

MIDT om NATTEN

Slutrapport til Arbejdsmiljøforskningsfonden

Marie Aarrebo Jensen¹, Åse Marie Hansen^{1,2}, Kirsten Nabe-Nielsen², Jesper Kristiansen¹, Anne Helene Garde^{1,2}

¹Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA)

²Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet

Kontakt:

Anne Helene Garde

Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø

Lersø Parkallé 105

2100 København Ø

Email: ahg@arbejdsmiljoforskning.dk

Marts 2016

Projektet er gennemført i perioden juni 2012 – december 2015 og er støttet af Arbejdsmiljøforskningsfonden (10-2011-09) og Københavns Universitet

Sammenfatning

Natarbejde er et vilkår inden for mange erhverv, men er samtidig mistænkt for at øge risikoen for gener og mere alvorlige helbredsproblemer. Der findes en række anbefalinger med hensyn til optimal organisering af arbejdstiden, fx at man bør minimere antallet af nætter i træk for at minimere forskydningen af de biologiske rytmer og søvntab. Selvom disse anbefalinger har været brugt i mange år, er der kun begrænset videnskabelig evidens for, at risikoen for sygdom formindskes, hvis man følger anbefalingerne. Samtidig er der mange eksempler på natarbejdere, der foretrækker at arbejde 7 nætter i træk bl.a. for at undgå hyppige skift i døgnrytmen og for at få flere fridage i træk. Derfor er der behov for viden om, hvorvidt en sådan organisering af arbejdstiden er mere skadelig for helbredet end det at arbejde 2-4 nætter i træk. Hvad er fx bedst – mange nætter i træk og dermed få skift i døgnrytmen eller få nætter i træk og dermed mange skift i døgnrytmen?

Det overordnede formål med projekt MIDT om NATTEN var at undersøge, hvad antallet af nattevagter i træk betyder for risikoen for sygdom. Projektet anvendte akutte reaktioner til at vurdere konsekvensen af at arbejde henholdsvis 2, 4 og 7 nætter i træk. De akutte reaktioner bruges som tilnærmede mål for risikoen for senere udvikling af hjerte- og stofskiftesygdomme, da det kræver store, langvarige og meget kostbare studier at belyse udviklingen af egentlig sygdom.

Projekt "MIDT om NATTEN" var designet som et crossover interventionsstudie, hvor hver deltager gennemførte hver intervention én gang. Projektet blev gennemført blandt danske politimænd, hvor 73 politimænd gennemgik tre forskellige interventioner: 2+2 bestående af to nattevagter i træk efterfulgt af to dage til restitution, 4+4 bestående af fire nattevagter i træk efterfulgt af fire dage til restitution og 7+7 bestående af syv nattevagter i træk efterfulgt af syv dage til restitution. Resultaterne viste, at 49 % af deltagerne foretrak fire nattevagter i træk før interventionen. Efter interventionen var der 57 % der angav, at de foretrak 4+4, 26 % foretrak 2+2 og 26 % foretrak 7+7. Deltagere, der foretrak mange nattevagter i træk, fandt natarbejde mindre krævende, de havde lettere ved at sove på forskellige tidspunkter af døgnnet og var oftere aftenmennesker sammenlignet med deltagerne, der foretrak få nattevagter i træk.

Resultaterne viste ikke overraskende, at nattevagter påvirker forskellige døgnrytmer, men også at der var forskel i, hvordan døgnrytmerne af hormonerne melatonin, kortisol og testosteron tilpasses til nattevagter. Således var ingen af døgnrytmerne fuldt tilpassede til at være vågen om natten og sove om dagen selv efter 7 nattevagter i træk. Der var imidlertid ingen langvarig effekt på døgnrytmen, da alle hormonernes rytmer var normaliseret på den sidste restitutionsdag. Samlet set betyder det, at flere nattevagter i træk giver de største døgnrytmeforstyrrelser.

Natarbejde påvirker også det autonome nervesystem, men det var ikke muligt at konkludere hvilken intervention, der var mest optimal.

Deltagerne sov i gennemsnit mindre efter nattevagter sammenlignet med restitutionsdagene. Der var ingen forskel i søvn på restitutionsdage. Deltagerne var mindre udhvilede og sov kortere under 2+2 i forhold til 4+4 og 7+7. Det skyldes blandt andet, at den totale søvnlængde var kortest på den sidste dag med nattevagt. Efter 6 nattevagter sov deltagerne stadig en time mindre per døgn end

på restitution dage. Det betyder, at søvnen ikke er tilpasset efter 6 nattevagter i træk, og at 7+7 indebærer det største samlede søvnunderskud.

De tidligere anbefalinger på området har været at begrænse antallet af nattevagter i træk for at minimere døgnrytmeforstyrrelser. Resultaterne fra hormonanalyserne viser da også, at få nattevagter i træk samlet set giver færrest døgnrytmeforstyrrelser. Søvnanalyserne viste, at deltagerne ikke fik vendt deres rytme til at sove om dagen i løbet af 7 nattevagter. Dette var delvist overraskende, da tidligere studier har vist tilpasning i søvnmøntret ved flere nattevagter i træk. Samlet set giver resultaterne ikke anledning til at ændre på de nuværende anbefalinger om at minimere antallet af nattevagter i træk. Dog kan det overvejes at have op til 4 nattevagter i træk som en afvejning af hensynet til døgnrytmeforstyrrelser og søvn.

Summary

Night work is common in many jobs. There are a number of recommendations for the optimum organization of working time, such as minimizing the number of consecutive night shifts in order to minimize the displacement of the biological rhythms and sleep loss. Although these recommendations have been used for many years, there is only limited scientific evidence that they reduce the risk of health problems. Many night workers prefer to work more nights in a row to avoid frequent changes in the diurnal rhythm and to get more days off in a row. Hence there is a need for knowledge of whether such organization of working time is more damaging to health than working few nights in a row. What is the best - many night shifts in a row and thus few changes in diurnal rhythms or few night shifts in a row and thus more changes in diurnal rhythms? The overall objective of this thesis was to investigate the acute physiological effects of the number of night shifts in a row in field studies.

The overall objective was to determine if the number of consecutive night shifts affects the risk of disease. The project used acute reactions to assess the impact of the work 2, 4 and 7 consecutive night shifts. The acute reactions were used as measure of the risk of later development of cardiovascular and metabolic disorders, since it requires large, lengthy and very costly studies to study the development of the actual disease.

The In the Middle of the Night project was designed as a cross-over study in which participants completed each intervention once. 73 police officers completed three different interventions: 2+2 where they had two night shifts in a row followed by two recovery days, 4+4 where they had four night shifts in a row, followed by four recovery days and 7+7 where they had seven night shifts in a row, followed by seven recovery days

The results showed that 49 % preferred four consecutive night shifts before completing the interventions. After the interventions, 57% preferred the 4+4, 26 % preferred 2+2 and 26% preferred 7+7. Participants who preferred many consecutive night shifts found night work less demanding. They found it easier to sleep at different times of the day and were more often evening type personality compared to participants who preferred fewer consecutive night shifts.

The results also showed that there were differences in how the circadian rhythms of the hormones melatonin, cortisol and testosterone adapted to night shifts, but none of the circadian rhythms were fully adapted after seven consecutive night shifts. However, there were no long-lasting effects on circadian rhythms, as all hormonal rhythms were normalized during the recovery days.

It was not possible to conclude which of the interventions was superior with respect to effects on the autonomic nervous system.

On average, participants slept less after night shifts compared to recovery days. The participants were less rested and slept shorter on 2+2 compared to 4+4 and 7+7. This is partly due to total sleep was the shortest on the last day with night shifts. After 6 consecutive night shifts participants slept an hour less per day than on recovery days. This results in the greatest total sleep deficit on 7+7.

The previous recommendations regarding arrangement of night work have been to limit the number of night shifts in a row to minimize circadian rhythm disorders. The overall results from hormone analyzes also indicate that few night shifts in a row overall in less circadian disruption. Sleep analyzes showed that participants did not adapt to daytime sleep during the 7 night shifts. This was partly surprising because previous studies have shown adaptation in the sleep pattern after several consecutive night shifts. Overall, the results give no reason to change the current recommendations for minimizing the number of night shifts in a row. However, it may be considered to have up to four consecutive night shifts in order to balance the interests of circadian disruption and sleep.

Indledning og baggrund

Natarbejde er et vilkår inden for mange erhverv. Da natarbejde er mistænkt for at forøge risikoen for helbredsproblemer, findes en række anbefalinger med hensyn til optimal organisering af arbejdstiden, fx at man bør minimere antallet af nætter i træk for at minimere forskydningen af de biologiske rytmer og søvntab. Selvom disse anbefalinger har været brugt i mange år, er der kun begrænset videnskabelig evidens for, at risikoen for sygdom formindskes, hvis man følger anbefalingerne. Samtidig er der mange eksempler på natarbejdere, der foretrækker at arbejde flere nætter i træk bl.a. for at undgå hyppige skift i døgnrytmen og for at få flere fridage i træk. Derfor er der behov for viden om, hvad de mulige helbredsmæssige konsekvenser er af antallet af nattevagter i træk.

Tidligere undersøgelser indikerer, at der kan være fordele ved at arbejde mange nætter i træk. De har således fundet, at personer med skiftende arbejdstider (og dermed typisk færre nattevagter i træk) sov kortere mellem nattevagterne end personer med fast natarbejde (1), samt at søvnlængden mellem nattevagterne steg med antallet af vagter i træk (2). Derudover er det påvist, at natarbejdets negative påvirkning af fejlfrekvens, reaktionstid, og koncentrationsevne er størst i forbindelse med de første tre nattevagter, hvorefter der sker en vis tilpasning til det skæve arbejdstidspunkt (3;4). Mange nattevagter i træk vil som regel også indebære færre skift i døgnrytmen. Derfor kan der være gode grunde til at tildele medarbejdere mange nattevagter i træk.

Imidlertid er det også vist, at der er ulemper forbundet mange nattevagter i træk: de negative, metaboliske effekter indtræder efter blot ét døgn uden søvn (5), manglen på søvn akkumuleres (1), og døgnrytmen forskydes mere, omend natarbejdere ikke helt får tilpasset deres døgnrytme til at være vågne om natten og sove om dagen (6). Derfor er der også gode grunde til at arbejde færre nætter i træk.

Natarbejde er hyppigt forekommende i nogle erhverv – også i fremtiden

Op mod 15-20 % af den arbejdende befolkning i Europa og USA anslås at have jobs, der indebærer natarbejde. I Danmark svarer 2-3 % af den arbejdende befolkning, at halvdelen eller mere af deres arbejdstid normalt ligger mellem kl. 23 og kl. 04. I nogle erhverv er andelen dog meget højere, fx serveringspersonale (15 %) chauffører (34 %), plejepersonale på hospitaler (33 %) samt politi- og fængselspersonale (41 %) (www.arbejdsmiljoforskning.dk/da/arbejdsmiljoedata).

Formål

Det overordnede formål er at undersøge, hvad antallet af nattevagter i træk betyder for risikoen for sygdom. Projektet anvender *akutte reaktioner* til at vurdere konsekvensen af at arbejde henholdsvis 2, 4 og 7 nætter i træk. De akutte reaktioner bruges som *tilnærmede mål* for risikoen for senere udvikling af hjerte- og stofskiftesygdomme, da det kræver store, langvarige og meget kostbare studier at belyse udviklingen af egentlig sygdom.

Projektets forskningsspørgsmål er:

1. Hvad betyder antallet af nattevagter i træk for søvnforstyrrelser og manglende restitution?

Som mål for søvnforstyrrelser og manglende restitution undersøges søvnlængde, søvnkvalitet og behov for restitution målt ved hjælp af actigrafi og logbøger.

2. Hvad betyder antallet af nattevagter i træk for risikoen for udvikling af hjertesygdom?

Som proxymål for risikoen for senere udvikling af hjertesygdom anvendes balancen i det autonome nervesystem målt som hjerterytme variabilitet (HRV).

3. Hvad betyder antallet af nattevagter i træk for risikoen for udvikling af stofskifteproblemer?

For at kroppen skal fungere, skal kroppens mange forskellige biologiske systemer spille sammen, fx forskellige stofskifteprocesser. Når man arbejder om natten, kan dette samspil forstyrres. Denne interne koordination mellem forskellige biologiske rytmer målt ved kortisol, testosteron og melatonin bruges til at vurdere risikoen for stofskifteproblemer.

Metoder

Undersøgelsen var designet som en crossover intervention, hvor hver deltager skulle igennem alle tre typer af interventioner. Interventionerne bestod af 2 nattevagter i træk efterfulgt af 2 restitutionsdage (2+2), 4 nattevagter i træk efterfulgt af 4 restitutionsdage (4+4) og 7 nattevagter i træk efterfulgt af 7 restitutionsdage (7+7). Restitutionsdage blev defineret som fridage eller dage med formiddagsvagt. Se figur.

		Dag													
Intervention		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	"7-7"							X							X
2	"4-4"				X				X						
3	"2-2"		X		X										

Grå farve angiver nattevagt; ingen farve angiver fridag. X angiver de 6 intensive måledage med indsamling af spyt til måling af hormoner, HRV, træthed, restitution, stress og energi. Deltagerne udfyldte logbøger og bar actigrafer gennem alle tre interventioner (i alt 26 dage).

Der blev indsamlet data på alle 26 dage. På 6 af disse dage blev der foretaget mere intensive målinger (markeret med "X" i figuren ovenfor).

Projektet anvendte spørgeskemaer, logbøger, spytprøver, actigrafer og actiheart.

Inden start på interventionerne udfyldte deltagerne et *baggrundsspørgeskema*.

Baggrundsspørgeskemaet indeholdt information om fx helbred, arbejdsforhold, mulighederne for at sove efter nattevagter og evnen til at sove på forskellige tidspunkter af døgnet.

På de 6 intensive måledage (den sidste arbejdsdag med natarbejde og restitutionsdag i hver intervention) evalueredes ændringer i døgnvariationen i træthed (9), samt stress og energi (10;11) ved hjælp af *logbøger*, som deltagerne udfyldte hver 4. time hele døgnet. Også tidspunkter for måltider blev rapporteret. HRV blev målt hjælp af *actiheart* (12), og der blev indsamlet *spytprøver* til måling af kortisol, melatonin og testosteron hver 4. time (13;14). I alt blev der indsamlet og analyseret over 2100 spytpøver.

Den selvrapporterede søvnlængde, søvnkvalitet (9) og behov for restitution (15;16) blev rapporteret én gang om dagen på alle 26 dage ved hjælp af en søvndagbog. Søvnlængden blev desuden målt ved hjælp af *actigrafer* (17) på de samme dage.

Ved afslutningen af projektet udfyldte deltagerne et afsluttende spørgeskema om hvilken form for organisering af natarbejdet, de bedst kunne lide og hvorfor.

Dataindsamling foregik i to perioder: april-juni 2013 og september-november 2013.

Vagtplanlægning foregik i samarbejde med politiets vagtplanlæggere og deltagerne. Alle vagtplaner blev tjekket af en forsker fra projektet.

Rekruttering blev igangsat efter godkendelse fra Videnskabetisk Komité (protokolnummer H-4-2012-155).

Målsætningen var 120 deltagere fra politikredsene på Sjælland. Den endelige studiepopulation bestod af i alt 73 politimænd. For at blive inkluderet skulle man være politimand (ikke kvinde), ikke-ryger og have nattevagter som en del af den normale vagtplan. Der var en nogenlunde ligelig fordeling med hensyn til alder med ca. en tredjedel i hver af aldersgrupperne <34 år, 35-45, og 45 år+.

Alle potentielle deltagere i de fem politikredse på Sjælland fik en mail med invitation til at deltage i projektet. I alt 121 politimænd skrev tilbage, at de var interesserede i at deltage i projektet. Af disse modtog 99 individuel mundtlig information om projektet. Her blev de informeret om interventionerne (altså hvordan arbejdstiden skulle tilrettelægges), hvilke målinger de skulle foretage, samt hvordan og hvornår målingerne skulle foretages. Herefter skulle de tage stilling til, om de ville deltage i projektet og underskrive informeret samtykke. Deltagelse var naturligvis

frivillig, og deltageren kunne til enhver tid trække sig fra undersøgelsen uden videre forklaring. Af disse 99 gennemførte 73 mindst en af interventionerne.

Resultater og diskussion

Resultater fra peer-reviewede publikationer

Artikel: Kirsten Nabe-Nielsen, Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Jesper Kristiansen, Anne Helene Garde. **What is the preferred number of consecutive night shifts? Results from a crossover intervention study among police officers in Denmark**, Ergonomics 2016.

DOI: 10.1080/00140139.2015.1136698

Formålet med artiklen var at undersøge:

- Hvor mange nattevagter i træk deltagerne foretrak før interventionen.
- Medarbejdernes præferencer for de enkelte interventioner (2+2, 4+4 og 7+7).
- Karakteristika af de deltagere, der foretrak henholdsvis mange og få nattevagter i træk.

Resultaterne viste, at 49 % af deltagerne foretrak fire nattevagter i træk før interventionen. Efter interventionen var der 57 %, der angav, at de foretrak 4+4, 26 % der foretrak 2+2, og 26 % der foretrak 7+7. Deltagere, der foretrak mange nattevagter i træk, fandt natarbejde mindre krævende, de havde lettere ved at sove på forskellige tidspunkter af døgnet og var oftere aftenmennesker sammenlignet med deltagere, der foretrak få nattevagter i træk.

Artikel: Marie Aarrebo Jensen, Anne Helene Garde, Jesper Kristiansen og Åse Marie Hansen. **The effect of the number of consecutive night shifts on diurnal rhythms in cortisol, melatonin and heart rate variability (HRV) – a systematic review of field studies**. International Archives of Occupational and Environmental Health, oktober, 2015

Formålet med artiklen var at lave et review af eksisterende studier for at undersøge, hvordan døgnrytmer målt på melatonin, kortisol og hjerterytmeariabilitet (HRV) påvirkes af antallet af nattevagter i træk i feltstudier. Mere specifik undersøgte vi, hvor mange nattevagter i træk, der skal til, for at døgnrytmerne tilpasses til natarbejde.

18 studier blev inkluderet i reviewet. Kortisol blev målt i fem studier, melatonin i 11 studier og HRV i fire studier. Døgnrytmerne blev vurderet med flere forskellige metoder med tre til otte prøver per dag og 24 timers målinger for HRV. De fleste studier var små med mindre end 30 deltagere, og de fleste studier undersøgte kun effekten af to nattevagter i træk. Kun seks studier vurderede effekten af mere end syv nattevagter i træk på døgnrytmen. De fleste studier fandt, at der ikke var evidens for fuld tilpasning af døgnrytmen efter to nattevagter i træk, mens et mindre antal fandt, at der var fuld tilpasning af kortisol efter syv nattevagter i træk.

Trods de store metodiske forskelle og en stor variation i de undersøgte erhverv i de inkluderede studier, var det muligt at konkludere, at døgnrytmerne i melatonin, kortisol og HRV ikke var tilpasset til nattevagter efter 1-3 nattevagter i træk. Det begrænsede antal studier med flere nattevagter i træk gjorde, at det ikke var muligt at konkludere, hvor mange nattevagter i træk, der skal til for fuld tilpasning af døgnrytmerne i melatonin, kortisol og HRV.

Artiklens resultater er formidlet på NFAs hjemmeside.

Desuden er yderligere 3 artikler under udarbejdelse, heraf to under revision. De omhandler:

- Antallet af nattevagter i træk og døgnrytmeforstyrrelser i melatonin, kortisol og testosteron. Indsendt til Chronobiology, revideret og genindsendt marts 2016.
- Betydningen af antallet af nattevagter i træk for hjerterytmevariabilitet under søvn.
- Antal nattevagter og søvn.

Resultaterne af de første to er omtalt under Ph.d. afhandlingen nedenfor og vil desuden blive formidlet på dansk, når artiklerne er publicerede.

Resultaterne fra den tredje er beskrevet i abstraktet nedenfor.

Abstrakt: Anne Helene Garde, Marie Aarrebo Jensen, Kirsten Nabe-Nielsen, Jesper Kristiansen, Åse Marie Hansen. **In the middle of the night - organizing shift work in the Danish police force.** Nordic Sleep 2015

Formålet var at undersøge, om virkningerne af natarbejde på søvn er påvirket af antallet af nattevagter i træk.

Resultaterne viste, at gennemsnitlig søvn efter natarbejde var mindre forfriskende i 2+2 ($p = 0,018$) sammenlignet med 4+4 og 7+7 interventionerne, mens der ikke var nogen forskel i forhold til andre søvnegenskaber. I gennemsnit var der ikke forskel i søvn på restitutiondagene mellem de tre interventioner. Søvn var generelt mindre forfriskende og opvågning var vanskeligere på den sidste dag med natarbejde uanset interventionstype.

Samlet set viste resultaterne, at flere nattevagter i træk giver et større søvnunderskud, mens få nattevagter i træk giver flere dage med dårlig søvnkvalitet.

Resultater fra Ph.d. afhandling

Marie Aarrebo Jensen. **Working in the “Middle of the Night” – the physiological effects of consecutive night shifts.** Ph.d. afhandling, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet, 2015.

Formålet med ph.d. afhandlingen var at undersøge de fysiologiske effekter af antallet af nattevagter i træk.

Ph.d. afhandlingen bygger på 4 videnskabelige artikler:

- I. The effect of the number of consecutive night shifts on diurnal rhythms in cortisol, melatonin and heart rate variability (HRV) – a systematic review of field studies. (beskrevet ovenfor)

- II. Heart rate variability during sleep after 2, 4 and 7 consecutive night shifts and recovery days - a crossover intervention study.
- III. Changes in the diurnal rhythms of cortisol, melatonin and testosterone after 2, 4 and 7 consecutive night shifts in male police officers.
- IV. An inter-laboratory comparison between similar methods for determination of melatonin, cortisol and testosterone in saliva.

Resultaterne fra artikel I er beskrevet ovenfor. Den anden og tredje artikel er resultater fra data indsamlet i MIDT om NATTEN, mens den sidste artikel bygger på tidligere indsamlede data.

I artikel II blev HRV under søvn undersøgt. De fem 5-minutters intervaller med laveste puls under søvn blev brugt til analysen af HRV. Vi fandt forskelle i HRV mellem de tre interventioner, men ikke med et entydigt billede. Dog var der en tendens til bedre autonomisk regulering på 2+2 interventionen.

I artikel III er antallet af nattevagter i træks betydning for døgnrytmerne af hormonerne melatonin, kortisol og testosteron undersøgt. Vi fandt, at de tre hormoner reagerede forskelligt på et stigende antal nattevagter i træk. Flere nattevagter i træk gav en lavere koncentration af melatonin om natten. Jo flere nattevagter des senere opnås laveste koncentration af kortisol om natten. Testosteron fulgte søvnrytmen uanset antallet af nattevagter i træk. Alle døgnrytmer var normaliserede ved slutningen af hver intervention, hvilket betyder at der ikke var en permanent effekt af natarbejde på døgnrytmerne for melatonin, kortisol og testosteron. Med henblik på at minimere problemerne med døgnrytmeforstyrrelser var 2+2 samlet set bedst.

I artikel IV sammenlignede vi performance af forskellige laboratoriers metoder til at analysere melatonin, kortisol og testosteron i spyt. Alle laboratorier fik tilsendt otte prøver med ukendt indhold af de tre hormoner i spyt. De analyserede dem ifølge deres laboratories normale procedurer og afgav resultat til os. Der var forskelle mellem de forskellige laboratorier, men generelt var de enkelte laboratorier i stand til at måle koncentrationer inden for deres eget referenceinterval.

Ph.d.en blev forsvaret i december 2015.

Resultater fra kandidatafhandlinger

Gunilla Marlene Hessellund: Natarbejde og søvn – betydningen af antal nattevagter i træk. Speciale på Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet (2015)

Formålet var at undersøge, hvor mange nattevagter i træk, der er det mest optimale vurderet ud fra søvnlængde og for tidlig opvågning fra søvnen efter arbejde. Desuden at undersøge hvordan kronotype og personlige præferencer for antallet af nattevagter i træk påvirker søvnlængde og tendensen til at vågne for tidligt efter både få og mange nattevagter i træk.

Overordnet set viser specialet, at søvnlængden efter en nattevagt er signifikant kortere på interventionen med to nattevagter i træk sammenlignet med interventionerne med 4 og 7 nattevagter i træk. Søvnlængden er dog ikke forskellig mellem interventionerne med 4 og 7 nattevagter i træk. Derudover viser resultaterne en tendens til at for tidlig opvågning fra dagssøvn ikke afhæng af antallet af nattevagter i træk. Kronotype og præferencer for et bestemt antal

nattevagter i træk har ikke betydning for effekter af 2, 4 eller 7 nattevagter i træk på hverken søvnlængde eller for tidlig opvågning.

Derudover laver kandidatstuderende fra Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet, Mads Nordentoft speciale om effekten af naps på søvnlængden. Specialet forventes afleveret august 2016.

Konklusion og perspektivering

Resultaterne fra MIDT om NATTEN taler samlet set for, at man ikke bør arbejde mange nattevagter i træk. Mange nattevagter i træk giver de største forstyrrelser af døgnrytmen, og man oparbejder et større søvnunderskud. Endvidere giver den sidste nattevagt i hver intervention dårligere søvn. Dette er et argument for at begrænse antallet af skift mellem dag og natarbejde. Deltagerne selv foretrak at arbejde 4 nattevagter i træk. Op til 4 nattevagter i træk må også anses for at være det maksimale antal, når vi ser på de samlede resultater.

Resultaterne fra projektet kan bruges til anbefalinger til arbejdstidstilrettelæggelse.

I projektet deltog kun mænd. I fremtidige studier vil det være interessant at teste, om kvinder reagerer på antal nattevagter i træk på samme måde. I MIDT om NATTEN er der stadig muligheder for at se på andre mekanismer som "napping" og måltidsmønstre og analysere, hvordan de påvirkes af antallet af nattevagter i træk.

MIDT om NATTEN undersøgte kun akutte effekter af antallet af nattevagter i træk, og der er stadig behov for at se på de langsigtede effekter af antallet af nattevagter i træk.

Formidling

Hjemmeside

Projektet har haft sin egen hjemmeside: www.arbejdsmiljoforskning.dk/midtomnatten

Mundtlig populær formidling – Møder, seminarer mm.

	Titel	Sted, år	Antal deltagere/målgruppe
1	MIDT om NATTEN	NFA, august 2012	N=5, repræsentanter fra rigspolitiet og politiforbundet, følgegruppemøde
2	MIDT om NATTEN	NFA, november 2012	N=5, repræsentanter fra rigspolitiet og politiforbundet, følgegruppemøde
3	MIDT om NATTEN	Politiforbundets og Rigspolitiets landdækkende årlige arbejdsmiljøseminar Brændstrup, november 2012	N=100 Arbejdsmiljørepræsentanter
4	MIDT om NATTEN	NFA, november 2012	N=25 Arbejdsmiljørepræsentanter og tillidsrepræsentanter i politiet

5	MIDT om NATTEN	NFA, januar 2013	N=5, repræsentanter fra rigspolitiet og politiforbundet, følgegruppemøde
6	MIDT om NATTEN	Politiforbundets og Rigspolitiets landdækkende årlige arbejdsmiljøseminar Brændstrup, november 2013	N=100 Arbejdsmiljørepræsentanter
7	MIDT om NATTEN	Politiforbundets og Rigspolitiets landdækkende årlige arbejdsmiljøseminar, Middelfart, november 2015	N=100 Arbejdsmiljørepræsentanter
8	MIDT om NATTEN	NFA, december 2016	N=10, Følgegruppemøder for arbejdstidsprojekter

Medlemmer af projektgruppen har desuden holdt 6 foredrag om arbejdstid og relaterede emner for blandt andet 3BAR, Dansk Selskab for Søvnmedicin, Lægeforeningen og NFA's konference om Kvinders Arbejdsmiljø.

Medlemmer af projektgruppen har desuden deltaget i den offentlige debat ved at give 19 interview om arbejdstid og relaterede emner blandt andet i P1 Morgen, DR, TV2 News, HK/Samdata, Videnskab.dk, FOA, Danske Busvognmænd, KRIFA og DSR.

Skriftlig populær formidling

	Titel	Forfatter (hvis en fra projektet)/ interview	Medie/dato
1	Er to, fire eller syv nattevagter i træk bedst for dit helbred?	Interview	DANSK POLITI
2	Større indflydelse på arbejdstider gavner skiftearbejderes trivsel	Interview	Magasinet Arbejdsmiljø
3	Når kroppen vågner om natten	Omtale	Magasinet Arbejdsmiljø
4	På jagt efter svar i natten	Interview	DANSK POLITI

Mundtlig videnskabelig formidling

	Reference (Titel, forfattere, konf/seminar, år)	Abstract, poster, foredrag	Antal deltagere/målgruppe

1	MIDT om NATTEN – et forskningsprojekt om tilrettelæggelse af natarbejde. A.H. Gade, M. AA. Jensen, Å.M. Hansen, J. Kristiansen, K. Nabe-Nilsen. Arbejdsmiljøforskningsfondens årlige konference, oktober 2012	Poster	N=150 Forskere og arbejdsmiljøprofessionelle
2	MIDT om NATTEN – et forskningsprojekt om tilrettelæggelse af natarbejde. A.H. Gade, M. AA. Jensen, Å.M. Hansen Stressforskningskonferencen, november 2013	Abstrakt og poster	N=150 Forskere
3	What is the preferred number of consecutive night shifts? Results from a crossover intervention study among police officers in Denmark - Kirsten Nabe Nielsen, Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Jesper Kristiansen, Anne Helene Garde The 22nd International Symposium on Shiftwork and Working Time, juni 2015	Abstrakt og poster	N=200 Forskere inden for arbejdstidsområdet
4	Heart rate variability during sleep after 2, 4 and 7 consecutive night shifts in male police officers Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Kirsten Nabe-Nielsen, Anne Helene Garde and Jesper Kristiansen The 22nd International Symposium on Shiftwork and Working Time, juni 2015	Abstrakt og poster	N=200 Forskere inden for arbejdstidsområdet
5	Number of consecutive nights and sleep, Åse Marie Hansen, Marie Aarrebo Jensen, Kirsten Nabe-Nielsen, Jesper Kristiansen, Anne Helene Garde The 22nd International Symposium on Shiftwork and Working Time, juni 2015	Abstrakt og foredrag	N=200 Forskere inden for arbejdstidsområdet
6	Heart rate variability during sleep after 2, 4 and 7 consecutive night shifts in male police officers Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Kirsten Nabe-Nielsen, Anne Helene Garde and Jesper Kristiansen Stressforskningskonferencen, november 2015	Abstrakt og poster	N=100 Forskere
7	What is the preferred number of consecutive night shifts? Results from a crossover intervention study among police officers in Denmark - Kirsten Nabe Nielsen, Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Jesper Kristiansen, Anne Helene Garde Stressforskningskonferencen, november 2015	Abstrakt og poster	N=100 Forskere
8	<i>In the middle of the night, organizing shiftwork in the Danish police force</i> , Anne Helene Garde, 16th Nordic Sleep Conference, Malmo, maj 2015	Abstrakt og foredrag	N=50
9	MIDT om NATTEN, Anne Helene Garde Arbejdsmiljøforskningsfondens årlige konference, januar 2016	Foredrag	N=150 Forskere og arbejdsmiljøprofessionelle

Skriftlig videnskabelig formidling

Peer-reviewede artikler:

The effect of the number of consecutive night shifts on diurnal rhythms in cortisol, melatonin and heart rate variability (HRV) - a systematic review of field studies, International Archives of Occupational and Environmental Health 2015, DOI: 10.1007/s00420-015-1093-3

What is the preferred number of consecutive night shifts? Results from a crossover intervention study among police officers in Denmark, Kirsten Nabe-Nielsen, Marie Aarrebo Jensen, Åse Marie Hansen, Jesper Kristiansen, Anne Helene Garde, Ergonomics 2016, DOI: 10.1080/00140139.2015.1136698

Anden videnskabelig formidling fx (bidrag til) bog, lektørbedømte rapporter, specialer

Speciale ved Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet: Natarbejde og søvn – betydningen af antal nattevagter i træk, Gunilla Malene Hessellund, juli 2015

Ph.d. afhandling: Working in the "Middle of the Night" – the physiological effect of consecutive night shifts. Marie Aarrebo Jensen, december 2015

Reference List

- (1) Pilcher JJ, Lambert BJ, Huffcutt AI. Differential effects of permanent and rotating shifts on self-report sleep length: a meta-analytic review. *Sleep* 2000 Mar 15;23(2):155-63.
- (2) Barton J, Spelten E, Totterdell P, Smith L, Folkard S. Is there an optimum number of night shifts? Relationship between sleep, health and well-being. *Work Stress* 1995 Apr;9(2-3):109-23.
- (3) Lamond N, Dorrian J, Burgess H, Holmes A, Roach G, McCulloch K, et al. Adaptation of performance during a week of simulated night work. *Ergonomics* 2004 Feb 5;47(2):154-65.
- (4) Lamond N, Dorrian J, Roach GD, McCulloch K, Holmes AL, Burgess HJ, et al. The impact of a week of simulated night work on sleep, circadian phase, and performance. *Occup Environ Med* 2003 Nov;60(11):e13.
- (5) Wehrens SM, Hampton SM, Finn RE, Skene DJ. Effect of total sleep deprivation on postprandial metabolic and insulin responses in shift workers and non-shift workers. *J Endocrinol* 2010 Aug;206(2):205-15.
- (6) Knauth P, Rutenfranz J. Experimental shift work studies of permanent night, and rapidly rotating, shift systems. I. Circadian rhythm of body temperature and re-entrainment at shift change. *Int Arch Occup Environ Health* 1976 Jun 3;37(2):125-37.
- (7) Dirks J. Adaptation to permanent night work: the number of consecutive work nights and motivated choice. *Ergonomics* 1993 Jan;36(1-3):29-36.
- (8) Härmä M, Hakola T, Åkerstedt T, Laitinen JT. Age and adjustment to night work. *Occup Environ Med* 1994 Aug;51(8):568-73.
- (9) Pallesen S, Bjorvatn B, Nordhus IH, Sivertsen B, Hjørnevik M, Morin CM. A new scale for measuring insomnia: the Bergen Insomnia Scale. *Percept Mot Skills* 2008 Dec;107(3):691-706.
- (10) Kjellberg A, Iwanowski S. Stress/Energi-formuläret: Utveckling av en metod för skattning av sinnesstämning i arbetet. Stockholm: National Institute of Occupational Health; 1989. Report No.: 26.
- (11) Kjellberg A, Wadman C. Subjektiv stress och dess samband med psykosociala förhållanden och besvär - En prövning av Stress-Energi-modellen. Stockholm: Arbetslivsinstitutet; 2002. Report No.: 12.

- (12) Kristiansen J, Olsen A, Skotte JH, Garde AH. Reproducibility and seasonal variation of ambulatory short-term heart rate variability in healthy subjects during a self-selected restperiod and during sleep. *Scand J Clin Lab Invest* 2009 May 7;69(6):651-61.
- (13) Matsui F, Koh E, Yamamoto K, Sugimoto K, Sin HS, Maeda Y, et al. Liquid Chromatography-tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) assay for simultaneous measurement of salivary testosterone and cortisol in healthy men for utilization in the diagnosis of late-onset hypogonadism in males. *Endocr J* 2009;56(9):1083-93.
- (14) Eriksson K, Östin A, Levin J-O. Quantification of melatonin in human saliva by liquid chromatography-tandem mass spectrometry using stable isotope dilution. *J Chromatogr B* 2003 Aug 25;794(1):115-23.
- (15) De Croon EM, Sluiter JK, Frings-Dresen MHW. Need for recovery after work predicts sickness absence: a 2-year prospective cohort study in truck drivers. *J Psychosom Res* 2003 Oct;55(4):331-9.
- (16) De Croon EM, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Psychometric properties of the Need for Recovery after work scale: test-retest reliability and sensitivity to detect change. *Occup Environ Med* 2006 Mar;63(3):202-6.
- (17) Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W, Pollak CP. The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep* 2003 May 1;26(3):342-92.