

TORBJÖRN ÅKERSTEDT, MATS GILLBERG



Foto: Kockums AB

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1250 anställda varav ungefär 900 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.

Torbjörn Åkerstedt, Mats Gillberg

Studier sömn/vakenhet. Årsrapport 2006

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut CBRN-skydd och säkerhet 901 82 Umeå	Rapportnummer, ISRN FOI-R--2193--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik	
	Månad, år Mars 2007	Projektnummer E4457
	Delområde 81 Fysiologi	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Prof Torbjörn Åkerstedt, Docent Mats Gillberg Avd f Stressforskning Inst för Folkhälsovetenskap Karolinska Institutet	Projektledare Ulf Bergh	
	Godkänd av	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig	
Rapportens titel Studier sömn/vakenhet. Årsrapport 2006		
Sammanfattning Arbete med simuleringsprogrammet SWP (Sleep-Wake Predictor). En ny detaljerad "bruksanvisning" har utarbetats. En funktion i modellen som möjliggör hänsynstagande till tidszonsflyttningar har lagts till modellen. Fältstudier kring sjövaktsystem som pågått under projektets gång. Sammanfattning nedan •Sömnighet och trötthet förekommer alltid nattetid och beror av den biologiska klockan •Möjligheten till sömn beror också av den biologiska dygnsrytmen. Sömn på natten "går alltid bättre" än sömn på dagen. •Man kan inte snabbt ändra den biologiska rytmen! •Sömnbrist leder alltid till sömnighet/trötthet. 20-24 timmar utan sömn motsvarar prestationsförmågan i samband med rattfylleri! •Sammantaget betyder arbete på natten och efter kort sömn stora problem för prestation och säkerhet •Vaktsystem (oavsett typ) är alltid förknippad med ökad sömnighet på natten. •Buller och sjögång stör sömnen <u>Rekommendationer</u> •4 om 4 systemet är (kanske) att rekommendera om arbetet ombord är fysiskt krävande (innefattar t ex sjögång), annars inte •Plattvakter är ett sätt att ha system som är "rättvist" mellan vaktlag. •Ett alternativ till plattvakt är att förskjuta vaktbytestiderna med 3 timmar. Därigenom ges möjlighet till bättre sömn under natten för frivakten samt kortare exponering för trötthet under natten för aktiv vakt. •Rekommendationerna gäller för kortare uppdrag (upp till ca 7 dygn). Pågår vaktsystemet under längre tid bör man ha 3 vaktsystem (4 på - 8 av) eller ett 6om6 system (t ex ombord på ubåtar, där större besättning inte är möjlig). Sönmiljön har i våra undersökningar störs av buller och sjögång. Detta bör uppmärksammas. •I möjligaste mån bör frivakterna kunna utnyttjas till sömn – och inte störas av andra uppgifter. •Fartyg och aktuell uppgift varierar. Vi tycker det att det åligger fartygschef (motsv) att inom ramen för detta anpassa vaktsystem och vilomönster med hänsyn taget till de biologiska förutsättningar för sömn och aktivitet som styr människan		
Nyckelord		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 9 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency CBRN Defence and Security SE-901 82 Umeå	Report number, ISRN FOI-R--2193--SE	Report type User report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year March 2007	Project no. E4457
	Subcategories 81 Human Factors and Physiology	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Prof Torbjörn Åkerstedt Docent Mats Gillberg	Project manager Ulf Bergh	
	Approved by	
	Sponsoring agency	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) Studies on sleep and wakefulness		
Abstract <p>During the year 2006 work with the computerized simulation software, SWP (Sleep-Wake predictor) has been ongoing. A new detailed instruction has been written. A new function enabling time zone crossings ("jet lag") to be entered as a parameter into model simulations.</p> <p>Field studies on the effects of sea watch systems have been carried out. This is summarized below.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sleepiness is always experienced during the night. This is mainly due to the diurnal rhythm. • The possibility to get sleep is also dependent on the diurnal rhythm. Sleep during the night is always "easier" than during the day. • The diurnal rhythm is stable and cannot be changed in a short time! • Loss of sleep always leads to fatigue. 20-24 hours without sleep leads to degradation of performance comparable to that experienced in connection with drunk driving. • In summary, working at night after a short preceding sleep will lead to serious, negative consequences for performance and safety. • Sea watch systems disregarding the type will lead to increased levels of nighttime sleepiness. • Noise and rough seas will disturb sleep. <p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> • The 4 on/4 off system may be recommended if the work on board is physically demanding (including rough seas - specially affecting smaller vessels) • "dog watches" may be used to achieve similar "stress" on both watch teams in a two-watch system • An alternative is to postpone watch change over times with 3 hours (from, e.g., 00, 06, 12, 18 hours to 03, 09, 15, 21 hours). Thereby, sleep during off-duty watches is facilitated at the same time as the period of extreme night time sleepiness is curtailed (for those on duty) • The above recommendations apply mostly to shorter missions (approximately up to 7 days). For missions longer than that a three-watch system is recommended (i.e., three watch teams alternating on a 4 hour on/8 hour off system). A nonalternating 6on/6off system may be suitable on submarines (since there is no space for a larger crew. It should be noted, once again, that noise and rough seas will disturb the possibility to get sufficient rest in connection with all watch systems. • If possible, all off-duty watches should be used for rest/sleep – i.e., not to be disturbed by other duties. • Ships differ in size and mission. The commanding officer has the responsibility to, within the framework of the mission, to adjust the watch system and the possibilities to rest/sleep to the biological needs. 		
Keywords		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 9 p.	
	Price acc. to pricelist	

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
Studier sömn/vakenhet	5
Generella kommentarer	5
Behandlade frågor och forskningsmål	5
Genomförda aktivitetet	5
Framkomna resultat/slutsatser	6
Kunskapsspridning	6
Nytta/effekter för uppdragsgivaren	6
Internationellt avtalsbundet projektsamarbete	6
Forstsättning	6
Bilaga 1	7
Rekommendationer kring vaktsystem ombord på Marinens fartyg	7
Bakgrund – trötthet, sömn och dygnsrytm	7
Bakgrund – sjövaktsystem	7
Sjövaktsystem inom Marinen	7
1. 4 om 4 system	7
2. 6 om 6 system	7
3. 3-vaktsystem	7
Motiv för användande av olika vaktsystem	8
4 om 4	8
6 om 6	8
Plattvakt (4 om 4 och 6 om 6)	8
3-vaktsystem (4 - 8-system)	8
Genomförda studier	8
Bakgrund till rekommendationer	9
Sammanfattande kommentarer	10
Rekommendationer	10

Årsrapport för 2006

Studier sömn/vakenhet

Projektledare: Professor Torbjörn Åkerstedt och docent Mats Gillberg, Avd f Stressforskning, Institutionen för Folkhälsovetenskap, Karolinska Institutet

Generella kommentarer

Det finansiella stödet för år 2006 var betydligt mindre än tidigare. Detta har självklart påverkat möjligheten att arbeta med forskningsmålen enligt nedan

Behandlade frågor och forskningsmål

Projektet syftar till att skapa ett system som möjliggör effektiv återhämtning från sömnbrist under skiftande förhållanden. Inom projektet bedrivs studier om effekter av förlängd vakenhet, trötthet och brist på sömn med åtföljande begränsningar av fysisk och psykisk prestationsförmåga. Möjligheterna att förutsäga olika trötthetsnivåer med hjälp av en matematisk simuleringsmodell studeras och dess riktighet verifieras i olika miljöer och tillämpningar inom Försvarsmakten (FM).

Projektet avsåg att under 2006 behandla följande frågeställningar:

- (1) Kan man med en vidareutvecklad matematisk simuleringsmodell för trötthet/sömnbrist skapa en användarvänlig effektiv planeringsmetod inom FM?
- (2) Kan man genom att undersöka sömn/vakenhet i samband med marinens olika sjövaktsystem komma fram till rekommendationer som leder till ökad uthållighet och säkerhet

Projektet har arbetat med nedanstående forskningsfrågor sedan 2006-01-01. Nedan förekommer också resultat från tidigare års forskning. I de flesta fall har, emellertid bearbetning och/eller rapportering fortgått under år 2006.

Genomförda aktiviteter

1. Arbeta med simuleringsprogrammet SWP (Sleep-Wake Predictor). Arbetet har fortsatt med att hitta ett sätt att justera simulatorns parametrar så att den simulerar sömnlängd på ett bättre sätt. En ny detaljerad "bruksanvisning" har utarbetats. En funktion i modellen som möjliggör hänsynstagande till tidszonförflyttningar har lagts till modellen. En funktion som tar hänsyn till "eftermiddagsdippen" har lagts till. En Web-baserad version av modellen är nu under utarbetande. Tidigare har en ytterst förenklad version funnits tillgänglig, bl. a. På franska vägverkets hemsida. Syftet är att introducera en ny version som är mer generell, och inte enbart inriktad på normala mönster inom vägtrafiken. Emellertid, behöver fortfarande "standardversionen" av modellen "professionell" handledning för att kunna utnyttjas maximalt.
2. Fältstudier kring sjövaktsystem som pågått under projektets gång har nu sammanfattats i rekommendationer baserade på dessa studier bifogas i bilaga 1.
3. Data från ett försök med partiell sömnbrist (4 timmars sömn) under 5 dygn och effekterna på biokemiska variabler visar sänkning av prolaktin (inblandad i stressreaktioner), en ökning av TSH (ämnesomsättningshormon), ingen påverkan på testosteron (anabolt hormon) samt en sänkning av kortisol (bl a energi/sockerfrisättning). Subjektivt skattad hälsa sjönk successivt under deprivationsperioden. Generellt och förenklat kan sägas att en period med partiell sömndeprivation påverkar kroppens hormonsystem och att det krävs 2-3 dygns återhämtning för att återställa balansen. Data från detta försök med partiell sömnbrist visar påverkan på kognitiv förmåga. I försöket deltog 9 personer i en experimentgrupp som sov 4 timmar per natt i 4 dygn och 9 personer i en grupp som fick sova normalt. Resultaten visade ingen skillnad i ett inlärningstest, däremot fanns skillnader i tre test som mäter kognitiv och exekutiv förmåga. Gruppen med partiell sömnbrist hade sämre resultat. (Se bilaga 2 till vår kvartalsrapport för kv 4, 2005.)

Framkomna resultat/slutsatser.

1. Modellutvecklingen har pågått under år 2006. Modellens förmåga att predicera starttid och längd på sömner under viloperioder i oregelbundna tjänstgöringsscheman under dygnet runt operationer (t ex sjövaktssystem) har avsevärt förbättrats.
2. Åtminstone under kortare (5-7 dygn) marina operationer, kan det ur sömn- och vakenhetssynpunkt vara något bättre att förskjuta vaktbytestider i sjövaktssystem (6 om 6) med tre timmar. Det innebär vaktbyten vid kl 09, 15, 21 och 03.
3. Partiell sömnbrist påverkar i viss mån hormonsystem negativt. Det tar 2-3 dygns återhämtning för att återställa detta.
4. Partiell sömnbrist påverkar kognitiv och exekutiv förmåga negativt.

Kunskapsspridning

Kunskapsspridning har skett i direkta kontakter med Marinen. Resultat från verksamheten har också spritts till Sjöfartsverket/sjösäkerhetsinspektionen. Modellen är också aktuell för presentation till IMO (International Maritime Organization).

Vår modell, SWP, har använts vid Statens Haverikommissions utredning av ”Sollenkrokaolyckan” (se: ISSN 1400-5727, Rapport RM 2006:01, Kollision mellan två stridsbåtar 90 H, norr om Sollenkroka brygga, Vindö, AB län, den 13 juni 2004, Dnr Ms-05/04).

Nytta/effekter för uppdragsgivaren

Vår bedömning är att försvaret har och kommer att ha stor nytta av simuleringsmodellen SWP vid planering av övningar/insatser samt vid analys av olyckor/tillbud för att fastställa om trötthet eller brist på sömn kan ha varit en orsakande faktor. Vi anser att våra studier av trötthet och olika vaktsystem inom Marinen kan leda till högre säkerhet och ökat stridsvärde. Våra studier av effekter av partiell, och total sömnbrist på tänkande och biologi samt behovet av återhämtning är betydelsefulla för stridsvärde och säkerhet. Vi utgör genom vår forskning och övrig verksamhet inom området sömn och trötthet en viktig resurs för Försvarmakten.

Vi tror också att vår fokusering på uthållighet som funktion av olika vaktsystem, och de rekommendationer vi framtagit, kan påverka användandet av nuvarande fartyg, men också konstruktion av framtida fartyg. Försvarets internationalisering, med operationer under längre tid, kräver hänsynstagande till fartygens bemanning i relation till uthållighet, Våra rekommendationer kan därvid vara ett viktigt underlag till beslut.

Internationellt avtalsbundet projektsamarbete

Ej tillämpligt.

Fortsättning

Projektet i sin nuvarande form är avslutad 2006-12-31

Rekommendationer kring vaktssystem ombord på Marinens fartyg

Bakgrund – trötthet, sömn och dygnsrytm

Arbete ombord på fartyg innebär att dygnets alla timmar måste täckas med tjänstgörande personal. Tjänstgöring dygnet runt är ”emot den biologiska rytmen”, Vakenhetsnivån styrs i huvudsak av två faktorer: hur länge man varit vaken och tid på dygnet (dvs var i den biologiska rytmen man befinner sig). Den biologiska rytmen är stabil och ändras relativt långsamt. Ett tydligt tecken på denna tröghet är ”jet-lag” – det vill säga de obehagskänslor/prestationsnedsättningar som uppstår i samband med snabba förflyttningar över många tidszoner och som beror på att kroppens dygnsrytm endast långsamt anpassar sig till den nya tidszonen. Under den ”biologiska natten” är kroppens ”varvtal” lågt och både mental prestationsförmåga och kroppens funktioner (t ex ämnesomsättning) går på sparlåga. Förutom exemplet ”jet-lag” har forskningen visat att anpassningen till nattarbete är marginell, dvs personer som, exempelvis i vården, arbetar permanent natt under kortare perioder (3-4 nätter i sträck) inte anpassar sin dygnsrytm till arbetstiden utan har kvar sina dagorienterade rytmer. Den biologiska rytmen påverkar också starkt möjligheterna till sömn. Sömn under dagen är svårare att etablera och blir kortare jämfört med på natten. Det innebär att sömnlängden innan ett nattpass blir kort (vilket leder till sömnbrist) samtidigt som vakenhetsnivån pga dygnsrytmen är låg när tjänstgöringen sker under natten.

Bakgrund - sjövaktsystem

Under ett antal år har vi på Karolinska Institutet studerat olika sjövaktsystem avseende trötthet och möjligheterna till sömn/vila. Syftet med dessa studier har varit att försöka beskriva styrkor och svagheter hos de olika vaktsystemen samt att försöka formulera rekommendationer.

Sjövaktsystem inom Marinen

1. 4 om 4 system, med och utan plattvakt. Plattvakten (delning av en 4-timmars period i två 2-timmarsperioder) läggs in på dagtid och antingen en gång per dygn eller med varierande intervall.
2. 6 om 6 system, med och utan plattvakt. Plattvakten (delning av en 6-timmars period i två 3-timmarsperioder) läggs in på dagtid och antingen en gång per dygn eller med varierande intervall.
3. 3-vaktssystem (4-8 system). Innebär 4 timmars vakt och 8 timmars frivakt. Systemet är ovanligt inom den svenska marinen då det kräver större besättning och större fartyg.

Motiv för användande av de olika vaktsystemen

4 om 4

Det kan antas att 4 om 4 systemet har sina rötter i tider då arbetet ombord på fartyg var fysiskt krävande och sjömännen var utsatta för väder och vind. Fysiskt ansträngning förekommer även i dagens läge på bryggan ombord på marinens fartyg, speciellt på mindre fartyg och under gång i besvärlig sjö. Även idag torde systemet därför vara motiverat i sådana fall. Fördelar med systemet är också att personalen exponeras för höga sömnhighetsnivåer under kortare tid under natten. Dessutom kommer bägge vaktlagen att kunna få en av sina frivakter under natten (00-04 resp 04-08), vilket underlättar möjligheten till sömn. Nackdelar är att frivakterna inte medger mer än 3 till 3,5 timmars effektiv tid för sömn, vilket kan leda till fragmenterat sömnmönster och sömnbrist.

6 om 6

De längre vakterna medför ökad exponering för sömnhighet under natten samtidigt som möjligheten till sömn för de som har frivakt är bättre under natten. Systemet är dock ”orättvist” mot det vaktlag som har 00-06 vakten (mer orättvist jämfört med 4 om 4 systemet där nattens för- och nackdelar delas på ett något gynnsammare sätt mellan vaktlagen genom de kortare vakterna).

Plattvakt (4 om 4 och 6 om 6)

Plattvakten används för att ”vända” vaktschemat och därigenom skapa ”rättvisa” mellan de två vaktlagen. Plattvakt innebär att en 4- eller 6 timmarsvakt på eftermiddagen delas i två delar varav en del blir vakt och en del frivakt. Konsekvensen blir att vaktsystemet ”vänds” så att t. ex det vaktlag som innan hade haft frivakt kl 00-06 nu tjänstgör på vakt vid samma tid. Plattvakten kan läggas in varje dygn eller med några dygns mellanrum. Plattvakter är kända sedan lång tid tillbaka. På engelska är termen ”dogwatch”. En direkt översättning till svenska ger ”hundvakt”. Emellertid, betyder hundvakt i svensk tradition vakt på natten. Den betydelsen finns även på engelska, men huvudbetydelsen är plattvakt. Användningen av plattvakt stör också den ev. tillvänjningen till nattarbete.

3-vaktssystem (4-8- system)

Systemet innebär att efter en 4-timmarsvakt följer en 8-timmars frivakt följt av en 4 timmars vakt, en 8-timmars frivakt, o.s.v. Vaktsystemet kräver tre vaktlag. Systemets fördelar är självklart att varje besättningsmedlem endast är på vakt under 8 timmar av 24 timmar. Systemet kräver i princip 1/3 större bryggbesättning (eventuellt även andra delar av besättningen) och därmed förläggingsmöjligheter för en större besättning. Generellt kräver alltså ett 3-vaktsystem större fartyg. Systemet är vanligt på större handelsfartyg på längre trader.

Genomförda studier

Det har i allmänhet varit svårt att genomföra studier ombord. De studerade fartygen har haft viktiga uppdrag/övningar och det har varit svårt att få in fullständiga data. Vi har inte kunnat vara ombord och medverka av försökspersoner, i form av ifyllande av formulär etc., har fått genomföras med hänsynstagande till vad tjänsten krävt och givit möjlighet till.

Vi har inte heller haft möjlighet att studera alla varianter av ovan angivna olika vaktsystem. En studie av 4 om 4 systemet genomfördes för några år sedan - men de ifyllda formulärens har inte returnerats till oss.

Bakgrund till rekommendationer

Dessa rekommendationer baseras på flera studier: en simulatorstudie i sjöfartssimulator på Arkö (6-om-6 system respektive 24 timmar utan sömn), 6-om-6 system utan plattvakt (ubåt), 6-om-6 system med förskjuten vaktbytestid. Dessutom studerades ett 3-vaktssystem (4 om 8 system). Den senare studien genomfördes på en längre resa med ett större fartyg. Eftersom 3-vaktssystemet pga yttre omständigheter inte kunde genomföras som planerat är data därifrån något bristfälliga.

Nedan anförda resultat innebär en erfarenhetssammanställning och analys av dessa studier.

Studierna visar att sömnheten, oavsett vaktssystem, når höga nivåer under natten – ungefär under perioden kl 00-12. Denna sömnhet innebär nedsatt prestationsförmåga, till exempel sämre reaktionstid och sämre beslutsfattande. Detta trots att de vaktgående (åtminstone teoretiskt) har möjlighet till vila omedelbart innan och avståndsmässigt nära tjänstgöringsplatsen. (detta till skillnad mot de flesta arbeten med oregelbundna arbetstider, innefattande nattarbete). Möjligheten till anpassning – ”vända dygnsrytmen” – är liten under relativt korta operationer (4-7 dagar).

Möjligtvis finns ett undantag för vaktssystem ombord på ubåtar, där miljön är ”kontrollerad” och kan leda till anpassning till natt- respektive nattarbete. Miljön är kontrollerad eftersom dagsljus inte förekommer. Dagsljus är en stark tidgivare för vår biologiska klocka. Vi kan i våra data se indikationer på anpassning under 5-6 dygn. Främst märks det på det vaktlag som har vakt under perioden kl 00-06. De tenderar att bli ”nattmänniskor”.

När det gäller ubåtsoperationer under längre tid (upp till 3 veckor) kan det vara av intresse att utnyttja möjligheten till ”dygnsrytmvändning”. Detta kan ske genom att redan innan operationens början söka vända dygnsrytmen. Det finns flera metoder för detta. Till exempel är det möjligt att ca två dygn innan operationens start exponera ”nattbesättningen” för starkt ljus (> 2000 lux) under perioden fram till ca kl 02-03. Samtidigt hålls besättningen vaken fram till dess. Den enda nackdelen med detta förfarande är att det vaktlag som haft nattvakten, återigen kommer att ha problem när det gäller att återanpassa sig till ”normal tid”.

Förskjuten vaktbytestid (6 om 6) prövades under en fältstudie. Deltagarna tillfrågades med ett antal frågor, om skillnaden mellan förskjuten bytestid och deras ”normala” bytestider. Resultaten jämfördes också med ”traditionell” 6 om 6 ombord på ubåt. Låt vara att man måste reservera sina slutsatser av denna jämförelse, eftersom ubåts och ytfartyg (i detta fall minjaktsfartyg) opererar på olika sätt. Resultaten visar att förskjuten vaktbytestid (kl 03, 09, 15, 21) i jämförelse med traditionell (kl 00, 06, 12, 18) upplevdes som något bättre. Sömnheten (subjektivt mätt varje timme under vaken tid) var i genomsnitt något lägre med förskjutet vaktbyte. Också skattades möjligheterna till sömn bättre (i snitt över båda vaktlagen). Generellt föredrogs, om än med inte så stor marginal, förskjuten vaktbytestid. Ett problem var utspisningstiderna /kockarnas arbetsbörda. Emellertid, är det senare något som kan lösas (och som vi inte gjorde under försöket) med planering.

Sammanfattande kommentarer

1. Sömnighet och trötthet förekommer alltid nattetid och beror av den biologiska klockan
2. Möjligheten till sömn beror också av den biologiska dygnsrytmen. Sömn på natten går alltid bättre än sömn på dagen.
3. Man kan inte snabbt ändra den biologiska rytmen!
4. Sömnbrist leder alltid till Sömnighet/trötthet. 20-24 timmar utan sömn motsvarar prestationsförmågan i samband med rattfylleri!
5. Sammantaget betyder arbete på natten och efter lite sömn stora problem för prestation och säkerhet
6. Vaktssystem (oavsett typ) är alltid förknippad med ökad sömnighet på natten.
7. Buller och sjögång stör sömnen

Rekommendationer

1. 4 om 4 systemet är (kanske) att rekommendera om arbetet ombord är fysiskt krävande (innefattar t ex sjögång), annars inte
2. Plattvakter är ett sätt att ha system som är "rättvist" mellan vaktlag. Plattvakter kan dock upplevas som "uppsplittrande" med sitt växlande mellan dag och nattaktivitet
3. Ett alternativ till plattvakt är att förskjuta vaktbytestiderna med 3 timmar. Därigenom ges möjlighet till bättre sömn under natten för frivakten samt kortare exponering för trötthet under natten för aktiv vakt.
4. Rekommendationerna gäller för kortare uppdrag (upp till ca 7 dygn). Pågår vaktssystemet under längre tid bör man ha 3 vaktssystem (4 på - 8 av) eller ett 6om6 system (t ex ombord på ubåtar, där större besättning inte är möjlig. I det senare fallet bör man överväga att medelst ljusexponering och andra åtgärder söka vända nattvaktens dygnsrytm nära dagar innan uppdragets början.
5. Sönmiljön har i våra undersökningar störts av buller och sjögång. Detta bör uppmärksammas.
6. I möjligaste mån bör frivakterna kunna utnyttjas till sömn – och inte störas av andra uppgifter.
7. Fartyg och aktuell uppgift varierar. Vi tycker det att det åligger fartygschef (motsv) att inom ramen för detta anpassa vaktssystem och vilomönster med hänsyn taget till de biologiska förutsättningar för sömn och aktivitet som styr människan.