

1 Forord

Vi valgte i gruppen hovedemnet GPS¹ ud fra oplægget fra vores vejleder og ud fra en personlig nysgerrighed om emnet og dets muligheder. Alle i gruppen vidste lidt om emnet og var enige om, at det kunne være interessant at undersøge GPS-systemet. Herunder blev der indledningsvist diskuteret om GPS var præcist og pålideligt nok til redningsaktioner til søs.

Dernæst blev vi klar over, at der i forvejen var et system til lokalisering af havarerende skibe kaldet GMDSS². Dette ledte til, at vi i gruppen blev enige om at snævre emnet ind til lokalisering af lystsejlere i nød. Herunder om der var mulighed for at lokalisere de nødstedte uafhængigt af nødsendningsudstyret om bord. Hvilket vil sige, om det ville være muligt at finde folk, der lå i vandet med redningsvest på en hurtig og præcis måde.

Målgruppen for rapporten er udviklere af sikkerhedsudstyr, herunder producenter af redningsveste. Den skal kunne fungere som oplæg til en ny vej, at gå i udviklingen af nye og bedre metoder til redning af nødstedte til søs. Således at man kan få en præcis oplysning om nødstedtes placering, og noget udstyr, der er prismæssigt og overkommeligt for lystsejlere.

I de enkelte afsnit er der refereret til litteraturlisten bagerst i rapporten vha. bogstaverne A, B, C,... osv.

1.1 Synopsis

I rapporten, ”SOS-GPS” arbejder vi med problemstillingen omkring redningsaktioner og de hjælpemidler vi har til rådighed i dag.

Det system, som i dag er lovpligtigt for større skibe, GMDSS, vil nok i den nærmeste fremtid blive brugt også på mindre skibe. Men hvor vi er interesseret i et system, som kan hjælpe den enkelte i det øjeblik han/hun hopper i vandet.

Her har vi arbejdet med to løsningsforslag: GPS + GSM³ eller GPS + VHF⁴.

GPS + GSM er den mulighed vi ser for mest sandsynlig, da komponenterne i dag er så små, så de nemt kunne bygges i eks. en redningsvest.

GPS + VHF bliver for stor og klodset til vores målgruppe.

¹ Global Positioning System ~ se afsnit om GPS s. 4

² Global Maritime Distress and Safety System ~ se afsnit om GMDSS s. 7

³ Global System for Mobile Communication ~ se afsnit om GSM s. 10

⁴ Very High Frequency ~ se afsnit om VHF s. 11

2 Indholdsfortegnelse

1	FORORD	1
1.1	SYNOPSIS	1
2	INDHOLDSFORTEGNELSE	2
3	INDLEDNING	3
3.1	INITIERENDE PROBLEM.....	3
4	PROBLEMANALYSE	4
4.1	GLOBAL POSITIONING SYSTEM.....	4
4.1.1	<i>Historisk indledning</i>	4
4.1.2	<i>GPS systemet</i>	4
4.1.3	<i>Differentiel Global Positioning System</i>	6
4.1.4	<i>Anvendelsesmuligheder</i>	6
4.2	SIKKERHED PÅ HAVET.....	7
4.3	GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM – GMDSS	7
4.3.1	<i>Baggrund</i>	7
4.3.2	<i>Inmarsat</i>	8
4.3.3	<i>GMDSS' virke</i>	9
4.4	DELKONKLUSION FOR GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM....	10
4.5	GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION I GRUNDLIGGENDE TRÆK....	10
4.6	DELKONKLUSION FOR GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION	11
4.7	VERY HIGH FREQUENCIES I GRUNDLIGGENDE TRÆK	11
4.8	DELKONKLUSION VHF LØSNING	12
4.9	ØKONOMISKE ASPEKTER.....	12
5	PROBLEMFORMULERING	14
6	LØSNINGSFORSLAG	14
7	KONKLUSION	15
7.1	LAVET D. 19. SEPTEMBER 2000 AF:	15
8	APPENDIKS	16
8.1	LOVPROBLEMATIK.....	16
8.1.1	<i>Regel 1. Anvendelsesområde:</i>	16
8.1.2	<i>Regel 2. Udtryk og definitioner:</i>	16
8.1.3	<i>Regel 3. Undtagelser:</i>	17
8.1.4	<i>Regel 4. Funktionskrav:</i>	17
8.1.5	<i>Regel 5. Tilvejebringelse af radiokommunikation:</i>	18
9	LITTERATURLISTE	19

3 Indledning

Mennesket er i det enogtyvendeårhundrede blevet så afhængigt af teknikken i hverdagen, hvorfor ikke bruge den til at øge vores personlige sikkerhed til søs. Til trods for, at der bruges enorme ressourcer på at sikre vores værdier, tilsidesættes den personlige sikkerhed ofte.

I denne rapport beskæftiges der med emnet sikkerhed til søs. Problemet, der behandles er at finde en måde at lokalisere nødstedte mennesker til søs. Der findes et sikkerhedssystem til større skibe. Dette system er satellit baseret og kaldes GMDSS. GMDSS-systemet er meget dyrt og benyttes ikke af lystsejlere. Rapporten kommer med løsningsforslag til et redningsystem til lystsejlere, der skulle være økonomisk overkommeligt.

3.1 Initierende problem

At nå frem til nødstedte til vands, hurtigere end det er muligt i dag.

4 Problemanalyse

4.1 Global Positioning System^A

4.1.1 Historisk indledning

Det første satellitnavigationssystem blev taget i brug i begyndelsen af 60'erne. Dette system fik navnet Transitsystemet, og bestod bl.a. af 7 Transit-satellitter. Systemet blev primært udviklet som et navigationshjælpemiddel for den amerikanske flådes Polaris ubåde og blev første gang anvendt i 1964. 3 år senere besluttede man sig for, at det også skulle frigives til civilbrug.

I begyndelsen af 70'erne begyndte den amerikanske flåde og luftvåben at overveje et nyt satellitsystem som afløser for Transit. I 1973 blev dette etableret under Defence Navigation Satellite System (DNSS). Man ville udvikle et nyt højpræcisions satellitbaseret navigationssystem til fælles brug. Målet var oprindeligt et navigationssystem, der kun anvendes til militær navigation døgnet rundt over hele kloden. Men for at få projektet godkendt i kongressen, blev det ændret til også at kunne anvendes af civile. Projektet fik navnet Global Positioning System (GPS). Systemet skulle døgnet rundt i alt slags vejr kunne anvendes af et ubegrænset antal brugere og give nøjagtig fart, tid og position i tre dimensioner. Samtidig skulle systemet kunne modstå fjendtlige forstyrrelser og anvendes af fly med stor acceleration uden at nøjagtigheden blev forringet. Det oprindelige projekt omfattede 24 satellitter, hvilket ville sikre kontinuert global dækning og give den nøjagtige positionsbestemmelse hele døgnet. DNSS blev dog på grund af besparelser på budgettet, nød til at reducere antallet af satellitter til 18 samt tre reservesatellitter. Dette gjorde, at GPS-brugere i enkelte områder ville få nedsat dækning få minutter hvert døgn.

Projektet blev dog færdiggjort i 1989, hvor de sidste GPS-satellitter blev sat i kredsløb om jorden. I dag er systemet blevet udvidet og forbedret en del. I dag indgår der i alt 27 satellitter i GPS-systemet og der arbejdes stadig videre med at nedbringe både størrelse, vægt og energiforbrug på GPS-modtagerne.

4.1.2 GPS systemet

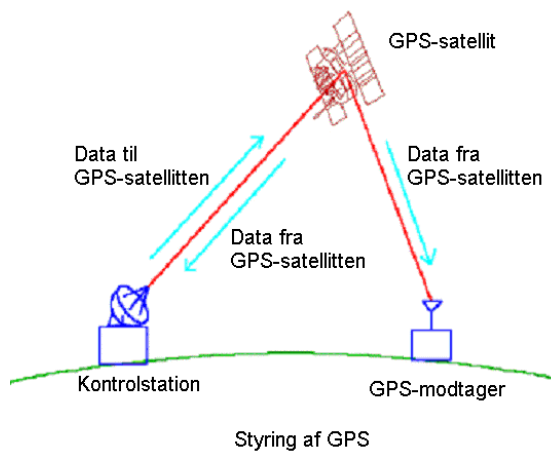
Navigationssystemet GPS består af 3 dele:

- Rumdel
- Kontrol del
- Brugerdel

Rumdelen består af et antal satellitter, der kredser i bane omkring Jorden.

Kontrol delen er de stationer på Jorden, som styrer og overvåger satellitterne.

Bruger delen er de forskellige former for GPS- modtagere.



Figur 1, Illustration af GPS-satellit styring.

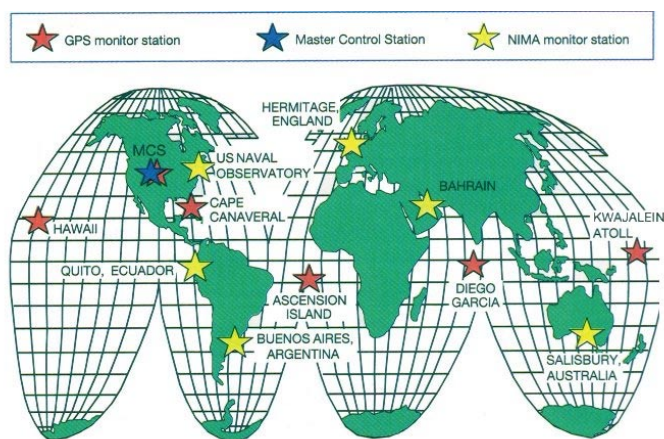
Når GPS bruges til navigation er det som regel det amerikanske GPS system NAVigation Satellite with Timing And Ranging (NAVSTAR), der benyttes, men der eksisterer også et andet GPS system og dette er det russiske system GLObal NAVigation Satellite System (GLONASS), der baserer på samme princip.

Hvor det amerikanske GPS system kun styres af det amerikanske forsvar, opereres det russiske GPS system GLONASS i Moskva både af det russiske militær, forsvarsministeriet (CSIC), det russiske ministerium for navigation og information (INIC) og af det engelske institut for elektronik og elektroingeniører ved universitet i Leeds, i England.

Da faktisk kun det amerikanske system NAVSTAR benyttes herhjemme, vil dette system også kun blive benyttet her i rapporten, og vil desuden også kun blive omtalt som generelt GPS.

Rumdelen af GPS består af 27 satellitter i 6 baner. De befinder sig i en højde af 20.180 km. og når 2 gange rundt om Jorden på et døgn. Den enkelte satellit vejer ca. 850 kg og er udstyret med to solcellepaneler på hver 7,2 m².

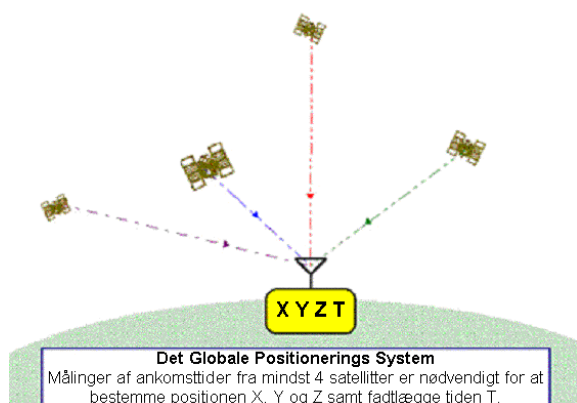
Kontrol delen består af 5 stationer fordelt rundt omkring på Jorden. Hovedkontoret ligger ved Colorado Springs, og de resterende kontrolstationer befinder sig på øerne: Diego Garcia, Ascension, Kwajalein og Hawaii. Kontrolstationerne modtager hele tiden signaler fra de satellitter, som er i syne, og beregner ud fra signalerne, afstandene til satellitterne. De beregnede afstande sendes til hovedkontrolstationen, hvor satellitternes fejl udregnes sammen med korrektioner til banekoordinaterne. Korrektionerne sendes tilbage til kontrolstationerne, som sender disse videre til de satellitter, der er kontakt til. Information fra jordstationerne indsættes herefter i satellitternes navigationssignal. Hver satellit kontaktes mindst tre gange dagligt og får sendt fejlkorrektioner tilbage.



Figur 2, Kontrolstationernes og hjælpestationernes placering.

Brugerdelen består af den enkelte GPS-modtager. Der findes mange forskellige modtagere, nogle er designet primært til navigation og præcisionen ligger mellem 1 og 100 m alt efter, hvor mange satellitter man modtager signaler fra, og hvilket udstyr der bruges til at modtage disse med. Der findes også modtagere som specielt er designet til både geodætisk opmåling og navigation, og hvorved kan præcisionen komme helt ned på nogle få millimeter.

GPS satellitterne udsender hele tiden radiosignaler med information om deres position og tidspunkt for udsendelsen. Satellitterne er udstyret med ekstremt præcise atomure, der har en nøjagtighed helt ned til tre nanosekunder. Denne præcision er nødvendig, da bare en lille tidsfejl vil give en stor afstandsfejl. Ved samtidigt at modtage signaler fra mindst 4 satellitter, kan modtageren bestemme sin egen position og tid. I princippet ville 3 satellitter være nok til at bestemme positionen i 3 retninger (3 ligninger med 3 ubekendte), men den fjerde satellit er nødvendig, fordi modtagerens ur ikke er nær så præcist som satellittens ur. Signalet fra den fjerde satellit gør det muligt også at



Figur 3.

fastsætte tiden. Dog kan maritime brugere nøjes med helt ned til 2 satellitter. Således skal der normalt til søs kun bruges tre satellitter, da højden af modtagerantennen, her normalt er kendt. Udregningen kræver da kun beregning af tre ubekendte: Bredde, længde og tid. Hvis der så yderligere befinder sig et atomur ombord på skibet, udebliver nødvendigheden for tidssignalet også, og signaler fra 2 satellitter bliver så kun nødvendig, da kun brede- og længdegrad skal beregnes.

4.1.3 Differentiel Global Positioning System

En anden måde at opnå højere præcision på er at benytte et fikspunkt på land. Ved beregningen af GPS modtagerens koordinater benyttes dette punkt så til at korrigere de modtagende koordinater fra GPS satellitterne. Denne målemetode kaldes Differentiel Global Positioning System (DGPS) og med denne målemetode kan en præcision på ned til 1 mm opnås.

4.1.4 Anvendelsesmuligheder

GPS giver mulighed for en nøjagtig positionsbestemmelse både til lands, til vands og i luften. Derfor er anvendelsesmulighederne også mange. På landjorden anvendes GPS til landmåling, som normal udføres ved brug af DGPS, som øger nøjagtigheden af positionsbestemmelse. Ved sammenkobling med mobile radiosendere kan jernbanetog og lastbiler med farligt eller værdifuldt gods, ambulancer og redningskøretøjer overvåges. GPS kan anvendes af hyrevogne og personbiler med elektroniske kort-displays, hvorved positionen vil blive vist på det indlagte elektroniske kort. GPS-modtagerne kan også fremstilles som manpack-modtagere, som er bærbare navigationssystemer i hånd- eller armbåndsurstørrelse til stedsbestemmelse.

For transportskibe er nøjagtig navigation meget vigtigt både ud fra økonomiske og sikkerhedsmæssige synspunkter. Det er således vigtigt at anvende den korteste sejlroute, så godset kan nå hurtigst muligt frem med det mindst mulige brændstofforbrug. Grundstødninger og kollisioner med farligt gods kan ikke alene få store økonomiske omkostninger, men også miljømæssige konsekvenser.

GPS anvendes også i fiskerflåden, til at dække fiskeområder, så man let kan finde tilbage til tidligere eller nye positioner. Et andet problem for fiskeflåden er afmærkning af vrage, store sten, lukkede oliebrønde, affald fra offshore-industrien og andre genstande på havets bund, som kan ødelægge fiskeredsaberne. GPS gør det muligt præcist at registrere og afmærke positionen af sådanne farlige genstande på havbunden, som så kan afmærkes på et elektronisk søkort.

Boreplatforme som søger efter olie anvender også GPS til at udføre præcise boreriger.

Faktisk er DGPS så præcis at man i nogle tilfælde anvender det til at placere store bygningselementer på land og lignende.

I trafikfly anvendes GPS som primært navigationssystem, men DGPS kan med fordel også anvendes på mindre flyvepladser som landingsnavigationssystem. Det kan også

anvendes af helikoptere til mange formål, som f.eks. gødskning, offshore-transport og operationer i øde områder. Anvendelsesmulighederne for GPS og DGPS er som det kan ses mange og vil i løbet af de næste år højst sandsynligt blive endnu flere.

4.2 Sikkerhed på havet^B og ^E

Sikkerheden får i dag større og større betydning i samfundet, heldigvis sker det i takt med den teknologiske udvikling eller den teknologiske udvikling bliver i dag drevet af det større krav om sikkerhed.

En af konsekvenserne for denne kombination er, at det i dag er lovpligtigt for fragtskibe over 300 bruttotonnage og passagerskibe i internationalfart, at have det nye GMDSS-system⁵ installeret. Nu kommer turen til de lastskibe med en bruttotonnage på under 300 i international fart og erhvervsfartøjer med en bruttotonnage under 20 tons i indenrigsfart samt mindre fiskeskibe som ikke er omfattet af fiskeskibsdirektivet. Kravene kan ses i kap. IX i Søfartsstyrelsens nye Meddelelser E af d. 1. feb. 1999.

En af konsekvenserne for den omfattende ændring med GMDSS er at pr. 1. feb. 1999 stoppede den internationale forpligtigelse til lyttevagte på nød og kaldefrekvens 2182 kHz, (den fortsætter dog til 2002 på frivillig basis) også lyttevagten på VHF kanal 16⁶ opretholdes indtil år 2005.

Søfartsstyrelsen overvejer dog stadig at lade VHF kanal 16 køre videre efter 2005 i danske farvande for, at fritidssejlerne stadig har mulighed for at sende nødsignal. Vejen er dog længere fra den nødstedte til de evt. i nærliggende fragt- og fiskeskibe, fordi de ikke længere lytter med på de gamle nød kanaler og derfor først skal have besked fra de lyttestationer som, overvåger de gamle frekvenser.

Til at afløse VHF's kanal 16, kom VHF kanal 70. Kanal 70 er en DSC-kanal⁷. Hvilket gør det muligt at sende digital over VHF.

4.3 Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS^C

4.3.1 Baggrund

På IMO's⁸ 11. samling i 1979 blev det besluttet at lave et nyt globalt kommunikationssystem for nødstedte til havs, som skulle bygge på SOLAS⁹ 1974 konventionen^D. Tidligere systemer havde dårlig rækkevidde og krævede at skibene havde en telegrafist, hvis opgave var at lytte efter nødstedte, på bl.a. VHF kanal 16 m.v. Der bliver dog stadig lyttet på kanal 16 indtil 2005.^E

Der var sådan set ikke blevet indført nye systemer siden radioens indførelse på skibe i 1899 og nødsignalet SOS på tre prikker, tre streger, og igen tre prikker blev indført som internationalt nødsignal i 1908. Det var dog først efter Titanics forlis i 1912 at der kom

⁵ Global Maritime Distress and Safety System ~ se afsnit om GMDSS s.7

⁶ Very High Frequencies ~ se afsnit om VHF s. 11

⁷ Digital Selektiv Kald ~ se afsnit om DSC s.11

⁸ Den Internationale Maritime Organisation er et specialiseret agentur under De Forende Nationer som arbejder for at forbedre den maritime sikkerhed og undgå forurening fra skibe.

⁹ International Convention for the Safety Of Life At Sea (SOLAS) dvs. International Konvention for Sikkerhed på Havet. SOLAS er derfor et regelsæt lavet af IMO omkring sikkerheden til søs.

rigtigt gang i systemet. Ifølge SOLAS 1974 skal fragtskibe på over 300 bruttotonnage og passagerskibe i international fart kunne sende skib-til-land nødmeldinger med 2 af hinanden uafhængige radiokommunikationssystemer.^F

- modtage land-til-skib nødmeldinger.
- sende og modtage skib-til-skib nødmeldinger.
- sende og modtage kommunikation vedrørende koordination mm. af redningsarbejdet.
- send og modtage kommunikation på stedet for redningsaktionen.
- sende og modtage signaler til stedsbestemmelse.
- sende og modtage sikkerhedsmeldinger.
- afvikle almindelig (dvs. offentlig) radiotrafik med kystradiostationer.
- sende og modtage bro til bro kommunikation.

Dette system blev udviklet og kom til at hedde Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS. I 1988 blev GMDSS principielt vedtaget af IMO som et verdensomspændende nød- og sikkerhedssystem^D. Systemet blev introduceret i februar 1992, hvorefter der blev givet en overgangsperiode på 7 år til, at alle fragtskibe på over 300 bruttotonnage og passagerskibe i international fart, skulle have implementeret systemet. I realiteten henvender systemet sig til alle skibe, lige meget hvad deres funktion, last eller størrelse er. Da systemet bygger på 100 % digital teknologi og er fuldstændig automatiseret behøver skibe med dette system ingen telegrafist til lyttevagt længere, denne funktion vil derfor ofte tilfalde dæksofficererne.^E

4.3.2 Inmarsat

Inmarsat¹⁰ som driver satellitsystemet, der er hjertet i GMDSS er en international organisation, hvis hovedopgave er at stille forslag om, samt administrere satellitter til kommunikation over oceanerne. Satellitterne er placeret i geostationære baner, dvs. i en højde af 35.800 km over ækvator, hvilket gør dem i stand til at kommunikere med skibe og jordstationer overalt på Jorden mellem 70° nordlig og 70° sydlig bredde, dvs. alle farvande undtagen dem nær polerne.

Inmarsat har hovedsæde i London og har 40 lande tilsluttet, med USA og det tidligere Sovjet som de største bidragsydere. Organisationen var indtil for nylig en mellemstatslig, traktatbaseret og privilegeret organisation, men er efter flere års arbejde og internationale møder blevet privatiseret den 15. april 1999.^G Der er derfor blevet dannet en ny organisation med forkortelsen IMSO¹¹, der skal se til at Inmarsat leverer satellitbaserede tjenester som GMDSS på betryggende vis.

Inmarsat råder over fire satellitsystemer:

Inmarsat-A systemet er over 20 år gammelt, og dermed et analogt system, som kan transmittere tale, dokumenter og data.

¹⁰ International Maritime Satellite Organization.

¹¹ International Mobile Satellite Organization.

Inmarsat-B systemet er digitalt og baserer sig derfor på en nyere teknik end Inmarsat-A. B-systemet bliver hovedsageligt brugt til datakommunikation, systemet er også billigere at bruge end Inmarsat-A.

Inmarsat-C er i denne sammenhæng den vigtigste, da denne står for alarmeringen af redningsmyndighederne på land i tilfælde af en nødsituation. Kommunikationen over dette system er i form af radiotelex eller data, takseringen er modsat de andre systemer afhængig af datamængden.^H

Inmarsat-E har kun en funktion, nemlig den at lokalisere nødsignaler fra bøjer og skibe.

4.3.3 GMDSS' virke^F



Figur 4, På illustrationen ser vi at et nødstedt skib i område A3 der udsender et nødsignal. Dette signal bliver udsendt fra tre steder; fra selve skibe, fra en redningsflåde (SART – Search and Rescue Radar Transponder) og fra en lille nødbøje (EPIRB – Emergency Position Indicating Radio Beacon). Skibet og redningsflåden sender direkte til de omkringliggende skibe, der også kontakter kyststationen på land (RCC – Rescue Coordination Center) hvorfra indsatsen bliver koordineret. EPIRB senderen, men også det havarerende skib sender automatisk et nødsignal med position til nærmeste satellit, og derfra videre til RCC. GMDSS sikrer dermed en langt hurtigere og bedre koordineret redningsindsats. Ordforklaringer: LUT - Local User Terminal, CES – Coast Earth Stations, CRS – Coast Radio Stations og MSI – Maritime Mobile Service Identity.

GMDSS har ændret princippet i nødsignalering fra at skib-til-skib signalering og til skib-til-land signalering. Systemet er ikke afhængig af, at der er skibe i nærheden til at opfange et eventuelt signal, da man ved et tryk på en enkelt knap på satellitterminalen på det nødstedte skib, sender et automatisk nødsignal til en redningsstation på land.

Udstyret skibet skal være i besiddelse af, er ikke længere afhængig af dets størrelse, men af hvilke vande skibe besejler. GMDSS oceanerne falder under fire kategorier, afhængig af hvilke kommunikationsfaciliteter der er på land. De fire kategorier er som følger:

Område A1: Ligger inden for rækkevidde af landbaserede VHF kyststationer (40 – 55 km). VHF kan bruges til mindstlig nødsignalering og automatisk signalering via DSC¹².

Område A2: Ligger inden for rækkevidde af landbaserede HF kyststationer, eksklusiv A1 områder (omkring 190 – 270 km). Benyttes på samme måde som VHF.

Område A3: Ligger inden for dækning af Inmarsat kommunikations satellitter, dvs. området mellem 70° nordlig og sydlig bredde, eksklusiv områderne A1 og A2.

¹² Digital Selektiv Kald ~ se afsnit om VHF / DSC s.11

Område A4 er alle områder der ikke er dækket af A1, A2 eller A3, dvs. de polære regioner. Både A3 og A4 bliver brugt til tale, DSC og radiotelex via NBDP^{13 F}.

De fleste oceaner falder derfor ind i område A3, hvor de fire Inmarsat systemer (Inmarsat-A, B, C og E) er i stand til at levere skib-til-land nødkommunikation. I realiteten bliver Inmarsat-A og B meget sjældent brugt, da dette udstyr ikke er så udbredt. Inmarsat-E er mere speciel, da denne tjeneste står for at lokalisere positions-signaler, som bliver aktiveret fra bøjer, hvis et skib skulle forlise.¹ Derfor er det i praksis det digitale Inmarsat-C system, der bliver brugt. Det er også dette system, der levere muligheden for automatisk signalering ved hjælp af kun et enkelt tryk på en knap. Inmarsat-C systemet er også et godt redskab til at koordinere en redningsindsats.

Selvom GMDSS-systemet sikrer at de rette myndigheder bliver informeret om nødstedte, er det stadig en gammel tradition at komme nødstedte kolleger til hjælp som sømand. Derfor har systemet en funktion kaldet Enhanced Group Calling (EGC)^J. EGC giver en kyststation mulighed for at definere et geografisk område, hvori et nødsignal vil blive sendt til. Dvs. når et nødsignal bliver modtaget, kan kyststationen kontakte nærliggende skibe og koordinere indsatsen.

4.4 Delkonklusion for Global Maritime Distress and Safety System

GMDSS kunne i praksis godt bruges til at løse vores initierende problem, men da det er for dyrt og for stort for lystsejlere vil vi ikke beskæftige os videre med dette system.

4.5 Global System for Mobile Communication i grundliggende træk^K

GSM-nettet anvendes i dag til mobil kommunikation. Dækning for dette system er omkring Danmark udbygget til op mod 15 sømil^{14 L}. GSM er et digitalt telefonnet, som er designet til at kunne sende og modtage digital data gennem MSISDN¹⁵, og derved også sende og modtage almindelig tale vha. AD/DA-konvertering¹⁶.

I 1982 startede en gruppe, der havde til formål at danne en fælles europæisk standard for mobil kommunikation. Denne gruppe kaldes for Groupe Spécial Mobile (GSM). Dermed blev den standard som i dag er verdensomspændende startet. GSM betyder nu Global System for Mobile Communication, og er en betegnelse for selve mobilnettet.

GSM nettet kaldes for et cellebaseret net, hvilket betyder at det består af mange små celler. Disse celler sender relativt svagt, hvilket gør at de kan placeres tæt uden at forstyrre hinanden. GSM benytter to 25 MHz radiobånd, som deles op i flere mindre bånd for at der kan være flere telefoner på hver mast. Disse bånd er hver på 200KHz, hvilket betyder at der er 124 bånd til rådighed i hvert 25MHz bånd. For at gøre plads til endnu flere telefoner benyttes også en deling af signalet over tid, som giver plads til flere telefoner på samme frekvensbånd. Disse opdelinger i frekvens og tid kaldes

¹³ Narrow Band Direct Printing.

¹⁴ 1 sømil = 1.8 km. ~15 sømil = 27 km.

¹⁵ Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network (MSISDN) er en speciel version af det faste ISDN telefonnet, som kan anvendes til mobil kommunikation. ISDN er en ombygning af det almindelige telefonnet, hvor forbindelsen til centralen forgår digitalt.

¹⁶ Analog to Digital/Digital to Analog (AD/DA) er konvertering mellem analoge og digitale signaler.

henholdsvis FDMA og TDMA¹⁷. Det vil sige at dataene sendes og modtages med mobiltelefonen i små pakker af digital data som dekodes til/fra almindelig lyd. For at kunne anvende den samme antenne både til at sende og modtage er disse to signaler tidsmæssigt adskilt. Disse pakker kan også blot indeholde digital data sendt mellem to computere, ganske som fastnetbaserede ISDN-forbindelser kan.

Mobiltelefoner kan også sende nogle korte beskeder på maksimal 160 tegn, disse kaldes for SMS¹⁸ beskeder og er en smart måde at overføre data til en anden mobiltelefon eller f.eks. en specielt dedikeret central. Dette ville være en udmærket måde at sende GPS-koordinater som en tekst der dermed kan sendes videre til andre mobiltelefoner i samme område som koordinaterne.

For at sende GSM-signaler kræves en vis signalstyrke. Da en nødsender ikke skal optage og afspille tale vil det være selve senderdelen, der udgør langt størstedelen af strømforbruget. Signalets påkrævne styrke kan variere alt efter forhold, hvor langt udstyret er fra celleantennen og hvilken type antenne, der er anvendt på udstyret. Typisk maksimal signalstyrke ligger i dag på 0.8W for en mobiltelefon, da forholdene ofte er dårlige når der er brug for redning kan dette dog stige op mod 2W. Nyere mobiltelefoner anvender ofte en spænding på 3,6V, et batteri med denne spænding, og på størrelse med en lille tændstikæske fra tordenskjold har en kapacitet på 600mAh. Et sådant batteri vil kunne sende kontinuerligt i $600[\text{mA}\cdot\text{h}] \cdot 3,6[\text{V}] / 2[\text{W}] = 1,08$ timer.

4.6 Delkonklusion for Global System for Mobile Communication

GSM-nettets frekvenser ligger lige omkring 900 MHz, dette gør at bølgelængden er meget lille, og dermed at antennen bliver meget lille. I en løsning, hvor man vil indbygge systemet i en redningsvest kunne denne lille antenne f.eks. monteres på skulderen, og dermed hele tiden være oven vande.

Det tager typisk 4-5 Sek. at sende en SMS-besked, og det vil ikke være nødvendigt at sende mere end 3-4 beskeder i timen. Dette betyder at selv med et lille batteri som i dette tilfælde kan der sendes i mange timer.

4.7 Very High Frequencies i grundlæggende træk^M

VHF er betegnelsen for frekvensområdet mellem 30-300 Mhz. I dette område findes det vi i daglig tale kender som radio & TV frekvenser, men her findes også kommunikationsfrekvenser for radioamatører & lystsejlere.

De maritime frekvenser betegnes i dagligtale med kanalnumre i stedet for frekvenser. Disse kanaler er så reserveret til bestemte kommunikations former, bl.a. havnemanøvrer, korrespondance med kystradiostationer eller skib-til-skib, internt korrespondance eller til nødmeldinger.

Til nød-, il-¹⁹ og sikkerhedsopkald bruges f.eks. kanal 16 eller kanal 70 for Digital Selektiv Kald (DSC) opkald. Disse kanaler er internationale og alle skibe var indtil feb.

¹⁷ Frequency/Time Division Multiple Access (F/TDMA) opsplitning af en stor datakanal i mange små datakanaler ud fra såvel frekvens-område som tidspunkt.

¹⁸ Short Message System (SMS).

¹⁹ Maritime kaldes haste opkald for ilmeldinger.

1999²⁰ forpligtiget til at lytte på disse, hvilket betød, at de nærmeste skibe hurtigt ville kunne komme til undsætning.

I dag er VHF radioen standard i alle lystsejlere, da det er den billigste løsning inden for kommunikation til vands. Dæknings mæssigt har VHF rækkevidde på 40-55km fra land, samt er en driftsikker løsning. Og med den nyere digitale udgave af VHF nødsenderen DSC, som benytter kanal 70 er sikkerhed og pålidelighed i top.

4.8 Delkonklusion VHF løsning

Der vil hvis man kombinerer en GPS modtager med en mini VHF sender kunne opnås forbindelse i en afstand på 40-55 km. fra land. Dette vil betyde en meget driftsikker og pålidelig løsning endog vil signalet også kunne blive opfanget fra omkringliggende skibe, hvilket vil betyde en hurtig reaktionstid.

Ulemper i forbindelse med en VHF løsning er, at der sendes på frekvenser med lange bølgelængder, omkring 2m. Dette betyder at antennen skal være tilsvarende ”stor”. En normal skibs antenne er omkring 1 meter og for at opnå forbindelse langt fra land, vil antennen i en VHF løsning blive for stor og kloset. Samtidig vil der ikke kunne sendes hvis antennen er under vand, hvilket vil give et placerings problem på redningsvesten.

Foruden antenne problemet vil der også blive problemer med at forsyne VHS senderen med tilstrækkeligt strøm. Dette vil bevirke at hvis en sender skal kunne sende over et givet tidsrum vil både batteriets størrelse og vægt blive et problem.

Det kan derfor konkluderes, at der ikke vil kunne benyttes en VHF sender til videre formidling af GPS koordinaterne fra en nødstedt, da den fysisk bliver for stor.

4.9 Økonomiske aspekter^N

En almindelig redningsvest koster omkring 750-1000 kr. Det virker ikke som den helt store udgift, men det viser sig i-følge Bent Kromand (Regionschef hos Viking Life Saving Equipment), at lystsejlere ikke er villige til at betale mere end de 1.000 kr. en almindelig redningsvest koster. Selv erhvervsfiskere vil ikke betale mere end tusinde kroner for redningsveste, og det til trods for, at der på markedet er fulddragte hvor redningsveste er indbygget og som er designet som arbejdstøj, disse fås til 1.500-2.000 kr., og heller ikke dem kan man sælge.

Myndighederne kunne muligvis tilføje til loven om sikkerhed på havet, at det skal være med, hvis man sejler på en vis dybde.

En anden faktor, der spiller ind er, at hvis man køber en vest med GPS-udstyr i vil man ikke bare kunne lade dem ligge fremme på dækket som det er normalt at gøre. Det kan også være med til at folk ikke vil købe dem da de skal tages ind om natten eller de skal låses inde. Det mest normale er at redningsveste ligger fremme på dækket klar til brug og det er upraktisk, hvis man skal til at låse op for vestene hver gang de skal bruges.

På det danske marked mente Bent Kromand, at der var omkring 20.000-30.000 veste i omløb i forbindelse med lystsejlads og der bliver solgt mellem 2.000-3.000 nye veste om året.

²⁰ Se afsnittet ”Sikkerhed til havs”

Hvis man skulle have en chance for at få gang i et eventuelt salg af sådanne veste ville det nok kun kunne ske, hvis der fra myndighedernes side blev pålagt sejlere, at benytte GPS-udstyrede redningsveste, ellers er det for dyrt at anskaffe sig for den almindelige sejler.

5 Problemformulering

For lystsejlere findes der i dag ikke nøjagtige lokaliseringssystemer, der er økonomisk overkommeligt og samtidig har en størrelse, der gør det muligt at anbringe kombineret GPS modtagere og sendere på redningsveste.

Ved redningsaktioner til søs kræves det i dag, at man pejler sig ind på nødsendere ombord på fartøjet. Herved er det nødvendigt at der sejles en spiralformet kurs ind imod de nødstedte, da man ved pejling kun opfanger retningen, hvorfra nødsignalet kommer.

Vi vil i dette projekt forsøge at komme med plausibel løsning til, hvordan man kan kombinere en GPS modtagere med en nødsender, således at GPS koordinaterne kan blive sendt til redningstjenesten hurtigt og uden at skulle igennem mulige menneskelige fejlkilder.

Kan GPS bruges til lokalisering af nødstedte fortrinsvis i danske farvande i kombination med de fungerende GSM eller VHF net. Og dermed opnå større præcision ved lokalisering af nødstedte.

6 Løsningsforslag

Det vi er interesserede i, er først og fremmest at få et nødsignaleringsystem med positionsbestemmelse til mindre skibe, lystbåde og redningsveste. Systemet skulle gerne ligne og fungerer, som det system man har til store skibe, som allerede er i brug ved navn GMDSS. Problemet med dette system er at det kun er lovpligtigt på store skibe og at systemet generelt kræver meget udstyr, hvilket også medfører en betydelig investering. Til mindre skibe vil det nok være en fordel at købe et digitalt VHF system med DSC og GMDSS indbygget, da dette kan erhverves for omkring 6.000 kr. Derfor er det nok primært lystbåde (herunder også inkluderet joller, robåde og kanoer mv.) og redningsveste der er målgruppen, og derfor er prisen meget vigtig, den skal helst være så lav som muligt, samtidig med at systemet bliver effektivt og stabilt.

Konkret har vi brug for en dims med indbygget GPS-modtager og en form for sender, der kan sende et nødsignal og videresende den eller det nødstedtes position. Da vores målgruppe er lystbåde og redningsveste skal løsningen endvidere fysisk være meget lille. Da målgruppen generelt er tæt på land, er der to systemer der er interessante til afsendelse af signal, det er VHF og GSM. Løsningen vil derfor være at kombinere en GPS-modtager med en VHF-sender eller en GSM-sender, med henblik på især pris og størrelse. Prisen skal helst ikke være meget højere end hvad en billig GPS-modtager koster i dag. Det videre projektforslag kunne derfor være at undersøge ovenstående.

Er det derimod med en VHF-sender må man påregne en noget større udgift til sender og dermed endnu mindre sandsynlighed for at få dem afsat.

Hvilket system der er bedst til afsendelse af et nødsignal, afhænger lidt af kravspecifikationerne. F.eks. har VHF den fordel, at det findes på praktisk talt alle skibe i dag, og at man altid kan komme i kontakt med nogen i nærheden, modsat GSM som skal have en speciel tjeneste, man kan ringe til på land, for derefter at formidle den videre kontakt med de omkringliggende skibe. Med GSM vil det derfor ikke være muligt at komme i direkte kontakt med de skibe i nærheden, medmindre der bliver lavet foranstaltninger på land som gør det muligt. GSM har i stedet nogle andre fordele, systemet må forventes at være mindre strømkrævende end VHF og kan derfor også

fysisk være mindre, da størrelsen mest afhænger af batteri og antenne – som også vil være mindre end VHF. Dette er dog ikke helt sikkert, da GSM i praksis skal nå en antenne længere væk. Rækkeviden af GSM er ikke helt på højde med VHF, men til målgruppen, er dette ikke det store problem. Et større problem er, at man skal være i nærheden af antenner på kysten, modsat VHF hvor man i princippet kan sende hvor som helst fra, og håbe på der er nogle skibe i nærheden. En meget attraktiv ting ved GSM er dog, at det nok vil være en del billigere end VHF, grundet den enorme brug af GSM-telefoner, som man ikke kan sige, er tilfældet for VHF.

7 Konklusion

Vi har lavet en undersøgelse af segmenterne på et nødsystem samt de indvirkende faktorer for lystsejlere.

En kombineret GPS og VHF løsningen er ikke anvendelig i praksis til vores målgruppe, da f.eks. antennen vil blive for stor til montering på en redningsvest. Teoretisk set kunne der opnåes en større dækning end med GSM.

Her vil GPS og GSM være mere anvendelig, da størrelsen af komponenterne gør, at en samlet løsning kunne monteres på en redningsvest.

Vi vil nu kunne undersøge og udvikle de aktuelle komponenter og lave en konstruktion, hvor vi opnår de ønskede funktioner. Dette kunne gøres under et evt. P1-projekt.

7.1 Lavet d. 19. september 2000 af:

Ole Green

Thomas P.B. Lorenzen

Michael B. Holte

Anders S. Petersen

Jakob Skov-Pedersen

Jakob Marmolin

Lars Haagen

Tommy Mikkelsen

8 Appendiks

8.1 Lovproblematik⁰

(Citat)

8.1.1 Regel 1. Anvendelsesområde:

1. Dette kapitel finder anvendelse på alle skibe, der er omfattet af disse bestemmelser samt på lastskibe på over 300 registertons brutto og derover.
2. Dette kapitel finder ikke anvendelse på skibe, som ellers ville være omfattet af disse bestemmelser, når disse skibe besejler de store nordamerikanske indsøer og de vandløb, der løber ud i dem eller støder eller støder op til dem så langt øst på som den nedre udmunding af st. Lambertslugsen ved Montreal i Provinsen Quebec i Canada. For sådanne skibe gælder der de særlige krav om radiosikkerhed, der er indeholdt i den pågældende overenskomst mellem Canada og Amerikas forenede stater.
3. I dette kapitel
 1. Betyder udtrykket ”skibe der blevet bygget” skibe, hvis køl er lagt eller befinder sig på et tilsvarende byggestadium.
 2. Betyder udtrykket ”et tilsvarende byggestadium” det stadium hvor:
 1. Et byggeri, der kan identificeres med et bestemt skib, påbegyndes; og
 2. Samling af dette skib er begyndt, omfattende mindst 50 tons eller 1% af den anslåede samlede skrogvægt, hvis denne er mindre.
4. Ethvert skib skal senest 1. August 1993 opfylde kravene i regel 7.1.4(NAVTEX) og regel 7.1.6(satellit EPIRB).

I perioden mellem 1. februar 1992 og 1. februar 1999:

 - 1.1. enten opfylder alle relevante krav i forhold til dette kapitel; eller
opfylder alle relevante krav i henhold til kapitel IV i den internationale konvention om sikkerhed for menneskeliv på søen, 1974, som var i kraft forud for 1. Februar 1992; og
 2. efter 1. Februar 1999, opfylder alle relevante krav i henhold til dette kapitel.
6. Ethvert skib, der er bygget 1. februar 1995 eller senere skal opfylde alle relevante krav i henhold til dette kapitel.
7. Passagerskibe bygget før 1. Juli 1997 skal opfylde alle relevante krav i reglerne 6.4,6.5, 6.6 og 7.5 senest på datoen for det første periodiske syn efter 1. Juli 1997
8. Ingen bestemmelser i dette kapitel er til hinder for, at et hvilket som helst skib, redningsbåd og –flåde eller person i nød, anvender ethvert til rådighed stående middel til at påkalde opmærksomhed, angive sin person og få hjælp.

8.1.2 Regel 2. Udtryk og definitioner:

1. ”International NAVTEK-tjenste” betyder den koordinerede smalbåndsradiotelex udsendelse af engelsksproget maritim sikkerhedsinformation på 518 kHz og

automatiske modtagelse af disse udsendelser(der henvises til NAVTEX-håndbogen, som er godkendt af organisationen).

2. ”Polært satellitsystem” betyder et system af polært omkredsende satellitter for modtagning og vidersendelse af nødalarmer fra satellit-EPIRBs samt bestemmelse af disse geografiske position.
3. ”bro-til-bro kommunikation” betyder sikkerhedskommunikation mellem skibe fra den position om bord, hvorfra skibet normalt navigeres.
4. ”digitalt selektivt opkald (DSC)” betyder en teknik med anvendelse af digitale koder, der sætter en radiostation i stand til at etablere kontakt med og overføre information til en anden station eller gruppe af stationer, og som opfylder de relevante anbefalinger fra den internationale radiokomité(CCIR).
5. ”General radiokommunikation” betyder operationel og offentlig radiokommunikation, som ikke omfatter nød-il-og sikkerhedsmeldinger.
6. ”INMARSAT” betyder den organisation, der er etableret i henhold til konventionen om den internationale maritime satellitorganisation(INMARSAT) vedtaget den 3. september 1976.
7. ”lokalisering” betyder at finde skibe, luftfartøjer, enheder eller personer i nød.
8. ”Maritim sikkerhedsinformation” betyder navigationsefterretninger eller meteorologiske varsler, metrologiske forudsigelser og andre hastende meddelelser, som har sikkerhedsmæssig betydning og som udsendes til skibe.

8.1.3 Regel 3. Undtagelser:

1. De kontraherende regeringer anser det for i høj grad ønskeligt, at bestemmelserne i dette kapitel ikke fraviges. Dog kan administrationen delvis eller på visse betingelser undtage visse skibe fra at opfylde kravende i regel 7, regel 8, regel 9, regel 10 og/eller regel 11, forudsat:
 1. sådanne skibe opfylder de funktionelle krav angivet i regel 4; og
 2. af administrationen har taget hensyn til de konsekvenser, som sådanne undtagelser måtte have for effektiviteten af sikkerheds tjenesten for alle skibe.

En undtagelse må kun gives i henhold til stk. 1:

1. hvis de sikkerhedsmæssige betingelser er sådanne, at det vil være urimeligt eller unødvendigt at kræve bestemmelserne i reglerne 7 til 11 fuld ud opfyldt;
2. hvis et skib under ganske særlige omstændigheder er nødt til at foretage en enkelt rejse uden for det havområde eller de havområder skibet er udrustet for;
3. i tiden frem til 1.februar 1999, hvis skibet permanent tages ud af tjeneste inden perioden af 2 år fra en dato, som i henhold til regel 1 er foreskrevet for ikrafttrædelsen af et af dette kapitels krav.

Enhver administration skal snarest muligt efter 1. januar hvert år sende Organisationen en rapport, som indeholder alle undtagelser, der er givet i henhold til stk. 1 og 2 i det forgående kalenderår. Rapporten skal indeholde begrundelse for de givne undtagelser.

8.1.4 Regel 4. Funktionskrav:

Ethvert skib skal, når det er i søen, være i stand til:

1. at sende skib-til-kyst nødalamer ved hjælp af mindst to adskilte og uafhængige metoder, anvendende forskellige radiokommunikationssystemer, dog bortset fra metoderne omtalt i regel 8.1.1(VHF DSC) og regel 10.1.4.3(IN MARSAT);
2. at sende og modtage kyst-til-skib nødalamer;
3. at sende og modtage skib-til-skib nødalamer;
4. at sende og modtage koordinerende kommunikation i forbindelse med eftersøgning og redningsaktioner;
5. at sende og modtage kommunikation på stedet for en redningsaktion;
6. at sende og, som krævet i henhold til regel V/12(g) og (h), modtage signaler for lokalisering (Der henvises til resolution A.614(15) vedrørende udrustning med radar, som arbejder i frekvens båndet 9300-9500 MHz. Denne resolution er vedtaget af den femte generalforsamling).
7. At sende og modtage(opmærksomheden henledes på et eventuelt behov for at skibe kan modtage visse maritime sikkerhedsinformationer medens de er i havn) maritime sikkerhedsinformation.
8. At sende og modtage general radiokommunikation til og fra landbaseret radiosystemer eller net, dog uden begrænsning i henhold til regel 15.8; og

At sende og modtage bro-til-bro kommunikation.

Kontraherende regeringers forpligtelser(hver kontraherende regering er ikke pligtig til at stille samtlige radiokommunikationstjenster til rådighed):

8.1.5 Regel 5. Tilvejebringelse af radiokommunikation:

1. Enhver kontraherende regering påtager sig, i det omfang den finder det praktisk og nødvendigt, enten alene eller i samarbejde med andre kontraherende regeringer, at stille passende landbaserede faciliteter til rum- og jordbaserede radiokommunikationstjenster til rådighed under skyldig hensyntagen til Organisationens anbefalinger(Der henvises til anbefalingen om tilvejebringelsen af radiokommunikationstjenster for det globale nød- og sikkerhedssystem. Denne anbefaling er udviklet af Organisationen(se res. A.704(17))). Disse tjenester omfatter:
 1. en radiokommunikationstjeneste, som betjener sig af geostationære satelliter i den maritime mobile tjeneste;
 2. En radiokommunikationstjeneste, som betjener sig af polært omkredsede satelliter i den mobile satellittjeneste;
 3. Den maritime mobile tjeneste i båndene mellem 156 MHz og 174 MHz;
 4. Den maritime mobile tjeneste i båndene mellem 4000 kHz og 27500 kHz; og
 5. Den maritime mobile tjeneste i båndene mellem 415 kHz og 535 kHz samt mellem 1605 kHz og 4000 kHz.
2. Enhver kontraherende regering påtager sig at forsyne Organisationens med relevante oplysninger om de landbaserede faciliteter inden for den maritime mobile tjeneste, den mobile satellittjeneste og maritime mobile satellittjeneste, som har etableret for de havområder den har defineret for sine kyster.

9 Litteraturliste

A

Toft, Hans: GPS Satellit Navigation, Nye perspektiver for nøjagtig navigation. SHIPMATE, 1987.

Capt. Curtis Hay, United States Air Force: The GPS Accuracy Improvement Initiative. I GPS-WORLD Juni 2000

Kamp om GPS. Tilgængelig via <http://www.ing.dk/arkiv/3600/gps.html>

B

Søfartsstyrelsen: Lyngby lytter stadig. I: Nyt fra Søfartsstyrelsen 1999 nr. 1

C

Artikel fra bladet ”Bådnyt” nr. 8/1998; Skal båden have VHF eller mobiltelefon? – af Finn Vestmar

D

Undergruppe 325, storgruppe 9635; AUE P2-projekt; afsnit 2.6 vedr. Global Maritime Distress and Safety System, 1997

E

Artikel fra bladet ”Nyt fra Søfartsstyrelsen” nr. 1/1999; GMDSS i mindre skibe. Tilgængelig via www.sofartsstyrelsen.dk/publikationer/nfs199/gmdss.htm

F

GMDSS Information by Densham and Associates Pty Ltd (online). Har bl.a. leveret en del billedmateriale. Tilgængelig via www.gmdss.com.au

G

Ingeniøren|net; ”Inmarsat privatiseres” af Poul-Erik Karlshøj. Fra Ingeniøren nr. 14/1999. Tilgængelig via <http://ada.ing.dk/ni/niis.dll/site/Newarticle.stm?artikelid=14198>

H

Artikel fra bladet ”Nyt fra Søfartsstyrelsen” nr. 1/1999; Nemt, men dyrt at e-mail. Tilgængelig via www.sofartsstyrelsen.dk/publikationer/nfs199/email.htm

I

Via Inmarsat Magazine Online; The commitment continues. Årstal ikke oplyst. Tilgængelig via www.inmarsat.org/magazine/issues/current/feature3.html

J

Artikel fra bladet ”Nyt fra Søfartsstyrelsen” nr. 1/1999; Ingen skal have det hele. Tilgængelig via www.sofartsstyrelsen.dk/publikationer/nfs199/gmdss2.htm

K

An overview of the GSM system. Tilgængelig via <http://www.comms.eee.strath.ac.uk/~gozalves/gsm/gsm.html>

L

Mobil Dækning. Tilgængelig via:

<http://mobil.teledanmark.dk/mobil/kundeservice/daekning.htm>

M

Iversen, J.K. et al.: Vejen til sendetilladelsen, 6. udgave. S.121, Nyborg: John Hansen Bogtryk & Offset Aps,

Den Maritime VHF/UHF radiotjeneste: Telestyrelsen: Kbh.: 2000. Tilgængelig via
www: <http://www.tst/frekvenser/marvhfuhf.pdf>

Samlet oversigt over ledige frekvensressourcer: Frekvenskontoret j. nr. 130-17
Forskningsministeriet. Kbh. Telestyrelsen: 2. feb. 1999. s.1,7,8. Tilgængelig via www:
<http://www.tst/frekvenser/frqliste.pdf>

N

Telefonsamtale, fredag d. 8/9-2000 kl. 12.00-13.00. ^m/ Bent Kromand, Brolæggervej 10,
6710 Esbjerg V, tlf.: 76 11 82 10. Regionschef ved Viking

O

Meddelelser fra Søfartsstyrelsen, B, Bind 2, kap. B-IV. Lovsamling.