CHALMERS

Den naturliga dygnsrytmen, en förbättringsundersökning av bryggvaktssystemet

Ett arbete om vaktgång och sömn ombord på fartyg

Examensarbete inom sjökaptensprogrammet

Hakim Chahed
Oscar Rydén

INSTITUTIONEN FÖR MEKANIK OCH MARITIMA VETENSKAPER

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2022

Den naturliga dygnsrytmen, en förbättringsundersökning av bryggvaktssystemet

Ett arbete om vaktgång och sömn ombord på fartyg

Examensarbete inom sjökaptensprogrammet

HAKIM CHAHED
OSCAR RYDÉN

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Avdelningen för maritima studier
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2022

Den naturliga dygnsrytmen, en förbättringsundersökning av bryggvaktssystemet
Ett arbete om vaktgång och sömn ombord på fartyg

HAKIM CHAHED
OSCAR RYDÉN

© HAKIM CHAHED, 2022
© OSCAR RYDÉN, 2022

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Omslag:
Bilden är hämtad från word onlinebilder, och visar en man som styr sitt fartyg i en skärgårdsmiljö.

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola
Göteborg, Sverige 2022

FÖRORD

Detta arbete är sammanställt av två studenter från fjärde året på sjökaptensprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola. Nu när utbildningen börjar gå mot sitt slut inser man hur fort tiden har gått. Vi har byggt upp många olika erfarenheter och varit med om olika upplevelser till havs under praktikperioderna. Gemensamt för många av oss på programmet är att jobba skifte och natt, vilket varit en stor del av praktiken ombord. Därför valde vi att skriva om ämnet sömn, eftersom det är en stor faktor i hur optimalt fartygets besättning kan jobba under arbetsskiftet.

Först och främst vill vi tacka vår handledare Monica Lundh som varit till stor hjälp att ta oss igenom denna process. Sedan vill vi tacka våra klasskamrater som deltagit i undersökningen, vilket har hjälpt oss att färdigställa arbetet.

Den naturliga dygnsrytmen, en förbättringsundersökning av bryggvaktssystemet
Ett arbete om vaktgång och sömn ombord på fartyg

HAKIM CHAHED
OSCAR RYDÉN

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola

SAMMANDRAG

Det är vanligt förekommande att fartyg i dagens läge har liknande arbetsscheman i förhållande till hur hamnanlöptiderna ser ut. Detta kan leda till annorlunda arbetstider för personal till sjöss, vilket kan vara väldigt ogynnsamt utifrån en vilosynpunkt. Speciellt i hänsyn är då nattliga arbetstider, när befäl ombord måste kämpa för att hålla sig vakna. Under natten är kroppen egentligen programmerad att vila, detta leder det till en ökad risk för olyckor. Denna riskökning är en allvarlig risk för hela fartyget och dess besättning.

Därför ansågs det speciellt viktigt att lägga fokus på bryggans arbetsschema, med hänsyn till att fartygets befäl behöver känna sig tillräckligt utvilade, för att kunna navigera fartyget med säkerhet. Den amerikanska flottan har utvecklat ett system på sina fartyg för att förbättra sömnkvaliteten för personalen ombord. Systemet implementeras genom att minska eller ta bort externa faktorer som exempelvis oljud, vibrationer, och ljus som påverkar sömnen negativt. Detta system kallas för Crew Endurance Management System (CEMS). Arbetet genomförs i syfte att finna förbättringar i det nuvarande vaktsystemet ombord likt amerikanska flottan. Studien utförs genom att hitta förbättringsförslag som bidrar till ett vaktsystem som tar hänsyn till människans naturliga dygnsrytm. Deltagarna i undersökningen fick diskutera i grupper och utforma ett eget vaktsystem. Undersökningen resulterade i en mängd förslag av förbättringar till det nuvarande systemet. Det förekommer både för- och nackdelar i alla förslag, vilket tyder på att ett arbetsskiftsystem som går över nattetid aldrig kommer bli optimalt ur vilo- och trötthetssynpunkt. Grupperna kom fram till att sammanhängande vila, fördelad arbetsbelastning, och anpassning till övriga rutiner ombord var viktigt att ha i åtanke vid utformningen av ett vaktsystem.

Nyckelord: Dygnsrytm, arbetstider, vila, befäl, vaktsystem, förbättringar.

Hakim Chahed

Oscar Rydén

Department of Mechanics and Maritime Sciences
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

It is common for ships presently to have similar work schedules in relation to what the port arrival schedules look like. This can lead to different working hours for staff at sea, which can be unfavourable from a point of view concerning rest. Specifically considered are the night working hours. Officers on board that must stay awake during the night when the body is programmed to rest, leads to an increased risk of accidents due to fatigue. This increase in risk is a serious risk to the entire vessel and it's crew.

Therefore, it was considered especially important to focus on the bridge's work schedule, considering that the officer of the watch needs to feel sufficiently rested, in order to be able to navigate the ship safely. The US Navy has developed a system on its ships with purpose to improve the sleep quality of the crew on board. The system is implemented by reducing or removing external factors such as noise, vibrations, and light that adversely affect sleep. This system is called the Crew Endurance Management System (CEMS). The work is carried out with the aim of finding improvements in the current bridge watch system on board, similar to the US Navy. The study is carried out by finding suggestions of improvement that contribute to a watch system that is adjusted after the human circadian rhythm. The participants in the survey discussed in groups and designed their own bridge watch system. The survey resulted in several suggestions of improvements to the current system. There are both advantages and disadvantages in all proposals, which indicates that a work shift system that occurs at night will never be optimal from a rest and fatigue point of view. The groups concluded that coherent rest, distributed workload, and adaptation to other routines on board were important to keep in mind when designing a new watch system.

Keywords: Circadian cycle, work shift, rest, officers, improvement

INNEHÅLL

1. Inledning 1
1.1 Bakgrund 2
1.2 Syfte 2
1.3 Frågeställning 3
1.4 Avgränsningar 3
2. Teori 4
2.1 Den biologiska klockan 4
2.2 Sömnens teori 5
2.3 Riktlinjer för en bättre sömn 6
2.4 Sömnbrist och hälsoproblem 7
2.5 Effekterna av skiftarbete 7
2.6 Horizonprojektet 8
3. Metod 9
3.1 Insamlad teori 9
3.2 Insamling av primärdata 9
3.4 Innehållsanalys 10
4 Resultat 11
4.2 Gruppernas förslag av vaktsystem 12
4.3 Fördelar 17
4.4 Nackdelar 17
5. Diskussion 19
5.1 Metoddiskussion 20
6.4 Rekommendationer till fortsatt arbete 22
7. KÄLLFÖRTECKNING 23

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1 Visar på antal sömncyklar och dess stadier människan genomgår under sömnen (Bild från Onlinebilder licensiering enligt CCBY)……5

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1 En sammanställning av undersökningsgruppernas utformade arbetsscheman.....11

Tabell 2, För- och nackdelar grupp 1……13

Tabell 3, För- och nackdelar grupp 2……13

Tabell 4, För- och nackdelar grupp 3……14

Tabell 5, För- och nackdelar grupp 4 system 1……15

Tabell 6, För- och nackdelar grupp 4 system 2……16

Tabell 7, För- och nackdelar grupp 5……16

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

Befäl	Chefspersonal som ansvarar för navigeringen av fartyget.
CEMS	Crew endurance management system
Styrman	Befälspersonal med diverse ansvarsområden under fartygets kapten.
Vaktsystem	Arbetsschema där vaktgående personal jobbar i skift.
4/8	4 timmar arbete och 8 timmar vila per 12 timmar.
6/6	6 timmar arbete och 6 timmar vila per 12 timmar.

1. INLEDNING

Ombord på fartyg i handelsflottan varierar vardagen, olika utmaningar eller uppgifter kan oväntat uppstå. Det kan ske att pumpar går sönder, maskineri slutar fungera samt att någon besättningsmedlem kan bli sjuk eller skada sig. Besättningsmedlemmarna har olika befattningar ombord och besitter unika kunskaper inom de områden de ansvarar för. Det är exempelvis maskinbefälens ansvar att se till att maskinrummet fungerar. Däcksbefälens ansvar är att sköta diverse uppgifter på bryggan. Fartygen har en verksamhet där arbete sker 24 timmar om dygnet sju dagar i veckan. Detta leder till att arbetspassen ombord är uppdelade i skift, för däcksbefälen i så kallade vaktsystem, vilket leder till att de ombordanställda arbetar på obekväma arbetstider.

Arbetsuppgifterna på bryggan kan variera från fartyg till fartyg, huvuduppgiften däremot är att alltid navigera fartyget säkert till nästa hamn. Oväntade händelser som ibland inträffar under resan kan leda till att rutiner rubbas samt att sömn- och vilotider inte kan följas. Olika rederier har olika policys angående sömn och vilotid, däremot behöver rederierna följa lagen om vilotid för sjömän (SFS 1998:958). I vilotidslagen SFS 1998: 958 4§ framgår det att vilotiden för sjömän inte får understiga tio timmar på 24 timmars period, samt inte understiga 77 timmar över sju dagar. För att ett fartyg ska framföras på ett säkert sätt är det viktigt att vaktgående befälet på bryggan har bra fokus. Detta innebär att befälet måste vara tillräckligt utvilad för möjligheten att kunna bibehålla fokuset under hela arbetsskiftet.

Arbetsskiften sträcker sig dessutom över nattetid, vilket ytterligare kan försämra sömnkvalitén och fokuset hos befäl. Det är sedan inte ovanligt att befäl ombord fartyg inte kan följa vaktschemat utan tvingas jobba över, in på vilotiden (Horizon, 2012). Detta kan sedan bli ett problem när vilobristen påverkar kvälls- eller nattvakten senare på dygnet, då det kan öka risken för olyckor. Ett exempel på detta är miljökatastrofen på fartyget Exxon Valdez. Fartyget grundstötte och släppte ut 210 000 m^3 olja utanför Alaska i USA. Vaktgående befäl under olyckan hade under natten fått endast 6 timmars vila över 16 timmars arbete, vilket var en av de bidragande faktorerna till att olyckan inträffade (National Transportation Safety Board, 1989).

Sömn är en stor bidragande faktor till att hjärnan ska kunna fokusera under en längre tid (Stressforskningsinstitutet, 2015). Melatonin är det ämne som kroppen utsöndrar och som gör att man blir trött och kan somna. Enligt forskningen följer utsöndringen av melatonin dagsljuset och är som högst när det mörknar och lägst på dagen (Wright K et al., 2013). Detta kan göra det svårare för vaktgående befäl som har nattvakten eftersom kroppen är programmerad att sova då. De har också sina vilotimmar när det är ljust och förväntas sova när kroppen är som piggast. Problematiken är att denna utplacering av vilotimmarna kan påverka denna vakts sömnkvalitet till det sämre.

Vaktsystemen nu för tiden har inte förändrats trots förändringar ombord så som färre besättningsmedlemmar ombord, utan det förekommer fortfarande sex om sex vakter där en längre sammanhängande sömn är svår att uppnå. Vad forskning visar på är att det kraftigt försämrar effektiviteten i sömnkvaliteten hos personer som arbetar med vaktarbete (Park et al., 2019).

1.1 Bakgrund

United States Coast Guard Research and development centre har genom studier ombord på militärfartyg utvecklat ett system för att öka säkerheten ombord genom att minska risken för trötthet och kallas Crew endurance management system (CEMS) (Carlos et al., 2003). Boyer (2004) beskriver att en viktig del av CEMS är att anpassa arbetsschemat efter människans naturliga dygnsrytm, för att alla ska få vilotid under natten. Resultatet av detta system var att besättningsmedlemmarna kunde utföra sitt arbete med ett bättre fokus och högre säkerhet då de kände sig mer utvilade.

Crew endurance management system berör riskfaktorer som bidrar till sömnbrist ombord, Boyer (2004) beskriver dessa faktorer som; Operational factors, Physiological factors, Psychological factors och Environmental factors. Operational factors handlar om effekten av rederiets policy, vad för regler rederiet har utifrån vaktscheman och hur stor arbetsbelastningen är. Fysiologiska faktorer handlar om effekten av sömn, diet och träning. Detta är en väldigt individuell faktor vilket leder till att befäl själva måste vara uppmärksamma över hur de fysiologiska faktorerna påverkar risken med arbetet ombord. Psykologiska faktorer handlar om stress och arbetsförhållanden i förhållande till hur det påverkar genomförandet av arbetet. Arbetsmiljörelaterade faktorer handlar om temperatur, ljud och vibrationer som påverkar besättningen.

Syftet med att använda strategierna i CEMS är att minska risken att den vaktgående personalen bygger upp stress eller trötthet ombord (Carlos et al., 2003). Den viktigaste tiden på dygnet att förhålla sig till när det kommer till energi och trötthet är mellan klockan 21:00 och 07:00, då kroppen är programmerad att sova. De allra mest kritiska timmarna anses vara från 03:00 till soluppgång (Carlos et al., 2003). CEMS beskriver att anpassning måste ske genom att bygga ett sådant vaktsystem som täcker att alla får sin sömn under natten. Ett förslag som CEMS föreslår är ett 4-skift system, där personalen på bryggan jobbar 3 timmar och är ledig 9 timmar. Detta leder till att natten är mer uppdelad, och personalen får en mer tid att vila under nattetid. Vidare använder amerikanska flottan CEMS för att motverka bakgrundsfaktorer som påverkar sömnkvaliteten negativt ombord. Det kan vara faktorer som oljud, vibrationer och ljussättning. För att hitta, och motverka dessa faktorer anger systemet att sådana åtgärder ska implementeras av en utsedd arbetsgrupp ombord. Exempelvis kan gruppen implementera mörka rum med nattliga förhållanden mitt på ljusa dagen, detta för att ge bättre möjlighet för vila under dagen (Boyer, 2004).

De strategier som anges i CEMS för att gynna sömnkvalitén och skapa godare arbetsförhållanden ombord är anpassade för militära fartyg. Förhållandena där är annorlunda jämfört men handelsfartyg men det är ändå intressant att undersöka om delar av detta kan implementera i handelsflottan och förbättra det nuvarande vaktsystemet.

1.2 Syfte

Huvudsyftet denna studie ska uppfylla är att undersöka om det finns förbättringsförslag till de existerande systemen som finns idag i handelsflottan, genom att ta hänsyn till människans naturliga dygnsrytm, sedan hur ett sådant arbetsschema skulle utformas.

1.3 Frågeställning

- Är det möjligt att ändra/förbättra vaktsystemen på bryggan ombord utifrån människans naturliga dygnsrytmen?
- Går det att implementera ett sådant vaktsystem ombord?
- Hur skulle ett sådant vaktsystem utformas?

1.4 Avgränsningar

Arbetet genomförs med fjärdeårs-elever på sjökaptensprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola som utformat ett arbetsschema för bryggan på ett fartyg. Detta genomförs med avgränsning till styrmän ombord, för att hitta förbättringsförslag som anpassar arbetstiden ombord efter den naturliga dygnsrytmen.

2. Teori

Att arbeta ombord fartyg är inte samma sak som att arbeta på ett kontor eller jobba i en fabrik då besättningen är isolerad från samhället och familjen under den tid man är ombord. Eftersom man bor och jobbar på samma plats, kan det därför bli en utmaning att urskilja jobb och vila då det alltid finns arbete att göra. Detta kan påverka sömnkvalitén till det negativa då personal kan uppleva exempelvis stress under vilotid. Utöver detta är fartyget utsatt för väder, vind, vibrationer och oljud, vilket leder till att sömnen hos besättningen blir ytterligare påverkad (Kerkamm et al., 2021). Sömnbrist har bevisats påverka ens kognitiva förmågor på ett negativt vis. Det kan vara faktorer som; sämre uppmärksamhet, längre reaktionstid, sämre logiskt tänkande och sämre minne (Pilcher & Huffcutt, 1996).

2.1 Den biologiska klockan

Människor har en naturlig dag- och nattcykel som även kallas för den naturliga dygnsrytmen, där sömncykeln direkt påverkas av solljuset. (Wright et al., 2013) Det genomfördes en undersökning på den naturliga sömncykeln genom mätning av människors aktivitetsnivå i byar i Afrika och Sydamerika som inte tagit del av den industriella utvecklingen. Dessa människor inte har tillgång till elektricitet i den mån som stora delar av världen har idag, därav blir dessa personer endast exponerade av ljus under soltimmarna. I snitt sover dessa människor 5,7 till 7,1 timmar per dygn, dessa sömntimmar sprider ut sig över natten och visar sig börja i snitt 3.3 timmar efter solnedgång (Yetish et al., 2015). Samtidigt vaknar dessa människor oftast innan soluppgången enligt studien. Människans aktivitetsnivå under dygnet visar sig hänga samman med solljusets timmar. Detta understöds genom att forskningen baserar sin forskning på olika kontinenter. (Yetish et al., 2015). Detta tyder på att människan naturligt har som mest energi och är programmerad för att vara vaken under ljusets timmar. Under nattens mörka timmar har människan minst energi och är därför programmerad för vila.

För att människan ska fungera som bäst är det viktigt att vaktschemat har hänseende till människans vilotimmar under dygnet. Detta har sin bas från så kallad cyrkadisk rytm vilket har sin etymologi från latinets “circa diem”; om dagen. Ytterligare faktorer vilket påverkar cirkadiska rytmen handlar om när man går och lägger sig. Om man har en rutinerad tid man vaknar upp och går o lägger sig kommer kroppen att anpassa sig efter den rytmen (Culnan et al., 2019).

På ett fartyg med ett vaktgångssystem som går över natten rubbar det den naturliga dag- och nattcykeln. Enligt Wright et al. (2013) visar det sig att kroppen producerar som mest melatonin när det är mörkt. Melatonin är ett ämne som gör att kroppen känner sig sömnig när det är dags att sova. Under dagen undantrycks melatoninet av dagsljuset vilket gör att hjärnan inte går in i sömnstadiet. Melatonin undantrycks vid både naturlig belysning och konstgjord belysning. Konstgjord belysning kan däremot inte hindra melatonin från att utsöndras när människan varit vaken över en längre tid (Wright et al., 2013). Även om befälet är utvilade på nattvakten så kommer kroppen ändå påverkas av melatonin-nivåerna under mörker.

På en bryggvakt tycks därför sannolikheten vara att ett befäl har störst fokus vid de timmar när solljuset är framme, enligt den nämnda forskningen. Detta tyder sedan på att befälet med stor sannolikhet kommer bli trötta på nattvakten. Ombord är dygnet timmar uppdelat i olika bryggvakter för att fartygets brygga alltid ska vara bemannat. Fartyg får, enligt fartygssäkerhetslagen (SFS 2003:364) 6 kap. 5§ inte resa om det inte är bemannat på ett betryggande sätt. Problematiken blir att en nattvakt anses vara tryggt bemannat när det kanske i själva fallet inte är det om vaktgående befäl känner sig trötta.

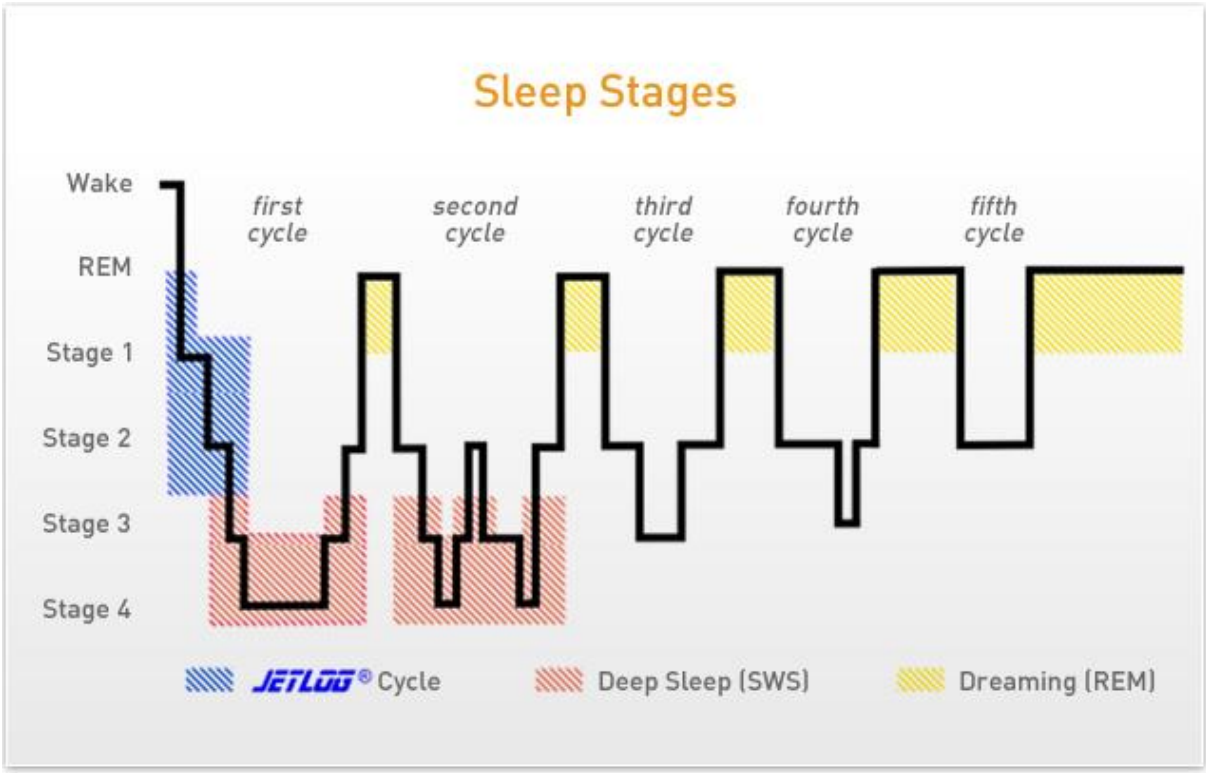
2.2 Sömnens teori

Sömnen är viktigt eftersom hjärnan och kroppen återhämtar sig under den så kallade djupsömnen. Det är en period i sömncykeln då hjärnan arbetar långsammare och tillverkning av stresshormoner minskar (Borbély och Wirz-Justice, 1982). Djupsömnen är en av det fyra faserna i sömnen och den tar upp ungefär 20 procent av den totala sömnen (Chokroverty, 2010). Trots detta är det djupsömnen kroppen behöver för att återhämta sig och för att trötthetskänslan ska vara borta under den vakna tiden (1177 vårdguiden, 2018).

Enligt 1177 vårdguiden (2018) behöver vuxna sova runt sex till nio timmar, vilket ger ett approximerat genomsnitt på sju timmar om dygnet. Sömnen kan delas upp i olika cyklar där varje cykel pågår från 90 till 110 minuter (Chokroverty, 2010). En vanlig metod för att mäta dessa sömncyklar är att mäta hjärnans aktivitet, muskelspänningar i hakan och ögonrörelserna när man sover. Denna mätningsmetod gör att det går att fastställa olika sömnstadier i kroppen. Enligt dessa mätningar finns det fem sömnstadier människan genomgår under sömnen (Stressforskningsinstitutet, 2015).

Sömncykel

Under en normal sömn sker ungefär 5-6 sömncyklar (figur 1). Cykeln börjar oftast börjar med första stadiet där sömnen är ytlig och slutar på REM sömn. Djupsömnen minskar med varje sömncykel och tar upp största delen i första sömncykeln. Detta sömnstadie minskar i andra och tredje cykeln, för att sedan försvinna nästan helt och hållet i fjärde och femte cykeln (Stressforskningsintitutet, 2015). Detta blir förtydligat i figur 1.



Det här fotot av Okänd författare licensieras enligt CC BY

Figur 1, Sömncyklar (Bild från Onlinebilder licensiering enligt CC BY)

http://2016.igem.org/wiki/images/1/13/T--Bordeaux--sleepCycle.jpg

Första stadiet

Sömnen är ytlig och förekommer i början av sömnen eller innan uppvaknanden. I detta tillstånd blir man lättväckt och den ytliga sömnen kan framkomma under natten när sömnen i allmänhet blir störd. Mätningarna visar att i detta tillstånd blir hjärnaktiviteten ytlig och snabb samtidigt som ögonrörelserna blir ofokuserade.

Andra stadiet

Det andra stadiet i sömnen utgör enligt Stressforskningsinstitutet (2015) ungefär hälften av sömnperioden. Sömnen är i detta stadie djupare och mer stadgad. Det blir lägre muskelspänningar och inga ögonrörelser förekommer. Hjärnaktiviteten är lägre i detta tillstånd vilket tyder på att sömnen är djupare.

Tredje stadiet och Fjärde stadiet

Sömnen i detta tillstånd kallas för djupsömnen och förekommer under början av sömnen, sedan försvinner denna sömn efter 4–5 timmars sömn. Normalt sätt har en ung person upp till 20% djupsömn per natt, som sedan blir mindre och mindre med åldern. Stadie 3 och 4 är extra utsatt för sömnbrist. Djupsömn anses vara den viktigaste sömnen ur en återhämtningssynpunkt, eftersom kroppen är som minst aktiv i det här stadiet. Kroppen har som lägst temperatur, hjärtfrekvens, blodtryck och andningsfrekvens vid djupsömnen.

Femte stadiet

Detta sömntillstånd kallas för REM sömn (rapid eye movement), kallas även för drömsömn. Drömsömnen tar upp ungefär 20–25% av en 7–8 timmars sömn och förekommer oftast under andra halvan av sömnen. Hjärnaktiviteten är snabb och ytlig, muskelspänningarna är låga samtidigt som ögonrörelserna är snabba och ryckiga. Drömsömnen anses vara viktig för utveckling av minnesfunktioner och inlärning.

2.3 Riktlinjer för en bättre sömn

Fartyg framförs av människor vilket kan leda till att den mänskliga faktorn ligger bakom ett stort antal kollisioner och marina katastrofer (Hoem et al,, 2019). När olyckan sedan anlyseras med hänsyn till den mänskliga faktorn, kan en metod appliceras som heter; Human Factors Analysis and Classification System for Marine Accidents (HFACS- MA) (Shappell & Wiegmann, 2000). Systemet utgår från den mänskliga faktorn där olyckans orsaker kan delas in i fem olika nivåer; external factors, organizational influences, unsafe supervision, preconditions och unsafe acts (Hoem et al,, 2019). Preconditions handlar om det mentala stadiet hos personen som utför jobbet (vakten) där bland annat trötttheten hos operatören tas upp (Shappell & Wiegmann, 2000). Enligt (Allianz, 2021) låg den mänskliga faktorn bakom 75 procent av alla haverifall till sjöss under årtalen 2011 till 2020. Eftersom trötthet och den mänskliga faktorn ligger bakom en så stor andel av alla olyckor, utfärdade IMO år 1993 guidelines som handlar om trötthet och hur man kan identifiera faktorer som kan leda till att befälet blir trött (IMO, 2019)

2.4 Sömnbrist och hälsoproblem

Trötthet och sömnbrist är en vanlig del i vardagen hos sjömän då arbetet sker dygnet runt där befälen oftast går 6/6 vakt eller 4/8 vakt, vilket är bevisat att det påverkar sömnkvaliteten och den biologiska klockan (Lützhöft et al., 2010). Det finns olika typer av sömnbrist. Den ena varianten handlar om hur mycket man sovit under de senaste 24 timmarna och sedan den andra varianten kallas för "chronic partial sleep restriction", vilket beskriver sömnen under den senaste veckan där man sovit mindre än sex timmar per natt (Veasey et al., 2002). Forskningen visar på att man återhämtar sig bättre genom att sova två timmar mitt på dagen, om man sovit dålig de senaste 24 timmarna. Detta är dock inte bra om tiden överskrider två timmar eftersom det ökar risken för sömntröghet (Veasey et al., 2002).

Som tidigare nämnt har det förekommit väldigt många olyckor till sjöss som en biprodukt av sömnbrist, men hur man även kan bedöma persons sömnbrist är hur väl personen presterar, samt mår och hur väl personen fungerar i en stressad miljö (Colten & Altevogt, 2006). Det är även viktigt att ha i åtanke vad som händer i kroppen vid sömnbrist. Sömnbrist leder till ett försämrat fokus, minne, och reaktionstid. Dessutom producerar kroppen mer kortisol, vilket kan leda till mer bukfetma. Detta höjer även risken för bland annat diabetes, och depression (Calin, 2017). Resultatet av mindre än 7 timmars sömn under en längre period är större risk för hjärt- och kärlsjukdomar, högt blodtryck och det kan även påverka alkoholintaget hos vissa individer (Colten & Altevogt, 2006).

2.5 Effekterna av skiftarbete

Det finns ett antal olika brygg-vaktsystem ombord på fartyg. Dessa system är till för att hålla fartyget under aktiv bemanning dygnet runt. De vanligaste vaktsystemen fartyg använder är 4/8 och 6/6. 4/8 systemet kräver tre befäl där bytet av vakt traditionellt sker, 04:00, 08:00, 12:00, 16:00, 20:00 och 00:00. Systemet 6/6 kräver endast två befäl där bytet av vakt sker 06:00, 12:00, 18:00 och sedan midnatt. Vakten 4/8 ger en längre sammanhängande vila än vad 6/6 vakten. Studier tyder på att 6/6 vaktsystem har en större negativ påverkan på sömnkvaliteten jämfört med 4/8 på grund av detta (Lützhöft et al., 2010). Forskningen visar även på att risken för hjärt- och kärlsjukdomar, samt depression ökar specifikt vid skiftarbeten. Stressforskningsinstitutet (2015) menar att anledningen av diverse hälsoproblem kan vara av flera olika grunder, forskningen tyder dock på att en stor bidragande faktor är just sömnbrist och en störd dygnsrytm.

Som tidigare nämnt medför den biologiska klockan högre melatoninnivåer i kroppen och nedsatt ämnesomsättning under natten, vilket är optimalt vid sömn. Detta är dock inte optimalt om man jobbar nattskift eftersom kroppen inte presterar normalt. Dessutom tyder forskningen på att den biologiska klockan hos många inte klarar av att anpassa sig efter nattliga arbetstider, även om man arbetar nattetid flera dagar i följd. Trötthet och sömnbesvär är vanligt förekommande under nattliga skiftarbeten. Undantag till detta tycks vara att yngre personer vanligtvis klarar av nattliga skiften utan trötthet eller sömnbesvär (Stressforskningsinstitutet, 2015).

Ett antal studier påpekar att 6/6 vakten har högre nivå av trötthet eftersom sömnen inte sträcker sig längre än fyra till fem timmar. Detta leder till att det blir färre antal sammanhängande timmars sömn än vad 4/8 vakten kan uppnå. Längre sammanhängande sömn visades vara en viktig faktor för sömnkvaliteten och trötttheten i en studie gjord av (Åkerstedt et al., 1994). Sömnkvaliteten visades vara sämre än 80% i en studie gjord av (Lutzhöft et al., 2010). I studien

utfördes liknande test vilket Horizon använde, men detta skedde ombord svenska fartyg och inte i en simulerad miljö. Vaktscheman som testades i studien var 6/6 och 4/8, där 6/6 visades ha högre nivå i karolinska sleepiness scale (KSS) vilket hade fler resultat som låg på 6 och över än vad 4-8 vakten hade (Lutzhöft et al., 2010). Vad som även visades i studien var att högsta nivån i KSS visades pågå mellan 04:00-06:00 under 6/6 vakten.

2.6 Horizonprojektet

Horizon (2012), är ett EU-projekt där befäl simulerades att jobba ombord på fartyg, delar av projektet genomfördes på Chalmers. Detta gjordes under syftet att studera hur sömn och trötthet ombord fartyg kunde se ut i verkligheten. Under simuleringen gick befälen under 6/6 vakt eller 4/8 vakten. Under vilotimmarna var deltagarna som utförde simuleringen inte tillåtna gå ut på stan, utan de fick sitta i en simulerad mess eller i deras hytt för att få en trovärdig verklighet ombord på ett fartyg. Sömntimmarna och sömnkvalitén hos deltagarna mättes via en skala som heter Karolinska sleepiness scale.

Karolinska sleepiness scale (KSS) (Åkerstedt, 1990) är en skala som beskriver hur trött personen i fråga är. KSS har nio olika grader där ett är ”extremt alert” och nio är ” väldigt trött, kämpar för att vara vaken”. Genom att använda denna skala i att beskriva sin trötthet under en viss period kan forskare enkelt undersöka hur situationen ser ut.

Vad Horizon (2012) kom fram till var att högsta nivån av trötthet skilde sig mellan första och andra vakten. Deltagarna som utförde 04 till 08 vakten kände sig enligt KSS mycket tröttare första vakten än den andra vakten som var 16 till 20. Under första vakten låg medelvärdet på 4.1 +- 0.3 jämfört med 2.9 +- 0.3 i KSS. Deltagarna vilket utförde 00 till 04 hade inte lika högt KSS värde och värdet ändrades inte lika marginellt. Under första vakten 00 till 04 låg värdet på 3.8 +- 04 och under andra vakten låg värdet på 3,7 +-0.3 i KSS. Horizon kom fram till att högsta nivån av trötthet uppnåddes under sista delen av vakten vilket var 4.1 +-0.2 i KSS. Deltagarna vilket utförde 6 om 6 vakten hade ett KSS-värde på 4.6 +- 0.2 under första vakten och 4.0 +- 0.2 under andra vakten. Genom att addera ihop värden från Chalmers Tekniska Högskola och Warsash Maritime School gav det ett medelvärde på 3.9 +-0.2 i KSS för 4/8 vakten. Medelvärdet för 6/6 var 4.6+-0.2 (Horizon, 2012).

Data som kunde utmätas från EEG visade på att en stor andel deltagare “sov” enligt hjärnaktiviteten som EEG mätte. Detta var efter en frivakt vilken var störd, alltså att deltagaren inte kunde vila ordentligt. Vakterna med högst andel där deltagarna “sov” var under vakten 20:00 - 00:00 vilket uppmätte en procenthalt cirka 40 och under 00:00 – 06:00, där det var mer än 40 procent som “sov” (Horizon, 2012).

Project Horizon ansåg att dessa faktorer vara avgörande på hur deltagarna mådde under en vakt; *“the lack of, or poor quality of sleep, Working at times of low alertness, Prolonged work periods, Insufficient rest between work periods, Excessive workloads, Noise, vibration and motion och Medical condtions”*(Horizon, 2012).

3. Metod

3.1 Insamlad teori

En litteraturstudie genomfördes genom att jämföra tidigare forskning. Vetenskapliga artiklar hämtades från databasen Scopus genom Chalmers Tekniska Högskolas bibliotek och genom Google Scholar. Sökorden som användes var “sleep deprivation, sleepiness, fatigue, watch keeping, shipping“. Valet av artiklar gjordes genom att läsa sammanfattningen, sedan lästes resultatet för att undersöka om artikeln i fråga var relevant för detta arbete. Detta gjorde att tid sparades då det inte behövdes läsas hela artiklar för att sedan inse att den inte gav fakta som var nyttig till studien. Texternas trovärdighet validerades utifrån författarens auktoritet, antal citeringar, hur texten förhåller sig till andra texter och tiden texten sammanställdes. Det undersöktes även vilka källor författaren har använt vid textens sammanställande, med samma metod. En del texter som valts är av äldre forskning, dessa texter används för att visa att sömnproblem varit ett ständigt problem ombord på fartyg i många år.

3.2 Insamling av primärdata

För att hitta förbättringar inom vaktsystemet som finns idag sammanfördes fokusgrupper. Fokusgrupperna användes för att diskutera fram förbättringsförslag till de nuvarande arbetssystemen på bryggan ombord. Grupperna fick uppgiften att bygga ett eget vaktsystem med hänsyn till att gynna vilotiderna under nattvakten. Grupperna fick också redogöra för fördelar och nackdelar av deras utformade vaktsystem.

Fokusgrupperna inleddes med en presentation som visades fakta om varför vi vill förbättra vaktsystemet, innebörden av den naturliga dygnsrytmen, CEMS, och hur den amerikanska flottan arbetar. I presentationen framfördes vilka kritiska timmar människan tillverkar som mest melatonin i kroppen. Detta blir upplyst att ta hänsyn till när grupperna ska göra ett eget vaktsystem.

Totalt var det 13 personer som deltog i undersökningen, samtliga deltagare är fjärdeårs-studenter på sjökaptensprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola. Deltagarna blev indelade i totalt fem olika grupper varav 2-3 personer i varje grupp. Deltagarna var män i åldersintervallet 20-30 år med en medelålder på 26 år, samt med ett genomsnitt på 7 månaders praktikperiod ombord på olika fartyg.

Frågorna som ställdes till deltagarna var:

Genom att utgå ifrån den naturliga dygnsrytmen, hur skulle ni utforma ett vaktsystem?

Vilka fördelar och nackdelar finns med erat utformade vaktsystem?

3.3 Etik

Vi fick medverkandes samtycke genom muntlig förfrågan. Medverkande gav samtycke till inspelning och informerades om deras garanterade anonymitet. Insamlade primärdata som presenteras i studien är helt anonym, inga namn nämns i arbetet.

3.4 Innehållsanalys

Valet av metod för att kunna analysera och besvara frågeställningarna i denna rapport var en kvalitativ innehållsanalys. Analysen av primärdata genomfördes genom en kvalitativ innehållsanalys där data valdes ut i form av identifiering av gemensamma nyckelord (Hsieh & Shannon, 2005).

Rådatan från de olika vaktsystemens för- och nackdelar sammanställdes i en tabell för analys där nyckelord identifierades. Denna sammanställning genomfördes för att hitta likheter och olikheter i utformningen av gruppernas vaktsystem.

4 Resultat

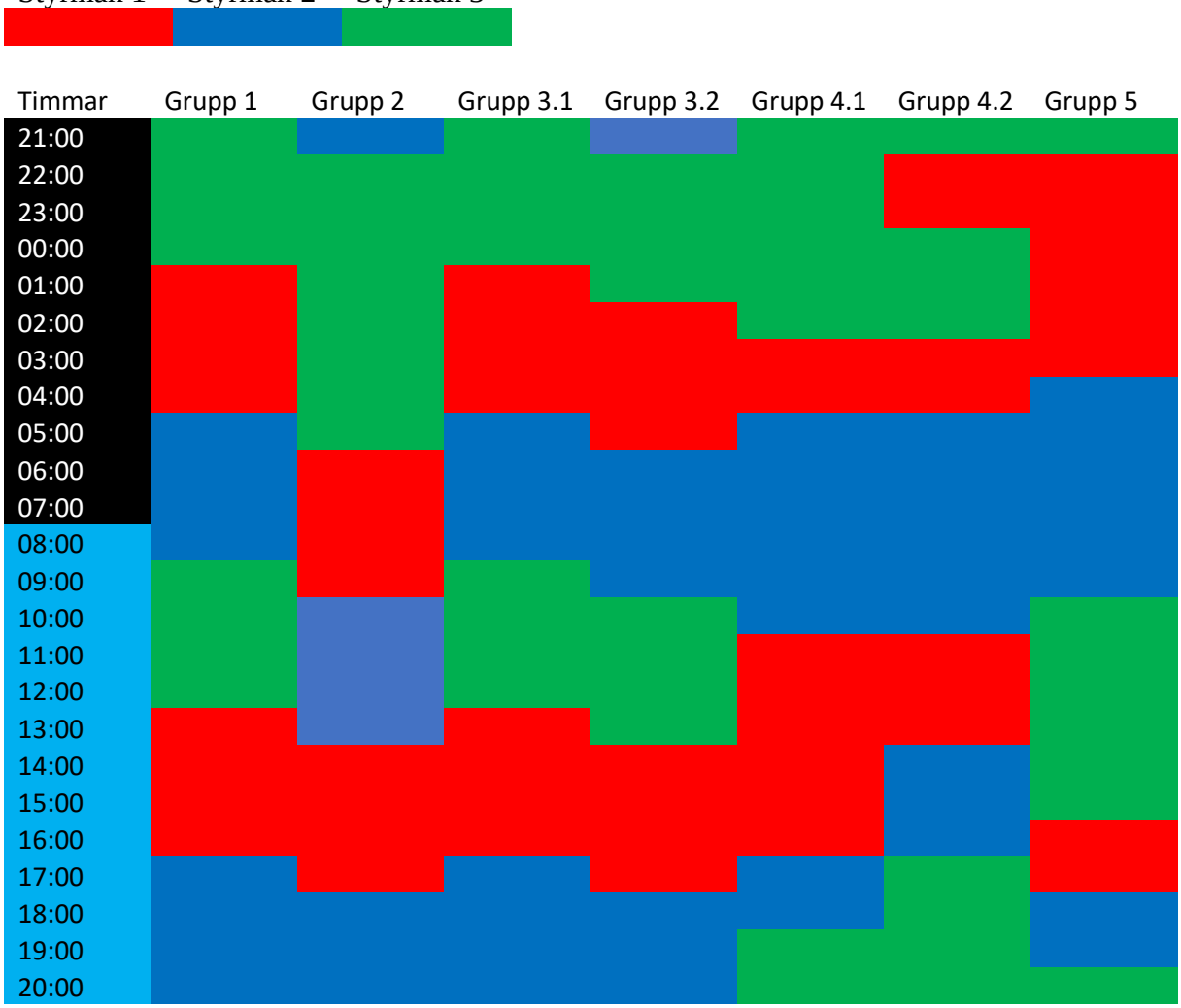
Resultaten av denna studie tyder på det finns förslag på förbättringar av det nuvarande vaktsystemet. De nya förslagen som föreslås av de olika grupperna i resultatet tyder alla gemensamt på en annorlunda fördelning av nattvakten, för att anpassa schemat efter den naturliga dygnsrytmen.

4.1 Sammanställning av gruppernas förslag av vaktsystem

Tabellen nedan (tabell 1) är sammanställningen av de olika gruppernas förslag på vaktsystem. Den visar över hur vakterna är fördelade över dygnet. Tabellen börjar på klockan 21:00, en av de viktiga timmarna i CEMS där kroppen tillverkar börjar utsöndra melatonin för att sova. Färgerna beskriver vilket befäl som är på bryggvakt under den angivna tiden

Tabell 1, sammanställning av vaktsystem

Styrman 1 Styrman 2 Styrman 3

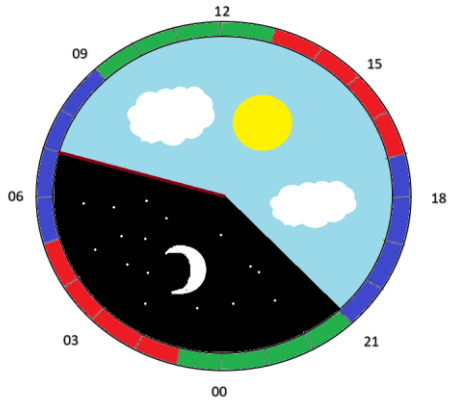


I sammanställningen av resultatet kan vi se att grupperna kommer fram till liknande slutsatser där de i genomsnitt vill förskjuta fram nattvakten med 1,5 timme. Grupperna kom fram till väldigt varierande resultat, men grupperna tycks alla vilja förändra fördelningen av nattvakten. Detta kan förbättra möjligheten för nattvakterna att få sin vila, samt att de kritiska timmarna som nämndes för grupperna under presentationen blir jämnare fördelad.

4.2 Gruppernas förslag av vaktsystem

Klockan som används för resultatet är en 24-timmars klocka (figur 2 till 8). Syftet med klockan är att förtydliga hur dygnets vakttimmar är fördelade av grupperna. De olika färgerna som är utplacerade på klockan representerar vilken styrmansvakt det är under de angivna timmarna. Timmarna då styrmansvaktens färg inte är angiven innebär att det är befälets vilotid.

GRUPP 1



Figur 2, *Grupp 1 vaktsystem*

Röd vakt: 01:00 – 05:00 13:00 – 17:00
Blå vakt: 05:00 – 09:00 17:00 – 21:00
Grön vakt: 09:00 – 13:00 21:00 – 01:00

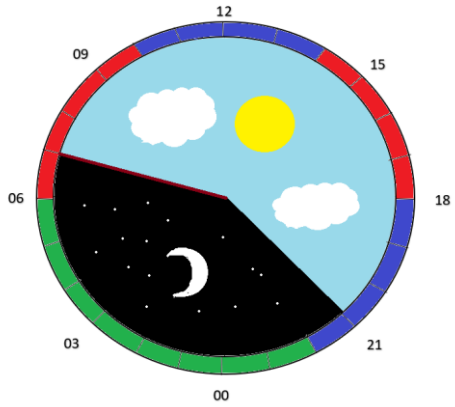
Grupp 1 kom fram till att justera den normala 4/8 vakten genom att flytta fram vakten en timma framåt (figur 2). Röd vakt börjar vakten klockan 01:00 och jobbar sedan fyra timmar till 05:00. Sedan har röd vakt vila i åtta timmar när nästa vakt (blå vakt) tar över 05:00 på morgonen. Blå vakt jobbar till 09:00 och har sedan åtta timmar vila. Grön vakt tar över klockan 09:00 och jobbar till 13:00, därefter har grön vakt vila åtta timmar.

Nästa styrman (röd vakt) tar över bryggvakten klockan 13:00 och jobbar i fyra timmar. Klockan 17:00 på eftermiddagen börjar nästa vakt, och röd vakt har åtta timmars vilotid. Blå vakt går på klockan 17:00 och går av klockan 21:00. Sista styrmannen på dygnet (Grön vakt) tar över vakten klockan 21:00 på kvällen, jobbar i fyra timmar och har sedan åtta timmars frivakt efter att vakten återigen tas över av nästa styrman (röd vakt). Schemat rullar sedan vidare. För och nackdelarna är listade i Tabell 2

Tabell 2, För- och nackdelar grupp 1

Fördelar	Nackdelar
Blir lägre belastning under de tyngsta timmarna under nattvakten.	Kan bli jobbigt att få sömn om annat arbete måste genomföras. Exempelvis ruttplanering och inspektioner av säkerhetsutrustning.

GRUPP 2



Figur 3, ***Grupp 2 vaktsystem***

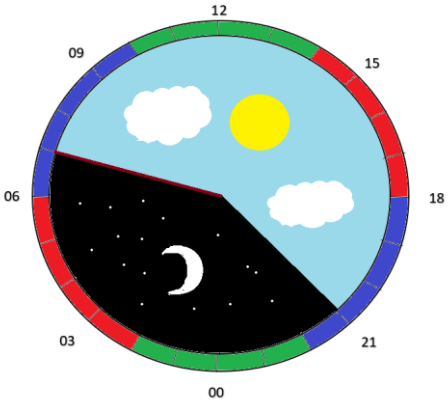
Röd vakt: 06:00 – 10:00 14:00-18:00
Blå vakt: 10:00 – 14:00 18:00 – 22:00
Grön vakt: 22:00 – 06:00

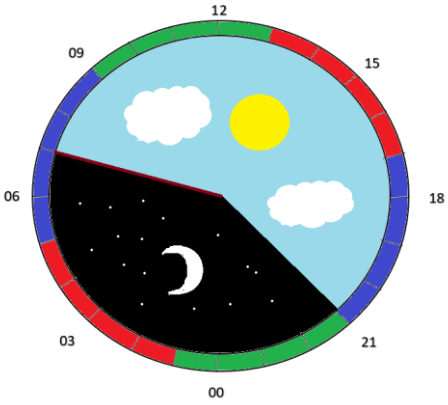
Grön styrmansvakt börjar sitt arbete klockan 22:00, jobbar till 06:00 och har sedan vila i 16 timmar (figur 3). Röd styrmansvakt tar över vakten från den gröna vakten klockan 06:00, jobbar i 4 timmar följt av 4 timmar vila. Blå styrmansvakt tar över vakten klockan 10:00 och jobbar 4 timmar sedan tar röd styrmansvakt över vakten igen klockan 14:00. Röd vakt jobbar 4 timmar, sedan tar blå vakt över vakten och jobbar till klockan 22:00. Grön styrmansvakt tar då över vakten igen 22:00. Därefter börjar schemat om. För och nackdelarna är listade i Tabell 3.

Tabell 3 För- och nackdelar Grupp 2

Fördelar	Nackdelar
Sammanhängande vila, alla befäl behöver inte jobba under natten, alltså blir det en normal dygnsrytm under denna vakten.	Det blir jobbigt för den som behöver gå nattvakten, denne kanske inte kan sova på dagarna, samt att måltider kan bli jobbigt. Sedan kan det även bli jobbigt att byta den vakten.

GRUPP 3





Figur 4, ***grupp 3 vaktsystem 1*** **Figur 5,** ***grupp 3 vaktsystem 2***

Röd vakt: 01.00 - 05:00 13:00 – 17:00
Blå vakt: 05:00 – 09:00 17:00 – 21:00
Grön vakt: 09:00 – 13:00 21:00 – 01:00

Röd vakt: 02:00 – 06:00 14:00 – 18:00
Blå vakt: 06:00 – 10:00 18:00 – 22:00
Grön vakt: 10:00 – 14:00 22:00 – 02:00

Grupp 3 hade liknande tankesätt som grupp nummer 1. Deras motivation var att anpassa vaktsystemet efter solen (figur 4 och 5).

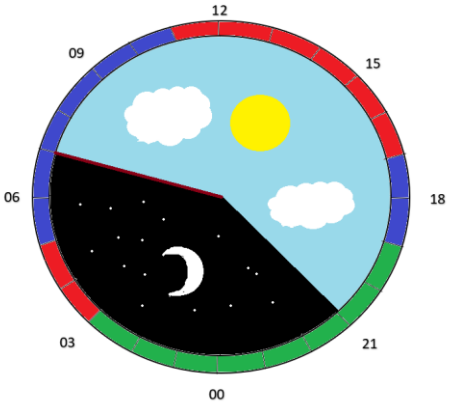
System 1
Använda 4/8 vaktsystemet genom att förflytta fram vakten 2 timmar framåt (figur 4). Röd styrmansvakt börjar vakten klockan 02:00, jobbar fyra timmar till 06:00, därefter börjar blå styrmansvakt. Blå styrmansvakt börjar klockan 06:00 och jobbar fram till 10:00, sedan tar grön styrmansvakt över klockan 10:00 och går sedan av 14:00 när röd vakt tar över. Röd vakt går på 14:00 och går av 18:00, då blå vakt tar över. Blå vakt går på vakten 18:00 och går av 22:00. Därefter tar grön styrmansvakt över 22:00 och går av 02:00 då röd vakt tar över och schemat börjar om. För och nackdelarna är listade i Tabell 4

System 2
Röd vakt börjar vakten klockan 01:00, jobbar 4 timmar till 05:00 (figur 5). Därefter har röd vakt vila i 8 timmar. Nästa vakt, blå vakt, börjar klockan 05:00 och jobbar 4 timmar till 09:00. Grön vakt tar över klockan 09:00 och jobbar 4 timmar till 13:00. Röd vakt tar över klockan 13:00 och jobbar 4 timmar fram till 17:00. Därefter tar blå vakt över klockan 17:00 och jobbar 4 timmar till 21:00. Grön vakt tar slutligen över vakten 21:00 och jobbar 4 timmar till 01:00 innan schemat börjar om. För och nackdelarna är listade i Tabell 4

Tabell 4, För- och nackdelar Grupp 3

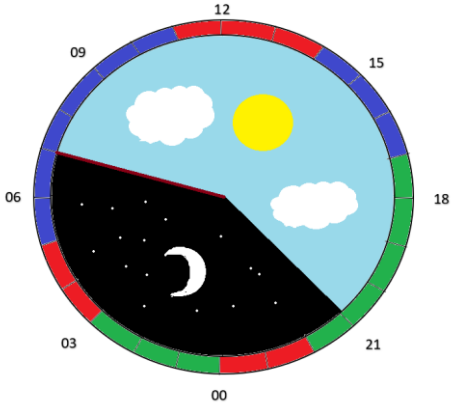
Fördelar	Nackdelar
Nattvakten missar soluppgången och kan lättare somna.	Svårt att bygga rutin om man går 4-8 pass, eftersom vakter förskjuts.

GRUPP 4



Figur 6, *grupp 4 vaktsystem 1*

Röd vakt: 03:00-05:00- 11:00-17:00
Blå vakt: 05:00-11:00- 17:00-19:00
Grön vakt: 19:00-03:00



Figur 7, *grupp 4 vaktsystem 2*

Röd vakt: 03:00-05:00- 11:00-14:00 22:00-00:00
Blå vakt: 05:00-11:00- 14:00-17:00
Grön vakt: 17:00-22:00 00:00-03:00

System 1

Grupp nummer 4 kom fram till ett vaktsystem (figur 6) där röd vakt börjar vakten klockan 03:00, jobbar i 2 timmar, sedan tar blå styrmansvakt över klockan 05:00. Blå vakt jobbar 6 timmar till klockan 11:00. Röd vakt tar över vakten igen klockan 11:00 och jobbar i 6 timmar till klockan 17:00. Sedan tar blå vakt över vakten klockan 17:00 och jobbar i 2 timmar till klockan 19:00 på kvällen där Grön vakt tar över vakten klockan 19:00 och jobbar i 8 timmar till klockan 03:00. Sedan tar röd styrmansvakt över vakten igen. För och nackdelarna är listade i Tabell 5

Tabell 5, För- och nackdelar Grupp 4 system 1

Fördelar	Nackdelar
Optimerat arbete vid nattliga timmar d.v.s. ett kort pass vid den tröttaste tiden. Lång sammanhängande vila för samtliga. Naturlig dygnrytm.	Förstavakten behöver gå upp mitt i natten för att köra 2 timmar.

System 2

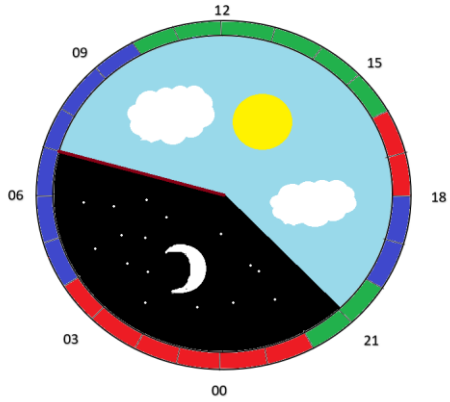
Grupp 4 kom också fram till ett till vaktsystem (figur 7) som liknade första förslaget (figur 6), med en viss modifikation. Röd vakt börjar vakten klockan 03:00, jobbar i 2 timmar, sedan tar blå styrmansvakt över klockan 05:00. Blå vakt jobbar 6 timmar till klockan 11:00. Röd vakt tar över vakten igen klockan 11:00 och jobbar i 3 timmar till klockan 14:00. Sedan tar blå vakt över vakten klockan 14:00 och jobbar i 3 timmar till klockan 17:00 på. Där tar Grön vakt över vakten klockan 17:00 och jobbar i 5 timmar till klockan 22:00. Sedan tar röd styrmansvakt över vakten 22:00 och jobbar till 00:00 när grön vakt tar över igen. Grön vakt jobbar 3 timmar från

00:00 till 03:00, innan röd vakt tar över vid 03:00 igen och vaktschemat börjar om. För och nackdelarna är listade i Tabell 6

Tabell 6, För- och nackdelar Grupp 4 system 2

Fördelar	Nackdelar
Funkar bra för alla trader. Naturlig dygnsrytm. Andravakten får äta alla måltider.	Jobbiga nattpass att avbryta sin vila för.

Grupp 5



Figur 8, *Grupp 5 vaktsystem*

Röd vakt: 22:00–04:00 - 16:00-18:00
Blå vakt: 04:00-10:00 - 18:00-20:00
Grön vakt 10:00-16:00 - 20:00-22:00

Grupp 5 kom fram till ett vaktsystem (figur 8) där röd styrmansvakt börjar vakten klockan 22:00 och jobbar i 6 timmar till klockan 04:00. Därefter tar blå vakt över vakten klockan 04:00 och jobbar i 6 timmar till klockan 10:00. Grön styrmansvakt tar över vakten klockan 10:00 och jobbar i 6 timmar till klockan 16:00. Sedan tar röd vakt över vakten klockan 16:00 och jobbar 2 timmar till 18:00. Därefter tar blå vakt över vakten klockan 18:00 och jobbar i 2 timmar till klockan 20:00. Sedan jobbar grön vakt från klockan 20:00 i 2 timmar till 22:00 där röd styrmansvakt tar över vakten igen. För och nackdelarna är listade i Tabell 7

Tabell 7, För- och nackdelar Grupp 5

Fördelar	Nackdelar
Lång vilotid.	Ojämn vilofördelning mellan vaktgående.

Samtliga grupper presenterade förslag som hade både för- och nackdelar. Analysen av gruppernas diskussioner resulterade i enighet med tre gemensamma fördelar och fyra gemensamma nackdelar.

4.3 Fördelar

Naturlig dygnsrytm
Genom att ta hänsyn till den naturliga dygnsrytmen vid utformandet av vaktsystemet leder det till en förbättrad möjlighet till vila för vaktgående styrmän ombord. Tre av grupperna nämnde att de tog den naturliga dygnsrytmen till förfogan för att skapa deras vaktsystem. Detta leder till att vaktgående styrmän inte i samma utsträckning behöver arbeta mot den biologiska klockan som när man arbetar exempelvis under ett 6/6 vaktsystem.

Delad nattvakt
Med undantag av ett vaktsystem hade de övriga förslagen nattvakten uppdelad mellan styrmännen. Detta förväntas leda till en minskning av belastningen under natten som ansågs vara de tyngsta timmarna att vara vaken. Natten delades antingen upp mellan två styrmän (figur 3) eller tre styrmän (figur 5 och figur 6). De vaktsystem där natten inte var uppdelad hade istället en lång sammanhängande vila resten av dygnet.

Sammanhängande vila
Vad grupperna även ansåg vara viktigt var att vaktsystem hade en längre sammanhängande vila. Grupperna ansåg att fördelarna med en längre sammanhängande vila blir att styrmän kan vila oavbrutet. Den längre frivakten är sedan en möjlighet arbeta med andra rutinuppgifter utöver vilan.

4.4 Nackdelar

Avbruten vila
För att ge möjlighet till vila under nattetid för alla ansåg grupperna att det var nödvändigt att arrangera vakterna så vaktsystemet innehöll kortare pass under natten för att fördela nattvakten i mindre sektioner. Grupperna anser däremot att avbruten frivakt under nattetid inte är optimalt för att kunna bli ordentligt utvilad.

Vilofördelning
Fyra av fem grupper framförde ett system med jämn vilofördelning mellan vakterna, varav en grupp byggde ett vaktsystem med en ojämn vilofördelning. Gruppen belyser detta som negativt eftersom ojämn vilofördelning leder till orättvisa arbetsförhållanden emellan befälen.

Rutinrelaterade problem
Det framgår av samtliga grupper att det kan uppstå rutinrelaterade problem när man försöker bygga vaktsystemet. Dels uppfattas det som svårt att följa exempelvis vilorutiner i vaktsystem där man behöver avbryta vilan för att minska belastningen på nattpasset. Sedan framgår det att normala underhållsrutiner som finns ombord, som exempelvis ruttplanering, sjökortuppdatering eller inventering av säkerhetsutrustning även gör det svårt för vakterna att få sammanhängande vila i normala vaktsystem.

Måltider
Fyra av fem grupper försökte att placera arbetstiderna där vakterna har möjlighet till gemensamma måltider med resten av besättningen. Detta med motivation att framföra vaktsystem som med rimlighet hade kunnat appliceras ombord på handelsfartyg med

anpassning till all besättning ombord. Grupp 2 som inte följde detta, genomför ett system där en person får gå nattvakt på rutin. Därav framgår det att det kan bli svårt att anpassa måltider efter denna vakt. Samtliga grupper upplyser vikten av att anpassa arbetstider efter måltiderna ombord. Detta anses viktigt för att kocken ombord inte ska behöva arbeta under alltför orimliga arbetstider.

5. Diskussion

Vad som framkom av resultaten i denna undersökning visade på att deltagarna ansåg det möjligt att göra justeringar i vaktsystemen för att bättre anpassa dem mot den biologiska klockan. Det framkom också att inget vaktsystem var optimalt utan de hade både för-och nackdelar. Främsta nackdelen var att nattvakten, oavsett hur man flyttade vakterna innebar en belastning, vilken tidigare forskning också pekat på (Horizon, 2012).

Sömnbrist och trötthet har bevisats och är ett problem bland vaktgående befäl vilket har hälsoproblem men det har även bidragit till olyckor till sjöss (Kerkamm et al., 2021; Calin, 2017; Hoem et al., 2019). Premissen med arbetet var att undersöka och diskutera om vaktgång ombord fartyg kunde förbättrats i hänseende till den biologiska klockan (Yetish et al., 2015). Som ett exempel användes resultaten från ett forskningsprojekt från den amerikanska flottan där man bland annat använt den naturliga dygnsrytmen för att optimera vilotiden ombord (Carlos et al., 2003). Vad som är viktigt att ha i åtanke när man jämför militära- och handelsfartyg, är de stora skillnaderna i bland annat resurser ombord och antal besättningsmedlemmar. Eftersom det fungerar på militära fartyg, är det intressant att se om det går att applicera detta i handelsflottan.

Samtliga grupper som deltog i undersökningen kom fram till förslag på förbättringar till de nuvarande vaktsystemen som används ombord, vilket tyder på att det finns möjligheter till förbättringar. Resultaten från grupperna är varierande tankesättet tycks sträva mot liknande håll när man bygger upp dessa vaktsystem. I det resultat vilket fokusgrupperna framförde var det en majoritet som valde att bygga vaktsystemen på det traditionella 4/8 vaktsystemet, där skillnaden var att flytta fram på tiderna i vaktavlösningen. Syftet med framflyttningen var att minska belastningen på natten genom att fördela den tid vilket kroppen är som mest inställd på att sova (Park et al., 2019).

Deltagarna var eniga i att det måste finnas en regelbundenhet i vaktsystemet, samtidigt att allt annat arbete som utförs ombord också går att utföra då det finns begränsningar i antal resurser ombord på ett handelsfartyg. Resultatet av detta framkom i nackdelarna då fokusgrupperna ansåg att gemensamma måltider var viktigt. Argumenten till detta kan vara många, en anledning kan vara att fler mattider hade medfört en större arbetsbelastning för intendenturen och även att gemensamma måltider tillför en gemenskap och en stund att kunna kommunicera med arbetskamraterna ombord. Det sociala livet ombord kan förbättra det psykiska välståndet. Sedan kan gemensamma måltider anses vara ett sätt skapa bra gruppdynamik, samt kontrollera att ingen besättningsmedlem saknas ombord.

Under nattvakten anser grupperna det fördelaktigt att natten är fördelad i mindre vakter för att minska belastningen under dessa timmar. Alternativt anses det fördelaktigt att sätta en och samma befäl på denna vakt för att denna person ska fokusera på att anpassa sin dygnsrytm efter nattvakten. En annan viktig aspekt var att grupperna anser att befälen har längre sammanhängande vila någon gång under dygnet. Detta anser grupperna är viktigt för att befälen ska vara tillräckligt utvilade, samt att vilan sker oavbrutet (Åkerstedt et al., 1994). När grupperna delar upp schemat så att alla ska få vila under nattetid uppstår det problematik, eftersom detta leder till oavbruten vila.

En aspekt vilket en stor andel av grupperna anser vara viktigt, är att anpassa vaktschemat efter solljuset så alla befäl har möjlighet till sömn under de mörka timmarna. Detta hade enligt teorin varit mest gynnsamt för att uppnå en optimal sömn på natten eftersom melatoninnivåerna i kroppen är som högst under de mörkare timmarna på dygnet (Wright K et al., 2013). Däremot huruvida soltiderna ser ut på dygnet och i vilken trad fartyget framförs kan medföra att vaktsystemet varierar väldigt mycket. Melatonin spelar stor roll i huruvida man ska anpassa

vaktsystemet, eftersom det är en stor biologisk faktor som avgör när människan ska känna sig trött och sova (Wright K et al., 2013).

Sammanhängande vila var även en viktig aspekt enligt respondenterna. Respondenterna valde att i så god förutsättning som möjligt anpassa vaktsystemen till en lång sammanhängande vila utan att göra allt för långa vaktpass för styrmännen. Det hade enligt grupperna varit svårt att få en god sammanhängande sömn under dagtid eftersom solljuset enligt forskningen styr människans dygnsrytm. Människan är programmerad att sova på natten, därför är det viktigt att den sammanhängande vilan i så stor utsträckning som möjligt sker under nattetid.

5.1 Metoddiskussion

Respondenterna är från relativt olika bakgrund då det var en åldersspridning och respondenter som kommer från olik arbetsbakgrund. Skillnaden i ålder gör att respondenterna har en olik uppfattning om hur mycket sömn som behövs. Skillnaden i arbetserfarenhet och sjö tid anses ytterligare vara en god förutsättning för att få fram ett tillförlitligt resultat. Respondenterna var dock bara män vilket inte ger en lika stor diversitet och omfång ur datainsamlingssynpunkt.

Vad som var förväntat var en större spridning på resultaten. Vad som kunde gjort till ett mer varierande resultat var en bättre och mer genomgående teorigenomgång. Det kunde också ha varit fördelaktigt för undersökningen att ta in fler respondenter, vilket hade ökat datakvantiteten. Sannolikheten hade det då varit att en högre datakvantitet hade kunnat underlättat att finna fler mönster, fler tankegångar och resonemang.

För att få mer tillförlitliga data hade man kunnat ta med aktiva befäl i undersökningen med mer erfarenhet av arbetet ombord. Den erfarenheten och kunskapen aktiva befäl har, hade kunnat bidra till ett vaktsystem som blivit ännu mer realistiskt applicerbart. Dessutom är dessa vaktscheman inte applicerbara inom alla trader som exempelvis trader med kortare hamnanlöp, utan de blir mer applicerbara på trader med längre havsresor där det är lättare att följa rutiner.

Däremot är det överraskande att grupperna inte vill fördela nattvakten allt för annorlunda jämfört med hur det ser ut i dagens läge. Med hänsyn till sömn är det gynnsamt att befälet kan sova 1 timme extra under de mörkare timmarna innan denne löser av den andra bryggvakten. Sedan förväntades större förändringar av resultatet som exempelvis kortare nattvakter eller att någon kanske endast går nattvakter på rutin.

Även om studien resulterade i många nya innovativa vaktsystem, krävs det ytterligare forskning kring ämnet. Vaktsystemen är utformade av blivande styrmän utan styrmanserfarenhet, vilket anses vara en brist i undersökningen. Personer med styrmanserfarenhet kanske har en annorlunda uppfattning över hur ett dygnsrytm-anpassat vaktsystem är utformat. Detta hade möjligen givit ett arbetsschema vilket troligen blivit implementerbart. En annan brist var att undersökningen byggde på att fartyget framförs i längre havsresor, alltså togs inte hamnanlöp till förfogande när studien genomfördes.

6. Slutsatser

6.1 Är det möjligt att ändra/förbättra vaktsystemen på bryggan ombord utifrån den naturliga dygnsrytmen?

Det förekommer relativt innovativa och varierande förslag på arbetsscheman. Gemensamt redogjorde alla grupper förslag vilket innehöll en annorlunda fördelning av vakten, med anledning att minska belastningen under natten. Samt att alla ska få mer vila under de kritiska timmarna på natten. Däremot är det som tidigare nämnt viktigt att ta hänsyn till en del faktorer när man bygger arbetsscheman. Det förekommer både för- och nackdelar i alla förslagen, vilket tyder på att arbetsskiften som täcker en 24-timmars period är svår att optimera utifrån vilosynpunkt för alla. Exempelvis föreslår grupperna mer sammanhängande vila och förminskad belastningen på nattvakten. Vilket möjligtvis skulle kunna bero på att effekten av lite sömn och arbete under natten har en väldigt stor påverkan på välmående hos besättningen och den biologiska klockan.

Det framkom i studien att det finns möjligheter till förbättring utifrån den biologiska klockan, dessa förlag är, en framflyttning av den normala 4/8 vaktsystemet, att en styrman går hela nattvakten på rutin.

6.2 Går det att implementera ett sådant vaktsystem ombord?

Utifrån studiens resultat skulle det kunna gå att implementera ett vaktsystem vilket tar hänsyn till den biologiska klockan. Förbättringsförslagen från fokusgrupperna visar på att nya vaktsystem går att utforma. Rent hypotetiskt bör det gå att implementera dessa vaktsystem då styrmännen går vakt under ett rullande system. För att ta reda på om det går att implementera ett vaktsystem justerad efter den biologiska klockan behövs vidare forskning. Enligt vår mening behöver vaktsystemet vara anpassade efter hamnanlöp, vilket dessa förslag möjligtvis inte täcker. För att säkerställa att en implementering fungerar måste vaktsystemet simuleras i praktiken, vilket vi inte har gjort.

6.3 Hur skulle ett sådant vaktsystem utformas?

Angående utformningen av vaktsystemet överensstämmer deltagarna att ett förbättrat vaktsystem vilket tar hänsyn till den biologiska klockan bör ha en nattvakt som är uppdelad annorlunda. Ett populärt förslag är att dela in nattvakten i mindre vakter. Det blir dock upplyst av deltagarna att ett nattskifte uppdelat i mindre skift medför att styrmän får avbruten vila under nattetid, vilket ansågs starkt negativt. Ett alternativ presenterat av en grupp är att endast ett befäl går nattvakten på rutin, detta medför en mer sammanhängande vila, men naturligtvis andra nackdelar som gruppen presenterar. Exempelvis anses det inte bra med längre arbetstider under natten. Enligt vår mening och utifrån vår uppfattning av studiens resultat anser vi att det bäst anpassade vaktsystemet utifrån den biologiska klockan är en fram flyttning av det traditionella 4/8 vaktsystemet.

6.4 Rekommendationer till fortsatt arbete

Ett område som föll bort under arbetet är att undersöka hur ett arbetsschema hade kunnat förbättras på en annorlunda sjöfarts trad. Detta hade exempelvis kunnat vara hur ett vaktschema sett ut i en sjöfartsbransch där rutiner kan vara svårare att följas. Inom färjebolag eller fartyg generellt där det kan förekomma kortare hamnanlöp kanske inte någon av dessa vaktscheman kan appliceras. Implementeringen av ett nytt vaktsystem behöver ytterligare forskning av systemets sömnpåverkan och sömnkvalitet hos befäl. Projektet Horizon genomförde sin studie för att mäta sömnkvaliteten och sömnpåverkan ombord i en realistisk simulerad fartygsmiljö (Horizon, 2012). Detta ledde till en väldigt noggrann och tillförlitlig data. För att få fram ett lika trovärdigt resultat kan det vara fördelaktigt med liknande undersökning i kontrollerad miljö.

7. KÄLLFÖRTECKNING

Allianz Global Corporate & Specialty. (2021) Safety and shipping review 2021. An annual review of trends and developments in shipping losses and safety. https://www.agcs.allianz.com/content/dam/onemarketing/agcs/agcs/reports/AGCS-Safety-Shipping-Review-2021.pdf

Borbély, A.A., Wirz-Justice, A. (1982). Sleep, Sleep Deprivation and Depression. Human Neurobiology, vol 1. s 205-210. https://www.academia.edu/download/32314621/Borbely_AA_et_Wirz-Justice_A_(1982)_Human_Neurobiol_1__205-2.pdf

Boyer, E. (2004-04-19). Crew endurance management energizes marine industry study. New Orleans City Business. https://chalmers.instructure.com/courses/16290/assignments/39819/submissions/26853?comment_id=737442&download=1887082

Carlos, A., Pik Kwan R. (2003). Crew Endurance Management Practices: A Guide for Maritime Operations. (CG-D-01-03) United States Coast Guard Research and Development Center. https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA413881.pdf

Calin, f. m. (2017). the effects of sleep deprivation on decisional capacity in the professional domain. Agora Psycho-Pragmatica, 11(2), s 62-75.

https://uav.ro/jour/index.php/app/article/viewFile/880/945

Chokroverty, S. (2010). Overview of sleep & sleep disorders. Indian J Med Res 131, s. 126-140.https://www.researchgate.net/profile/Sudhansu-Chokroverty-2/publication/42389723_Overview_of_sleep_sleep_disorders/links/53d27b5a0cf228d363e943b2/Overview-of-sleep-sleep-disorders.pdf

Colten, H.R., & Altevogt, B.M. (2006). Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem. The National Academies press. https://docs.wind-watch.org/Sleep-Disorders-Sleep-Deprivation.pdf

Culnan, E., McCullough, L, M., Wyatt, J. (2019). Circadian Rhythm Sleep-Wake Phase Disorders. Neurologic Clinics Vol 37 s.527-543. https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.04.003

Fartygssäkerhetslagen(SFS 2003:364)Infrastrukturdepartementet RST TM. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/fartygssakerhetslag-2003364_sfs-2003-364

Hoem, Å.S., Fjortoft, K., Rodseth, O.J. (2019). Addressing the Accidental Risks of Maritime Transportation: Could Autonomous Shipping Technology Improve the Statistics?. Transnav. Vol 13. Nummer 3. 10.12716/1001.13.03.01

https://www.transnav.eu/Article_Addressing_the_Accidental_Risks_Hoem,51,921.html

Horizon. (2012). Project Horizon – a wake-up call (No. FP7 234000). Stockholms Universitet. https://www.su.se/polopoly_fs/1.410317.1542102719!/menu/standard/file/Project%20HORIZON%20the%20final%20report.pdf

Hsieh, H-F., Shannon, S.E. (2005) Three Approaches to Qualitative Content Analysis. QUALITATIVE HEALTH RESEARCH, Vol. 15 https://doi.org/10.1177/1049732305276687

IMO. International Maritime Organisation (2019). Guidelines on Fatigue. MSC.1/Circ.1598 https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/Fatigue.aspx

Johanna Brydolf, 1177 vårdguiden. 2018-04-25. Sömnen är viktig för din hälsa. 1177.se. https://www.1177.se/Vastra-Gotaland/liv--halsa/stresshantering-och-somn/somnen-ar-viktig-for-din-halsa/ (Besökt 20211204)

Kerkamm, F., Dengler, D., Eichler, M., Materzok-Köppen, D., Belz, L., Neumann, F.A., Zyriax, B.C., Harth, V., Oldenburg, M. (2021). Measurement Methods of Fatigue, Sleepiness, and Sleep Behaviour Aboard Ships: A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. **https://doi.org/10.3390/ijerph19010120**

Kothari, C.R. (2004). Research Methodology, Methods & Techniques (New Age International (P) Limited, Publishers)
http://202.88.229.59:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1133/Research%20Methodology%20C%20R%20Kothari%20(Eng)%201.81%20MB.pdf?sequence=1

Lag om vilotid för sjömän (SFS 1998:958). Infrastrukturdepartementet RST TM (1998). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1998958-om-vilotid-for-sjoman_sfs-1998-958

Lutzhöft, M., Dahlgren, A., Kircher, A., Thorslund, B., Gillberg, M. (2010) Fatigue at Sea in Swedish Shipping-A Field Study. American Journal Of Industrial Medicine, **https://doi.org/10.1002/ajim.20814**

National Transportation Safety Board (1989). Grounding of US tanker ship Exxon Valdez on Blight Reef, Prince William Sound, near Valdez, Alaska, March 24 1989 (NTSB/MAR-90/04). National Transportation Safety Board.

https://www.ntsb.gov/investigations/AccidentReports/Reports/MAR9004.pdf

Park, H., Suh, B., Lee, S-L. (2019). Shift work and depressive symptoms: the mediating effect of vitamin D and sleep quality, Chronobiology International, DOI:

https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1585367

Pilcher, J.J., Huffcutt, A.I. (1996). Effects of Sleep Deprivation on Performance: A Meta-Analysis. American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society. Vol 19 s 75-160. https://doi.org/10.1093/sleep/19.4.318

Stressforskningsinstitutet (2015). En introduktion till sömn. Stockholms universitet. https://www.stressforskning.su.se/polopoly_fs/1.230059.1427289971!/menu/standard/file/Introduktion%20till%20s%C3%B6mn%20webb.pdf

Stressforskningsinstitutet (2015). Skiftarbete, hälsa och säkerhet. Stockholms universitet. https://www.stressforskning.su.se/polopoly_fs/1.230062.1427290070!/menu/standard/file/skiftarbete%20h%C3%A4lsa%20webb.pdf

Shappell, S. A., & Wiegmann, D. A. (2000). The human factors analysis and classification system--HFACS. U.S. Department of Transportation.

https://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1777&context=publication

Vesaey S., Rosen, R., Barzansky, B. (2002). Sleep Loss and Fatigue in Residency TrainingA Reappraisal. JAMA. Vol 9. DOI: 10.1001/jama.288.9.1116

Wright K. McHill A. Birks B. Griffin B. Rusterholz T. Chinoy E. (2013) Entrainment of the Human Circadian Clock to the Natural Light-Dark Cycle. Current Biology, vol. 23 s. 1554-1558. https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.06.039

Yetish G., Kaplan H., Gurven M., Wood B., Pontzer H., Manger P., Wilson C., McGregor R., Siegel J. (2015). Natural Sleep and It's Seasonal Variations in Three Pre-industrial Societies. Current Biology, vol. 25 s.2862-2868. https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.09.046

Åkerstedt, T., Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. International Journal of Neuroscience, vol 52. s29-37. https://doi.org/10.3109/00207459008994241

Åkerstedt, 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 vol. 1 s.287–96. https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.1.287 https://www.academia.edu/37051686/THE_SUBJECTIVE_MEANING_OF_G_O_O_D_SLEEP_AN_INTRAINDIVIDUAL_APPROACH_USING_THE_KAROLINSKA_SLEEP_DIARY_

INSTITUTIONEN FÖR MEKANIK OCH MARITIMA VETENSKAPER
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se

CHALMERS