoda, K., & Nishiyama, K. (2008). Work schedule differences in sleep problems of nursing home caregivers. *Applied Ergonomics* 39, 597-604.
- Takahashi, M., Iwasaki, K., Sasaki, T., Kubo, T., Mori, I., & Otsuka, Y. (2011). Worktime control-dependent reductions in fatigue, sleep problems, and depression. *Applied Ergonomics* 42, 244-250.
- Takusari, E., Suzuki, M., Nakamura, H., & Otsuka, K. (2011). Mental health, suicidal ideation, and related factors among workers from medium-sized business establishments in northern Japan: comparative study of sex differences. *Industrial Health* 49, 452-463.
- Tanaka, K., Sakata, K., Oishi, M., Morimoto, H., Nakada, S., Uetani, M., Nogawa, K., & Suwazono, Y. (2010a). Estimation of the benchmark duration of shiftwork associated with weight gain in male Japanese workers. *Chronobiology International* 27, 1895-1910.

- Tanaka, K., Takahashi, M., Hiro, H., Kakinuma, M., Tanaka, M., Kamata, N., & Miyaoka, H. (2010b). Differences in medical error risk among nurses working two- and three-shift systems at teaching hospitals: a six-month prospective study. *Industrial Health* 48, 357-364.
- Taoda, K., Nakamura, K., Kitahara, T., & Nishiyama, K. (2008). Sleeping and working hours of residents at a national university hospital in Japan. *Industrial Health* 46, 594-600.
- Taris, T. W., Ybema, J. F., Beckers, D. G., Verheijden, M. W., Geurts, S. A., & Kompier, M. A. (2011). Investigating the associations among overtime work, health behaviors, and health: a longitudinal study among full-time employees. *International Journal of Behavioral Medicine* 18, 352-360.
- Taris, T. W., Geurts, S. A. E., Schaufeli, W. B., Blonk, R. W. B., & Lagerveld, S. E. (2008). All day and all of the night: The relative contribution of two dimensions of workaholism to well-being in self-employed workers. [References]. *Work & Stress* 153-165.
- Thomas, C., Hertzman, C., & Power, C. (2009). Night work, long working hours, psychosocial work stress and cortisol secretion in mid-life: evidence from a British birth cohort. *Occupational & Environmental Medicine* 66, 824-831.
- Thomas, C. & Power, C. (2010). Shift work and risk factors for cardiovascular disease: a study at age 45 years in the 1958 British birth cohort. *European Journal of Epidemiology* 25, 305-314.
- Thorne, H., Hampton, S., Morgan, L., Skene, D. J., & Arendt, J. (2008). Differences in sleep, light, and circadian phase in offshore 18:00-06:00 h and 19:00-07:00 h shift workers. *Chronobiology International* 25, 225-235.
- Trew, A., Searles, B., Smith, T., & Darling, E. M. (2011). Fatigue and extended work hours among cardiovascular perfusionists: 2010 Survey. *Perfusion* 26, 361-370.
- Trinkoff, A. M., Johantgen, M., Storr, C. L., Gurses, A. P., Liang, Y., & Han, K. (2011). Nurses' work schedule characteristics, nurse staffing, and patient mortality. *Nursing Research* 60, 1-8.
- Tucker, P., Brown, M., Dahlgren, A., Davies, G., Ebden, P., Folkard, S., Hutchings, H., & Akerstedt, T. (2010). The impact of junior doctors' worktime arrangements on their fatigue and well-being. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36, 458-465.
- Tvaryanas, A. P. & MacPherson, G. D. (2009). Fatigue in pilots of remotely piloted aircraft before and after shift work adjustment. *Aviation Space & Environmental Medicine* 80, 454-461.
- Ueland Ø (1990). Det sykehusbaserte skaderegisteret. Et hjelpemiddel til å komplettere Arbeidstilsynets register over yrkesskader Oslo: Statens institutt for folkehelse.
- Uetani, M., Sakata, K., Oishi, M., Tanaka, K., Nakada, S., Nogawa, K., & Suwazono, Y. (2011). The influence of being overweight on the relationship between shift work and increased total cholesterol level. *Annals of Epidemiology* 21, 327-335.
- Ulhoa, M. A., Marqueze, E. C., Kantermann, T., Skene, D., & Moreno, C. (2011). When does stress end?: evidence of a prolonged stress reaction in shiftworking truck drivers. *Chronobiology International* 28, 810-818.
- Ulhoa, M. A., Marqueze, E. C., Lemos, L. C., Silva, L. G., Silva, A. A., Nehme, P., Fischer, F. M., & Moreno, C. R. (2010). Minor psychiatric disorders and working conditions in truck drivers. *Revista de Saude Publica* 44, 1130-1136.

- Ursin, R., Baste, V., & Moen, B. E. (2009). Sleep duration and sleep-related problems in different occupations in the Hordaland Health Study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 35, 193-202.
- Valent, F., Di, B. S., Marchetti, R., Sbrojavacca, R., & Barbone, F. (2010). A case-crossover study of sleep and work hours and the risk of road traffic accidents. *Sleep* 33, 349-354.
- van Leeuwen, W. M., Lehto, M., Karisola, P., Lindholm, H., Luukkonen, R., Sallinen, M., Harma, M., Porkka-Heiskanen, T., & Alenius, H. (2009). Sleep restriction increases the risk of developing cardiovascular diseases by augmenting proinflammatory responses through IL-17 and CRP. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 4, e4589.
- van, M. A., Spallek, M., Groneberg, D. A., Kessel, R., & Weiler, S. W. (2010a). Correlates shift work with increased risk of gastrointestinal complaints or frequency of gastritis or peptic ulcer in *H. pylori*-infected shift workers? *International Archives of Occupational & Environmental Health* 83, 423-431.
- van, M. A., Weiler, S. W., Schroder, M., Otto, A., Jauch-Chara, K., Groneberg, D. A., Spallek, M., Kessel, R., & Kalsdorf, B. (2010b). The impact of shift work induced chronic circadian disruption on IL-6 and TNF-alpha immune responses. *Journal of Occupational Medicine & Toxicology* 5, 18.
- Varma, A., Marott, J., Stoltenberg, C., Wieclaw, J., Kolstad, H., & Bonde, J. P. (2011). With long hours of work, might depression then lurk? A nationwide prospective follow up study among Danish senior medical consultants employed in hospitals. *Occupational and Environmental Medicine* 68, A100.
- Vasconcelos, S., Marqueze, E., Goncalves, L., Lemos, L., Araujo, L., Fischer, F. M., & Moreno, C. R. (2012). Morbidity among nursing personnel and its association with working conditions and work organization. *Work* 41, 3732-3737.
- Vaughn, D. M., Stout, C. L., McCampbell, B. L., Groves, J. R., Richardson, A. I., Thompson, W. K., Dalton, M. L., & Nakayama, D. K. (2008). Three-year results of mandated work hour restrictions: Attending and resident perspectives and effects in a community hospital. *American Surgeon* 74, 542-546.
- Vennelle, M., Engleman, H. M., & Douglas, N. J. (2010). Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. *Sleep & Breathing* 14, 39-42.
- Viitasalo, K., Kuosma, E., Laitinen, J., & Harma, M. (2008). Effects of shift rotation and the flexibility of a shift system on daytime alertness and cardiovascular risk factors. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34, 198-205.
- Violanti, J. M., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Mnatsakanova, A., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Charles, L. E., & Vila, B. J. (2009). Atypical work hours and metabolic syndrome among police officers. *Archives of Environmental & Occupational Health* 64, 194-201.
- Violanti, J. M., Charles, L. E., Hartley, T. A., Mnatsakanova, A., Andrew, M. E., Fekedulegn, D., Vila, B., & Burchfiel, C. M. (2008). Shift-work and suicide ideation among police officers. *American Journal of Industrial Medicine* 51, 758-768.
- Violanti, J. M., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Charles, L. E., Hartley, T. A., Vila, B., & Burchfiel, C. M. (2012). Shift work and the incidence of injury among police officers. *American Journal of Industrial Medicine* 55, 217-227.

Virtanen, M., Ferrie, J. E., Gimeno, D., Vahtera, J., Elovainio, M., Singh-Manoux, A., Marmot, M. G., & Kivimaki, M. (2009a). Long working hours and sleep disturbances: the Whitehall II prospective cohort study. *Sleep* 32, 737-745.

Virtanen, M., Ferrie, J. E., Singh-Manoux, A., Shipley, M. J., Stansfeld, S. A., Marmot, M. G., Ahola, K., Vahtera, J., & Kivimaki, M. (2011). Long working hours and symptoms of anxiety and depression: A 5-year follow-up of the Whitehall II study. [References]. *Psychological Medicine: A Journal of Research in Psychiatry and the Allied Sciences* 2485-2494.

Virtanen, M., Ferrie, J. E., Singh-Manoux, A., Shipley, M. J., Vahtera, J., Marmot, M. G., & Kivimaki, M. (2010). Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *European Heart Journal* 31, 1737-1744.

Virtanen, M., Singh-Manoux, A., Ferrie, J. E., Gimeno, D., Marmot, M. G., Elovainio, M., Jokela, M., Vahtera, J., & Kivimaki, M. (2009b). Long Working Hours and Cognitive Function. *American Journal of Epidemiology* 169, 596-605.

Virtanen, M., Stansfeld, S. A., Fuhrer, R., Ferrie, J. E., & Kivimaki, M. (2012). Overtime work as a predictor of major depressive episode: a 5-year follow-up of the Whitehall II study. *PLoS ONE [Electronic Resource]* 7, e30719.

Volpp, K. G., Rosen, A. K., Rosenbaum, P. R., Romano, P. S., Itani, K. M., Bellini, L., Even-Shoshan, O., Cen, L., Wang, Y., Halenar, M. J., & Silber, J. H. (2009). Did duty hour reform lead to better outcomes among the highest risk patients? *Journal of General Internal Medicine* 24, 1149-1155.

Vrijkotte, T. G. M., Van Der Wal, M. F., Van, E. M., & Bonsel, G. J. (2009). First-trimester working conditions and birthweight: A prospective cohort study. *American Journal of Public Health* 99, 1409-1416.

Waage, S., Harris, A., Pallesen, S., Saksvik, I. B., Moen, B. E., & Bjorvatn, B. (2012). Subjective and objective sleepiness among oil rig workers during three different shift schedules. *Sleep Medicine* 13, 64-72.

Waage, S., Moen, B. E., Pallesen, S., Eriksen, H. R., Ursin, H., Akerstedt, T., & Bjorvatn, B. (2009). Shift work disorder among oil rig workers in the North Sea. *Sleep* 32, 558-565.

Waage, S., Odeen, M., Bjorvatn, B., Eriksen, H. R., Ursin, H., Hollund, B. E., & Moen, B. E. (2010a). Still healthy after extended work hours? Ten hours shift, twenty-one days working period for tunnel workers. *Industrial Health* 48, 804-810.

Waage, S., Pallesen, S., Moen, B. E., & Bjorvatn, B. (2010b). Shift work and age in petroleum offshore industry. *International Maritime Health* 62, 251-257.

Wada, K., Yoshikawa, T., Goto, T., Hirai, A., Matsushima, E., Nakashima, Y., Akaho, R., Kido, M., & Hosaka, T. (2010). National survey of the association of depressive symptoms with the number of off duty and on-call, and sleep hours among physicians working in Japanese hospitals: a cross sectional study. *BMC Public Health* 10, 127.

Wagstaff, A. S. & Sigstad Lie, J. A. (2011). Shift and night work and long working hours--a systematic review of safety implications. [Review]. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 37, 173-185.

- Wang, L. J., Chen, C. K., Hsu, S. C., Lee, S. Y., Wang, C. S., & Yeh, W. Y. (2011a). Active job, healthy job? Occupational stress and depression among hospital physicians in Taiwan. *Industrial Health* 49, 173-184.
- Wang, X. S., Armstrong, M. E., Cairns, B. J., Key, T. J., & Travis, R. C. (2011b). Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. [Review]. *Occupational Medicine (Oxford)* 61, 78-89.
- Warren, A. & Tart, R. C. (2008). Fatigue and charting errors: the benefit of a reduced call schedule. *AORN Journal* 88, 88-95.
- Watson, D. R., Flesher, T. D., Ruiz, O., & Chung, J. S. (2010). Impact of the 80-hour workweek on surgical case exposure within a general surgery residency program. *Journal of Surgical Education* 67, 283-289.
- Wehrens, S. M., Hampton, S. M., Finn, R. E., & Skene, D. J. (2010). Effect of total sleep deprivation on postprandial metabolic and insulin responses in shift workers and non-shift workers. *Journal of Endocrinology* 206, 205-215.
- Widanarko, B., Legg, S., Devereux, J., & Stevenson, M. (2012). Raising awareness of psychosocial factors in the occurrence of low back symptoms in developing countries. *Work* 41, 5734-5736.
- Wilhelm, B. J., Widmann, A., Durst, W., Heine, C., & Otto, G. (2009). Objective and quantitative analysis of daytime sleepiness in physicians after night duties. *International Journal of Psychophysiology* 72, 307-313.
- Wirth, M., Burch, J., Violanti, J., Burchfiel, C., Fekedulegn, D., Andrew, M., Zhang, H., Miller, D. B., Hebert, J. R., & Vena, J. E. (2011). Shiftwork duration and the awakening cortisol response among police officers. *Chronobiology International* 28, 446-457.
- Wirtz, A. & Nachreiner, F. (2010). The effects of extended working hours on health and social well-being--a comparative analysis of four independent samples. *Chronobiology International* 27, 1124-1134.
- Wong, H., Wong, M. C., Wong, S. Y., & Lee, A. (2010). The association between shift duty and abnormal eating behavior among nurses working in a major hospital: a cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies* 47, 1021-1027.
- Wong, I. S., McLeod, C. B., & Demers, P. A. (2011). Shift work trends and risk of work injury among Canadian workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 37, 54-61.
- Woodrow, S. I., Park, J., Murray, B. J., Wang, C., Bernstein, M., Reznick, R. K., & Hamstra, S. J. (2008). Differences in the perceived impact of sleep deprivation among surgical and non-surgical residents. *Medical Education* 42, 459-467.
- Wrenn, K., Lorenzen, B., Jones, I., Zhou, C., & Aronsky, D. (2010). Factors affecting stress in emergency medicine residents while working in the ED. *American Journal of Emergency Medicine* 28, 897-902.
- Wright, J. G., Khetani, N., & Stephens, D. (2011). Burnout among faculty physicians in an academic health science centre. *Paediatrics and Child Health* 16, 409-413.
- Yadegarfar, G. & McNamee, R. (2008). Shift work, confounding and death from ischaemic heart disease. *Occupational & Environmental Medicine* 65, 158-163.

- Yaghoubian, A., Kaji, A. H., Putnam, B., & de, V. C. (2010). Trauma surgery performed by "sleep deprived" residents: are outcomes affected? *Journal of Surgical Education* 67, 449-451.
- Yaghoubian, A., Saltmarsh, G., Rosing, D. K., Lewis, R. J., Stabile, B. E., & de, V. C. (2008). Decreased bile duct injury rate during laparoscopic cholecystectomy in the era of the 80-hour resident workweek. *Archives of Surgery* 143, 847-851.
- Yamasaki, K. & Shimada, N. (2009). The association between long time overtime work, job stress and depression status in manufacturing company workers. *Japanese Journal of Health and Human Ecology* 75, 49-58.
- Yavuzsen, T., Alacacioglu, A., Dirioz, M., & Yilmaz, U. (2011). Quality of life of physicians and nurses working in an oncology clinic. *Journal of B. U. On.* 16, 537-540.
- Yong, M., Nasterlack, M., Pluto, R. P., Elmerich, K., Karl, D., & Knauth, P. (2010). Is health, measured by work ability index, affected by 12-hour rotating shift schedules? *Chronobiology International* 27, 1135-1148.
- Yong, M., Nasterlack, M., Messerer, P., Germann, C., Oberlinner, C., & Lang, S. (2011). Job duration as a surrogate measure of exposure to shiftwork in relation to mortality. *Occupational and Environmental Medicine* 68, A88-A89.
- Yousuf, A., Ishaque, S., & Qidwai, W. (2011). Depression and its associated risk factors in medical and surgical post graduate trainees at a teaching hospital: a cross sectional survey from a developing country. *JPMA - Journal of the Pakistan Medical Association* 61, 968-973.
- Yuan, S. C., Chou, M. C., Chen, C. J., Lin, Y. J., Chen, M. C., Liu, H. H., & Kuo, H. W. (2011). Influences of shift work on fatigue among nurses. *Journal of Nursing Management* 19, 339-345.
- Zadeh, Z. F. & Ahmad, K. B. (2008). Number of working hours and male employees' psychological work-stress levels. [References]. *Pakistan Journal of Psychological Research* 29-36.
- Zaghloul, A. A. & Abou El Enein, N. Y. (2009). Nurse stress at two different organizational settings in Alexandria. *Journal of multidisciplinary healthcare* 2, 45-51.
- Zhao, I., Bogossian, F., Song, S., & Turner, C. (2011). The association between shift work and unhealthy weight: a cross-sectional analysis from the Nurses and Midwives' e-cohort Study. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 53, 153-158.
- Zhao, I., Bogossian, F., & Turner, C. (2010). Shift work and work related injuries among health care workers: A systematic review. *Australian Journal of Advanced Nursing* 27, 62-74.
- Zverev, Y. P. & Misiri, H. E. (2009). Perceived effects of rotating shift work on nurses' sleep quality and duration. *Malawi Medical Journal* 21, 19-21.