

## Her kommer resultatene av søvn- og vaktordningsundersøkelsen

Vinteren 2010/2011 startet Statoil Marine operasjoner, i samarbeid med Studio Apertura og Sintef Helse, en undersøkelse for å finne ut hvilken tovaktordning som gir best sikkerhet.

Med på undersøkelsen ble besetningen på to PSV-er med 8-8-4-4-vaktordning og to PSV-er med 6-6-vaktordning. Begge båtene hadde tilhold på Vestlandet. Over et skift i desember/januar 2010, fikk hver person målt kontinuerlige søvnbevegelsesdata, skrevet daglige søvndagbøker og tatt 2 x 2 reaksjonstester.

For å få mest mulig informasjon har vi i undersøkelsen også inkludert svarene om søvn, hvile og vaktordninger som kom inn i Statoils sikkerhets- og arbeidsmiljøundersøkelse 2010. Sommeren 2010 var det mange sjøfolk som svarte på denne.

**Vi vil takke rederiene og deltakerne i undersøkelsen for innsatsen dere har lagt ned for at vi skulle lære litt mer om forskjellene mellom 6-6- og 8-8-4-4-vaktordningene.** Mange av dere har irritert dere over bevegelsesmåler-”klokkene”, slitt med søvndagbøkene og gjort kognitive tester når dere egentlig hadde det veldig travelt. Å svare skikkelig på den store spørreundersøkelsen var heller ikke gjort i ei håndvending. Tusen takk!

I tillegg til denne teksten, har vi skrevet en åttesiders engelsk vitenskapelig artikkel om undersøkelsen. Ta gjerne kontakt med [kristines@apertura.ntnu.no](mailto:kristines@apertura.ntnu.no) dersom du vil lese denne.

*Trondheim, våren 2011*

*Jakob Hønborg Hansen og Ingunn Holmen, SINTEF  
Trond Kongsvik og Kristine Størkensen, NTNU Samfunnsforskning, Studio Apertura*

## Hvilken vaktordning gir best søvn og mest sikkerhet på PSV?

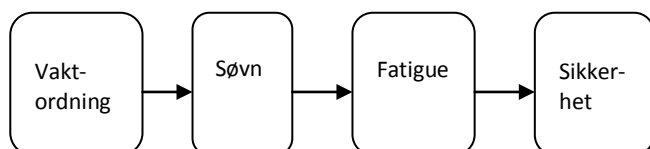
### Sammendrag

Vi har målt forskjeller mellom 8-8-4-4- og 6-6-vaktordning basert på søvnbevegelsesdata og reaksjonstester blant fire PSV-besetninger og spørreskjema blant 384 PSV-personell. Vi håpet å finne hvilken vaktordning som ga best søvn og best sikkerhet. Resultatene viste hvilken ordning som ga best søvn, men ingen klare indikasjoner på sikkerhetsmessige forskjeller. De som gikk 8-8-4-4-vakter hadde bedre og mer kontinuerlig søvn enn de som gikk 6-6-vakter. Likevel var det ikke store forskjeller mellom de to gruppene i reaksjonsevne, sikkerhetspersepsjon eller opplevde uhell/nestehendelser. Derfor kan vi ikke si at én vaktordning er bedre enn den andre. Siden fatigue/trøtthet har ført til mange ulykker, anbefaler vi likevel at hvert mannskap vurderer hvilken tovaktsvaktordning som gjør dem best opplagt.

### Forholdet mellom vaktordninger, søvn, fatigue og sikkerhet

Fatigue er en generell forringelse av menneskets yteevne<sup>1</sup>. Sjøfarere er mer utsatt enn de som jobber på land. Fatigue har bidratt til mange alvorlige ulykker og miljøkatastrofer på sjøen, for eksempel Big Orange og Exxon Valdes. Søvnmangel er en viktig årsak til fatigue<sup>2</sup>. Yteevnen blir gradvis verre når søvnmengden er under sju sammenhengende timer per døgn. En studie gjort av *Marine Accident Investigation* i 2004 viste at hvilken vaktordning som brukes, kan få betydning for om man blir utsatt for fatigue.

Samlet gir altså tidligere forskning inntrykk av at vaktordninger kan føre til søvnmangel, som kan føre til fatigue, som kan føre til uhell:



Derfor ønsket vi å finne ut om PSV-besetninger som går 6-6-vaktordning og de som går 8-8-4-4-vaktordning har forskjeller i søvn, fatigue, sikkerhetspersepsjon og hendelser.

### Undersøkelsene

Å finne forskjeller i søvn og sikkerhet mellom to vaktordninger har ikke blitt gjort på slike båter, så vi måtte velge gjennomførbare måter å undersøke objektive og subjektive forhold:

Kognitiv og fysiologisk testing med søvndagbøker: 43 sjøfolk på 4 norske PSV-fartøy som opererer på Vestlandet ble valgt ut. To av båtene brukte 6-6-

Tabell 1: Deltakere i studien	Vaktordning	%	Antall
Kognitive og fysiologiske tester, samt søvndagbok	6-6	41,9	18
	8-8-4-4	58,1	25
Spørreskjema om sikkerhet og arbeidsmiljø	6-6	88,5	338
	8-8-4-4	11,5	44

<sup>1</sup> IMO (International Maritime Association). 2001. Guidance on Fatigue Mitigation and Management

<sup>2</sup> T. Akerstedt m.fl. 2002: Sleep disturbances, work stress and work hours: A cross-sectional study. *Journal of Psychosomatic Research* 53(3) + 2004: Mental fatigue, work and sleep. *Journal of Psychosomatic Research* 57(5).

vaktsystem og to brukte 8-8-4-4<sup>3</sup>. Se tabell 1 på forrige side for andel deltakere fra hver vaktordning. I løpet av en fireukers arbeidsperiode ved årskiftet 2010/2011 hadde besetningsmedlemmene kontinuerlig på seg akselerometre som registrerte hvordan og når de sov (se bildet under, samt tabell 2 på neste side); ved hver søvnperiode svarte de på mange spørsmål i ei søvndagbok (se tabell 4 og bildet siste side); og ved starten og slutten av turen tok de konsentrasjonstester (se tabell 5).

Spørreskjema: 382 sjøfolk på mange titalls norske PSV-fartøy. Sommeren 2010 svarte 1294 besetningsmedlemmer på en spørreundersøkelse om blant annet sikkerhetspersepsjon, uhell/nesten-hendelser, fatigue, søvn/hvile (se tabell 3, som viser gjennomsnittet av hvor enige respondentene har vært på en skala fra 1 – svært uenig – til 5 – svært enig). I denne studien har vi kun tatt med svarene fra de som går 8-8-4-4- eller 6-6-vakter og er på PSV, for å kunne sammenligne datamaterialet, derfor er antallet deltakere 382.

Alle båtene er platform supply vessels (PSV) med kontrakt for det samme oljeselskapet. Besetningene som gikk 6-6-vakter byttet vakter ved midnatt, kl 6, 12 og 18. Besetningene med 8-8-4-4-vaktsystem byttet vakter kl 23, 7, 15 og 19.



## Resultater

Både testene og spørreundersøkelsen indikerer fordeler med 8-8-4-4-ordninga foran 6-6-ordninga når det gjelder søvn, men ikke fatigue og sikkerhet.

Sjøfarerne som gikk 8-8-4-4-vakter hadde signifikant bedre søvneffektivitet (tabell 2 neste side), mer kontinuerlig søvn (akselerometerdata viste at 6-6-gruppa i snitt hadde 1,7 søvnepisoder per dag, mens 8-8-4-4-gruppa hadde 1,3), opplevde sin søvn mer tilstrekkelig (tabell 3) og rapporterte færre “middagslurer” enn 6-6-gruppa (tabell 4).

---

<sup>3</sup> Deltakerne i denne delen av studien var 42 menn og 1 kvinne, med gjennomsnittsalder 36 år og gjennomsnittsbmi (body mass index) 26,6 kg/m<sup>2</sup>. Det var ingen forskjeller i alder og BMI mellom besetningene på 6-6- og 8-8-4-4-vaktordningene. Kun de personene som gikk 8-8-4-4- eller 6-6-vakter er inkludert i denne rapporten.

Kontinuerlig søvn er en av de viktigste faktorene for søvnkvalitet<sup>4</sup>. Å sove over 85 % av den tida man prøver å sove er god søvn<sup>5</sup>. 8-8-4-4-gruppas søvn var altså god, mens 6-6-deltakerne var langt unna så god søvnkvalitet.

Samtidig var søvnen i begge gruppene for kort (tabell 2) til at man kan utelukke fatigue. Mindre enn sju timer per dag er en risikofaktor<sup>6</sup>. Sjøfarerne har fire uker på havet, og det akkumulerte søvnunderskuddet med 5-6 timers søvn kan være forklaringa på at begge gruppene sa de brukte å være utslitt etter en fireukerstur (tabell 3).

Forskjeller i konsentrasjon, årvåkenhet og reaksjonstid kan også vise grader av fatigue. Resultatene fra testene av kognitiv ytelse var like det vi har funnet på offshorefartøy før<sup>7</sup>. Det var ikke statistisk signifikante forskjeller mellom besetningene med ulike vaktordninger i de kognitive testene (tabell 5), noe som betyr at søvnforskjellene ikke har ledet til forskjeller i konsentrasjon og reaksjonstid.

Det var heller ingen signifikant forskjell mellom vaktordningsgruppene i spørreskjemasvarene om sikkerhetspersepsjon, samt antall hendelser, nestenhendelser og medisinsk hjelp deltakerne hadde vært med på. Begge gruppene følte seg relativt sikre, og så det som usannsynlig at de eller noen i deres mannskap skulle komme ut for en ulykke. Det kunne vært interessant å sammenligne statistikk om faktiske ulykker, men det er så få besetninger som går 8-8-4-4 at det ikke finnes data å sammenligne 6-6-fartøy med.

<b>Tabell 2.</b> Akselerometer: 11 6-6 8-8-4-4:21	Vakt- ordning	Snitt	Signifikant forskjell
Søvn lengde (total tid)	6-6	5:34	Nei
	8-8-4-4	6:16	
Søvneffektivitet (%) <i>Hvor mye søvn ifht hvor mye man prøver sove</i>	6-6	73.7	Ja
	8-8-4-4	83.0	

<b>Tabell 3.</b> Spørreundersøkelse.	Vakt- ordning	Snitt (1-5)	Sig. forskj.
Etter fire ukers tur føler jeg meg fullstendig utslitt	6-6	3.0	Ja
	8-8-4-4	3.4	
Jeg får tilstrekkelig søvn og hvile om bord	6-6	3.7	Ja
	8-8-4-4	4.1	
Jeg føler meg uthvilt når jeg er ferdig med hviletida	6-6	3.6	Nei
	8-8-4-4	3.9	
Arbeids- og hviletiden er tilstrekkelig	6-6	3.7	Nei
	8-8-4-4	4.0	

<b>Tabell 4.</b> Søvn dagbok, subjektiv søvnkvalitet 6- 6: 12 8-8-4-4:22	Vakt- ordning	Snitt (1-5)	Sig. forskj.
Hvordan sov du?	6-6	3.8	Nei
	8-8-4-4	4.0	
Hvor oppfrisket følte du deg etter å ha stått opp?	6-6	3.4	Nei
	8-8-4-4	3.5	
Hvor rolig sov du?	6-6	3.4	Nei
	8-8-4-4	3.8	
Sov du gjennom hele "natten"?	6-6	3.6	Nei
	8-8-4-4	3.8	
Var det enkelt å stå opp?	6-6	3.3	Nei
	8-8-4-4	3.4	
Var det enkelt å sovne?	6-6	3.7	Nei
	8-8-4-4	3.7	
Hvor mye drømte du?	6-6	2.3	Nei
	8-8-4-4	2.3	
Sov du noe på "dagen" – middagslurer e.l.?	6-6	1.8	Ja
	8-8-4-4	1.2	
Koffeinholdige drikker?	6-6	3.5	Nei
	8-8-4-4	5.2	
Følte du deg trøtt under vakta?	6-6	2.3	Nei
	8-8-4-4	2.5	

<b>Tabell 5.</b> Kognitiv yteevne.	Vakt- ordning	Snitt, pretest	Snitt, posttest	Sig. forskj.
Konsentrasjonstest, responstid	6-6	0.43	0.46	Nei
	8-8-4-4	0.47	0.49	
Konsentrasjonstest riktig respons	6-6	97	100	Nei
	8-8-4-4	99	97	
Konsentrasjonstest uriktig respons	6-6	2	1	Nei
	8-8-4-4	1	1	
Reaksjonstidstest, reaksjonstid	6-6	287	274	Nei
	8-8-4-4	297	290	
Reaksjonstidstest, motortid	6-6	141	130	Nei
	8-8-4-4	129	135	

<sup>4</sup> Akerstedt, T., Hume, K., Minors, D., Waterhouse, J. 1994. The subjective meaning of good sleep, an intraindividual approach using the Karolinska Sleep Diary. *Perceptual and Motor Skills* 79 (1)

<sup>5</sup> Rosa, R.R., Bonnet, M.H. 2000. Reported chronic insomnia is independent of poor sleep as measured by electroencephalography. *Psychosomatic medicine* 62(4)

<sup>6</sup> Akerstedt, 2007. Altered sleep/wake patterns and mental performance. *Physiology & Behavior* 90(2-3)

<sup>7</sup> Hansen, J.H., Geving I.H., Reinertsen R.E. 2010. Adaptation rate of 6-sulfatoxymelatonin and cognitive performance in offshore fleet shift workers: a field study. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 83: 607-615

## Konklusjon

Sjøfarerne som gikk 8-8-4-4-vakter hadde signifikant bedre søvneffektivitet, mer kontinuerlig søvn, og opplevde bedre søvn enn de som gikk 6-6-vakter. Likevel var det ingen store forskjeller mellom de to gruppene i testene av kognitiv yteevne, eller i sikkerhetspersepsjon eller opplevelse av uhell/nestehendelser. At det var så lite forskjell i kognitiv yteevne og sikkerhetsindikatorer var noe overraskende, siden tidligere forskning har vist flere ulykker på fartøy med 6-6-ordning<sup>8</sup>. Den relativt korte søvnlengden per døgn kan imidlertid muligens føre til fatigue blant alle besetningene i vår studie.

Det finnes noen grunner til at de nokså store forskjellene i søvnresultat ikke ga statistisk signifikante forskjeller i konsentrasjons- eller sikkerhetsindikatorer: Først og fremst så vi at både sjøfarere som gikk 8-8-4-4-vakter og de som gikk 6-6 sov for lite, så alle kunne være utsatt for fatigue. Testmetodene våre var også enkle, så mer avanserte metoder kunne gitt mer utdypende svar. Samtidig kjørte vi de kognitive testene på relativt få folk, og statistiske signifikanstester krever svært store forskjeller hvis de skal bli signifikante i så små utvalg. I tillegg kan det være at besetningene hadde valgt den vaktordninga som passer deres drift og preferanser best. Oljeselskapet har siden 2009 ønsket at 8-8-4-4 skal bli prøvd ut på alle fartøy, så noen av besetningene i studien har antakeligvis vurdert både 6-6 og 8-8-4-4, og valgt den som fungerer best for deres operasjoner, rute og søvnbehov<sup>9</sup>.

Undersøkelsen har ikke vist at noen vaktordning er "generelt best", men siden fatigue har ført til så mange ulykker på havet, anbefaler vi at hvert mannskap prøver ut de forskjellige vaktordningene grundig og systematisk.

For å få tydeligere resultater trengs det mer forskning, for eksempel der noen besetninger går ulike vaktordninger i lengre perioder, og blir testet og intervjuet mens de går de forskjellige vaktordningene.

### Søvndagbok

Navn: Jahob H. Hanssen Dato: 17-02-2010  
Dag: 1

Dette skjemaet skal fylles ut hver morgen.

	Tid		Kommentar
	Time	Minutt	
Når gikk du til sengs?	6	30	
Når prøvde du å sove?	6	45	
Hvor lang tid tok det før du sovnet?	0	5	
Når våknet du?	13	50	
Når stod du opp?	13	55	
Hvor lenge sov du?	7		

Sett ring rundt et tall

Hvordan sov du?	5 =veldig godt	(4)	3	2	1 =veldig dårlig
Uthvilt da du våknet?	5 =helt	(4)	3	2	1 =ikke i det hele tatt
Rolig søvn?	5 =veldig rolig	(4)	3	2	1 =veldig urolig
Sov hele natten gjennom?	5 =ja	4	3	(2)	1 =våknet for tidlig
Lett for å våkne?	5 =veldig lett	4	3	(2)	1 =veldig vanskelig
Lett for å sovne?	5 =veldig lett	4	3	2	(1) =veldig vanskelig
Drømte du?	(5) =mye	4	3	2	1 =ingenting

Sover du på andre tidspunkter av døgnet?	Antall søvnepisoder= 0
Koffeinholdige drikker i går (te, kaffe, coladrikker, sjokolade)	Antall= 2
Hvor trøtt følte du deg i løpet av dagen (i går)?	5=veldig trøtt, 4 (3) 2 1=ikke særlig trøtt i det hele tatt

Kommentar:

<sup>8</sup> Marine Accident Investigation Branch. 2004. Bridge Watch Keeping Safety Study. Southampton

<sup>9</sup> Fenstad, J., Solem, A., & Størkersen, K.V. 2010. Samlerapport for bedre fartøysikkerhet. Kapteinsrollen. Fartøy på korttidskontrakt. Vaktordninger. NTNU Samfunnsforskning, Trondheim