

**Kort hviletid mellom vakter og arbeidsrelaterte hendelser blant  
norske sykepleiere – hvilken betydning har kronotype?**

**Kristin Øygarden og Anja Dipika Urnes**



**MAPSYK345  
Masterprogram i psykologi  
Studieretning: Arbeids- og organisasjonspsykologi  
ved**

**UNIVERSITETET I BERGEN**

**DET PSYKOLOGISKE FAKULTET**

**VÅR 2019**

Veileder: Anette Harris, institutt for samfunnspsykologi

### Abstract

It is not uncommon for shift workers to experience short periods of time (<11 hours) between shifts, often referred to as “quick returns” (QR). Previous studies have found that QR causes the sleep length to be of shorter duration, which in turn may lead to reduced cognitive function the following day. This may have consequences for performance at work and increase the risk of work-related incidents such as accidents and slips. Individuals will vary in their preferences regarding timing of sleep and wakefulness due to their chronotype. An interesting question is whether the risk of work-related incidents with regards to QRs, may vary between different chronotypes. The following study used data from a population (n=1654) of Norwegian nurses collected in 2016. Chronotype was measured using Diurnal Scale, while the number of QRs and work-related incidents were self-reported. Moderator analyses were conducted to investigate the interaction effect of chronotype on the relationship between QRs and work-related incidents. The hypothesis that people with an evening-oriented chronotype would have more work-related incidents was not supported. However, a general trend showed that a higher score of morning preference indicated more work-related incidents with increased QR. One must however be careful interpreting these results, as only one out of eight analyses gave a significant result ( $p = 0.03$ ). Future research on shift-work, QR, separate shifts and chronotype is necessary to gain more knowledge about the underlying mechanisms behind this.

*Key words: quick returns, circadian rhythm, sleep, shift work, accidents.*

### Sammendrag

I forbindelse med skiftarbeid er det ikke uvanlig at skiftarbeiderne opplever å ha kort hviletid (<11 timer), ofte kalt “quick returns” (QR), mellom vakter. Tidligere studier har funnet at dette kan gå på bekostning av søvn ved å forkorte søvnlengden, som kan føre til redusert kognitiv fungering. Dette kan videre ha konsekvenser for arbeidsprestasjon og øke risikoen for arbeidsrelaterte hendelser som ulykker og uhell på jobben. Søvn hos enkeltindivider påvirkes av personens døgnrytmepreferanse, også kjent som kronotype. Et interessant spørsmål er om risikoen for arbeidsrelaterte hendelser i forbindelse med QR kan variere med ulike kronotyper. Studien benyttet data fra et utvalg (n=1654) norske sykepleiere innsamlet i 2016. Kronotype ble målt med Diurnal Scale, mens antall QR og arbeidsrelaterte hendelser var selvrapportert. Det ble utført moderatoranalyser for å undersøke interaksjonseffekten av kronotype på forholdet mellom QR og arbeidsrelaterte hendelser. Det ble ikke funnet støtte for hypotesen om at kveldsmennesker ville ha økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser under QR. Resultatene av analysene viste derimot en generell trend at høyere skåre på morgenpreferanse indikerte flere arbeidsrelaterte hendelser ved økning i antall QR. Til tross for at flere av analysene avdekket denne gjennomgående trenden, må disse resultatene tolkes med aktsomhet, da kun én av de åtte analysene ga signifikant resultat ( $p = 0.03$ ). Fremtidig forskning på skiftarbeid, QR, separate skift og kronotyper er nødvendig for å få mer kunnskap om mekanismene som kan ligge bak dette.

*Nøkkelord: quick returns, døgnrytmepreferanse, søvn, skiftarbeid, ulykker.*

### **Forord**

Søvn og helse i forbindelse med skiftarbeid er noe vi begge har hatt interesse for gjennom hele masterløpet. Av denne grunn ønsket vi å fokusere masteroppgaven inn på dette. Prosessen har vært spennende, lærerik, målrettet og utfordrende. Vi vil rette en stor takk til vår veileder professor Anette Harris ved UiBs institutt for samfunnspsykologi, for svært god veiledning, nyttige tilbakemeldinger og et inspirerende samarbeid gjennom masterprosjektet. Vi vil dessuten takke professor Ståle Pallesen og styringsgruppen i SUSH for at vi fikk låne SUSH-datasettet til å gjennomføre studien.

Til slutt vil vi takke familie, venner og andre støttespillere som har spilt en betydelig rolle gjennom denne prosessen.

Bergen/Groningen/Berlin, mars 2019

Kristin Øygarden og Anja Dipika Urnes

**Innholdsfortegnelse**

Abstract	2
Sammendrag	3
Forord	4
Introduksjon og teoretisk bakgrunn	6
Skiftarbeid og QR	8
Fordeler og ulemper med QR	10
Søvn	11
To-prosessmodellen: en modell for regulering av søvn	14
Søvn og QR	18
Kronotyper (døgnrytmepreferanse)	19
Kognitiv Aktiveringsteori (CATS): QR som Stress-Stimulus	23
Arbeidsrelaterte Hendelser	27
Tall på arbeidsrelaterte hendelser i Norge i 2015	27
Når skjer det arbeidsrelaterte hendelser?	28
Skiftarbeid, QR, Søvn og Arbeidsrelaterte Hendelser	29
Mulige forklaringer på assosiasjoner mellom QR og arbeidsrelaterte hendelser	30
En Modell for Skiftarbeid, Kognitiv Funksjon og Arbeidsrelaterte Hendelser	33
Oppsummering og Hypotese	36
Metode	38
Informasjon om Spørreskjemaet	38
Kontrollvariabler	39
Statistiske Analyser	40
Preliminære Analyser	41
Faktoranalyse for Inndeling av Arbeidsrelaterte Hendelser	41
Resultat	43
Deskriptiv Statistikk	43
Korrelasjonsanalyse	44
Test av Hypotese: Moderatoranalyse	45
Diskusjon	55
Metodiske Betragtninger	61
Implikasjoner	64
Fremtidig Forskning	66
Konklusjon	66
Referanser	68
Appendiks	82

## **Kort hviletid mellom vakter og arbeidsrelaterte hendelser blant norske sykepleiere – hvilken betydning har kronotype?**

Det norske samfunnet og arbeidslivet har enkelte arbeidsplasser som alltid har gjort krav på bemanning til enhver tid. Politi, lege og sykepleier er eksempler på yrker som krever tilgjengelighet døgnet rundt, da uventede og uønskede hendelser kan oppstå når som helst. For disse yrkesgruppene er det nødvendig at noen er på vakt for å sikre drift og sikkerhet. Døgntilgjengeligheten i yrker knyttet til rednings- og hjelpetjenester sees gjerne på som en trygghet for samfunnet, da hjelpen aldri er langt unna. Skiftarbeid er en bemanningsstrategi som har som intensjon at arbeidstakere skal være tilgjengelige 24 timer i døgnet. Denne typen organisering fører til at antall produktive arbeidstimer sammenlagt vil overskride den individuelle arbeiders antall arbeidstimer (Vedaa et al., 2017a). Behovet for arbeidskraft kan variere og i disse tilfellene følger bemanningen et turnussystem. Her er ikke bemanningen nødvendigvis helkontinuerlig, men den følger arbeidsmengden som kan være større på noen tider av døgnet i forhold til andre (Arbeidslivet.no, 2016). Et potensielt problem med 24/7-tilgjengelighet og skiftarbeid er at den vil forstyrre arbeidstakernes circadianske rytme. Måten skiftarbeidssystemer er designet på kan virke inn på arbeidstakerens søvn og helse, fordi skiftplanen vil skape ulike muligheter og betingelser for søvn (Vedaa et al., 2017a). Dette avhenger av hvordan skiftplanen samhandler med personens circadianske rytmer og den homeostatiske driften for søvn (Dahlgren, Tucker, Gustavsson, & Rudman, 2016). Skiftarbeidere som må snu på døgnet og være våkne om natten, vil kunne oppleve måten arbeidstidene er satt opp på som en stress-stimulus, som kan føre til problemer som forstyrret søvn, for lite søvn, søvnløshet og tretthet under våkenhet, og redusert fysisk helse. Det kan dessuten tenkes at stress-stimulusen vil kunne virke inn på jobb-familie balanse og sosialt liv, som i sin tur kan påvirke deres psykiske helse.

Døgnrytmepreferanse har med når på døgnet man foretrekker å være våken og aktiv, og når man foretrekker å legge seg (Ogińska, 2011). Noen mennesker foretrekker å stå tidlig opp, gå på jobb og bli ferdig med arbeidet for dagen. Derimot er det andre som foretrekker å være aktive senere på dagen og kvelden, kanskje til og med på natten, og heller sove lenger om morgenen. Hvordan folk foretrekker å arbeide påvirkes av en kombinasjon av blant annet livsstil, døgnrytmepreferanse og personlighet (Tankova, Adan, & Buela-Casal, 1994). Det kan derfor tenkes at noen ønsker å jobbe skiftarbeid, og opplever at vakter på ulike tider gir dem mer variasjon i arbeidet de gjør, samt at det gjerne gir dem lenger perioder med fri.

Individuelle forskjeller som døgnrytmepreferanse kan påvirke hvordan skiftarbeidere takler å jobbe skift, og eventuelle innvirkninger på deres søvn og circadianske rytme. Søvnforskere ved Universitetet i Bergen presiserer at lengden på hviletiden skiftarbeidere har mellom hvert skift, er viktig for deres søvn og helse (Waage et al., 2015). Den norske arbeidsmiljøloven (2005, § 10-8) bygger på retningslinjer fastsatt av EU, og sier at arbeidstakere har krav på minst elleve timer hviletid mellom hvert skift. Tilfeller der arbeidstakere har elleve timer hviletid eller mindre mellom to skift, refereres til som quick returns (QR) (Vedaa et al., 2017b). I 2013 presenterte tidsskriftet *Sykepleien* resultater som viste at sykepleiere som jobbet QR hadde større sannsynlighet for å oppleve søvnløshet, tretthet, utmattelse, skiftarbeidsintoleranse og helseplager, som en konsekvens av kortere hviletid mellom vaktene (Thun, Bjorvatn, Moen, Magerøy, Flo, & Pallesen, 2013). De nevnte plagene kan gå på bekostning av kognitiv funksjon, og skape dårligere oppmerksomhet, hukommelse og emosjonsregulering. I arbeidssammenheng kan dette føre til konsekvenser som arbeidsrelaterte hendelser og ulykker (Kecklund & Axelsson, 2016). Da QR begrenser skiftarbeidernes hviletid, og studier viser funn som tyder på at søvnproblemer og forkortet søvn kan assosieres med økt risiko for arbeidsrelaterte ulykker (Salminen et al., 2010), kan man spørre seg om individuelle karakteristika som døgnrytmepreferanse kan spille inn på

risikoen for at denne dynamikken oppstår. Oppgavens formål er å undersøke om individuell døgnrytmepreferanse kan ha betydning for hvorvidt QR fører til økt forekomst av arbeidsrelaterte hendelser eller ikke.

### **Skiftarbeid og QR**

Statistisk Sentralbyrå samler inn data på arbeidstidsordninger i det som utgjør arbeidskraftundersøkelsen (AKU) (SSB, 2018a). Denne undersøkelsen kommer ut hvert kvartal og inneholder informasjon om hvor stor del av den norske befolkningen som er sysselsatte og arbeidsledige, og ulike befolkningsgruppers tilknytning til arbeidsmarkedet. I forbindelse med arbeidstidsordninger, reiser SSB tematikken arbeid utenom ordinær dagtid, som i denne sammenheng inkluderer skift- og turnusarbeid. SSB definerer skift- og turnusarbeid som “arbeidstidsordning hvor arbeidstiden legges til ulike tider av døgnet i nærmere angitte perioder” (SSB, 2018a). Arbeidskraftundersøkelsen fra 2015 viste at ca. 24 % av alle ansatte i Norge jobbet skift eller turnus i 2015, og at dette tallet har vært mer eller mindre stabilt siden 2008 (SSB, 2016a). Dette gjaldt 21.5 % av mannlige arbeidstakere mellom 15 og 74 år, og 26.9 % av kvinnelige arbeidstakere i tilsvarende aldersgruppe det samme året (SSB, 2016a). Til tross for at andelen kvinnelige skift- og turnusarbeidere var høyere enn den mannlige, var skift- og turnusarbeid nesten like utbredt blant kvinner som blant menn som jobber i helse- og sosialtjenesten (SSB, 2016a). Helse- og sosialtjenesten er en næring som benytter skiftarbeidssystemer i stor grad, og i 2007 uttrykket The International Council of Nurses at skiftarbeid er nødvendig innen sykepleierprofesjonen (Tahghighi, Rees, Brown, Breen, & Hegney, 2017). SSBs arbeidskraftundersøkelse viste at i helse- og sosialtjenesten jobbet 47 % av arbeidstakerne til uregelmessige tider i Norge i 2015. Nesten alle disse utgjorde arbeidstakere i skift- og turnusstillinger (SSB, 2016a).

The European Working Time Directive har fastsatt at arbeidstakere har krav på minst 11 timers hvile mellom hvert skift per 24 timer (European Parliament, Council of the



European Union, 2003). Dette er også nedfelt i norske arbeidsmiljølovens § 10-8, 1. ledd (2005). Grunnet lokale arbeidsavtaler faller noen arbeidstakere utenfor dette vinduet, og mange jobber har som et resultat mindre enn elleve timers hvile i noen av arbeidstidsordningene sine. Av arbeidsmiljølovens § 10-8, ledd 3 (2005) fremgår det at arbeidsgiver og arbeidstakernes tillitsvalgte som er bundet av tariffavtale, kan inngå en skriftlig avtale om unntak fra lovens første og andre ledd, dersom arbeidstakeren sikres tilsvarende kompenserende hvileperioder eller annet passende vern. Det foreligger likevel en ramme som tilsier at det ikke kan avtales kortere enn åtte timer arbeidsfri i løpet av 24 timer, eller 28 timer i løpet av syv dager. Innledningsvis ble det nevnt at slike intervaller på elleve timer eller mindre mellom hvert skift ofte refereres til som quick returns (QR). QR oppstår i roterende skiftplaner, og først og fremst fra kveld til morgen-/dagskift, men kan også være fra natt- til kveldsskift, eller fra dag- til nattskift (Vedaa et al., 2017a). Når på dagen de ulike skiftene begynner varierer fra arbeidsplass til arbeidsplass, men i Statistisk sentralbyrås arbeidskraftundersøkelse betegnes arbeid innenfor mandag-fredag, kl. 06-18 som arbeid på ordinær dagtid. Et eksempel i tråd med dette finner man i Vedaa og kollegers (2017b) studie, som fant at gjennomsnittlig oppstart for morgenskift var kl. 07.37 om morgenen.

Kveldsarbeid er ifølge Statistisk sentralbyrå arbeid mellom kl. 18.00 og 22.00, og nattarbeid er arbeid som gjennomføres i tidsrommet kl. 22.00-06.00 (SSB, 2016a). Det understrekes at disse definisjonene på kvelds- og nattarbeid beskrives som arbeid utenfor ordinær arbeidstid som ikke er skift- eller turnus, men disse tidene kan likevel anses som retningsgivende for når det er vanlig at de ulike skiftene i en roterende skiftplan begynner og slutter.

Kort hviletid mellom vakter på jobben har blitt frarådet i lang tid (Knauth, 1996). Kecklund og Åkerstedt (1995) anbefaler rundt 16 timer fri mellom vakter, slik at søvnlengden ikke blir for kort, samtidig som det vil gi arbeidere bedre tid til for eksempel personlig hygiene, mulighet for å spise etter endt vakt og før ny vakt, eventuell tid til

samboer og familie, og ikke minst reisetiden til og fra jobb. Det er vanlig at arbeidstakere innen helse- og sosialtjenester har hviletid på (mindre enn) elleve timer mellom skiftene, og tidligere studier har vist at i utvalg bestående av norske sykepleiere rapporterer over 80 % å jobbe QR (Eldevik, Flo, Moen, Pallesen, & Bjorvatn, 2013; Vedaa et al., 2017a). Det store behovet for konstant bemanning inne helsesektoren, kan være en medvirkende faktor til at en såpass stor andel sykepleiere oppgir å jobbe QR. Det store antallet sykepleiere som oppgir å ha kort hviletid mellom vaktene styrker behovet for å forske mer på effektene av QR. Nettopp derfor søker denne studien å belyse potensielle konsekvenser av kort hviletid mellom vakter blant norske sykepleiere.

**Fordeler og ulemper med QR.** Selv om kort hviletid mellom vakter har blitt frarådet i lang tid grunnet en rekke problemer knyttet til denne skiftordningen, finnes det også fordeler med QR. Det kan tenkes at den korte hviletiden mellom vakter gjør at ansatte er mer fokuserte på selve arbeidet i denne perioden, uten så mange distraksjoner utenfra. Noe som kan virke som et incentiv for QR er at det periodevis kan gi lengre friperioder, og dette kan være en faktor som gjør at noen liker å jobbe på denne måten (Kandolin & Huida, 1996). Det kan derfor gi en opplevelse av frihet i periodene med fri fra jobben, hvilket kan utligne de potensielle ulempene en kan se i forbindelse med QR.

Det er likevel lite forskning på de positive sidene med QR, da de fleste fokuserer på de negative faktorene som at QR kan resultere i forkortet og gjerne dårligere søvn, økt sykefravær, lavere trivsel, samt mindre tid til familie under disse skiftene (Dahlgren et al., 2016; Vedaa et al., 2017b). Fordi QR har blitt forbundet med opplevd stress (Dahlgren et al., 2016), kan det tenkes at QR i seg selv kan virke som en stress-stimulus, som igjen kan påvirke søvnen og føre til andre negative konsekvenser. I et større utvalg arbeidstakere fra ulike yrkesgrupper i Sverige var det 28 % av disse som rapporterte at de opplevde å jobbe QR-skift som problematisk. Til sammenligning var det kun 12 % av de som jobbet natt som

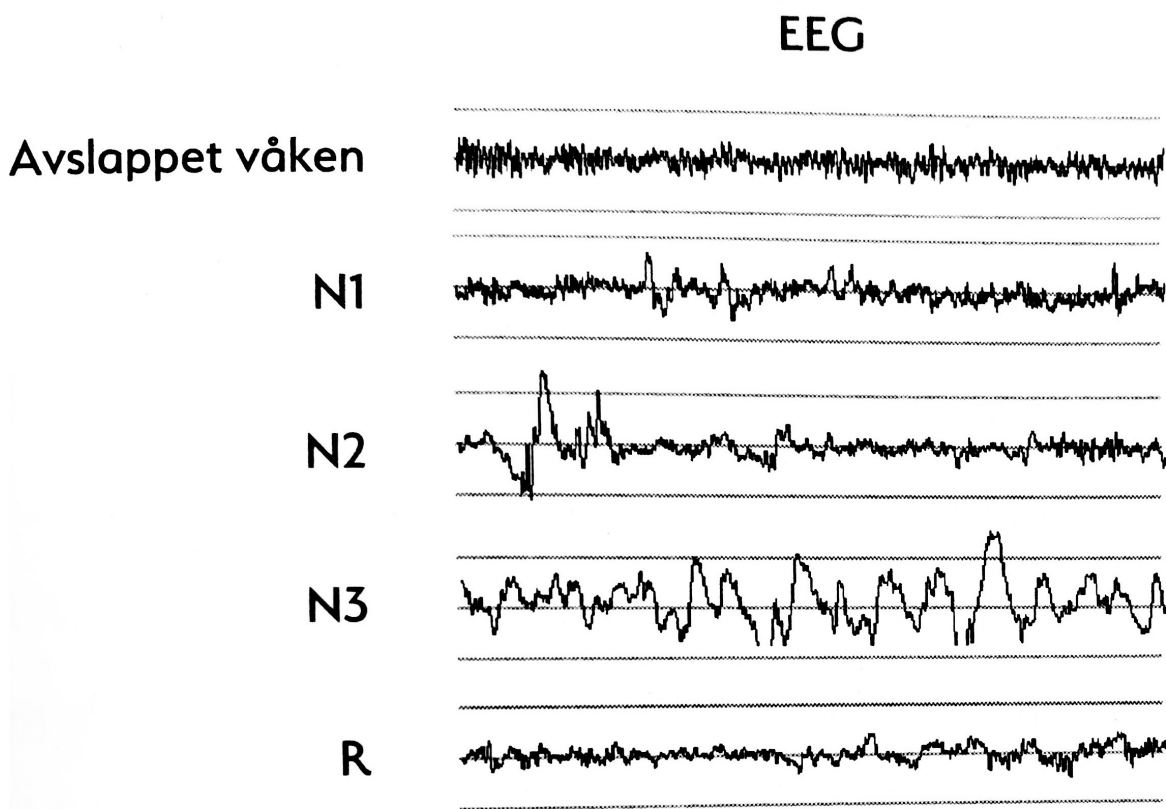
så på dette som et problem (Dahlgren et al., 2016). En studie av Vedaa og kolleger (2017b) sammenlignet søvnkarakteristika assosiert med QR, med søvnkarakteristika assosiert med andre mer vanlige skiftoverganger der man har mer enn elleve timer mellom skiftene. Funnene tydet på at ingen andre skiftoverganger er vedheftet så store problemer som QR. Disse problemene inkluderte blant annet kort søvn, økt søvnighet og høyere opplevd stress i påfølgende skift. En annen studie avdekket at QR var en signifikant prediktor for sykefravær, mens nattskift ikke predikerte sykefravær (Vedaa et al., 2017a). Kort oppsummert ser en at flere studier som sammenligner konsekvenser av nattarbeid og QR, kommer frem til at QR har flere og større negative konsekvenser enn nattarbeid. Ettersom at et så stort antall sykepleiere har kort hviletid mellom vakter, og ovennevnte studier har funnet flere negative konsekvenser av QR, styrkes behovet for å undersøke mekanismene som kan ligge bak dette forholdet. Denne studien har som hensikt å bidra til forskningen på potensielle negative konsekvenser som kan følge QR, og som kan ha implikasjoner for sikkerheten på arbeidsplassen.

### **Søvn**

QR har vist seg å påvirke søvnen i stor grad, og det virker derfor hensiktsmessig å forklare de grunnleggende mekanismene for søvn, og reguleringen av søvn og våkenhet. Av denne grunn virker det også viktig å trekke inn hvordan individs døgnrytmepreferanse kan spille inn både for hvordan søvnen påvirkes under QR, men også hvordan døgnrytmepreferanse i seg selv kan ha en innvirkning på arbeidernes prestasjon under ulike arbeidstider.

Søvn kan kort defineres som en reversibel tilstand av nedsatt bevissthet, men det er likevel viktig å påpeke at søvn er en aktiv tilstand (Lockley & Foster, 2012). Under søvn vil to ulike tilstander opptre, den ene kalles non-REM (non-rapid eye movement), og den andre REM-søvn (rapid eye movement). Disse to tilstandene er distinkte fra hverandre, og fra

våkenhet. De ulike søvnstadiene kan måles ved hjelp av Electroencephalogram (EEG) (Figur 1). Vanlig søvn starter med NREM-stadier og går over til REM i en syklus på ca. 90 minutter, og man opplever vanligvis fire-fem slike sykluser gjennom en natts søvn (Carskadon & Dement, 2010). NREM-søvn deles inn i stadiene N1, N2 og N3, tidligere NREM stadiene 1, 2, 3 og 4. NREM-søvn assosieres med lite eller fragmentert mental aktivitet, og kjennetegnes med en inaktiv, men aktivt regulerende hjerne i en bevegelig kropp (Carskadon & Dement, 2010). N1 er overgangsfase mellom søvn og våkenhet (ca. 5 % av tiden du sover). N2 kalles for lett søvn. Det er det søvnstadiet man har mest av, og tilsvarer ca 50 % av en natts søvn. N2 søvn er en type søvn hvor vekketerskelen er middels, som vil si at det er vanskeligere å vekke en person i N2 enn N1, men lettere enn i N3. Søvn i stadiet N3 (tidligere NREM stadiene 3 og NREM stadiene 4) regnes som dyp søvn, og kjennetegnes av slow wave activity (SWA) i hjernen. Søvn i N3 tilsvarer rundt 20-25 % av søvnen gjennom en natt (Bjorvatn, 2019). REM-søvn (R) kjennetegnes av muskelatoni ("lammelse"), EEG aktivitet som ligner våken aktivitet, og øyebevegelser. Også REM-søvn tilsvarer ca 20-25 % av nattesøvnen (Bjorvatn, 2019). Det er vanlig at drømmer oppstår i denne fasen (Carskadon & Dement, 2010). Man har mer dyp søvn første delen av natten, mens de siste timene av natten i stor grad er preget av lett søvn og REM-søvn.



*Figur 1.* EEG-aktivitet i de ulike søvnstadiene. N1 er stadiet med lettest søvn, og regnes som en overgangsfase mellom våkenhet og søvn. N2 er lett søvn. N3 er dyp søvn og kjennetegnes ved mer sakte hjerneaktivitet sammenlignet med de andre stadiene. R er REM-søvn, og hjernebølgene minner om våken aktivitet. Fra ”Skiftarbeid og søvn” (s. 31) av Bjorvatn, 2019, Bergen, Norge: Fagbokforlaget.

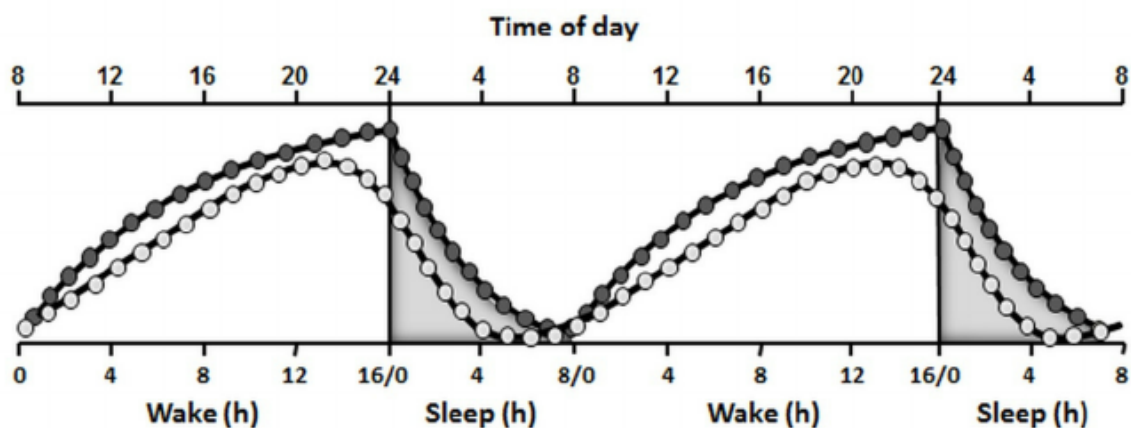
Varighet på søvn vil kunne påvirkes av en rekke faktorer, som typen arbeid og arbeidstider, sivilstatus og barn, bosituasjon, aktivitet og sosial omgang. En norsk studie som undersøkte aldersgruppen 40-45 år, fant at gjennomsnittlig søvnlengde i ukedager var på 6 timer og 52 minutter hos menn, og 7 timer og 11 minutter hos kvinner (Ursin, Bjorvatn, & Holsten, 2005). Studien viste også at det gjennomsnittlige søvnbehovet var av lenger varighet enn den faktiske søvnen de fikk. Den amerikanske søvnforeningen anbefaler 7-9 timer søvn for voksne (Hirshkowitz et al., 2015). En undersøkelse i Storbritannia gjort på aldersgruppen 16-93 år (N=1997) stilte spørsmål relatert til søvn. Undersøkelsen viste at mellom 5-10 %

sov 5-6 timer per natt, og at rundt 5 % sov mindre enn 5 timer (Groeger, Zijlstra, & Dijk, 2004). Den amerikanske søvnforeningen påpeker at søvn under 6 timer ikke anbefales (Hirshkowitz et al., 2015). Tilstrekkelig med søvn er viktig av en rekke grunner, og studier på søvnrestriksjon har vist at for lite søvn vil svekke årvåkenhet, kognitiv prestasjon og arbeidsminnet (Pilcher & Huffcutt, 1996; Van Dongen, Maislin, Mullington, & Dinges, 2003). Banks og Dinges (2010) påpeker at kronisk søvndeprivasjon er vanlig blant skiftarbeidere, og understreker videre at søvn under 7 timer over tid kan redusere kognitive evner. Da kort hviletid mellom vakter kan begrense skiftarbeideres søvn, kan kronisk søvndeprivasjon og andre søvnrelaterte problemer oppstå som en negativ konsekvens av dette. Dette styrker viktigheten av den foreliggende studien som tar sikte på å undersøke mekanismene som kan ligge bak en potensiell relasjon mellom kort hviletid mellom vaktene, søvn og redusert arbeidsprestasjon, som på sikt kan få negative konsekvenser for sikkerhet på arbeidsplassen.

**To-prosessmodellen: en modell for regulering av søvn.** Borbély (1982) presenterte en modell som kan benyttes til å forklare prosessene som regulerer menneskers søvn og våkenhet. Modellen vektlegger to ulike prosesser som bidrar til søvn. Samspillet mellom den homeostatiske faktoren (prosess S) og den circadianske faktoren (prosess C) er med på å bestemme når søvnen inntreffer, samt varigheten og strukturen på søvnen. Prosess S vektlegger at sannsynligheten for å sovne øker jo lenger man er våken, og sjansen for å våkne opp blir større jo lenger man har sovet (Lockley & Foster, 2012). Prosess S kan sammenlignes med et timeglass ved at det minker på sanden, og må snus på for å starte på nytt etter at sanden har rent ned. Søvnpresset vil være lavt på morgenen fordi man har sovet, presset vil så øke igjen jo lenger man er våken, og når man sover igjen vil søvnpresset reduseres. Theta-aktivitet i hjernen under våkenhet er en markør på stigningen i prosess S, mens aktiviteten som markerer for søvn, spesifikt NREM-søvn, vil vise til mer sakte aktivitet

(SWA) (Borbély, Daan, Wirz-Justice, & Deboer, 2016). Mengden dyp søvn (slow wave sleep, SWS) vil øke etter hvert som søvnpresset øker, for eksempel i respons til søvndeprivasjon.

Den andre faktoren som spiller inn i reguleringen av søvn er prosess C, som kommer av “circadian” som betyr “rundt en dag” (Lockley & Foster, 2012). Prosess C beskriver rytmen til en rekke kroppslige funksjoner, blant annet metabolsk funksjon, kroppstemperatur, og produksjon av hormoner som melatonin og kortisol, som er med på å bestemme mønster for søvn og våkenhet (Lockley & Foster, 2012). I hypothalamus i hjernen finner man suprachiasmatiske nucleus (SCN), som fungerer som en intern 24-timers klokke. SCN er med på å bestemme individs interne døgnrytme, som synkroniseres opp mot lys-mørke syklusen som finnes i den ytre verden. Prosess S og prosess C har blitt vist å være uavhengige av hverandre, ved at skader i SCN ikke ser ut til å forstyrre søvnhomeostase (Borbély et al., 2016).



Figur 2. Prosess C (lysegrå) følger samme ~24 timers rytme som synkroniseres opp mot lys/mørke-syklusen i den ytre verden, mens prosess S (mørkegrå) bygges opp jo lenger man har vært våken. På kvelden vil det skje en nedgang i prosess C samtidig som søvnpresset er høyt, og søvn vil oppstå (grått område). Prosess C på sitt laveste på natten, samtidig som

søvnpresset (prosess S) går ned. Fra "Sleep-wake rhythms and cognition" av Maire, Reichert, & Schmidt, 2013, *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*, 13, s. 135.

For å opprettholde våkenhet på dagen og fremme søvn om natten går prosess S og prosess C i syklus med hverandre. Circadianske signal for våkenhet gjennom dagen jobbes mot av det økende homeostatiske presset for søvn som bygges opp jo lenger man har vært våken. Prosess S vil være høyest på kvelden, særlig om man ikke har tatt seg en lur i løpet av dagen, og på denne tiden vil det også oppstå en nedgang i prosess C (Figur 2). Når denne avstanden oppstår mellom prosess S og C, vil man oppleve et sterkt behov for å sove. Det økende circadianske presset for søvn gjennom natten motarbeides av reduksjonen i den homeostatiske driften som skjer under søvn. Under søvn vil søvnpresset raskt reduseres (prosess S), mens prosess C vil fortsette å fremme søvn. I eksperimentelle settinger vil søvnen være av bedre kvalitet og lenger varighet når den oppstår samtidig som kroppstemperaturen faller, mens varigheten reduseres og søvnen blir mer fragmentert når den oppstår sammen med økende kroppstemperatur (Dijk & Czeisler, 1995). Kroppstemperaturen vil vanligvis være høyest tidlig på kvelden, og lavest på natten (gjennomsnittlig rundt klokken 4-5), før den så vil gå opp igjen utover morgenen, forutsatt at man har en vanlig døgnrytme (Foster & Kreitzman, 2017). Basert på dette vil søvn lettest inntreffe når et stort nok søvnpress er bygget opp, samtidig som kroppstemperaturen faller. Når prosess S og prosess C opptrer sammen på denne måten vil grad av søvnighet øke, og i noen tilfeller vil dette kunne få store konsekvenser. Denne ekstreme søvnigheten kan for eksempel sees blant de som jobber natt. Søvnpresset, kombinert med nadir (bunnpunktet) for kroppstemperatur og et generelt bunnpunkt i prosess C, vil ha en sterk, søvnig effekt særlig mellom ca. klokken tre og seks på natten (Lockley & Foster, 2012). Det er tenkelig at dette kan være en faktor som spiller inn på ulykker som skjer på natten (Folkard & Åkerstedt, 2004; Folkard, Lombardi, & Spencer, 2009).



Selve reguleringen av søvn vil ikke bare påvirkes av hvor lenge man har vært våken eller varigheten på søvn natten før, den kan også påvirkes av ytre faktorer, vaner og atferd. Eksempler på dette kan være mat og drikke vi inntar, alkohol og andre rusmidler, medisiner, aktivitet, lyder og rutiner før leggetid. Maten man spiser vil gi kroppen energi og (som regel) øke blodsukkeret, og koffeinholdig drikke har som kjent en sentralstimulerende effekt. Noen rusmidler og medisiner har også sentralstimulerende effekt, og vil skape økt aktivering, mens andre rusmidler og medisiner vil ha en motsatt effekt, og skape døsighet og/eller søvnhighet (Wilson & Nutt, 2013). Fysisk aktivitet som en treningsøkt, vil øke kortisolnivået og skape aktivering i kroppen, som til gjengjeld også vil gjøre det vanskelig å sovne, særlig om treningsøkten skjer på kvelden. Det kan derimot se ut til at fysisk aktivitet vil skape en dypere søvn (Bjorvatn, 2012). Det er også vanlig med rutiner før leggetid, og disse rutinenene kan virke som tegn på at personen snart skal legge seg. Rutinene skjer gjerne på en fast tid, som gjør at leggetiden i seg selv også har en relativt fast tid. Den viktigste miljømessige faktoren som påvirker søvn og våkenhet, og som gir oss informasjon om tiden, er likevel lyset. SCN regnes som hovedklokken for ens circadianske rytmer, og genererer 24-timer rytmen man har ved hjelp av lys-mørke syklusen. Under vanlige omstendigheter vil eksponering for lys og mørke gjennom et døgn gjøre at ens biologiske rytmer synkroniseres etter miljøets rytmer (Lockley & Foster, 2012). SCN befinner seg ovenfor den optiske chiasma, og mottar lys via netthinnen (retina), slik at lys vil virke som en zeitgeber (tidsgiver). Ganglionceller i netthinnen har en link mellom øyet og hjerne, og noen av disse cellene er lys-sensitive. Disse cellene inneholder et lyssensitivt pigment kalt melanopsin, som er særlig sensitive for blått lys (Lockley & Foster, 2012). Det blå lyset vil vanligvis signalisere at det er dag, da dagslys har en blå tone, mens lys som ikke inneholder blå bølgelengder vil oppfattes som mørke, og det er da melatoninproduksjonen vil starte. Melatonin er et døgnrytmehormon som produseres i epifysen i hjernen, og symboliserer at det er kveld. Produksjonen vil hemmes

ved eksponering av blått lys. Et voksende problem i vår tid, relatert til økningen i tid brukt på telefon, PC og TV-titting, er at vi eksponerer oss selv for blått lys også på kveldstid. Det blå lyset vil ha en våkenhetsinduserende effekt, og det vil undertrykke melatoninproduksjonen, som kan resultere i forstyrrelser i døgnrytmen og søvnen (Lockley & Foster, 2012).

**Søvn og QR.** Kort søvnlengde før, og opplevd søvnighet under neste skift (ofte morgenskiftet) ser ut til å være et hovedproblem med QR. En studie på subjektive vurderinger av søvn viste at korte perioder mellom skift skapte den korteste og dårligste søvnen, og studien så at søvnlengden etter kveldsskift og før morgenskift var redusert til et gjennomsnitt på 5,4 timer (Axelsson, Åkerstedt, Kecklund, og Lowden, 2004). En annen studie fant lignende tall på søvnlengde under QR-skift, og viste at den gjennomsnittlige søvnlengden under QR (5t og 28min) var 30 minutter kortere enn i andre skiftkombinasjoner (Sallinen et al., 2003). Studien viste også at tiden mellom endt vakt og før starten på den neste vakten var kortere enn selve søvnbehovet til noen av deltakerne. Det ble funnet en sammenheng mellom sluttiden på kveldsvakten, og varigheten på søvnen. Varigheten på søvnen funnet i slike studier, tilsvarer lignende søvnlengder i studier på kronisk søvndeprivasjon, hvor deltakernes søvn vil reduseres ned til for eksempel 4-6 timer per natt. Individ som hadde kronisk restriksjon av søvn på 6 timer eller mindre per natt, viste nedgang i kognitiv kapasitet ekvivalent til ca. to netter med total søvndeprivasjon (Van Dongen et al., 2003). Det er viktig å påpeke at studier på kronisk søvndeprivasjon vil deprivere deltakerne for søvn over flere netter, og ikke bare én enkelt natt. Det er derfor vanskelig å si noe konkret om effekten av én natt med 5-6 timer søvn, som ser ut til å være vanlig gjennomsnittlig søvnlengde i tilfeller med QR-skift. Dinges og kolleger (1997) så at ratinger på subjektiv søvnighet økte etter bare en natt med delvis søvndeprivasjon, mens årvåkenhet ikke ble svekket før etter to netter med så lite søvn. Det kan likevel tenkes at den korte søvnlengden under QR kan ha noe å si. Ansatte i helse- og sosialtjenester som jobber QR, vil som regel

jobbe både dag- og kveldsvakter. Morgenskiift i seg selv har vist seg å bidra til dårligere og kortere søvn (Dahlgren et al., 2016; Juda, Vetter og Roenneberg, 2013; Van de Ven et al., 2016). Dårlig eller kort søvn før morgenskiift som følge av QR-vakt, kan øke grad av søvnighet. Opplevd søvnighet ser ut til å påvirkes av døgnrytmepreferanse, hvor særlig kveldsmennesker vil ha vansker med å sovne før morgenskiift, og som et resultat få en kortere søvnlengde og ha større vansker med å stå opp og føle seg våkne ved morgenskiiftet (Juda et al., 2013). På bakgrunn av dette kan en tenke seg at døgnrytmepreferanse kan få betydning for hvorvidt søvnlengde- og kvalitet reduseres dersom man jobber QR i form av sen/tidlig vakt. Denne potensielle relasjonen har foreløpig ikke blitt undersøkt og det betraktes derfor som viktig å forske på den, for å avdekke mulige konsekvenser.

**Kronotyper (døgnrytmepreferanse).** En kronotype, ofte kalt døgnrytmepreferanse, er en persons naturlige tilbøyelighet relatert til tiden på døgnet de foretrekker å sove, eller når de er mest våkne og energiske. Det kan sees på som den atferdsmessige manifestasjonen som ligger under ens circadianske rytme. Circadianske rytmer spiller en viktig rolle i mange fysiologiske, psykologiske og sosiale dimensjoner i ens liv (Dagan, Sela, Omer, Hallis, & Dar, 1996). Kronotyper påvirker individs preferanser for når på døgnet de foretrekker å være våkne og når de foretrekker å sove, men også når på dagen de foretrekker å være fysisk i aktivitet, arbeid og intellektuelle aktiviteter. Disse preferansene stilles opp langs et kontinuum for circadianske preferanser, hvor man finner morgenmennesker på ene enden, og kveldsmennesker i andre enden (Tsaousis, 2010). Dette indikerer også at det er finnes et slags midtpunkt. Det kan se ut til at de fleste havner en plass i midten, heller enn i ytterpunktene (Thun et al., 2012).

Morgenmennesker våkner tidligere på morgenen, og legger seg tidligere på kvelden. De har en fremskyndet søvnfase. Morgenmennesker fungerer bedre på morgenen, da de er mer årvåkne i første del av dagen. Kveldsmennesker ser derimot ut til å ha en forsinket

søvnfase. De foretrekker å våkne senere på morgenen, noen sover kanskje til ut på dagen, og de går senere til sengs. Disse personene presterer bedre senere på dagen (Ogińska, 2011). Kveldsmennesker bruker lenger tid på å sovne, sammenlignet med morgenmennesker (Tsaousis, 2010). Det kan tenkes at det henger sammen med at også kveldsmennesker gjerne må tidlig opp på grunn av jobb, skole og annet, og at de derfor må forsøke å legge seg tidligere enn ønskelig for å forsøke å få tilstrekkelig med søvn. Studier har vist at kveldsmennesker rapporterte flere problem relatert til søvn (Taillard, Philip, Chastang, Diefenbach, & Bioulac, 2001), samt at de hadde et større søvnbehov enn morgenmennesker, hadde mer uregelmessig søvnmønster, og inntok større mengder koffein (Taillard, Philip, & Bioulac, 1999). Dette er faktorer som kan forårsake og opprettholde dårlig og forstyrret søvn.

Ens døgnrytmepreferanse indikerer at ulike tider på døgnet vil påvirke ens grad av våkenhet, prestasjon og preferanser for ulike aktiviteter gjennom dagen. Som en konsekvens vil derfor de ulike kronotypene være mer sårbare for ulike typer feil når de jobber på et tidspunkt som er i konflikt med deres biologiske klokke. Det kan da tenkes at morgenmennesker er mer sårbare for ulike typer feil på kveldstid, mens kveldsmennesker er mer sårbare på morgenen. En studie av Mecacci, Righi og Rocchetti (2004) så på forholdet mellom kognitive feil og kronotype. Kognitive feil ble i studien målt med Cognitive Failures Questionnaire (CFQ), et spørreskjema med spørsmål relatert til feil i persepsjon, hukommelse og motoriske funksjoner. Funnene viste at ekstreme morgentyper generelt hadde høyere skåre på CFQ, sammenlignet med ekstreme kveldstyper. Morgenmenneskene opplevde flest kognitive feil om kvelden. Kveldsmennesker opplevde derimot flest kognitive feil på morgenen, men deres kognitive feil var jevnere fordelt utover dagen enn morgenmenneskers.

Kunnskap om sammenheng mellom kronotype og personlighet har blitt oppsummert i flere litteraturstudier (Cavallera & Giudici, 2008; Tankova et al., 1994; Tsouasis, 2010). En litteraturgjennomgang av Tankova og kolleger (1994) viser til flere studier som har funnet en

positiv sammenheng mellom kveldsmennesker og ekstroversjon. Torsvall og Åkerstedt (1980) fant derimot ingen signifikant sammenheng mellom døgnrytmepreferanse og ekstroversjon. Morgenmennesker har i noen studier vist en positiv korrelasjon med omgjengelighet (Cavallera & Giampietro, 2007), og atferd som kan sees på som planmessig (Díaz-Morales, 2007). En studie på personlighet og sikkerhet på arbeidsplassen viste indikasjoner på at høye skårer på ekstroversjon var positivt assosiert med utrygg sikkerhetsatferd på jobb (Beus, Dhanani, & McCord, 2015). Samme studien fant også en negativ assosiasjon mellom planmessighet og omgjengelighet og utrygg sikkerhetsatferd på jobb.

Det er også andre faktorer som gjør seg gjeldende for hvilken kronotype man har. Individuelle forskjeller i hvordan prosess S og prosess C interagerer kan ha en innvirkning på hvilken døgnrytmepreferanse man har. Lockley og Foster (2012) forklarer disse forskjellene med at morgenmennesker har en indre biologisk klokke som går raskere, sammenlignet med hos kveldsmennesker. Det foreslås også at søvnpresset til morgenmennesker bygges raskere opp, eller at det raskere reduseres, som også kan forklare hvorfor morgenmennesker har en tidligere leggetid og tidligere oppvåkning, sammenlignet med kveldsmennesker (Lockley & Foster, 2012). Hur (2007) påpeker at genetikk forklarer rundt 50 % av variansen i døgnrytmepreferanser. Det ser også ut til at kulturelle forskjeller eksisterer, men at de medieres av sosiale og miljømessige faktorer (Tsaousis, 2010). Alder har også en innvirkning på kronotype. I tenårene er det vanlig at man blir mer kveldsmenneske, og det er vanlig at ens biologiske klokke er forsinket med noen timer, slik at man er våken til ut på natten (Foster & Kreitzman, 2017). Etter tenårene vil ens døgnrytmepreferanse bli mindre ekstrem, og man holder gjerne mer mot midten i kontinuumet for kronotyper. Studier har også vist at tendensen mot en morgenpreferanse øker fra 25-35 årsalderen (Di Milia & Bohle, 2009). Dette er i tråd med en eldre studie av Torsvall og Åkerstedt (1980), som viste at

respondentene som ble regnet som morgenmennesker gjennomsnittlig var 19 år eldre enn kveldsmenneskene.

Kronotype kan være med på å påvirke hvilke arbeidstider man foretrekker og takler best. Det har blitt gjort mye forskning på søvn og skiftarbeid, og noen studier har også sett på de ulike kronotypers innvirkning på skiftarbeid. Åkerstedt (1988) estimerte at så mange som 75 % av de som jobber skift opplevde at arbeidstiden påvirket søvnen, grunnet en uoverensstemmelse mellom ens interne circadianske rytme og arbeidstidene. Kvalitet og varighet på søvn vil påvirkes av arbeidstidene i seg selv, men det ser også ut til at det kan påvirkes av kronotype. Problem relatert til søvn varierer med skift og skiftplan, og kronotype vil modulere skiftspesifikk søvnvarighet og kvalitet. Som nevnt opplever ofte kveldsmennesker søvnunderskudd og dårlig søvn i forbindelse med morgenskift (Juda et al., 2013). En studie av van de Ven og kolleger (2016) fant at kveldsmennesker opplevde problemer relatert til oppvåkning i forbindelse med tidlige vakter, samt et større behov for å innhente seg. En mulig årsak til at kveldsmennesker sliter med oppvåkning under tidlige vakter, kan ha skyld i at kveldsmennesker har nadir på et senere tidspunkt på natten, altså nærmere morgenen, enn morgenmennesker. Nadir er bunnpunktet av aktiveringskurven under søvn, altså når det er minst aktivitet i kroppen, og kroppstemperaturen er på det laveste. Det kan tenkes at å stå opp klokken syv på morgenen for et morgenmenneske, tilsvarer å stå opp klokken fem på natten for et kveldsmenneske, i de mer ekstreme kronotypene. Kveldsmennesker som jobbet skift rapporterte lenger søvn i perioder med nattskift, sammenlignet med morgenmennesker (van de Ven et al., 2016).

Videre har det blitt gjort flere studier på skiftarbeidstoleranse (shift work tolerance, SWT), og noe av forskningen knytter det også opp mot kronotyper. Skiftarbeidstoleranse beskriver evnen til å jobbe skiftarbeid uten negative konsekvenser over tid eller i etterkant (Saksvik-Lehouillier et al., 2013). Det ser ut til at en lav score på morgenpreferanse er

fordelaktig for SWT (Saksvik-Lehouillier, Bjorvatn, Hetland, Sandal, & Pallesen, 2011), mens andre studier har ikke funnet sammenheng mellom morgenpreferanse og SWT (Saksvik-Lehouillier et al., 2012). En studie av Folkard og Hunt (2000) viste funn i annen retning, nemlig at morgenmennesker kunne ha en fordel av å jobbe permanent nattskift, mens kveldsmennesker så ut til å ha fordeler med permanent dagarbeid. Det er tenkelig at resultat fra forskning på kronotype og skiftarbeid kan påvirkes av at mange av de som er senere kronotyper velger å fortsette med skiftarbeid da de takler det bedre, sammenlignet med morgentyper, som gjerne slutter etter en stund da det ikke passer dem, også kalt healthy worker effect.

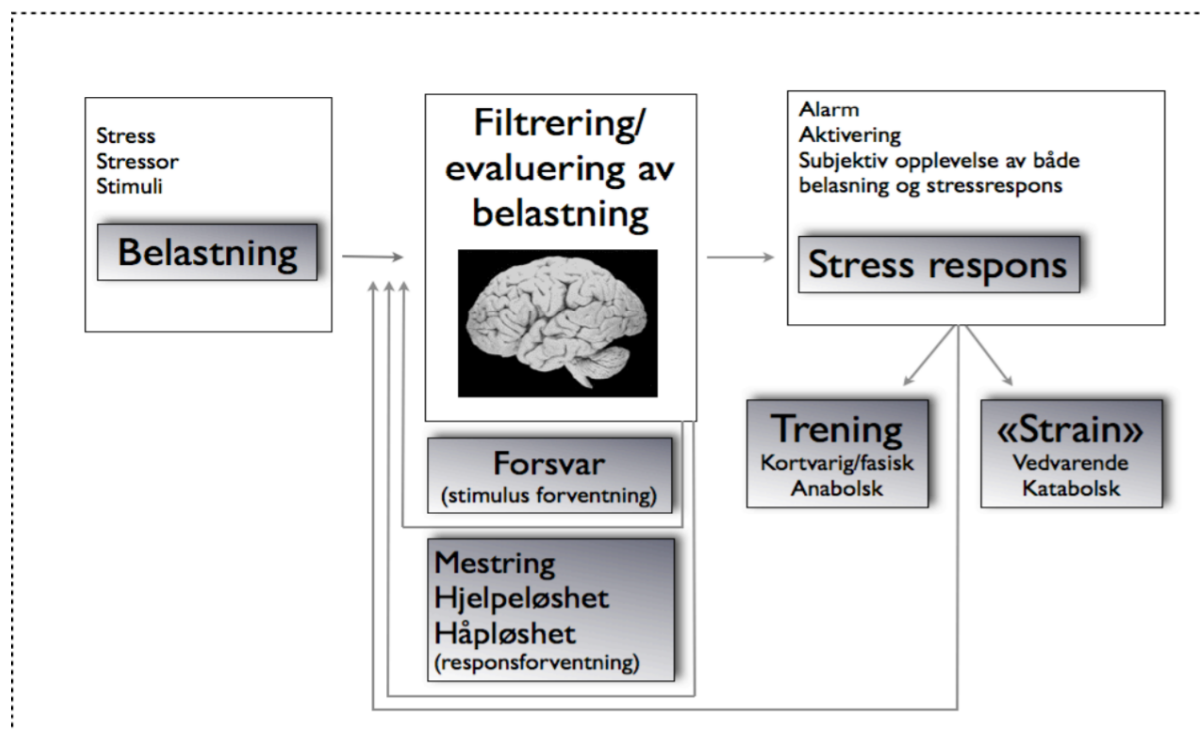
Det har vært lite forskning på sammenhengen mellom søvn i forbindelse med QR og kronotyper, men det kan tenkes at dersom kveldsmennesker har vansker med søvnen før morgenskift, vil disse problemene også ses under QR. Som nevnt bruker gjerne kveldsmennesker lenger tid på å sovne, samtidig som de også foretrekker å legge seg på et senere tidspunkt (Tsaousis, 2010). Etter endt kveldsvakt vil de ofte være aktiverte og våkne, slik at søvnen vil inntreffe senere, til tross for at de skal opp tidlig på vakt neste morgen. Dette vil da virke inn som en faktor som skaper en kortere søvnlengde, og det kan også føre til en opplevelse av at QR er stressende blant de som ikke føler at det er nok tid til hvile. Kronotype er videre noe som vil variere med alderen, og det regnes derfor som viktig å undersøke i forbindelse med skiftarbeid. Av disse grunner virker det relevant å undersøke hvordan døgnrytmepreferanser kan spille inn på søvnen når en har kort hviletid mellom vakter, og hvordan dette igjen kan påvirke forekomst av arbeidsrelaterte hendelser.

### **Kognitiv Aktiveringsteori (CATS): QR som Stress-Stimulus**

Da skiftarbeid (inkludert nattarbeid og roterende skiftarbeid) kan anses som en arbeidsmessig stress-stimulus har stressteorier blitt mye brukt i forskning på skiftarbeid. Det finnes flere ulike rammeverk for stress, en kan tenke seg at QR både kan utgjøre stress som

stimulus, respons eller transaksjon, og som en miljøfaktor som utløser en stressreaksjon som lineært forårsaker sykdom og stress (Taylor, Briner, & Folkard, 1997). Det å være sykepleier i seg selv innebærer flere stress-stimuli, i og med at det kan være travelt på jobb, man får ikke alltid like god tid til alt man skal gjøre, det kan skje uventede ting under en vakt som skaper stress (for eksempel dødsfall, overfall/angrep og lignende) (Fekedulegn et al., 2013).

Summen av stimuli som er særlig forbundet med QR, som forkortet søvn, dårlig søvn og det at det er svært kort tid mellom vakter, gjør dette til en spesielt stressende form for skift. Ifølge Harris og Ursin (2018) foreligger det ingen direkte sammenheng mellom en gitt ytre belastning og stressresponsen. Ulike individer vil oppleve belastninger ulikt, og derfor reagere forskjellig. Av denne grunn kan det tenkes at reaksjonene på og utfallet av skiftarbeid og QR vil variere fra person til person. Det virker hensiktsmessig å presentere dette i lys av kognitiv aktiveringsteori (CATS) som er en stressteori som tar individuelle forskjeller med i betraktningen (Figur 3).



Figur 3. Kognitiv aktiveringsteori for stress (CATS). Fra “Stress og mestring i et helsefremmende perspektiv (CATS i sykepleie)” (s. 223) av Harris & Ursin, 2018, i



“Helsefremmende sykepleie (i teori og praksis)” (2. utgave) av Larsen & Gammersvik, Bergen, Norge: Fagbokforlaget.

CATS presenterer fire aspekter av stress: stress-stimuli, stressopplevelse, generell stressrespons og opplevelse av stressrespons (Levine & Ursin, 1991; Ursin & Eriksen, 2004; Ursin & Eriksen, 2010). Stimuli filtreres gjennom hjernen, og de stimuli som oppfattes som negative eller truende rapporteres som stress-stimuli. Stressresponsen er en generell alarm i et homeostatisk system som skaper en generell og uspesifikk nevrofysiologisk aktivering fra et aktiveringsnivå, til mer aktivering. Den oppstår når noe mangler, for eksempel ved homeostatisk ubalanse eller trussel mot homeostase. Om en stimulus oppfattes som truende eller ikke, avhenger av individets oppfatning av situasjonen, som baseres på tidligere erfaringer og forventninger om utfall. Det finnes stimuli som vil vurderes som negative i de fleste eller alle situasjoner, mens andre stimuli vil oppfattes som positive eller negative, avhengig av hvilken person man spør. Alarmen er i seg selv ingen trussel, men dersom den opprettholdes kan aktivering føre til sykdom og skade grunnet veletablerte patofysiologiske prosesser. Den generelle responsen på stress-stimuli skaper ikke bare økt årvåkenhet og hjerneaktivering, men dessuten spesifikke responser for å takle årsakene til alarmen. En feedbackloop fra de perifere endringer tilbake til hjernen, tar med seg opplevelsen av stressresponsen. Her vurderer hjernen hvorvidt alarmen i hovedsak utgjør en trussel eller utfordring som kan løses. Coping eller mestring er lært forventning om at responsene fører til et positivt resultat og dette reduserer aktiveringsnivået. Alternative responsutfallforventninger er hjelpeløshet, som oppstår når man ikke vet hva situasjonen vil føre til, og håpløshet som er når man opplever at uansett hva man gjør, vil det ikke kunne løse situasjonen (Ursin & Eriksen, 2004; Ursin & Eriksen, 2010).

Dersom kort hviletid mellom to vakter (QR) vurderes som en stress-stimulus fordi det reduserer søvnen, kan antall QR assosieres med flere perioder med lite søvn, og dermed

utgjøre en proxy på intensiteten av stress-stimulusen. Når intensiteten øker, kan arbeidsrelaterte hendelser betraktes som en potensiell konsekvens av dette. Det hele avhenger av hvordan individet opplever og responderer på det å jobbe QR. Dersom individet ikke opplever å jobbe QR som truende, utløses det ingen alarm og heller ingen stressrespons. På en annen side kan individet oppleve å jobbe QR som en trussel på for eksempel døgnrytmepreferanse eller sosialt og familieliv. Vurderingen av styrken på trusselen vil avhenge av individets tidligere erfaringer og potensielle fremtidige utfall vedkommende ser for seg som en konsekvens av trusselen. Ser ikke individet en løsning eller en måte å mestre dette på, vil dette kunne få negative konsekvenser. Et tenkelig eksempel kan være dersom en sykepleier som jobber flere QR-vakter og opplever dette som en belastning grunnet forstyrrelser på døgnrytmen. Dersom dette vedvarer og sykepleieren ikke sier ifra om at han eller hun ønsker å endre skiftplan, vil en potensiell konsekvens av dette være at vedkommende utvikler søvnproblemer eller opplever svekket kognitiv fungering som et resultat av forstyrret søvn. I forlengelsen av dette, kan det tenkes at sykepleieren opplever flere arbeidsrelaterte hendelser, enn han eller hun hadde gjort ved vanlige arbeidstider.

I en studie på sykepleieres strategier for å regulere søvn ved skiftarbeid fant man at ved QR rapporterte de fleste av respondentene problemer med søvn, vansker med å roe seg etter jobb, at de tenkte mye på jobb før leggetid da de kommer rett fra jobb, og skal på jobb igjen neste morgen, og stress ved å vite at søvnen blir kort (Dahlgren et al., 2016). I denne sammenheng kan en anta at skiftarbeidstoleranse (SWT) kan virke som en buffer som enten hindrer individet i å oppleve stress-stimulusen som en trussel, eller skaper en opplevelse av positiv mestringsforventning dersom stimulusen oppleves som truende. En annen studie av Vedaa og kolleger (2017b) sammenlignet konsekvensene av QR-skift med nattskift. Studien avdekket at sykepleierne opplevde mer stress i det andre av to QR skift, enn i det andre skiftet i en natt-natt overgang. QR var dessuten assosiert med økt søvnighet, grunnet kortere

søvnmengde og dårligere muligheter for å ta seg en lur, sammenlignet med nattskift-  
overganger. I tråd med CATS kan en tenke seg at opplevd stress i den første vekten, skaper  
en økt aktivisering i den andre vekten grunnet manglende hviletid, og at dette videre kan føre  
til vedvarende konsekvenser som søvnproblemer og arbeidsrelaterte hendelser.

### **Arbeidsrelaterte Hendelser**

Som nevnt synes det å foreligge en sammenheng mellom redusert søvn og  
midlertidige svekkelser i kognitive evner (Van Dongen et al., 2003). Redusert kognitiv  
fungering kan føre til glipper og feil, redusert persepsjon, hukommelse og motoriske  
funksjoner, samt redusert prestasjon, særlig i forbindelse med oppgaver som krever mye  
oppmerksomhet og med trafikkulykker (Mecacci et al., 2004). Det er derfor sannsynlig at  
 redusert kognitiv fungering kan virke som bidragsyter for arbeidsrelaterte hendelser. I et  
litteratursøk på studier som undersøker arbeidsrelaterte hendelser som ulykker og nesten-  
ulykker i jobbsammenheng, ble det funnet at studiene omfavner flere ulike utfallsmål. Disse  
inkluderer faktiske ulykker, ulykkesrisiko og nesten-ulykker med skade på en selv, andre  
mennesker, utstyr og materiale. Det ble også funnet studier som undersøkte sammenheng  
med trafikkulykker til og fra jobb, og jobbrelaterte forhold. Noen av studiene definerer også  
utfallsmålene ut ifra konsekvenser som skadeomfang og fravær. For eksempel er det tilfeller  
der det skilles mellom fatale og ikke-fatale ulykker og skader, der fatale beskriver hendelser  
som har ført til større skader og død. Den foreliggende studien inkluderer ulykker, nesten-  
ulykker og nesten-uhell med fare for skade på en selv, andre mennesker og pasienter, samt  
utstyr.

**Tall på arbeidsrelaterte hendelser i Norge i 2015.** Statistisk sentralbyrå (SSB)  
publiserer årlig statistikk om rapporterte arbeidsulykker og fatale arbeidsulykker i Norge  
(SSB, 2018b; SSB, 2017a). SSB skiller mellom hendelser som har ført til kortvarig og  
langvarig fravær, der kortvarig fravær omfavner hendelser som antas å medføre inntil tre

dager. Langvarig fravær er hendelser som antas å overskride tre fraværsdager og innebærer dessuten hendelser som har medført dødelig utfall (SSB, 2017a). Det må nevnes at arbeidsulykker er noe som inntreffer relativt sjelden og enkelte næringer er mer utsatte enn andre. Statistikken oppgir derfor hendelser per 1000 sysselsatte, da størrelsen på næringene kan være hensiktsmessig å ta høyde for, for å kunne sammenligne på tvers av næringer (SSB, 2018b). Lignende statistikk i levekårsundersøkelsen (LKU) om arbeidsforhold og arbeidsmiljø, som gjennomføres hvert tredje år, og arbeidskraftundersøkelsen (AKU) har tidvis med tilleggsundersøkelser med arbeidsulykker som tema (sist i 2008 og 2013) (SSB, 2018a; SSB, 2018b; SSB, 2017b).

SSB-statistikken fra 2015 viser at det ble rapportert om 40 arbeidsulykker som førte til dødsfall (fatale arbeidsulykker) i alle næringer i Norge, og 3.9 arbeidsulykker som ga langvarig fravær per 1000 sysselsatte på tvers av alle næringer (SSB, 2016b). Til sammenligning var dette tallet på 44 fatale arbeidsulykker i 2017, som var siste måling (SSB, 2018b). Det ble også rapportert 3.6 arbeidsulykker som medførte langvarig fravær per 1000 sysselsatte i alle næringer i 2017. Som nevnt er forekomsten av arbeidsulykker generelt lav, og tallene fra disse to målingene kan tyde på at dette tallet holder seg relativt stabilt. Når det kommer til konsekvensene av arbeidsulykkene i 2015, så skjedde det mellom 6 og 7 arbeidsulykker per 1000 ansatte i helse- og sosialtjenester som medførte kortvarig fravær. Til sammenligning var dette tallet for alle næringer til sammen på 5 per 1000. Tilsvarende for langvarig fravær i helse- og sosialtjenester var på drøyt 4 arbeidsulykker per 1000 ansatte. I underkant av 4 per 1000 ansatte fikk langvarig fravær som konsekvens av arbeidsulykker på tvers av alle næringer i 2015 (SSB, 2016b).

**Når skjer det arbeidsulykker?** Forskning på instrumenter som the risk index (RI) har bidratt til å avdekke assosiasjoner mellom arbeidsulykker og arbeidstidssystemer (Fischer, Lombardi, Folkard, Willetts, & Christiani, 2017). RI er et instrument som

kombinerer fire fatigue relaterte komponenter av arbeidstider for å undersøke arbeidsrelaterte ulykkes- og skaderisiko, basert på empiriske trender (Greubel & Nachreiner, 2013). I følge Fischer og kollegers (2017) review og metaanalyse av arbeidsskader og arbeidstidskarakteristika som tar sikte på å oppdatere RI, økte skaderisikoen signifikant ved nattskift, sammenlignet med ved morgenskift. Dette er i tråd med Folkard og Åkerstedts (2004) studie som kom frem til at i situasjoner der a priori risk var konstant over tre skift, så det ut til å være en konsistent tendens til at den relative risikoen for å utsettes for arbeidsrelaterte hendelser var høyere ved ettermiddagsskift enn ved morgenskift, og høyest ved nattskift. Dette er begrunnet med bevis for at gjennomsnittlig våkenhet og prestasjonsmålinger var lavere om natten enn om dagen. Dette støttes av Åkerstedt og kollegers funn om at arbeid som ikke er definert som dagarbeid predikerer fatale arbeidsulykker (Åkerstedt, Fredlund, Gillberg, & Jansson, 2002).

### **Skiftarbeid, QR, Søvn og Arbeidsrelaterte Hendelser**

Forskning har vist at skiftarbeid er assosiert med økt forekomst av arbeidsrelaterte ulykker (Kecklund & Axelsson, 2016; Wagstaf & Lie, 2011). En ny studie på danske sykehusmedarbeidere fant at jo kortere tid skiftarbeiderne hadde mellom hvert skift, desto høyere ble skaderisikoen (Nielsen et al., 2018). Studien inkluderte 69 200 respondenter og så på alle typer ulykker registrert i et nasjonalt ulykkesregister i perioden 2008-2015. Her ble kort hviletid mellom vakter assosiert med 39 % høyere risiko for skade, sammenlignet med referansen hvor respondentene hadde 15-17 timer mellom skift, når man kontrollerte for år, sesong, alder, kjønn og yrke. Studier som har sammenlignet QR med nattskift, har funnet at QR er forbundet med større risiko for dårligere søvn mellom vaktene og økt opplevd stress under neste vakt, og foreslår at dette kan være en faktor som skaper økt ulykkesrisiko under QR (Dahlgren et al., 2016; Vedaa et al., 2017b). Mulige forklaringer på QRs forhøyede risiko sammenlignet med nattskift kan ha skyld i at de som jobber natt er de som er best i stand til å

takle disse betingelsene, mens de som ikke takler det holder seg til dag, eventuelt dag- og kveldsvakter (Dahlgren et al., 2016). En annen forklaring er at mye av arbeidet som foregår på natten er av annen type enn det som foregår på andre tider av døgnet, slik at arbeidet gjerne er av lavere risiko (Folkard & Åkerstedt, 2004). De som jobber QR må derimot forholde seg til, og veksle mellom ulike situasjoner både på dag og kveld, og det kan tenkes at dette vil gjøre det vanskeligere å venne seg til betingelsene og ansvarsområdene som følger med når uforutsette arbeidsrelaterte hendelser skjer.

### **Mulige forklaringer på assosiasjoner mellom QR og arbeidsrelaterte hendelser.**

Vi vet foreløpig ikke nok til å kunne enes om en årsak til hvorfor QR er assosiert med økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser. Til tross for dette er det mange mulige forklaringer på hvilke mekanismer som kan ligge bak. Blant annet avdekket Kecklund og Axelsson (2016) funn som tyder på at forholdene mellom skiftarbeid og ulykker, minner om forholdene mellom utilstrekkelig søvn og ulykker. Videre kan dette gi grunnlag for en antagelse om at det å jobbe QR, grunnet forkortet eller dårlig søvn som en konsekvens av kortere hviletid, oftere kan føre til arbeidsulykker og arbeidsrelaterte hendelser. En sannsynlig mekanisme som kan tenkes å ligge til grunn for assosiasjon mellom forkortet og dårlig søvn, og arbeidsrelaterte hendelser, er redusert årvåkenhet (alertness), da dette er en typisk konsekvens av utilstrekkelig søvn og en bidragsgivende faktor til ulykker (Åkerstedt et al., 2002). Et eksempel på dette fant Åkerstedt og kolleger (2002) i sin studie basert på selvrapportert søvn, hvor de kom frem til at vanskeligheter med søvn i løpet av de siste to ukene var assosiert med en økt risiko for fatale arbeidsulykker. Lignende funn ble avdekket i en studie av Hägg, Torén, og Lindberg i 2015, som undersøkte betydningen av søvnforstyrrelser for arbeidsulykker blant kvinner. Denne studien fant at vedvarende symptomer på insomni var en uavhengig risikofaktor for selv-rapporterte arbeidsulykker, inkludert de som ikke resulterte i sykefravær.

Det har blitt stilt spørsmålstegn ved hvorvidt søvnforstyrrelser og søvnmangel kan virke inn på forekomsten av arbeidsulykker. Salminen og kolleger (2010) kom frem til at selvrapporterte søvnforstyrrelser kan bidra til et bredt spekter arbeidsulykker, som kan forårsake både fatale og ikke-fatale skader. Studien understreker at begrepet “ikke-fatal skade” favner bredt, og i deres tilfelle måtte den ikke-fatale skaden være bekreftet ved sykemelding av lege for å bli inkludert. I en metaanalyse av sammenhenger mellom søvnproblemer og arbeidsskader, samlet Uehli og kolleger (2014) funn fra 27 artikler, og kom frem til at ca. 13 % av arbeidsskader kunne attribueres til søvnproblemer. Til tross for ulik styrke, viste funnene at alle aspektene av søvnproblemer hadde selvstendig og signifikant assosiasjon med arbeidsskader.

I forlengelsen av dette kan en spørre seg om det å jobbe QR kan være like kritisk for alle skiftarbeidere. Slik det ble presentert i lys av stressteorien CATS, er det individets forventning til utfall av det å ha kort hviletid mellom to skift som avgjør hvilke fysiologiske stressreaksjoner som følger av det å jobbe QR. Har personen en positiv forventning vil det bidra til en optimal aktivering og dermed også god prestasjon. Har personen en forventning om negativt utfall (hjelpeløshet eller håpløshet) vil det kunne føre til en vedvarende stress aktivering som er assosiert med både dårlig prestasjon og økt risiko for helseplager (Ursin & Eriksen, 2004). Det blir derfor rimelig å anta at individuelle karakteristika og forskjeller som døgnrytmepreferanser vil avgjøre hvorvidt QR kan virke belastende og i ytterste konsekvens føre til arbeidsrelaterte hendelser.

Flere studier har undersøkt sammenhenger mellom kronotyper og individuelle karakteristikker og atferder. Det er omdiskutert i litteraturen om personlighetstrekket nevrotisisme er relatert til noen av kronotypene, men det kan tenkes at de som scorer høyt på nevrotisisme uavhengig av kronotype vil oppleve QR som mer stressende. En studie fant høyere grad av nevrotisisme blant skiftarbeidere enn dagarbeidere (Berthelsen, Pallesen,

Bjorvatn, & Knardahl, 2015). Studier har vist at kveldsmennesker har større inntak av koffein, alkohol og nikotin (Adan, 1994; Ishihara et al., 1985), og Kecklund og Axelsson (2016) påpeker at skiftarbeid kan påvirke atferd relatert til røyking og inntak av alkohol. Skiftarbeid vil også da inkludere QR, og koffein, alkohol og nikotin kan brukes som en strategi for å takle QR.

Da kronotyper spiller en viktig rolle for søvn (Ogińska, 2011), kan det antas at skiftarbeideres døgnrytmepreferanse vil kunne virke inn på individets vurdering av stressstimulusen QR, og potensielt valg av mestringsstrategi. Det å jobbe QR krever evne til å tilpasse seg ulike arbeidstider og samtidig få tilstrekkelig søvn i løpet av den hviletiden man har til rådighet. Ettersom at kveldsmennesker bruker lengre tid på å falle i søvn (Tsaousis, 2010), kan en tenke seg at de derfor kan ha større problemer med å utnytte hviletiden mellom skift til å få tilstrekkelig søvn enn morgenmennesker. Det å være klar over at en vil få lite søvn, kan i seg selv være en faktor som videre gjør det vanskelig å falle i søvn (Lockley & Foster, 2012). Studier har vist at kveldsmennesker ofte opplever underskudd av søvn, og at søvnen er av dårlig kvalitet, i forbindelse med morgenskiift (Juda et al., 2013).

Kveldsmennesker rapporterte også større problemer relatert til oppvåkning under morgenskiift (van de Ven et al., 2016), og det kan tenkes å være særlig vanskelig om man jobber QR.

Oppsamlet søvngjeld brukes gjerne for å forklare forholdet mellom skiftarbeid og svekket kognisjon som har implikasjoner for sikkerhet (Spaeth, Goel, & Dinges, 2012). Doran, Van Dongen, og Dinges (2001) påpeker at når individ har søvnmangel, vil det homeostatiske presset for søvn (prosess S) kunne øke til det punktet hvor kognitive funksjoner vil svekkes, selv når den circadianske driften for våkenhet (prosess C) er på topp. Som et resultat kan det da tenkes at kveldsmennesker vil få lite søvn under QR, og dette kan videre svekke deres grad av årvåkenhet og deres kognitive evner, som kan gjøre dem ekstra sårbare for ulykker på jobben.

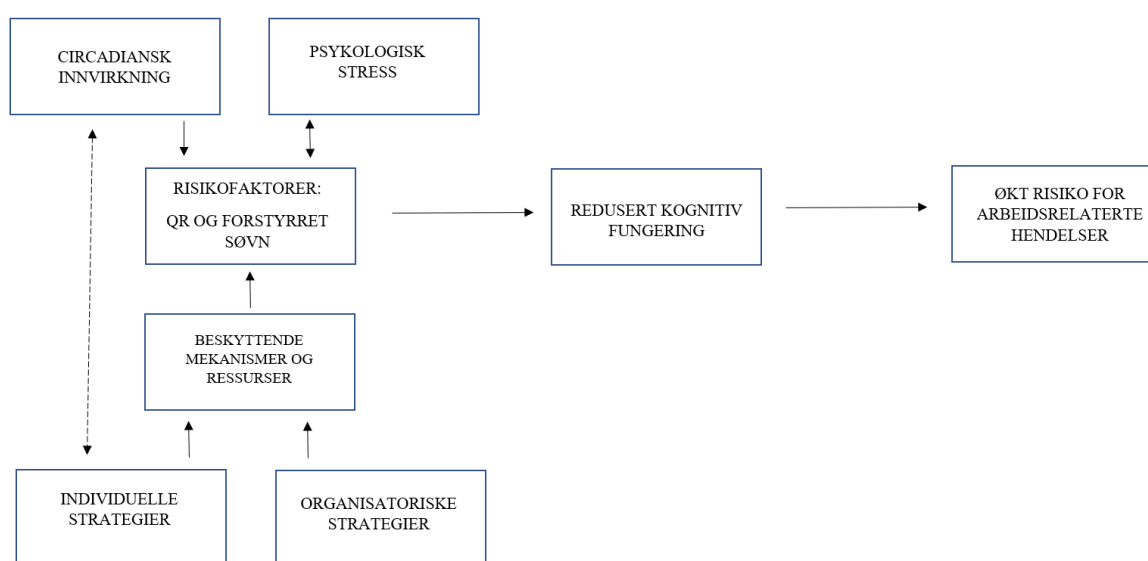


Tidligere studier har vist at søvnmangel som en konsekvens av skiftarbeid og QR kan føre til svekking av kognitive funksjoner som kan bidra til arbeidsrelaterte hendelser og ulykker. Mye av litteraturen peker i retning av at kveldsmennesker vil lide av større søvntap enn morgenmennesker (Axelsson et al., 2004; Sallinen et al., 2003), og at utilstrekkelig med søvn er en faktor for økt forekomst av arbeidsulykker (Spaeth et al., 2012; Åkerstedt et al., 2002). Det er derfor viktig å undersøke om det foreligger en sammenheng mellom døgnrytmepreferanse, kort hviletid mellom vakter og arbeidsrelaterte hendelser.

### **En Modell for Skiftarbeid, Kognitiv Funksjon og Arbeidsrelaterte Hendelser**

For en bedre forståelse av hvordan atferd knyttet til skiftarbeid kan relateres til arbeidsulykker og arbeidsrelaterte hendelser, virker det hensiktsmessig å trekke inn en modell utarbeidet av Kecklund og Axelsson (2016) som presenterer nettopp denne dynamikken. Modellen viser potensielle risikofaktorer og beskyttende faktorer som påvirker kognitiv funksjon hos skiftarbeidere. Kognitiv funksjon er et kritisk aspekt for jobbprestasjon og sikkerhet blant de som jobber skift. Modellen inkluderer skiftarbeidsrelaterte risikofaktorer, som er inndelt i homeostatisk drive, circadianske innvirkninger og søvnnertia (svekkede kognitive evner og treghet etter oppvåkning). Homeostatiske drifter kan deles inn i underkategoriene varighet av våkenhet, tid brukt på oppgaver og søvntap. Circadiansk bunnpunkt (nadir) under circadiansk innvirkning i modellen faller også inn som risikofaktor, og her kan det tenkes at kronotype vil kunne virke inn på hvor mye av en risikofaktor dette utgjør. Ekstreme kveldsmennesker har nadir på en senere tid enn morgenmennesker. Kveldsmennesker vil derfor oppleve at nadir er nærmere tiden de står opp for å dra på jobb, og det kan være en forklarende faktor for hvorfor de føler seg søvnige på morgenen (Baehr, Revelle, & Eastman, 2000). Baehr og kolleger (2000) viste at kveldsmenneskene i studien gjennomsnittlig hadde nadir (bunnpunkt) klokken 06.01, sammenlignet med morgenmennesker som hadde nadir rundt 03.50. Modellen omfatter også beskyttende

faktorer og motstandsmålinger, som deles inn i organisatoriske og individuelle strategier. Bruk av individuelle strategier forklarer hvorfor individ varierer distinkt i sin motstandsdyktighet (resilience) mot skiftarbeid, og herunder finner man søvn som en egen strategi. De organisatoriske strategiene er viktige for suksessfull styring av tretthet (fatigue) og ulykker på arbeidsplassen. For å aktualisere Kecklund og Axelssons (2016) modell ytterligere for denne studien, ble den forkortet og fokusert på de faktorene som anses som mest relevante i denne sammenheng (Figur 4).



*Figur 4.* Modell som viser en potensiell sammenheng mellom kronotype, risikofaktorene Quick Returns (QR) og forstyrret søvn, og arbeidsrelaterte hendelser. Tilpasset og oversatt fra Figur 2 i “Health consequences of shift work and insufficient sleep” av Kecklund & Axelsson, 2016, *British Medical Journal*, 355.

I sentrum av modellen står risikofaktorene QR og forstyrret og svekket søvn, som kan lede til redusert kognitiv fungering. Eksempler på redusert kognitiv fungering kan være redusert oppmerksomhet, samt dårligere hukommelse, fungering og emosjonsregulering, som kan medføre økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser (Kecklund & Axelsson, 2016; Mecacci et al., 2004). Det antas at hvorvidt risikofaktorene utgjør en faktisk risiko, vil påvirkes av psykologisk stress, circadiansk innvirkning og kronotype, og tilgjengelige ressurser. De

beskyttende faktorene og ressursene kan deles inn i to overordnede grupper, henholdsvis organisatoriske og individuelle strategier, og går hovedsakelig på strategier for å bedre forhold for hvile og søvn. De organisatoriske strategiene er anbefalinger til arbeidsgivere om hvordan de kan organisere og tilrettelegge for å sikre at arbeidstakerne som jobber skift har nok hviletid tilgjengelig mellom vaktene. De individuelle strategiene er hva skiftarbeidere selv kan gjøre for å disponere den tilgjengelige hviletiden på en mest mulig hensiktsmessig måte. Det har blitt nevnt at kronotype kan påvirke individenes ressurser, og det kan tenkes at om man er morgenmenneske eller kveldsmenneske vil virke inn på hvorledes individet velger å utnytte sine individuelle strategier som beskyttelsesmekanismer. En antakelse vil derfor være at kronotype kan bidra til å gjøre QR til en risikofaktor, men at det også kan forhindre at QR utgjør en risikofaktor.

Ser man tilbake på de individuelle strategiene i denne studiens modifiserte versjon av Kecklund og Axelssons (2016) modell (Figur 4), finner man unngåelse av koffein, alkohol og hypnotika, da dette er faktorer som kan forårsake og opprettholde forstyrret søvn (Wilson & Nutt, 2013). Eksempelvis kan en tenke seg unngåelse av koffein, alkohol og hypnotika kan regnes som individuelle strategier, som kan brukes som beskyttelsesmekanismer. Funn fra tidligere studier viser at kveldsmennesker oftere har høyere koffeininntak enn morgenmennesker (Taillard et al., 1999). Koffein virker sentralstimulerende, og bør derfor unngås på kveldstid slik at personens søvn ikke vil bli forstyrret av dette. På dagtid kan det derimot virke som en konstruktiv ressurs ved at det motarbeider potensiell opplevd søvnnighet. Alkohol oppfattes for mange som søvninduserende, men det vil gjøre at søvnen er av dårligere kvalitet. Noen studier har vist at kveldsmennesker hadde større alkoholinntak enn morgenmennesker (Adan, 1994; Ishihara et al., 1985). Fordi kveldsmennesker ser ut til å bruke lenger tid på å sovne, både på generell basis (Tsaousis, 2010) og i forbindelse med tidlige skift neste morgen (van de Ven et al., 2016), kan det tenkes at flere kveldsmennesker

har behov for sovemedisiner, enten i form av melatonin eller hypnotika. Flere typer hypnotika (sovemedisiner) har ofte lang halveringstid, og resulterer i en såkalt hangovereffekt neste dag (Wilson & Nutt, 2013), som ytterligere kan fremme søvnighet og tretthet under påfølgende morgenskift.

Studiene av Ishihara og kolleger (1985), Adan (1994) og Taillard og kolleger (1999), støtter en antakelse om at morgenmennesker og kveldsmennesker benytter ulike individuelle strategier og ressurser, som kan få betydning for utfallet av det å jobbe QR. Derfor vil denne studien undersøke kronotypers effekt på forholdet mellom kort hviletid mellom vakter og arbeidsrelaterte hendelser.

### **Oppsummering og Hypotese**

Den fremlagte litteraturen peker i retning av at det å jobbe QR utgjør en risikofaktor for å oppleve negative konsekvenser som svekket kognitiv fungering på grunn av redusert søvn, og økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser. Nielsen og kollegers (2018) funn på sammenhengen mellom QR og risiko for skader og ulykker på arbeidsplassen påpeker at mekanismer mellom forholdet ikke er sikkert, men en foreslått forklaring er at QR begrenser arbeidernes søvn og hviletid.

Den skisserte modellen (Figur 4) bygger på en antakelse om at den reelle risikoen for økte arbeidsrelaterte hendelser som en konsekvens av å jobbe QR, avhenger av modererende faktorer, og av disse antar man at kronotype kan utgjøre en betydningsfull faktor. Det kan tenkes at mennesker med ulike kronotyper vil takle det å jobbe QR ulikt, og samtidig hvorvidt det å jobbe QR vil gi økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser. Morgenmennesker fungerer bedre tidlig på dagen som et resultat av en fremskyndet søvnfase. Det gjør det lettere for dem på morgenskift, sammenlignet med kveldsmennesker, som opplever vansker med morgenvakter (Juda et al., 2013; van de Ven et al., 2016). Studier har derimot vist at kveldsmennesker takler skiftarbeid i større grad enn morgenmennesker (Saksvik-Lehouillier

et al., 2011). En årsak til at kveldsmennesker sliter med morgenvakter skyldes problemer med søvnen, både ved at den blir forkortet (Axelsson et al., 2004; Sallinen et al., 2003), men også ved at søvnen oppleves å være av dårligere kvalitet (Dahlgren et al., 2016; Juda et al., 2013; van de Ven et al., 2016). Kveldsmennesker bruker i utgangspunktet lengre tid på å sovne (Tsaousis, 2010), og i forbindelse med QR kan de oppleve at søvnen blir desto mer redusert innenfor den begrensede hviletiden. Dessuten har studier vist at kveldsmennesker rapporterer flere søvnrelaterte problemer og større søvnbehov enn morgenmennesker (Taillard et al., 1999; Taillard et al., 2001). Oppsamlet søvngjeld kan være en innvirkende faktor på forholdet mellom skiftarbeid og svekket kognitiv funksjon som har implikasjoner for sikkerhet (Spaeth et al., 2012). Det har ytterligere blitt vist at selvrapporterte vansker med søvn i løpet av de siste to ukene var assosiert med en økt risiko for fatale arbeidsulykker (Åkerstedt et al., 2002). Videre har døgnrytmepreferanse en sammenheng med tid for best prestasjon, slik at kveldsmennesker vil prestere bedre på kveldstid enn på dagtid (Ogińska, 2011). På grunnlag av dette virker det naturlig å anta at risikoen for arbeidsrelaterte hendelser som en konsekvens av økende QR ville være høyere hos kveldsmennesker enn hos morgenmennesker. Med utgangspunkt i foreliggende teorier, funn og argumentasjon formuleres følgende hypotese:

H1: risikoen for arbeidsrelaterte hendelser som konsekvens av QR-vakter vil være høyere hos kveldsmennesker enn hos morgenmennesker.

## Metode

### Informasjon om Spørreskjemaet

**SUSSH.** Spørreundersøkelsen om søvn, skiftarbeid og helse hos sykepleiere (SUSSH) startet i 2008/2009. Spørreskjemaene blir utsendt én gang i året til et utvalg medlemmer av Norsk Sykepleierforbund (NSF). SUSSH har som mål å følge de samme personene over tid, og undersøke hvordan deres arbeid og arbeidsmiljøet påvirker deres helse og trivsel. Data i denne studien er fra 2016 (innsamlingsrunde 8). Undersøkelsen er godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Vest-Norge (No. 088.88), og har fått konsesjon fra Datatilsynet (08/01235/IUR).

**Quick Return (QR).** Kort hviletid (QR) mellom vakter ble målt ved å spørre respondentene hvor mange ganger i løpet av de siste 12 månedene de hadde hatt mindre enn elleve timer fri mellom to vakter.

**Døgnrytmepreferanse (Diurnal Scale).** For å måle hvilken grad respondentene var morgenmenneske eller kveldsmenneske, ble Diurnal Scale (DS) (Torsvall & Åkerstedt, 1980) tatt i bruk. DS består av syv spørsmål med en likert skala fra en til fire. DS inkluderer spørsmål om foretrukken leggetid, tid for å stå opp, og døgnrytmepreferanse for aktiviteter. Skåren varierer fra 7-28, hvor en høy skåre indikerer en tendens mot morgenpreferanser, og en lav skåre mot kveldspreferanser. Den norske oversettelsen av DS som ble brukt i denne studien hadde en Cronbach's alfa på .67, som regnes som akseptabel.

**Arbeidsrelaterte hendelser.** Arbeidsrelaterte hendelser ble målt ved å stille åtte spørsmål om det å døse av/sovne på jobben eller til og fra jobb den siste måneden, døse av/sovne under kjøring til jobb det siste året, samt arbeidsrelaterte hendelser og ulykker/uhell og nesten-ulykker/nesten-uhell som de følte skyld i, og hadde eller kunne ha ført til skader på en selv, andre eller pasienter eller utstyr det siste året. På disse spørsmålene ble respondentene bedt om å indikere antall ganger dette hadde skjedd.

Tabell 1. Spørsmål (S) for arbeidsrelaterte hendelser

Spørsmål i spørreskjemaet	Forkortelse brukt i studien
S1) Hvor mange ganger har du opplevd å ufrivillig døse av på jobb den siste måneden?	«Døse av på jobb siste måneden»
S2) Hvor mange ganger har du opplevd å døse av/sovne mens du selv har kjørt bil til eller fra jobben det siste året?	«Døse av ved kjøring til/fra jobb siste året»
S3) Hvor mange arbeidsrelaterte ulykker/uhell som har ført til skader på deg selv, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Ulykker/uhell med skade på en selv siste året»
S4) Hvor mange arbeidsrelaterte nesten-ulykker/nesten-uhell som kunne ha ført til skader på deg selv, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året»
S5) Hvor mange arbeidsrelaterte ulykker/uhell som har ført til skader på pasienter/andre, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året»
S6) Hvor mange arbeidsrelaterte nesten-ulykker/nesten-uhell som kunne ha ført til skader på pasienter/andre, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året»
S7) Hvor mange arbeidsrelaterte ulykker/uhell som har ført til skader på utstyr, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Ulykker/uhell med skade på utstyr siste året»
S8) Hvor mange arbeidsrelaterte nesten-ulykker/nesten-uhell som har ført til skader på utstyr, har du følt at du har hatt skyld i det siste året?	«Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året»

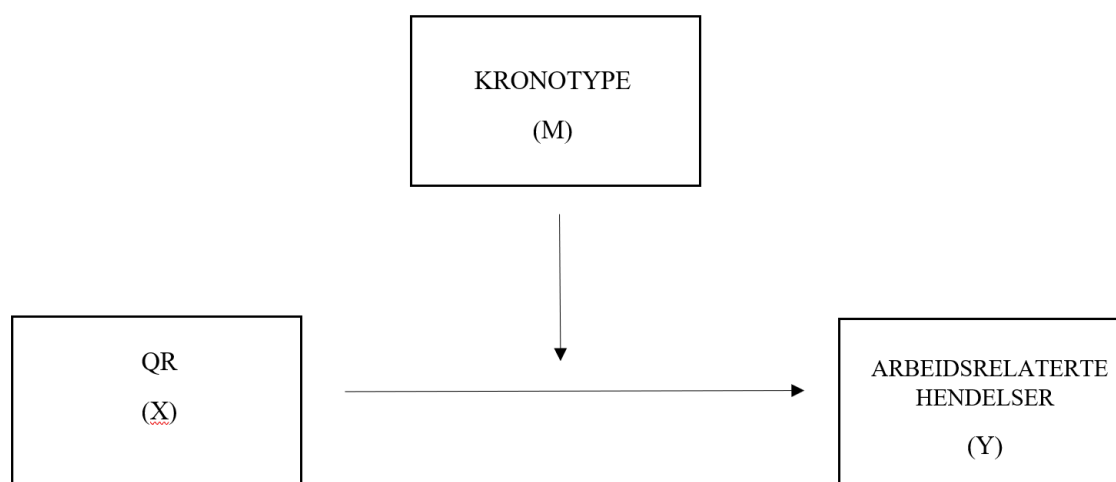
### Kontrollvariabler

I alle moderatoranalysene ble det kontrollert for kjønn, alder og barn hjemme. Til tross for et homogent utvalg med overvekt av kvinner, virket det hensiktsmessig å kontrollere for kjønn, da det er større prevalens av ulykker blant menn (SSB, 2016b). Det er også flere menn enn kvinner som jobber fulltid, og mer tid på jobb vil øke risikoen for at ulykker inntreffer (Eurostat, 2018). Alder var særlig viktig å kontrollere for da forskning har vist en sammenheng mellom alder og kronotype, og at tendensen mot å være morgenmenneske øker med alderen (Di Milia & Bohle, 2009; Torsvall & Åkerstedt, 1980). Det har også blitt argumentert for at yngre mennesker generelt sett er mer utsatte for ulykker enn eldre

mennesker (Wagstaff & Lie, 2011). Barn hjemme virket også naturlig å kontrollere for, da en mye utbredt konsekvens av QR er forstyrret jobb-familie balanse (Dahlgren et al., 2016).

### Statistiske Analyser

Data ble analysert ved bruk av IBM SPSS versjon 25 for Mac. Innledningsvis ble det kjørt preliminare analyser av datasettet for å undersøke egnetheten av data for videre analyse i tiltenkte sammenheng. Dette innebar deskriptive analyser av utvalget, reliabilitetsanalyser, faktoranalyse av arbeidsrelaterte hendelser og korrelasjonsanalyser for å undersøke samvariasjon mellom studievariablene. For å undersøke hypotesen ble tilleggsprogrammet Process (Hayes, 2013) v2 16.3 benyttet i SPSS for å finne interaksjonseffekten av kronotype på forholdet mellom QR og arbeidsrelaterte hendelser. Med utgangspunkt i Process modell 1 ble døgnrytmepreferanse (Diurnal Scale) lagt inn som moderator (M), QR som uavhengig variabel (X) og arbeidsrelaterte hendelser som avhengig variabel (Y) (Figur 5).



Figur 5. Konseptuell modell 1 i Process med våre studievariabler. Modifisert etter Hayes (2013).



### **Preliminære Analyser**

De visuelle grafene som kom ut av de deskriptive analysene avdekket 14 ekstreme verdier. Disse viste skårer på QR som var høyere enn 150, hvilket betraktes som umulig i løpet av 12 måneder. Det ble derfor besluttet å ekskludere disse 14 uteliggerne.

Normalitetstestene Kolmogorov-Smirnov og Shapiro-Wilk var signifikante, hvilket indikerer brudd på normalitet. Til tross for dette vil denne skjevheten sannsynligvis ikke medføre store konsekvenser for analysen, da utvalget er såpass stort. Normalitetstestene er sensitive for ekstreme verdier, og kan derfor gi misvisende indikasjoner i utvalg på denne størrelsen (Pallant, 2013). Det ble gjort en korrelasjonsanalyse for å undersøke eventuelle sammenhenger mellom studievariablene og retningen på disse. Styrken på korrelasjonene betraktes på  $r=.10$  som svake,  $r=.30$  som middels og  $r=.50$  som sterke (Cohen, 1988).

### **Faktoranalyse for Inndeling av Arbeidsrelaterte Hendelser**

Det ble utført en prinsippal komponentanalyse (PCA, faktoranalyse) for å undersøke om de åtte "arbeidsrelaterte hendelser" kunne inndeles i færre faktorer. Med utgangspunkt i spørsmålsformuleringen antok vi at instrumentet kunne inndeles i tre faktorer; 1) døse av, 2) ulykker/uhell og 3) nesten ulykker/nesten uhell, men denne antagelsen ble ikke bekreftet. En annen antakelse var at instrumentet kunne inndeles ut ifra hvem/hva hendelsene ville gjøre skade på uavhengig av om det var en ulykke/uhell eller nesten-ulykke/nesten-uhell. Dette viste seg heller ikke å være tilfelle.

Dataenes egnethet ble vurdert i forkant av analysene ved å utføre Kaiser-Meyer Olkin (KMO). Denne viste en verdi på .78, som overstiger den anbefalte verdien på .60 (Kaiser, 1970, 1974). Det ble også gjennomført en Bartlett's test of Sphericity, som viste statistisk signifikans. Ved utføringen av faktoranalysen, kom det frem to faktorer med eigenvalue over 1. Komponent 1 forklarte 34.8 % av variansen, og komponent 2 forklarte 14.2 % av variansen. Oblimin med Kaiser Normalization ble brukt som rotasjonsmetode for å undersøke

hvilke ledd som tilhørte de to ulike dimensjonene. Dette viste en tydelig løsning, hvor komponent 1 kan kalles “nesten-ulykker/nesten-uhell og ulykker/uhell”, og komponent 2 kan kalles “døsighet”.

I forbindelse med faktoranalysen, ble det også kjørt en MonteCarlo PCA Parallel Analysis, for å bestemme hvilke faktorer man skulle beholde. Det ble gjort sammenligning av verdiene oppnådd i SPSS, de faktiske eigenvaluene fra PCA, og kriterieverdiene fra parallellanalysen i MonteCarlo. Det viste seg at de to første verdiene oppnådd i vår PCA (komponent 1=2.807, komponent 2=1.119) var høyere enn eigenvaluene vist i MonteCarlo PA (komponent 1=1.0981, komponent 2=1.0641).

Faktoranalysen viste ikke et logisk skille mellom om det var en faktisk hendelse, eller en nesten-ulykke/nesten-uhell. Den ga heller ikke en logisk inndeling for hvorvidt hendelsene var relatert til skade på en selv, pasient/andre, eller utstyr. De åtte leddene fra arbeidsrelaterte hendelser ble derfor behandlet som separate utfallsmål.

## Resultat

### Deskriptiv Statistikk

Deskriptive analyser viste at det var 2665 (90.7 %) kvinner, og 273 (9.3 %) menn, som tyder på et veldig homogent utvalg. Alder varierte mellom 21-63 år, med gjennomsnittsalder på 31 (SD=8.12). 70.1 % av respondentene rapporterte å ha barn hjemme. Mulige skårer på Diurnal Scale rangerte fra 7 til 28, der lavere verdier indikerer tendens mot kveldspreferanse og høyere verdier i retning mot morgenpreferanse. Her viste Diurnal Scale et gjennomsnitt på 18.29 (SD=3.45). Det var 1654 respondenter som svarte på om de hadde jobbet QR det siste året, med et gjennomsnitt på 26.9 (SD=31.3). Av disse var det 537 som hadde null QR det siste året. Spørsmålene relatert til arbeidsrelaterte hendelser viste at de fleste respondentene rapporterte null arbeidsrelaterte hendelser, mens de spørsmålene med høyeste skåre omhandlet nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv eller utstyr siste 12 måneder (Tabell 1).

Tabell 1. Spørsmål vedrørende arbeidsrelaterte hendelser med antall respondenter, gjennomsnitt, standardavvik (SD) og minimum/maksimum (min/maks).

	n	Gjennomsnitt (SD)	Min/maks
S1) «Døse av på jobb siste måneden»	1764	.84 (2.258)	0-30
S2) «Døse av ved kjøring til/fra jobb siste året»	1766	.72 (4.771)	0-150
S3) «Ulykker/uhell med skade på en selv siste året»	1767	.13 (.852)	0-20
S4) «Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året»	1765	.31 (1.940)	0-50
S5) «Ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året»	1767	.12 (.731)	0-12
S6) «Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året»	1767	.31 (1.168)	0-20

S7) «Ulykker/uhell med skade på utstyr siste året»	1767	.18 (1.035)	0-30
S8) «Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året»	1765	.31 (2.174)	0-60

---

### **Korrelasjonsanalyse**

Korrelasjonsanalysen viste flest svake til middels korrelasjoner mellom variablene (Tabell 2). Sumskåren for Diurnal Scale (DS) korrelerte svakt i negativ retning med alle variablene for arbeidsrelaterte hendelser, foruten spørsmål 2 «Døse av ved kjøring til/fra jobb siste året», som viste svak korrelasjon i positiv retning. Det ble funnet en svak negativ korrelasjon mellom alder og døgnrytmepreferanse (DS). Alder korrelerte også svakt negativt med de arbeidsrelaterte hendelsene, utenom på spørsmål 1 «Døse av på jobb siste måneden» som viste svak positiv korrelasjon. QR korrelerte svakt positivt med alle variablene foruten døgnrytmepreferanse, der den svake korrelasjonen gikk i negativ retning. Den sterkeste korrelasjonen var en sterk positiv korrelasjon mellom spørsmål 5 «Ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året» og spørsmål 6 «Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året». Ellers korrelerte de resterende spørsmålene om arbeidsrelaterte hendelser svakt til middels i positiv retning.

Tabell 2. Gjennomsnitt, standardavvik og korrelasjon mellom studievariablene: alder, quick returns (QR), døgnrytmepreferanse (DS) og arbeidsrelaterte hendelser (S1 til S8).

Variabler	$\bar{x}$	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Alder	31.84	8.19	1.00										
2. QR	25.90	31.31	0.011	1.00									
3. DS	18.30	3.45	-0.062**	-0.04	1.00								
4. S1	0.84	2.26	0.017	0.047	-0.027	1.00							
5. S2	0.72	4.77	-0.007	0.023	0.013	0.123**	1.00						
6. S3	0.13	0.85	-0.012	0.072**	-0.014	0.044	0.006	1.00					
7. S4	0.31	1.94	-0.036	0.054*	-0.052*	0.083**	0.084**	0.401**	1.00				
8. S5	0.12	0.73	-0.026	0.056*	-0.013	0.018	0.018	0.352**	0.356**	1.00			
9. S6	0.31	1.17	-0.050*	0.012**	-0.045	0.032	0.090**	0.320**	0.458**	0.537**	1.00		
10. S7	0.18	1.03	-0.045	0.089**	-0.043	0.075**	0.048*	0.377**	0.369**	0.477**	0.354**	1.00	
11. S8	0.31	2.17	-0.005	0.050*	-0.038	0.046	0.064**	0.248**	0.243**	0.191**	0.216**	0.385**	1.00

\*\* Korrelasjon er signifikant på 0.01 (to-halet)

\* Korrelasjon er signifikant på 0.05 (to-halet)

### Test av hypotese: Moderatoranalyse

#### QR relatert til å døse av på jobb den siste måneden (S1)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til å ”døse av på jobb siste måneden” ( $B=0.0009$ ,  $p=0.12$ ) (Tabell 3). Interaksjonsleddet forklarte 0.16 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0016$ ,  $p=0.12$ ) og modellen som helhet forklarte 1.16 % av variansen i å ”døse av på jobb siste måneden”. Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanse hadde større risiko for å døse av på jobb når antall vakter med kort hviletid (QR) mellom vaktene økte.

Tabell 3. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS) med ”døse av på jobb siste måneden” (S1) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	0.0056	0.009	0.640	0.522
Kjønn	-0.6361	0.270	-2.358	0.018
Barn hjemme	-0.0139	0.144	-0.097	0.923
QR	-0.0127	0.011	-1.152	0.250
DS	-0.0293	0.021	-1.419	0.156
QR*DS	0.0009	0.001	1.538	0.124

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0116$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

### QR relatert til å døse av ved kjøring til og fra jobb det siste året (S2)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til å ”døse av ved kjøring til/fra jobb siste året” ( $B=0.0000$ ,  $p=0.96$ ) (Tabell 4). Interaksjonsleddet forklarte 0 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0000$ ,  $p=0.96$ ), og modellen som helhet forklarte 0.45 % av variansen i å ”døse av ved kjøring til/fra jobb siste året”. Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for å døse av/sovne mens de kjørte bil til eller fra jobben når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 4. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS) med ”døse av ved kjøring til/fra jobb siste året” (S2) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0164	0.020	-0.810	0.418
Kjønn	0.2933	0.178	1.650	0.099
Barn hjemme	0.6275	0.499	1.258	0.209
QR	0.0043	0.017	0.251	0.802
DS	0.0384	0.057	0.676	0.499
QR*DS	0.0000	0.001	-0.046	0.964

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0045$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

### QR relatert til ulykker/uhell med skade på en selv det siste året (S3)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til ”ulykker/uhell med skade på en selv siste året” ( $B=0.0001$ ,  $p=0.76$ ) (Tabell 5).

Interaksjonsleddet forklarte 0 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0001$ ,  $p=0.76$ ), og modellen som helhet forklarte 0.68 % av variansen i ”ulykker/uhell med skade på en selv siste året”

Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for ulykker/uhell med skade på en selv når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 5. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”ulykker/uhell med skade på en selv siste året” (S3) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0013	0.003	-0.431	0.666
Kjønn	0.0261	0.049	0.536	0.592
Barn hjemme	0.0600	0.054	1.109	0.268
QR	0.0001	0.006	0.016	0.988
DS	-0.0035	0.005	-0.686	0.493
QR*DS	0.0001	0.000	0.312	0.755

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0068$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

#### QR relatert til nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv det siste året (S4)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året” ( $B=0.0002$ ,  $p=0.80$ ) (Tabell 6). Interaksjonsleddet forklarte 0 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0001$ ,  $p=0.80$ ), og modellen som helhet forklarte 1.43 % av variansen i ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året”. Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.



Tabell 6. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året” (S4) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn hoende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0088	0.007	-1.350	0.177
Kjønn	-0.0053	0.109	-0.048	0.961
Barn hjemme	0.2452	0.128	1.917	0.055
QR	0.0008	0.011	0.074	0.941
DS	-0.0168	0.010	-1.748	0.081
QR*DS	0.0002	0.001	0.258	0.797

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0143$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

### QR relatert til ulykker/uhell med skade på andre det siste året (S5)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og «ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året» ( $B=0.0003$ ,  $p=0.22$ ) (Tabell 7). Interaksjonsleddet forklarte 0.23 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0023$ ,  $p=0.22$ ), og modellen som helhet forklarte 0.73 % av variansen i «ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året». Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for ulykker/uhell med skade på andre/pasienter når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 7. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med «Ulykker/uhell med skade på andre siste året» (S5) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0025	0.003	-0.907	0.364
Kjønn	-0.0165	0.064	-0.258	0.797
Barn hjemme	0.0555	0.053	1.038	0.299
QR	-0.0047	0.005	-1.016	0.310
DS	-0.0085	0.007	-1.206	0.228
QR*DS	0.0003	0.000	1.220	0.223

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0073$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

### QR relatert til nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre det siste året (S6)

Resultatet viste en signifikant interaksjon mellom QR og ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året” ( $B=0.0008$ ,  $p=0.03$ ) (Tabell 8 og Figur 6).

Interaksjonsleddet forklarte 0.5 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0052$ ,  $p=0.03$ ), og modellen som helhet forklarte 2.5 % av variansen i ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året”.

Johnson-Neyman teknikken ble brukt i analysen, og delte døgnrytmepreferanse (DS) inn i 22 deler som går fra 7 som laveste skåre, til høyeste skåre på 28. Signifikante verdier fra 15.751 og oppover, som vil si verdier mot morgenpreferanser. Teknikken viste at den positive sammenhengen mellom QR og nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre pasienter, er signifikant fra 15.571 ( $b=0.0028$ ,  $t=1.961$ ,  $p=0.05$ ) og frem til den høyeste skåren 28 ( $b=0.0131$ ,  $t=3.065$ ,  $p=<0.01$ ). Verdier under 15.751 var ikke signifikante.

Analysen kan indikere at ved middels til høye verdier på Diurnal Scale, altså verdier mot morgenpreferanse, har en signifikant positiv sammenheng mellom QR og arbeidsrelaterte hendelser relatert til nesten-ulykker og nesten-uhell som kunne ha ført til skader på pasienter/andre det siste året ved økning i antall QR.

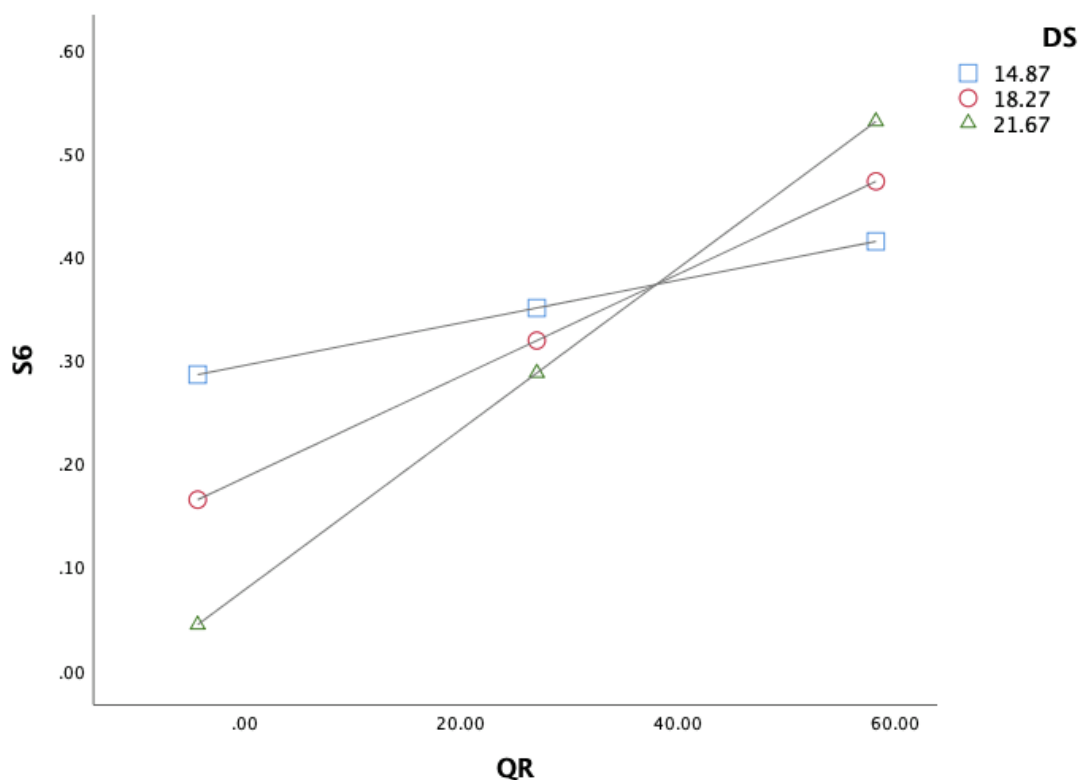
Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter, og viste heller motsatt, at en høyere skåre på morgenpreferanser økte sannsynligheten for nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 8. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året” (S6) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0073	0.004	-1.724	0.085
Kjønn	-0.0297	0.103	-0.290	0.772
Barn hjemme	0.0233	0.081	0.287	0.774
QR	-0.0104	0.007	-1.578	0.115
DS	-0.0319	0.013	-2.498	0.013
QR*DS	0.0008	0.000	2.231	0.026*

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0247$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2



*Figur 6.* Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året” (S6) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.

### QR relatert til ulykker/uhell med skade på utstyr det siste året (S7)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til «ulykker/uhell med skade på utstyr siste året» ( $B=0.0004$ ,  $p=0.55$ ) (Tabell 9).

Interaksjonsleddet forklarte 0.12 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0012$ ,  $p=0.55$ ), og modellen som helhet forklarte 2.08 % av variansen i «Ulykker/uhell med skade på utstyr siste året».

Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for ulykker/uhell med skade på utstyr når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 9. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med «Ulykker/uhell med skade på utstyr siste året» (S7) som avhengig variabel, justert for og alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0098	0.005	-2.150	0.032
Kjønn	0.0015	0.064	0.024	0.981
Barn hjemme	0.2158	0.100	2.148	0.032
QR	-0.0038	0.010	-0.389	0.697
DS	-0.0171	0.008	-2.165	0.031
QR*DS	0.0004	0.001	0.605	0.545

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0208$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

### QR relatert til nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr det siste året (S8)

Resultatet viste ingen signifikant interaksjon mellom QR og spørsmålet relatert til ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året” ( $B=-0.0004$ ,  $p=0.70$ ) (Tabell 10). Interaksjonsleddet forklarte 0.04 % av variansen ( $\Delta R^2 = 0.0004$ ,  $p=0.70$ ), og modellen som helhet forklarte 1.23 % av variansen i ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året”. Resultatene støttet derfor ikke hypotesen om at sykepleiere som skåret i retning mot kveldspreferanser hadde større risiko for nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr når antall vakter med kort hviletid mellom vaktene (QR) økte.

Tabell 10. Interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året” (S8) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme.

	$\beta$	SE	$t$	$p$
Alder	-0.0135	0.004	-3.258	0.001
Kjønn	-0.0846	0.144	-0.588	0.557
Barn hjemme	0.1847	0.106	1.741	0.082
QR	0.0090	0.018	0.505	0.613
DS	-0.0196	0.012	-1.585	0.113
QR*DS	-0.0004	0.001	-0.382	0.702

Merknad<sup>1</sup>:  $R^2 = 0.0123$

Merknad<sup>2</sup>: Kjønn: mann=1, kvinne=2; barn hjemme: ja=1, nei=2

## Diskusjon

Hensikten med denne studien var å undersøke om sykepleiere som skårte i retning mot kveldspreferanse opplevde flere arbeidsrelaterte hendelser, ved økt antall quick returns. Resultatet av analysen på spørsmålet "Nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter siste året" viste ikke støtte for hypotesen. Derimot ble det funnet at høyere skåre på morgenpreferanser hadde signifikant sammenheng med arbeidsrelaterte hendelser ved økt QR. Dette til tross for tidligere studier som har vist at kveldsmennesker opplever større vansker med morgenvakter grunnet kortere og dårligere søvn (Juda et al., 2013), samt funn som foreslår en sammenheng mellom oppsamlet søvngjeld og søvnforstyrrelser, og ulykker (Spaeth et al., 2012; Åkerstedt et al., 2002). Personer med høy skåre på morgenpreferanse hadde i utgangspunktet lavere forekomst av nevnte form for arbeidsrelaterte hendelse, men ved økt QR fikk morgenmenneskene større økning i arbeidsrelaterte hendelser enn kveldsmenneskene. En generell trend i resultatene fra flertallet av analysene viste at morgenmennesker opplevde økt risiko for de fleste arbeidsrelaterte hendelsene ved økning i antall QR, men resultatene fra de andre analysene var ikke signifikante (se Appendiks).

Mulige forklaringer på at resultatet av analysen viste det motsatte, kan være forbundet med søvnrestriksjon og oppsamlet søvngjeld som en konsekvens av kort hviletid mellom vaktene. En studie fant at subjektiv søvnkvalitet etter søvnrestriksjon var verre blant morgenmennesker enn hos kveldsmennesker (Volk, Dyroff, Georgi, & Pflug, 1994). Morgenmenneskene i studien viste større grad av bekymring etter én natt med fire timer søvn, sammenlignet med kveldsmennesker. Det kan derfor tenkes at morgenmennesker er mer sensitive for lite søvn. Studier som har sett på søvnlengde under kort hviletid mellom vakter har sett av søvnlengden reduseres med rundt to timer (Vedaa et al., 2017b), hvor gjennomsnittlig søvnlengde har vært på ca. 5.5 timer (Axelsson et al., 2004; Sallinen et al.,

2003). Axelsson og kolleger (2004) fant at skiftarbeidere fikk rundt 65-80 % av sitt faktiske søvnbehov dekket under QR. Disse studiene har ikke skilt mellom kronotype, så det ser ut til at både morgen- og kveldsmennesker, samt de som er midt mellom, vil oppleve forkortet søvn under QR. Basert på studien av Volk og kolleger (1994) ser det likevel ut til at morgenmennesker vil reagere sterkere på den korte søvnlengden, noe som derfor kan være en faktor for at morgenmennesker opplevde større risiko for nesten-ulykker og nesten-uhell med skade på andre/pasienter det siste året ved økning i antall QR.

Flere potensielle årsaker kan også pekes på ved å vise tilbake til vår modell for skiftarbeid, kognitiv funksjon og arbeidsrelaterte hendelser (Figur 4) og CATS. Risikofaktorene i modellen kan sees som tilsvarende CATS' stress-stimuli, reduksjon i kognitiv fungering som stressrespons, og utfallsmålet risiko for arbeidsrelaterte hendelser som mestringsforventning eller ytterste konsekvens. Det finnes en rekke karakteristikk som er typiske for kveldsmennesker, og andre karakteristikk som er typiske for morgenmennesker, og i denne sammenhengen blir beskyttelsesmekanismene i modellen særlig interessante. Ser man på de individuelle strategiene beskrevet i modellen, trekkes koffeininntak, alkohol og hypnotika inn. Taillard og kolleger (1999) viste at det ikke var en signifikant forskjell i bruk av hypnotika mellom de ulike kronotypene. Kveldsmennesker har derimot større inntak av koffein og nikotin, samt et større alkoholinntak sammenlignet med morgenmennesker (Adan, 1994; Ishihara et al., 1985; Taillard et al., 1999). Det at kveldsmennesker har større koffeininntak kan være en medvirkende faktor til at det ikke ble vist en signifikant sammenheng mellom kveldsmennesker, økt QR og forekomst av arbeidsrelaterte hendelser. Dette kommer av at koffeinet kan motvirke den potensielle søvnigheten kveldsmennesker gjerne vil kjenne på under QR, og dermed forhindre at søvnighet går ut over arbeidsprestasjonen.



I tillegg til dette kan skiftarbeidstoleranse betraktes som en individuell strategi og ressurs, som sett i lys av CATS-teorien, er med på å forhindre at individet opplever stress-stimulusen som en trussel. Flere studier har påpekt at morgenmennesker ser ut til å oppleve større vansker med tilpasning til skiftarbeid, sammenlignet med kveldsmennesker (Seo, Matsumoto, Park, Shinkoda, & Noh, 2000; Smith et al., 2005). Saksvik-Lehouillier og kolleger (2011) oppsummerer at en lav skåre på morgenpreferanse er fordelaktig for skiftarbeidstoleranse. Respondenter med høy skåre på fleksibilitet, som vil si at de hadde bedre evne til å tilpasse seg, var mer årvåkne mellom 16.00 og 22.00 (Di Milia, Smith, & Folkard, 2005), noe som kan tyde på en tendens mot kveldspreferanse. På bakgrunn av dette er det tenkelig at kveldsmennesker vil ha en fordel når det kommer til individuelle beskyttelsesmekanismer som kan forhindre at QR oppleves som en stress-stimulus, som kan gå på bekostning av prestasjon og føre til arbeidsrelaterte hendelser.

Taillard og kolleger (1999) så blant annet på søvnvaner blant morgen- og kveldsmennesker, og så at det var flere kveldsmennesker enn morgenmennesker som varierte sine leggetider og tider for å stå opp. Så mye som 50 % av morgenmenneskene endret ikke på sine sovevaner. Dette kan tyde på at kveldsmennesker har mer fleksible søvnmønstre, som er i tråd med funn fra andre studier (Furnham & Hughes, 1999; Natale, Martoni, & Cicogna, 2003). Til tross for at noen av de nevnte studiene har sett på nattarbeid, har flere av studiene sett på skiftarbeid generelt, og kan derfor tenkes å være relevante i forbindelse med kort hviletid mellom vakter. Funnene nevnt ovenfor kan være mulige faktorer som bidrar til at morgenmennesker har en økt risiko for nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på andre/pasienter ved økt QR.

Prestasjonen til skiftarbeidere vil kunne påvirkes av mengden søvn de har fått, men det vil også påvirkes av vedkommendes biologiske klokke. Ifølge Monk (1990) vil den biologiske klokken hos individ produsere circadianske prestasjonsrytmer, som kan føre til

dårligere prestasjon under bestemte skift. Ofte er det nattskiftene som påvirkes. Nyere forskning har demonstrert at også andre skifttyper vil ha en innvirkning på menneskers prestasjon, og at deres prestasjon gjerne vil påvirkes av når på døgnet det skjer. Blant annet sammenlignet Dahlgren og kolleger (2016) QR med nattarbeid. Her viste resultatene at hyppige QR var assosiert med flere problemer, som forskerne mente kunne medføre videre implikasjoner for jobbprestasjon (Dahlgren et al., 2016). På den annen side fant de at hyppig nattarbeid var vedheftet færre problemer.

Flere studier har kommet frem til at å ta seg en lur kan øke årvåkenhet (alertness), redusere søvnighet og øke prestasjon hos skiftarbeidere (Sallinen, Härmä, Åkerstedt, Rosa, & Lillqvist, 1998; Smith, Kilby, Jorgensen, & Douglas, 2007; Vedaa et al., 2017b). Vedaa og kolleger (2017b) fant i sin studie at sykepleiere som jobbet nattskift i større grad tok seg en lur mellom skiftene enn sykepleiere som jobbet QR, men at de som jobbet QR heller tok seg en lur etter de to skiftene med kort hviletid mellom. Dette har skyld i at tiden med fri mellom QR er på kveld- og nattetid, slik at søvnen vil være den vanlige nattesøvnen. Søvnen vil derimot være forkortet, så det kan tenkes at søvnpresset raskere vil bygges opp i løpet av påfallende morgenvakt. Å ta seg en lur før en vakt ha en kompensierende effekt for det oppbygde søvnpresset og bedre prestasjonen, men dette blir det ikke tid til før etter endt QR. Av denne grunn vil den forkortede søvnen kombinert med at det ikke er muligheter for å ta seg en lur kunne gå ut over prestasjonen under QR, sammenlignet med for eksempel nattskift. Morgenmennesker som tar seg en lur gjør det tidligere på dagen enn kveldsmennesker (Rahafar, Mohamadpour, & Randler, 2018). Torsvall og Åkerstedt (1980) fant at rundt 24 % av morgenmennesker i studien tok seg en lur etter endt morgenskift. Å ta seg en lur etter endt morgenskift ser også ut til å gjelde under QR (Vedaa et al., 2017b). En årsak til at morgenmennesker foretrekker å ta seg en lur på et tidligere tidspunkt på dagen kan ha skyld i at de opparbeider seg et større søvnpress og dermed også opplever tretthet tidligere på dagen.

Studiene sier lite om klokkeslett for hviling, men dersom de opplever tretthet mot slutten av en morgenvakt og det går ut over deres prestasjon, kan dette være en forklarende faktor for hvorfor morgenmennesker hadde større risiko for arbeidsrelaterte hendelser under økt QR.

En studie fant at kveldsmennesker opparbeidet seg større søvngjeld gjennom en arbeidsuke (Taillard et al., 1999). Kveldsmenneskene i studien vurderte seg selv derimot ikke som søvniere av den grunn. Det kan se ut til at kveldsmennesker takler forkortet søvn bedre enn morgenmennesker, men de potensielle årsakene som ligger bak dette er uklare. Taillard og kolleger (1999) trekker frem flere mulige forklaringer på dette, som at kveldsmennesker i større grad innhenter seg med lenger søvn i perioder med fri eller under kvelds- og nattarbeid, samt at de har et større koffeininntak sammenlignet med morgenmennesker, som kan motvirke potensiell søvnighet. Det foreslås også at kveldsmennesker overvurderer eget søvnbehov, eventuelt undervurderer sin subjektive søvnighet. Volk og kolleger (1994) demonstrerte i sin studie at kveldsmennesker er mindre sensitive for søvnrestriksjon sammenlignet med morgenmennesker. En eldre studie fant at morgenmenneskers søvn var av lenger varighet enn kveldsmenneskers søvn under morgenskift, men at kveldsmenneskene sov lenger på dager med kvelds- og nattskift, samt fridager (Torsvall & Åkerstedt, 1980). Det kan se ut til at morgenmennesker derfor er mer opplagte de dagene de har morgenskift, ved at de vil legge seg på et tidligere tidspunkt dagen før. Når de derimot har fri vil de gjerne legge seg senere enn om de skulle ha gått på jobb neste morgen, men vil også da stå opp tidligere enn kveldsmennesker (Taillard et al., 1999; Torsvall & Åkerstedt, 1980). Dette er i tråd med andre studier som har vist at morgenmennesker tilbringer mindre tid i sengen (Carrier, Monk, Buysse, & Kupfer, 1997). I forbindelse med kveldsvakter kan det da tenkes at morgenmennesker har opparbeidet seg et større søvnpress (prosess S) når kveldsvakten begynner, sammenlignet med kveldsmennesker som har stått opp på et senere tidspunkt, og som dessuten opplever circadiansk toppunkt for aktivering senere på dagen enn

morgenmennesker. På grunnlag av dette kan det derfor diskuteres om morgenmennesker faktisk opplever en økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser i forbindelse med økning av kveldsskift i seg selv, og ikke nødvendigvis økningen i kort hviletid mellom vakter (QR).

Fordi morgenmennesker har en fremskyndet søvnfase, vil deres circadianske topp- og bunnpunkt oppstå på et litt tidligere tidspunkt gjennom døgnet. Dette indikerer at morgenmennesker vil oppleve en nedgang i kroppstemperatur på et tidligere tidspunkt, og dermed også ha nadir på et tidligere tidspunkt enn kveldsmennesker (Baehr et al., 2000). Eksperimentelle studier har demonstrert at søvn lettere oppstår ved fall i kroppstemperatur (Dijk & Czeisler, 1995), og to-prosessmodellen (Borbély, 1982) vektlegger at søvn lettere vil inntre når det er bygget opp et stort nok søvnpress (prosess S), samtidig som prosess C har en nedgang. Under kveldsvakter vil det derfor kunne tenkes at flere morgenmennesker vil ha opparbeidet seg et større søvnpress ved at de har vært våkne i flere timer sammenlignet med kveldsmennesker, i tillegg til at de vil oppleve en nedgang i prosess C. Dette kan skape en søvnighet som gjør at særlig morgenmennesker vil være utsatt for økt søvnighet under kveldsvakter, og dermed oppleve økt risiko for arbeidsrelaterte hendelser.

En annen forklaring som bygger på tanken om at kveldsvakter kan være særlig sårbare for arbeidsrelaterte hendelser, har rot i at kognitiv fungering vil påvirkes av ulik tid på døgnet, avhengig av kronotype. Mecacci og kolleger (2004) fant at morgenmennesker hadde flere kognitive feil under kveldsvakter. Kognitive feil ble i deres studie målt med Cognitive Failures Questionnaire. Også her er det da tenkelig at kveldsvakten i seg selv virker som en risikofaktor, og studiens funn tyder på at morgenmennesker vil ha større problemer med å forsvare seg mot dette sammenlignet med kveldsmennesker, grunnet forskjeller i circadianske rytmer for prestasjon og aktivering. Fordi morgenmennesker opplever flere kognitive glipper i løpet av en kveldsvakt, vil nettopp dette gi grunn til å tenke at de vil ha større risiko for arbeidsrelaterte hendelser under kveldsvakter enn under dag- eller

morgenvakter. Da kveldsvakter ofte kjennetegnes ved lavere bemanning og mindre tilgjengelighet på veiledning (Merkus et al., 2012), kan også dette være en mulig årsak til at det er større risiko for arbeidsrelaterte hendelser under kveldsskift (og nattskift) sammenlignet med morgenskift (Fischer et al, 2017; Folkard & Åkerstedt, 2004). På bakgrunn av tidligere funn og analysenes resultater, er det tenkelig at flertallet av de arbeidsrelaterte hendelsene som økte hos morgenmennesker i takt med økningen av QR, oppsto under kveldsvakt. Videre forskning på separate skift og kronotype vil kunne gi verdifull og dypere innsikt i disse eventuelle sammenhengene.

### **Metodiske betraktninger**

Til tross for sine styrker, har studien også begrensninger og metodiske betraktninger som bør belyses. En begrensning i studien er først og fremst at det er en tverrsnittstudie, som gjør det vanskelig å si noe konkret om årsak-virkningsforhold. Det foreslås derfor at videre forskning på dette området bør satse på en longitudinell tilnærming.

I likhet med i flere studier på skiftarbeid og kronotype ble det kontrollert for kjønn, alder og det å ha barn boende hjemme, og det kan tenkes at kontrollvariablene har farget utfallet. Når det gjelder kjønn, ser man at det store utvalget sykepleiere fra flere ulike arbeidsplasser, hadde en relativt skjev kjønnsfordeling (90.7 % kvinner, og 9.3 % menn), og kan derfor betraktes som homogent. Homogen kjønnsfordeling kan ha dratt resultatene i en bestemt retning blant annet fordi tidligere studier har vist at kvinner har større søvnbehov enn menn (Ursin et al., 2005), lider oftere av søvnproblemer og andre problemer relatert til skiftarbeidstoleranse (Saksvik-Lehouillier et al., 2011). Statistisk sentralbyrå rapporterte at kjønnsfordelingen blant sysselsatte med helse- og sosialfaglig utdanning i 2018 lå på 83.6 % kvinner og 16.4 % menn (SSB, 2019), hvilket tyder på en stor overvekt av kvinner. På bakgrunn av dette, virker det sannsynlig at de forskjellene som kan følge den ujevne

kjønnsfordelingen i utvalget, faktisk gjenspeiler realiteten blant norske sykepleiere. Utvalget anses derfor som representativt til tross for de homogene tendensene.

Alderen varierte mellom 21-63 år, med et gjennomsnitt på 31 år. Utvalget er derfor relativt ungt. Alder ser ut til å være en mer innvirkende faktor på opplevelse av stress enn noe annet, og en studie av Barton & Folkard (1991) som undersøkte responser på dag- og nattskift blant sykepleiere som jobbet på psykiatrisk sykehus, fant at sykepleierne under 30 år opplevde mer selvrapportert stress enn de over 30 år. Morgenpreferanse ser ut til å øke med alderen (Torsvall, Åkerstedt, & Gillberg, 1981; Kerkhof, 1985) og da gjennomsnittsalderen i den foreliggende studien er såpass ung, kan det tenkes at morgenmennesketendensene i dette utvalget ikke gjenspeiler det som er vanlig blant sykepleiere på norske arbeidsplasser. Som nevnt innledningsvis ser det ut til at unge har større ulykkesrisiko enn eldre, og dette kan ha sammenheng med høyere stressnivå blant yngre (Barton & Folkard, 1991). På den annen side har flere studier vist at skiftarbeidstoleransen pleier være høyere blant unge enn blant eldre (Takahashi et al., 2005; Monk, 1990). Dette kan tyde på at store deler av utvalget i denne sammenheng var relativt robust i QR-sammenheng, men hadde større risiko for å oppleve arbeidsrelaterte hendelser da gjennomsnittsalderen ansees som lav.

Når det gjelder instrumentene som ble benyttet kan en spørre seg hvorvidt reliabiliteten av Diurnal Scale kan ha hatt betydning for resultatene. For å sikre god indre konsistens i måleskalaer anbefales det at Cronbachs alfa skal ligge på .7 eller høyere. I denne studien ble det funnet en Cronbachs alfa på .67, hvilket regnes som akseptabelt, men det er likevel lavere enn i andre studier som har brukt den originale Diurnal Scale (Torsvall & Åkerstedt, 1980). I denne studien benyttet man den norske oversettelsen av skalaen og ser man på resultater fra andre studier som har brukt den norske versjonen, ser man at disse har lignende og i noen tilfeller lavere Cronbachs alfa enn det som ble funnet her (Flo et al, 2012; Thun et al., 2012; Vedaa et al., 2016). Det kan derfor tenkes at reliabiliteten generelt sett er

lavere for den norske versjonen av Diurnal Scale, som kan være relatert til måten den er oversatt fra originalspråket på. Det er også verdt å stille spørsmål om hvorvidt resultatene kan være preget av sosial ønskverdighet bias. Diurnal Scale består av syv spørsmål og det er ikke utenkelig at deltakerne kan ha vurdert seg selv som mer morgenmennesker enn de faktisk er, grunnet spørreskjemaets utforming.

Den delen av spørreskjemaet som så på både arbeidsrelaterte hendelser og antall QR var basert på selvrapportering og respondentene ble bedt om å oppgi antall QR og hendelser henholdsvis siste året eller siste 12 månedene. Svarene på disse spørsmålene kan derfor være preget av recall bias. Det foreslås derfor at videre studier bør se på faktiske ulykkesregistre, skift- og turnusplan og lignende for mer reliable estimater for både ulykker og antall QR.

Det kan diskuteres hvorfor det ikke var så stor effekt som forventet i studien. Først og fremst kan det være relatert til at det generelt er lav forekomst av ulykker og uhell på arbeidsplasser, også i helsesektoren, og i tillegg er det større forekomst av ulykker blant menn, sammenlignet med kvinner (SSB, 2016b). En annen årsak kan ha skyld i at en natt med redusert søvn ikke nødvendigvis vil være nok for at ens prestasjon vil svekkes midlertidig i så stor grad. En studie av Dinges og kolleger (1997) viste at subjektiv søvnhighet og tretthet økte etter en natt med ca. fem timer søvn, mens andre effekter av søvnrestriksjon, som mengden glipper i oppmerksomhet var forhøyet først på dag to med søvnrestriksjon. Generelt vil studier på søvnrestriksjon deprivere deltakerne over flere dager, og derfor er det vanskelig å si noe om effekten av én natt med lite søvn. Axelsson og kolleger (2004) fant at recovery søvnen etter QR var på 8.6 timer, selv om oppgitt søvnbehov var på 8 timer. En ny studie av Nielsen og kolleger (2018) demonstrerte en risikoeffekt for skader også dagen etter endt QR, noe som kan tyde på at ansatte trenger mer enn én natt for å innhente seg etter QR.

En annen mulig årsak til at resultatene viste færre signifikante funn enn forventet kan skyldes healthy worker-effekten, som innebærer at de som takler å regelmessig jobbe QR vil

fortsette med dette, da det ikke ser ut til å ha særlig effekt på deres helse og velvære. Dette kan igjen relateres til skiftarbeidstoleranse, hvor noen mennesker, særlig kveldsmennesker, i større grad takler skiftarbeid bedre enn andre mennesker (Saksvik-Lehouillier et al., 2011). Dersom flertallet av respondentene i studien takler å jobbe QR, da de ikke opplever få negative konsekvenser, kan det tenkes at prevalensen av ulykker vil være lav av denne grunn. Dette kan igjen skyldes at de takler stressende situasjoner bedre og ikke opplever den korte hviletiden og eventuelt forkortede søvnen som problematisk.

Da kun én av de åtte analysene som ble gjennomført i denne studien ga et signifikant resultat, må det tas høyde for at en effekt av multipl testing kan ha gitt utslag på resultatene. Studien bør derfor replikeres for å undersøke hvorvidt dette signifikante resultatet skyldes tilfeldigheter eller ikke.

### **Implikasjoner**

Kort hviletid mellom vakter har som nevnt blitt frarådet i lang tid (Knauth, 1996), og det foreslås å heller implementere fremover rotasjon for å unngå QR og sikre at arbeidere får nok tid til hvile mellom vakter, samt tid til en selv, familie og sosialt liv. QR har blitt linket til en rekke negative konsekvenser, inkludert sykefravær (Vedaa et al., 2017a). De negative konsekvensene av QR som ble nevnt innledningsvis kan se ut til å påvirke den ansattes helse og velvære, men også deres sosiale liv, samt det kan ha økonomiske konsekvenser for arbeidsplassen og staten, særlig i tilfeller med sykefravær og ulykker.

En longitudinell studie av Flo, Pallesen, Moen, Waage, og Bjortvatn (2014) viste at sykepleiere som opplevde problemer relatert til skiftarbeiderforstyrrelse (shift work disorder), søvnighet og tretthet, angst og depresjon, hadde høyere grad av QR i løpet av et år, sammenlignet med sykepleiere som ikke hadde disse problemene. En annen longitudinell studie av Hakola, Paukkonen, og Pohjonen (2010) undersøkte effektene av å fjerne kort hviletid mellom vakter ved å gå fra baklengs rotasjon (som fører til sen-tidlig vakter) til



fremover rotasjon (som fjerner sen-tidlig vakter). Resultatene av å fjerne vakter med kort hviletid førte til at de ansatte fikk mer tid til søvn, og de opplevde at skiftsystemet var mindre forstyrrende for deres søvn og våkenhet, velvære og generelle helse. Studien viste at morgenmennesker opplevde større trivsel på jobb etter endringen, enn kveldsmennesker. Dette kan forklares med at kveldsmennesker i utgangspunktet trivdes med den tidligere ordningen som inkluderte QR, slik at endringen i seg selv ikke endret deres nivå av trivsel, i motsetning til hos morgenmennesker.

Flo og kolleger (2014) fant i sin studie at risikoen for tretthet (fatigue) ble redusert når antall QR ble redusert. Særlig faktorer som søvnighet og tretthet har vært linket til arbeidsulykker (Spaeth et al., 2012; Åkerstedt et al., 2002), i tillegg til at QR i seg selv er linket til arbeidsulykker (Nielsen et al., 2018). Av denne grunn kan det tenkes at en reduksjon i antall QR vil ha en positiv effekt på ansattes helse og velvære, ved at det reduserer risikoen for fysiske og psykiske plager, men også reduserer risikoen for ulykker. Dette er også i tråd med Kecklund og Axelssons (2016) forslag om å unngå kort hviletid mellom vakter, og innføre fremover rotasjon. Vår modell (Figur 4) refererer til både organisatoriske og individuelle strategier under beskyttende mekanismer og ressurser. Også her inngår det å fjerne kort hviletid mellom vakter og heller innføre fremover rotasjon som punkt under organisatoriske strategier. Dersom organisatoriske strategier som fremover rotasjon og dermed også fjerning av QR blir implementert, kan det tenkes at behovet for individuelle ressurser vil være redusert, da det kan tenkes å være mindre å forsvare seg mot. Det er viktig å ta individuelle hensyn for å ivareta den enkelte arbeidstaker, og derfor tilrettelegge for de som ikke takler å jobbe QR så godt. Om QR ikke blir fjernet på enkelte arbeidsplasser, kan et forslag være å redusere antall QR blant morgenmennesker som gir uttrykk for å ikke takle det så bra, så lenge det ikke hindrer døgnkontinuerlig drift. På generell basis vil det likevel være anbefalt å unngå eksponering av blått lys og mye aktivitet på kveldstid, samt unngå koffein

og alkohol før leggetid, for å sikre best mulig søvn.

### **Fremtidig forskning**

Det foreligger generelt lite forskning på QR, og det er spesielt lite forskning som undersøker mulige sammenhenger mellom QR og ulykker. Av denne grunn oppfordres det til å forske mer på dette, for å få mer kunnskap om hva kort hviletid mellom vakter faktisk kan forårsake og medvirke til. Videre antas det at mer fremtidig forskning på ulike typer skift, sammensetninger av skift og kort hviletid mellom vakter, vil kunne avdekke flere potensielle, bakenforliggende mekanismer, samt ulike konsekvenser, og hvordan disse kan avverges. I tillegg vil det være hensiktsmessig å forske mer på potensielle sammenhenger mellom kronotyper og skiftarbeid, inkludert QR og spesifikke arbeidstider som kveldsvakter, slik det argumenteres for i diskusjonsdelen i den foreliggende studien. Ettersom at kronotype vil variere med alderen, men også mellom mennesker i samme aldersgruppe, vil det være interessant å undersøke relevansen av kronotyper generelt i skiftarbeid og ikke utelukkende i sammenheng med QR.

Flere kvalitative studier hvor man undersøker skiftarbeideres erfaringer med det å jobbe QR, vil kunne gi verdifull kunnskap, som kan hjelpe til med å tenke alternativt om skift- og turnusarbeid og inspirere til nye måter å organisere skiftarbeid på. Man bør også forsøke å utføre flere longitudinelle studier og intervensjonsstudier, for å se på effekt og/eller endring over tid. Dessuten vil det å konstruere studier som inkluderer tall fra skift- og turnusplaner, og ulykkesregister som dekker faktiske ulykker, HMS-avvik og systemavvik og lignende kunne gi mer reliable tall, sammenlignet med selvrapporterte tall.

### **Konklusjon**

Studien viste at kronotype modererer en sammenheng mellom økning i antall QR og forekomst av arbeidsrelaterte hendelser, slik at høyere skåre på morgenpreferanse tyder på flere arbeidsrelaterte hendelser ved økt QR. Resultatene må tolkes med en viss aktsomhet, da

kun én av de åtte analysene som ble kjørt ga signifikant resultat, til tross for at flere av analysene viste en gjennomgående tendens. Replikering av studien blir derfor nødvendig. Videre forskning på kronotyper i forbindelse med skiftarbeid, samt forskning på separate skift og ulike skiftsammensetninger vil også kunne gi dypere innsikt i denne problematikken.

### Referanser

- Adan, A. (1994). Chronotype and personality factors in the daily consumption of alcohol and psychostimulants. *Addiction*, 89(4), 455-462. doi:10.1111/j.1360-0443.1994.tb00926.x
- Arbeidslivet.no. (2016). Hva er forskjellen på skift og turnus? Hentet 07.12, 2018, fra <https://www.arbeidslivet.no/Arbeid1/Arbeidstid/Hva-er-forskjellen-pa-skift-og-turnus/>
- Arbeidsmiljøloven. (2005). Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (LOV-2005-06-17-62). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-62>
- Axelsson, J., Åkerstedt, T., Kecklund, G. & Lowden, A. (2004). Tolerance to shift work—how does it relate to sleep and wakefulness? *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 77(2), 121-129. doi:10.1007/s00420-003-0482-1
- Baehr, E. K., Revelle, W. & Eastman, C. I. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: with an emphasis on morningness-eveningness. *Journal of Sleep Research*, 9(2), 117-127. doi:10.1046/j.1365-2869.2000.00196.x
- Banks, S. & Dinges, D. F. (2010). Chronic Sleep Deprivation. I M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Red.), *Principles and Practice of Sleep Medicine* (5. utgave). St. Louis, MO: Saunders.
- Barton, J., & Folkard, S. (1991). The response of day and night nurses to their work schedule. *Journal of Occupational Psychology*, 64(3), 207-218. doi:10.1111/j.2044-8325.1991.tb00555.x
- Berthelsen, M., Pallesen, S., Bjorvatn, B. & Knardahl, S. (2015). Shift schedules, work factors, and mental health among onshore and offshore workers in the Norwegian petroleum industry. *Industrial Health*, 53(3), 280-292. doi:10.2486/indhealth.2014-0186

- Beus, J. M., Dhanani, L. Y., & McCord, M. A. (2015). A Meta-Analysis of personality and workplace safety: addressing unanswered questions. *Journal of Applied Psychology, 100*(2), 481-498. doi:10.1037/a0038298
- Bjorvatn, B. (2012). *Søvnssykdommer (Moderne utredning og behandling)* (1. utgave). Bergen, Norway: Fagbokforlaget.
- Bjorvatn, B. (2019). *Skriftarbeid og søvn (Slik mestrer du nattarbeid og uregelmessig arbeidstid)*. Bergen, Norway: Fagbokforlaget.
- Borbély, A. A. (1982). A two process model of sleep regulation. *Human Neurobiology, 1*(3), 195-204. doi:10.1007/978-3-540-29678-2\_6166
- Borbély, A. A., Daan, S., Wirz-Justice, A. & Deboer, T. (2016). The two-process model of sleep regulation: A reappraisal. *Journal of Sleep Research, 25*(2), 131-143. doi:10.1111/jsr.12371
- Carrier, J., Monk, T. H., Buysse, D. J. & Kupfer, D. J. (1997). Sleep and morningness-eveningness in the 'middle' years of life (20–59y). *Journal of Sleep Research, 6*(4), 230-237. doi:10.1111/j.1365-2869.1997.00230.x
- Carskadon, M. A. & Dement, W. C. (2010). Normal human sleep: An Overview. I M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Red.), *Principles and Practice of Sleep Medicine* (5. utgave). St. Louis, MO: Saunders.
- Cavallera, G. M. & Giampietro, M. (2007). Morning and evening personality characteristics in a sample of young italians. *Perceptual and Motor Skills, 104*(1), 277-286. doi:10.2466/pms.104.1.277-286
- Cavallera, G. M. & Giudici, S. (2008). Morningness and eveningness personality: A survey in literature from 1995 up till 2006. *Personality and Individual Differences, 44*, 3-21. doi:10.1016/j.paid.2007.07.009

- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. utgave). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dagan, Y., Sela, H., Omer, H., Hallis, D. & Dar, R. (1996). High prevalence of personality disorders among Circadian Rhythm Sleep Disorders (CRSD) patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 41(4), 357-363. doi:10.1016/S0022-3999(96)00165-1
- Dahlgren, A., Tucker, P., Gustavsson, P. & Rudman, A. (2016). Quick returns and night work as predictors of sleep quality, fatigue, work–family balance and satisfaction with work hours. *Chronobiology International*, 33(6), 759-767. doi:10.3109/07420528.2016.1167725
- Di Milia, L. & Bohle, P. (2009). Morningness or morning affect? A short composite scale of morningness. *Chronobiology International*, 26(3), 494-509. doi:10.1080/07420520902820954
- Di Milia, L., Smith, P. A., & Folkard, S. (2005). A validation of the revised circadian type inventory in a working sample. *Personality and Individual Differences*, 39(7), 1293-1305. doi:10.1016/j.paid.2005.04.012
- Díaz-Morales, J. F. (2007). Morning and evening-types: Exploring their personality styles. *Personality and Individual Differences*, 43(4), 769-778. doi:10.1016/j.paid.2007.02.002
- Dijk, D.-J. & Czeisler, C. A. (1995). Contribution of the circadian pacemaker and the sleep homeostat to sleep propensity, sleep structure, electroencephalographic slow waves, and sleep spindle activity in humans. *The Journal of Neuroscience*, 15(5), 3526-3538. doi:10.1523/JNEUROSCI.15-05-03526.1995
- Dinges, D. F., Pack, F., Williams, K., Gillen, K. A., Powell, J. W., Ott, G. E., . . . Pack, A. I. (1997). Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night. *Sleep*, 20(4), 267-277.

- Doran, S. M., Van Dongen, H. P. A. & Dinges, D. F. (2001). Sustained attention performance during sleep deprivation: evidence of state instability. *Archives Italiennes de Biologie*, 139(3), 253-267.
- Eldevik, M. F., Flo, E., Moen, B. E., Pallesen, S. & Bjorvatn, B. (2013). Insomnia, excessive sleepiness, excessive fatigue, anxiety, depression and shift work disorder in nurses having less than 11 hours in-between shifts. *PLoS ONE*, 8(8), e70882.  
doi:10.1371/journal.pone.0070882
- European Parliament, Council of the European Union (2003). Directive 2003/88/EC of the European Parliament and of the Council of 4 November 2003 concerning certain aspects of the organisation of working time 2003. Hentet 11.12, 2018, fra <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0088&from=en>
- Eurostat. (2018). Accidents at work statistics. Hentet 22.10, 2018, fra [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_at\\_work\\_statistics#Number\\_of\\_accidents](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics#Number_of_accidents)
- Fekedulegn, D., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Andrew, M. E., Charles, L. E., Tinney-Zara, C. A. & Violanti, J. M. (2013). Shiftwork and sickness absence among police officers: The BCOPS Study. *Chronobiology International*, 30(7), 930-941.  
doi:10.3109/07420528.2013.790043
- Fischer, D., Lombardi, D. A., Folkard, S., Willetts, J. & Christiani, D. C. (2017). Updating the “Risk Index”: A systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. *Chronobiology International*, 34(10), 1423-1438.  
doi:10.1080/07420528.2017.1367305
- Flo, E., Pallesen, S., Magerøy, N., Moen, B. E., Grønli, J., Nordhus, I. H. & Bjorvatn, B. (2012). Shift work disorder in nurses – Assessment, prevalence and related health problems. *Public Library of Science One*, 7(4), 1-9. doi:10.1371/journal.pone.0033981

- Flo, E., Pallesen, S., Moen, B. E., Waage, S., & Bjorvatn, B. (2014). Short rest periods between work shifts predict sleep and health problems in nurses at 1-year follow-up. *Occupational and Environmental Medicine*, 71(8), 555-561. doi:10.1136/oemed-2013-102007
- Folkard, S., & Hunt, L. J. (2000). Morningness-eveningness and long-term shift work tolerance (Arbeitswissenschaft in der Betrieblichen Praxis). I S. Hornberger, P. Knauth, G. Costa & S. Folkard (Red.), *Shiftwork in the 21st Century* (Vol. 17, s. 311-316). Frankfurt, Tyskland: Peter Lang.
- Folkard, S., Lombardi, D. A. & Spencer, M. B. (2009). Estimating the circadian rhythm in the risk of occupational injuries and accidents. *Chronobiology International*, 23(6), 1181-1192. doi:10.1080/07420520601096443
- Folkard, S. & Åkerstedt, T. (2004). Trends in the risk of accidents and injuries and their implications for models of fatigue and performance. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(3 Suppl), 161-167.
- Foster, R. & Kreitzman, L. (2017). *Circadian Rhythms: A Very Short Introduction*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Furnham, A., & Hughes, K. (1999). Individual difference correlates of nightwork and shift-work rotation. *Personality and Individual Differences*, 26(5), 941-959. doi:10.1016/S0191-8869(98)00199-8
- Greubel, J. & Nachreiner, F. (2013). The validity of the risk index for comparing the accident risk associated with different work schedules. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 1090-1095. doi:10.1016/j.aap.2012.08.014
- Groeger, J. A., Zijlstra, F. R. H. & Dijk, D. J. (2004). Sleep quantity, sleep difficulties and their perceived consequences in a representative sample of some 2000 British adults. *Journal of Sleep Research*, 13(4), 359-371. doi:10.1111/j.1365-2869.2004.00418.x



- Hakola, T., Paukkonen, M., & Pohjonen, T. (2010). Less quick returns - greater well-being. *Industrial Health, 48*(4), 390-394. doi:10.2486/indhealth.MSSW-02
- Harris, A. & Ursin, H. (2018). Stress og mestring i et helsefremmende perspektiv (CATS i sykepleie). I T. B. Larsen & Å. Gammersvik (Red.), *Helsefremmende sykepleie (i teori og praksis)* (2. utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hägg, S. A., Torén, K. & Lindberg, E. (2015). Role of sleep disturbances in occupational accidents among women. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 41*(4), 368-376. doi:10.5271/sjweh.3495
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: a regression-based approach*. New York: Guilford Press.
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., . . . Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation, 1*(1), 40-43. doi:10.1016/j.sleh.2014.12.010
- Hur, Y. M. (2007). Stability of genetic influence on morningness-eveningness: a cross-sectional examination of South Korean twins from preadolescence to young adulthood. *Journal of Sleep Research, 16*(1), 17-23. doi:10.1111/j.1365-2869.2007.00562.x
- Ishihara, K., Miyasita, A., Inugami, M., Fukuda, K., Yamazaki, K. & Miyata, Y. (1985). Differences in the time or frequency of meals, alcohol and caffeine ingestion, and smoking found between 'morning' and 'evening' types. *Psychological Reports, 57*(2), 391-396. doi:10.2466/pr0.1985.57.2.391
- Juda, M., Vetter, C. & Roenneberg, T. (2013). Chronotype modulates sleep duration, sleep quality, and social jet lag in shift-workers. *Journal of Biological Rhythms, 28*(2), 141-151. doi:10.1177/0748730412475042

- Kaiser, H. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401-415.  
doi:10.1007/BF02291817
- Kaiser, H. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.  
doi:10.1007/BF02291575
- Kandolin, I. & Huida, O. (1996). Individual flexibility: an essential prerequisite in arranging shift schedules for midwives. *Journal of Nurse Management*, 4(4), 213-217.
- Kecklund, G. & Axelsson, J. (2016). Health consequences of shift work and insufficient sleep. *BMJ*, 355, i5210. doi:10.1136/bmj.i5210
- Kecklund, G. & Åkerstedt, T. (1995). Effects of timing of shifts on sleepiness and sleep duration. *Journal of Sleep Research*, 4(2), 47-50. doi:10.1111/j.1365-2869.1995.tb00226.x
- Kerkhof, G. A. (1985). Inter-individual differences in the human circadian system: A review. *Biological Psychology*, 20(2), 83-112. doi:10.1016/0301-0511(85)90019-5
- Knauth, P. (1996). Designing better shift systems. *Applied Ergonomics*, 27(1), 34-44.
- Levine, S. & Ursin, H. (1991). What is stress? I M. Brown, R., G. Koob, F., & C. Rivier (Red.), *Stress—Neurobiology and neuroendocrinology*. New York, NY: Marcel Dekker.
- Lockley, S. W. & Foster, R. G. (2012). *Sleep: A Very Short Introduction*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Maire, M., Reichert, C. & Schmidt, C. (2013). Sleep-wake rhythms and cognition. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*, 13(1a), 133-170.
- Mecacci, L., Righi, S. & Rocchetti, G. (2004). Cognitive failures and circadian typology. *Personality and Individual Differences*, 37(1), 107-113. doi:10.1016/j.paid.2003.08.004
- Merkus, S. L., van Drongelen, A., Holte, K. A., Labriola, M., Lund, T., van Mechelen, W., & van Der Beek, A. J. (2012). The association between shift work and sick leave: A

- systematic review. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(10), 701-712.  
doi:10.1136/oemed-2011-100488
- Monk, T. H. (1990). The relationship of chronobiology to sleep schedules and performance demands. *Work & Stress*, 4(3), 227-236. doi:10.1080/02678379008256985
- Natale, V., Martoni, M., & Cicogna, P. (2003). Effects of circadian typology on sleep-wake behavior of air traffic controllers. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 57(5), 539-541. doi:10.1046/j.1440-1819.2003.01160.x
- Nielsen, H. B., Hansen, Å. M., Conway, S. H., Dyreborg, J., Hansen, J., Kolstad, H. A., . . . Garde, A. H. (2018). Short time between shifts and risk of injury among Danish hospital workers: a register-based cohort study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. doi:10.5271/sjweh.3770
- Ogińska, H. (2011). Can you feel the rhythm? A short questionnaire to describe two dimensions of chronotype. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 1039-1043. doi:10.1016/j.paid.2011.01.020
- Pallant, J. (2013). *SPSS: Survival Manual* (5. utgave). Berkshire, England: McGraw Hill Education.
- Pilcher, J. J., & Huffcutt, A. I. (1996). Effects of Sleep Deprivation on Performance: A Meta-Analysis. *Sleep*, 19(4), 318-326.
- Rahafar, A., Mohamadpour, S. & Randler, C. (2018). Napping and morningness-eveningness. *Biological Rhythm Research*, 49(6), 948-954. doi:10.1080/09291016.2018.1430491
- Reading, P. J. (2010). Sleep disorders in neurology. *Practical Neurology*, 10, 300-309. doi:10.1136/jnnp.2010.224097
- Saksvik-Lehouillier, I., Bjorvatn, B., Hetland, H., Sandal, G. M., Moen, B. E., Magerøy, N., . . . Pallesen, S. I. (2012). Personality factors predicting changes in shift work tolerance:

- A longitudinal study among nurses working rotating shifts. *Work & Stress*, 26(2), 143-160. doi:10.1080/02678373.2012.686344
- Saksvik-Lehouillier, I., Bjorvatn, B., Hetland, H., Sandal, G. M., Moen, B. E., Magerøy, N., . . . Pallesen, S. (2013). Individual, situational and lifestyle factors related to shift work tolerance among nurses who are new to and experienced in night work. *Journal of Advanced Nursing*, 69(5), 1136-1146. doi:10.1111/j.1365-2648.2012.06105.x
- Saksvik-Lehouillier, I., Bjorvatn, B., Hetland, H., Sandal, G. M. & Pallesen, S. (2011). Individual differences in tolerance to shift work - A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 15(4), 221-235. doi:10.1016/j.smrv.2010.07.002
- Sallinen, M., Härmä, M., Mutanen, P., Ranta, R., Virkkala, J. & Muller, K. (2003). Sleep-wake rhythm in an irregular shift system. *Journal of Sleep Research*, 12(2), 103-112. doi:10.1046/j.1365-2869.2003.00346.x
- Sallinen, M., Härmä, M., Åkerstedt, T., Rosa, R. & Lillqvist, O. (1998). Promoting alertness with a short nap during a night shift. *Journal of Sleep Research*, 7(4), 240-247. doi:10.1046/j.1365-2869.1998.00121.x
- Salminen, S., Oksanen, T., Vahtera, J., Sallinen, M., Härmä, M., Salo, P., . . . Kivimäki, M. (2010). Sleep disturbances as a predictor of occupational injuries among public sector workers. *Journal of Sleep Research*, 19(1p2), 207-213. doi:10.1111/j.1365-2869.2009.00780.x
- Seo, Y.-J., Matsumoto, K., Park, Y.-M., Shinkoda, H., & Noh, T.-J. (2000). The relationship between sleep and shift System, age and chronotype in shift workers. *Biological Rhythm Research*, 31(5), 559-579. doi:10.1076/brhm.31.5.559.5655
- Smith, S. S., Kilby, S., Jorgensen, G. & Douglas, J. A. (2007). Napping and nightshift work: Effects of a short nap on psychomotor vigilance and subjective sleepiness in health

- workers. *Sleep and Biological Rhythms*, 5(2), 117-125. doi:10.1111/j.1479-8425.2007.00261.x
- Smith, L.L., Tanigawa, T., Takahashi, M., Mutou, K., Tachibana, N., Kage, Y., & Iso, H. (2005). Shiftwork locus of control, situational and behavioural effects on sleepiness and fatigue in shiftworkers. *Industrial Health*, 43(1), 151-70.
- Spaeth, A. M., Goel, N. & Dinges, D. F. (2012). Managing neurobehavioral capability when social expediency trumps biological imperatives. *Prog Brain Res*, 199, 377-398. doi:10.1016/B978-0-444-59427-3.00021-6.
- SSB. (2016a). Arbeidstidsordninger, arbeidskraftundersøkelsen, 2015. Hentet 23.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/akutidord/aar/2016-02-25>
- SSB. (2016b). Arbeidsulykker, 2015. Hentet 22.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/helse/statistikker/arbulykker/aar/2016-09-28#content>
- SSB. (2017a). Kunnskapsgrunnlaget for arbeidsulykker i Norge. Hentet 22.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/kunnskapsgrunnlaget-for-arbeidsulykker-i-norge>
- SSB. (2017b). Arbeidsmiljø, levekårsundersøkelsen. Hentet 22.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/arbmiljo/>
- SSB. (2018a). Arbeidskraftundersøkelsen. Hentet 22.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/aku>
- SSB. (2018b). Arbeidsulykker. Hentet 22.10, 2018, fra <https://www.ssb.no/helse/statistikker/arbulykker>
- SSB. (2019). Helse- og sosialpersonell. Hentet 01.03, 2019, fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/hesopers>
- Tahghighi, M., Rees, C. S., Brown, J. A., Breen, L. J. & Hegney, D. (2017). What is the impact of shift work on the psychological functioning and resilience of nurses? An

integrative review. *Journal of Advanced Nursing*, 73(9), 2065-2083.

doi:10.1111/jan.13283

Taillard, J., Philip, P. & Bioulac, B. (1999). Morningness/eveningness and the need for sleep.

*Journal of Sleep Research*, 8(4), 291-295. doi:10.1046/j.1365-2869.1999.00176.x

Taillard, J., Philip, P., Chastang, J.-F., Diefenbach, K. & Bioulac, B. (2001). Is self-reported morbidity related to the circadian clock? *Journal of Biological Rhythms*, 16(2), 183-190.

doi:10.1177/074873001129001764

Takahashi, M., Tanigawa, T., Tachibana, N., Mutou, K., Kage, Y., Smith, L., & Iso, H.

(2005). Modifying effects of perceived adaptation to shift work on health, wellbeing, and alertness on the job among nuclear power plant operators. *Industrial Health*, 43(1),

171-178. doi:10.2486/indhealth.43.171

Tankova, I., Adan, A. & Buela-Casal, G. (1994). Circadian typology and individual

differences. A review. *Personality and Individual Differences*, 16(5), 671-684.

doi:10.1016/0191-8869(94)90209-7

Taylor, E., Briner, R. B. & Folkard, S. (1997). Models of shiftwork and health: An

examination of the influence of stress on shiftwork theory. *Human Factors: The Journal of Human Factors and Ergonomics Society*, 39(1), 67-82.

doi:10.1518/001872097778940713

Thun, E., Bjorvatn, B., Moen, B. E., Magerøy, N., Flo, E. & Pallesen, S. (2013). Skiftarbeid.

Robuste og aktive sykepleiere tåler skiftarbeid. *Sykepleien*, 101(2).

doi:10.4220/sykepleiens.2013.0004

Thun, E., Bjorvatn, B., Osland, T., Steen, V. M., Sivertsen, B., Johansen, T., . . . Pallesen, S.

(2012). An actigraphic validation study of seven morningness-eveningness inventories.

*European Psychologist*, 17(3), 222-230. doi:10.1027/1016-9040/a000097

- Torsvall, L. & Åkerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. Construction, consistency and validation in shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 6(4), 283-290. doi:10.5271/sjweh.2608
- Torsvall, L., Åkerstedt, T., & Gillberg, M. (1981). Age, sleep and irregular workhours: A field study with electroencephalographic recordings, catecholamine excretion and self-ratings. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 7(3), 196-203. doi:10.5271/sjweh.3112
- Tsaousis, I. (2010). Circadian preferences and personality traits: A meta-analysis. *European Journal of Personality*, 24, 356-373. doi:10.1002/per.754
- Uehli, K., Mehta, A. J., Miedinger, D., Hug, K., Schindler, C., Holsboer-Trachsler, E., . . . Künzli, N. (2014). Sleep problems and work injuries: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 18(1), 61-73. doi: 10.1016/j.smrv.2013.01.004
- Ursin, R., Bjorvatn, B. & Holsten, F. (2005). Sleep duration, subjective sleep need, and sleep habits of 40- to 45-year-olds in the Hordaland Health Study. *Sleep*, 28(10), 1260-1269. doi:10.1093/sleep/28.10.1260
- Ursin, H. & Eriksen, H. R. (2004). The cognitive activation theory of stress. *Psychoneuroendocrinology*, 29(5), 567-592. doi:10.1016/S0306-4530(03)00091-X
- Ursin, H., & Eriksen, H. R. (2010). Cognitive activation theory of stress (CATS). *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(6), 877-881. doi:10.1016/j.neubiorev.2009.03.001
- van de Ven, H., A., van der Klink, J., J., L., Vetter, C. I., Roenneberg, T., Gordijn, M., Koolhaas, W., . . . Bültmann, U. (2016). Sleep and need for recovery in shift workers: Do chronotype and age matter? *Ergonomics*, 59(2), 310-324. doi:10.1080/00140139.2015.1058426

- Van Dongen, H. P. A., Maislin, G., Mullington, J. M. & Dinges, D. F. (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: Dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep*, 26(2), 117-126. doi:10.1093/sleep/26.2.117
- Vedaa, Ø., Krossbakken, E., Grimsrud, I. D., Bjorvatn, B., Sivertsen, B., Magerøy, N., . . . Pallesen, S. (2016). Prospective study of predictors and consequences of insomnia: personality, lifestyle, mental health, and work-related stressors. *Sleep Medicine*, 20(C), 51-58. doi:10.1016/j.sleep.2015.12.002
- Vedaa, Ø., Mørland, E., Larsen, M., Harris, A., Erevik, E., Sivertsen, B., . . . Pallesen, S. (2017b). Sleep detriments associated with quick returns in rotating shift work: A diary study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(6), 522-527. doi:10.1097/JOM.0000000000001006
- Vedaa, Ø., Pallesen, S., Waage, S., Bjorvatn, B., Sivertsen, B., Erevik, E., . . . Harris, A. (2017a). Short rest between shift intervals increases the risk of sick leave: a prospective registry study. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(7), 496. doi:10.1136/oemed-2016-103920
- Volk, S., Dyroff, J., Georgi, K., & Pflug, B. (1994). Subjective sleepiness and physiological sleep tendency in healthy young morning and evening subjects. *Journal of Sleep Research*, 3(3), 138-143. doi:10.1111/j.1365-2869.1994.tb00120.x
- Waage, S., Thun, E., Reknes, I., Moen, B. E., Magerøy, N., Pallesen, S. & Bjorvatn, B. (2015). For få timer mellom vaktene påvirker søvn og helse. *Sykepleien*, 10.
- Wagstaff, A. & Lie, J. (2011). Shift and night work and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(3), 173-185. doi:10.5271/sjweh.3146



Wilson, S. & Nutt, D. (2013). *Sleep Disorders (Oxford Psychiatry Library)*. Hentet fra

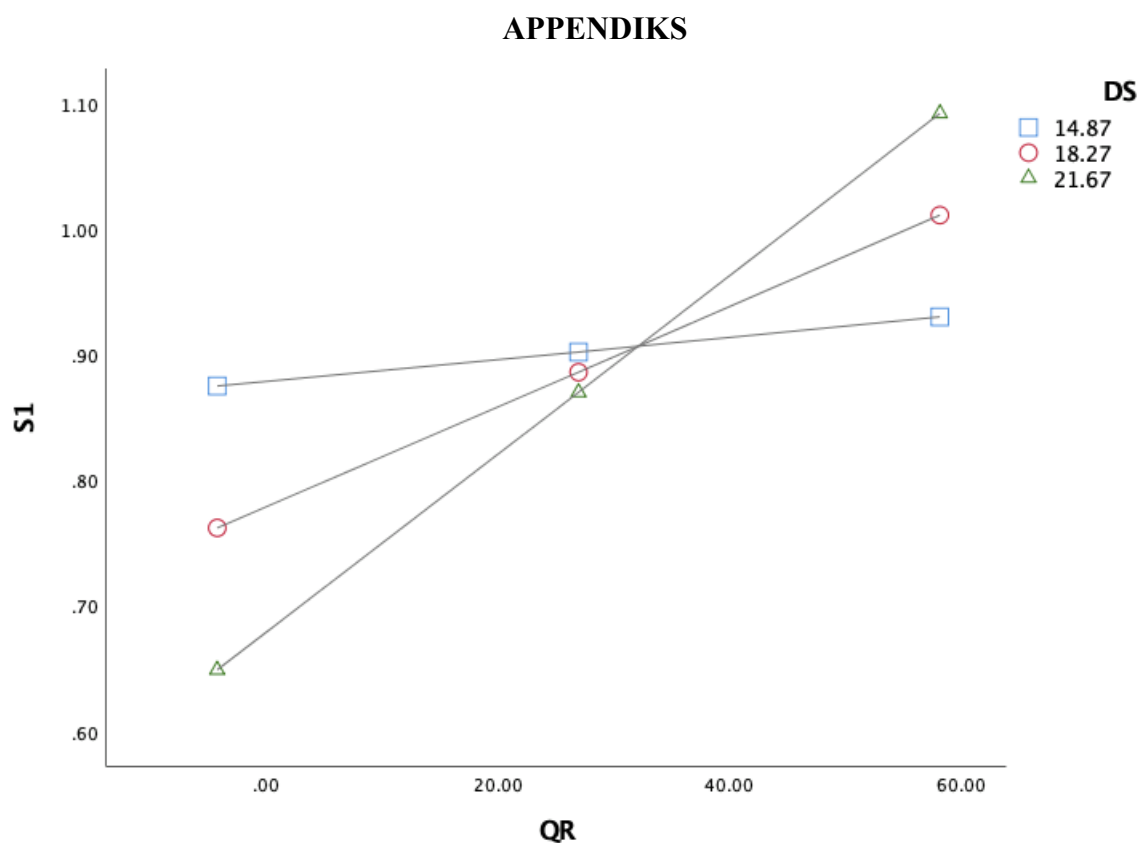
<http://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199674558.001.0001/med-9780199674558>

Åkerstedt, T. (1988). Sleepiness as a consequence of shift work. *Sleep, 11*(1), 17-34.

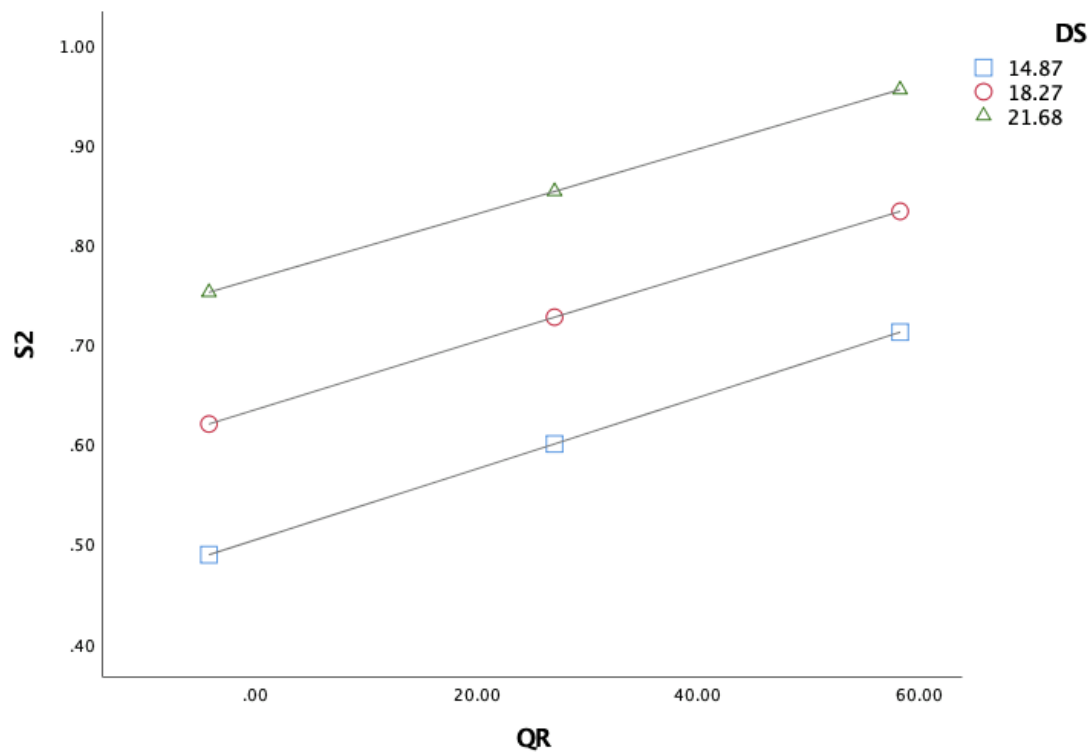
<https://doi.org/10.1093/sleep/11.1.17>

Åkerstedt, T., Fredlund, P., Gillberg, M. & Jansson, B. (2002). A prospective study of fatal occupational accidents – relationship to sleeping difficulties and occupational factors.

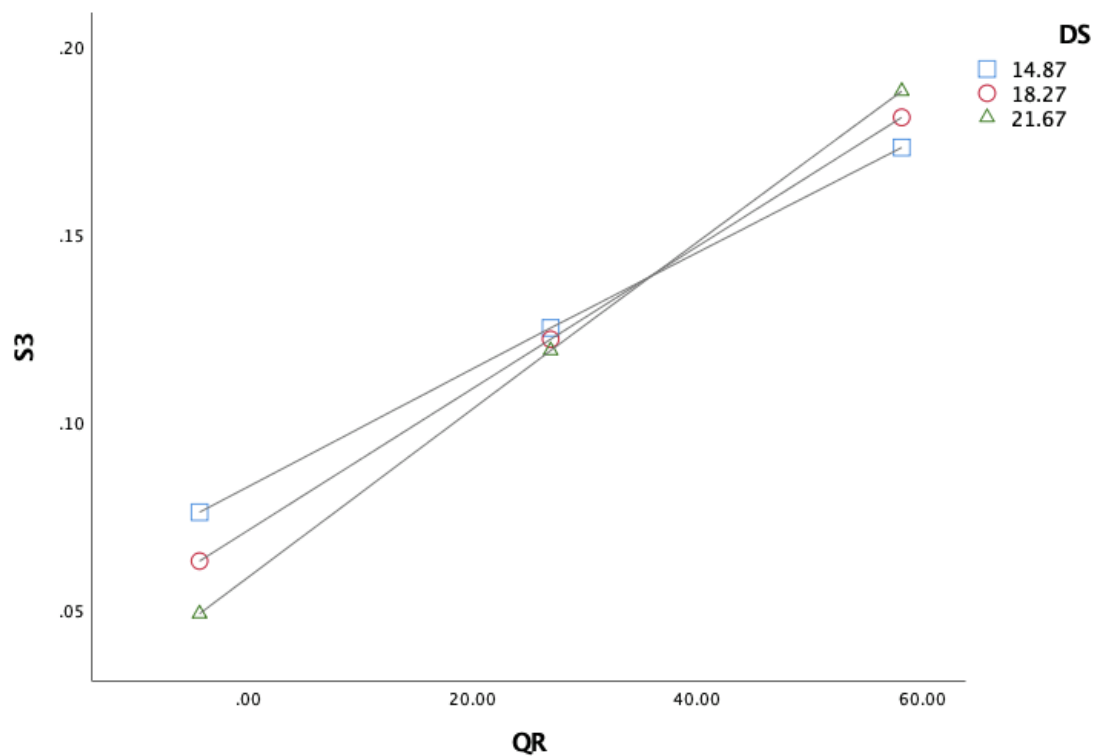
*Journal of Sleep Research, 11*(1), 69-71. doi:10.1046/j.1365-2869.2002.00287.x



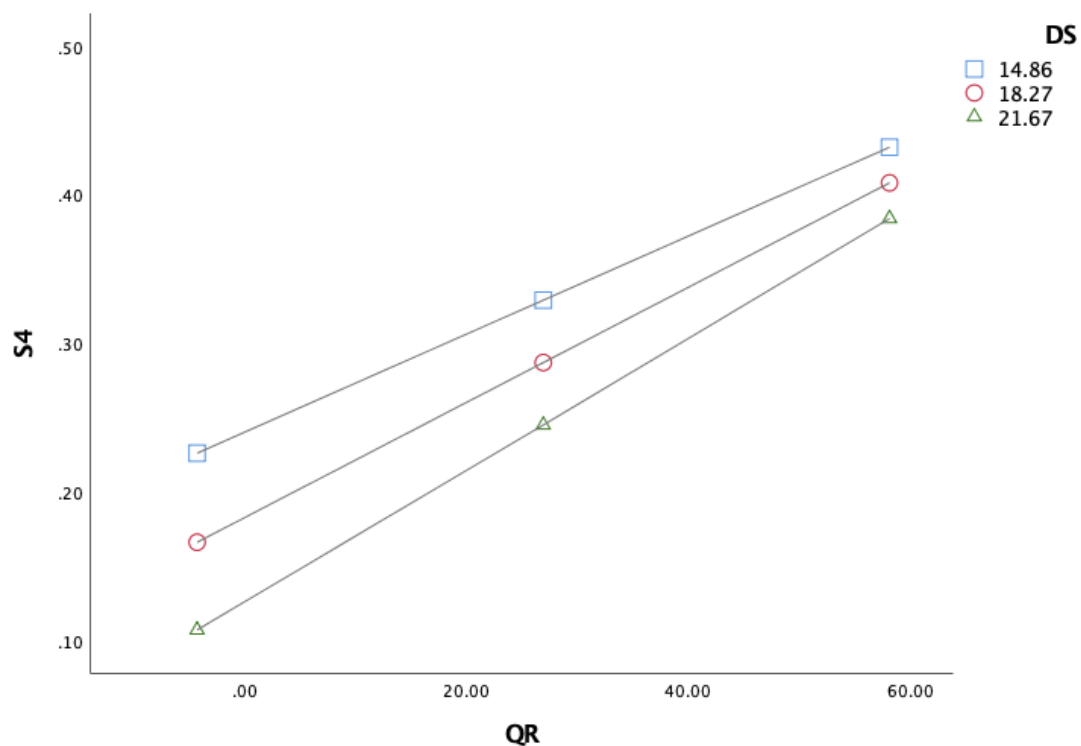
Figur A1: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”døse av på jobb siste måneden” (S1) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



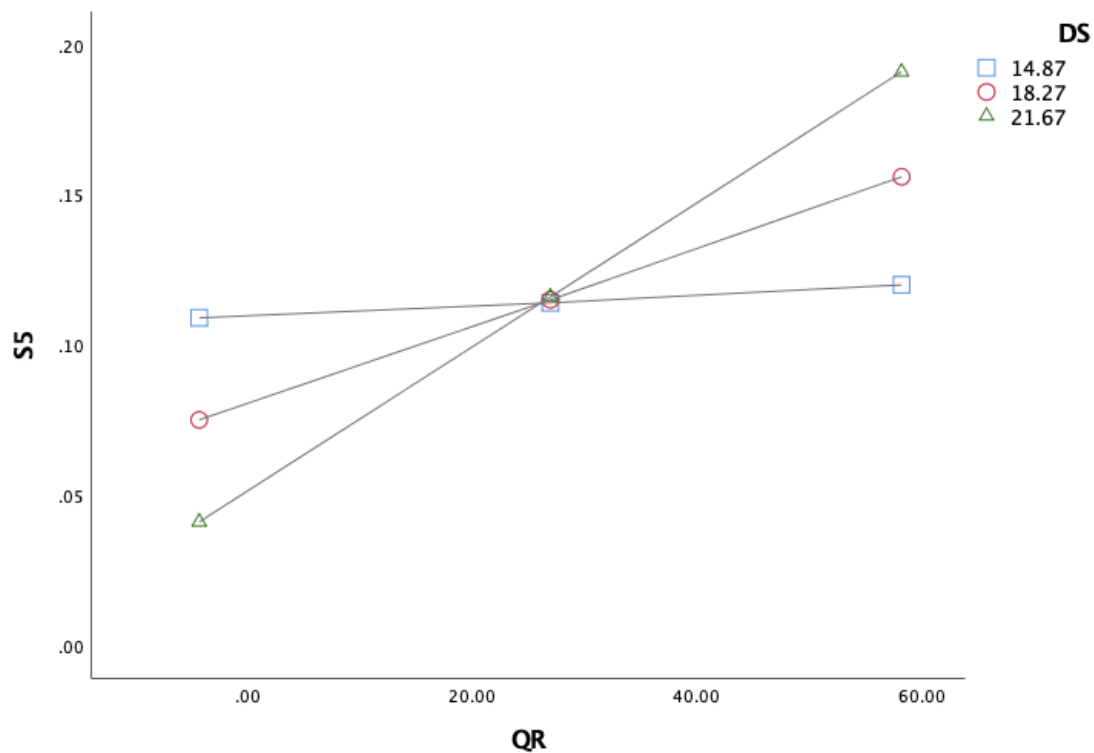
Figur A2: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”døse av ved kjøring til/fra jobb siste året” (S2) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



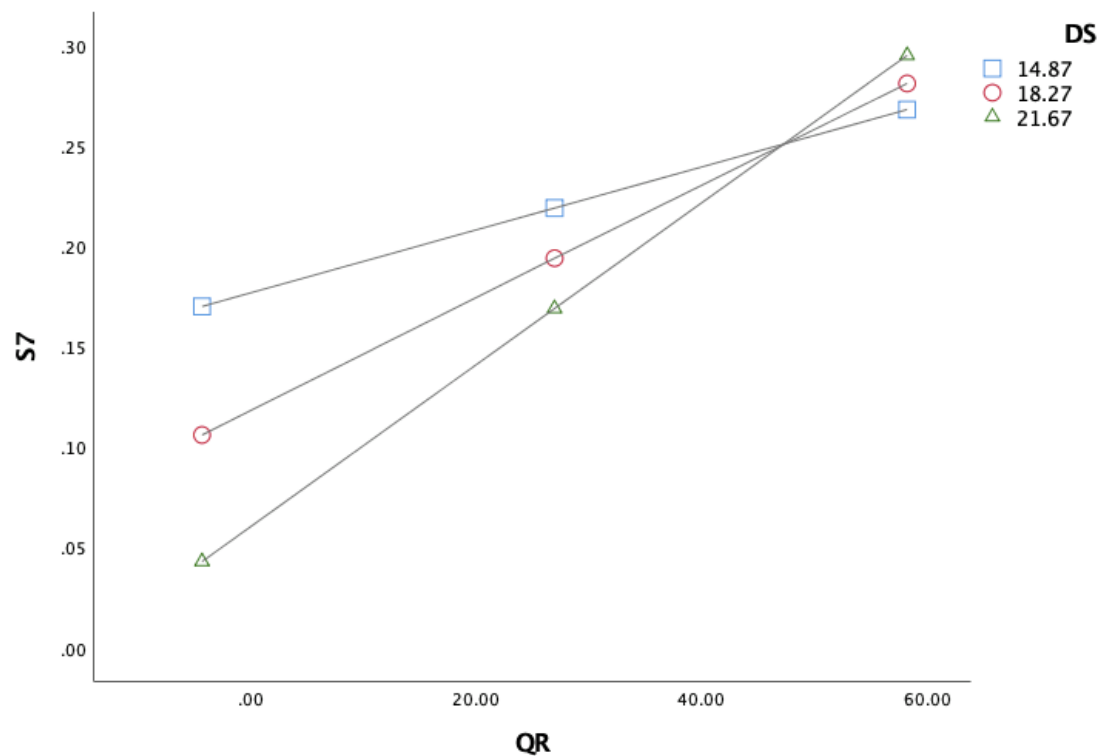
Figur A3: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og dōgnrytmepreferanse (DS), ”ulykker/uhell med skade på en selv siste året” (S3) som avhengig variabel, justert for alder, kjōnn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



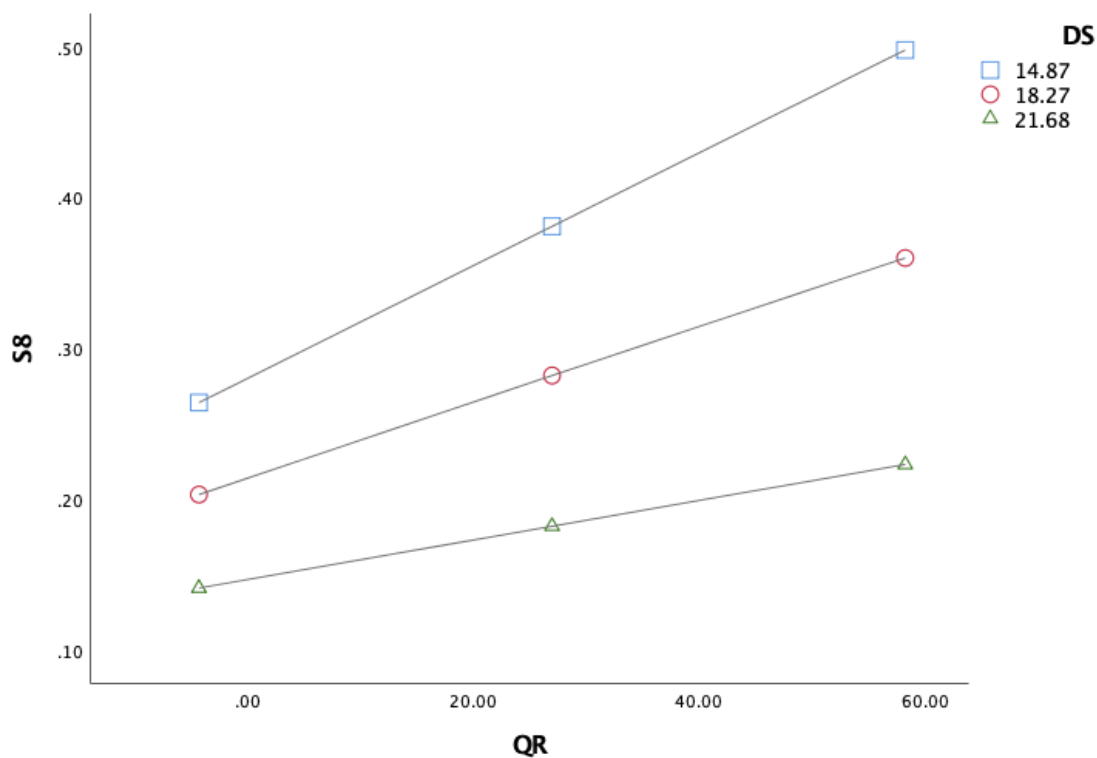
Figur A4: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på en selv siste året” (S4) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



Figur A5: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og dognrytmepreferanse (DS), med «ulykker/uhell med skade på andre/pasienter siste året» (S5) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



Figur A6: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med «ulykker/uhell med skade på utstyr siste året» (S7) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.



Figur A7: Grafisk fremstilling av interaksjonseffekt mellom Quick Returns (QR) og døgnrytmepreferanse (DS), med ”nesten-ulykker/nesten-uhell med skade på utstyr siste året” (S8) som avhengig variabel, justert for alder, kjønn og barn boende hjemme. Høyere verdier indikerer morgenpreferanse, lavere verdier indikerer kveldspreferanse, og verdier i midten indikerer en mellomliggende preferanse.