



Hogere Zeevaartschool

HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

Bepaling van het elementair elektronisch onderhoud van telecommunicatieapparatuur aan boord

Jarne Dijkmans

Scriptie voorgedragen tot het behalen
van de graad van
Master in de Nautische Wetenschappen

Promotor: Remke Willemen

Academiejaar: 2020 – 2021

Voorwoord

Na vier jaar aan de Hogere Zeevaartschool zit ik dan te ploeteren aan mijn thesis die nodig is om te slagen voor mijn master in de Nautische Wetenschappen. Het uiteindelijke resultaat is niet enkel het resultaat van ondergetekende maar van een samenspel van verschillende factoren. Een woord vooraf stelt me in staat om diegenen te bedanken die bijgedragen hebben tot het slagen van deze thesis.

Eerst en vooral wil ik mijn promotor Mevrouw Willemen bedanken om contact met mij op te nemen en mij zo op de hoogte te brengen van dit onderwerp, bepaling van het elementair elektronisch onderhoud van telecommunicatieapparatuur aan boord. Ook voor haar aanstekend enthousiasme, haar uitstekende begeleiding en de bereidheid om een gaatje in haar agenda te vinden om mijn eindwerk te verbeteren, mij bij te sturen en al mijn vragen te beantwoorden, zelfs in tijden van Covid-19. Ook wil ik Mijnheer Lettany bedanken om mijn eindwerk na te kijken en zijn verscheidene connecties en bronnen te raadplegen. Ik wil ook The Nautical Institute bedanken in het helpen verspreiden van mijn enquête.

Verder wil ik graag mijn medestudenten bedanken. Door zowel te praten over dit onderwerp als hun onderwerpen, kreeg ik steeds weer meer zin om deze scriptie verder te zetten. Het occasioneel informeren naar het behaald aantal pagina's of het aantal woorden dat mijn medestudent al behaald had, zette aan om toch nog die extra paragraaf of alinea neer te pennen.

Tot slot nog een bedankje voor mijn ouders die urenlang luisterden naar mijn geklaag en verhalen over dit onderwerp en die mij hielpen met verschillende aspecten van lay-out.

Jarne Dijkmans

Samenvatting

GMDSS en de apparatuur die daar mee gepaard gaat, zijn van levensbelang voor de veiligheid aan boord. Hoewel men voldoende geschoold is in het gebruik van deze apparatuur, kent een officier weinig over het onderhoud en zelfs niets over reparaties ervan. Er komen echter wel problemen voor aan boord van schepen en er moet ook onderhoud gebeuren.

In dit werk wordt er getracht een overzicht te geven van het algemeen onderhoud van de GMDSS-apparatuur alsook een overzicht van de meest voorkomende defecten en reparaties. Deze thesis bespreekt het maken en de resultaten van een enquête om te onderzoeken wat de meest voorkomende problemen en reparaties zijn aan boord van schepen.

Uit dit onderzoek blijkt dat er veel problemen voorkomen met GMDSS-apparatuur. Ook blijkt dat deze problemen niet altijd kunnen opgelost worden door de bemanning zelf.

Deze scriptie concludeert dat het nuttig zou zijn voor toekomstige dekofficieren om kennis te hebben over eventueel onderhoud of reparaties die frequent voorkomen. Dit zou een groot voordeel zijn aan boord van schepen, zeker voor problemen met antennes.

Abstract

GMDSS and the equipment which is used in GMDSS is vital for the safety onboard of a ship. Even though deck officers are sufficiently educated in the usage of this equipment, an officer has no knowledge of the repairs and little knowledge of the maintenance that this equipment requires. But problems do occur on board of ships and maintenance should be done.

This thesis gives an overview of the general maintenance of GMDSS equipment as well as the most common repairs and defects. This thesis discusses the making of and the results of a questionnaire to investigate the most common problems and repairs onboard of ships.

This research shows that there are a lot of problems with GMDSS equipment. This research also shows that these problems can not always be solved by the crew itself.

This thesis concludes that it is useful for future deck officers to have knowledge about maintenance and repairs that occurs frequently. This would be a big advantage on board of ships, certainly regarding problems with antennas.

Inhoudsopgave

Lijst van figuren.....	xi
Lijst van tabellen	xiii
Lijst van afkortingen	xv
Verklarende woordenlijst.....	xvii
Inleiding.....	1
1. Opstellen enquête.....	3
1.1 Vraagstelling.....	3
1.2 Doel	5
2. Wereldwijd maritiem nood- en veiligheidssysteem.....	7
2.1 Algemene informatie wereldwijd maritiem nood- en veiligheidssysteem.....	7
2.1.1 Wetgeving.....	7
2.1.2 Functionele vereiste GMDSS	9
2.2 GMDSS logboek	10
3. Testen van apparatuur.....	13
3.1 Testen van VHF	13
3.1.1 Dagelijkse testen.....	13
3.1.2 Wekelijkse testen.....	13
3.2 Testen van draagbare VHF	14
3.3 Testen van MF/HF.....	14
3.4 Testen van Inmarsat	15
3.5 Testen van NAVTEX.....	15
3.6 Testen van EPIRB.....	16
3.7 Testen van SART.....	17
3.7.1 Testen van de McMurdo S4 rescue SART.....	18
3.7.2 Testen van de TRON SART20.....	18
3.7.3 Testen van een AIS-SART.....	19
3.8 Testen van batterijen.....	19
3.8.1 On/Off load test (dagelijks).....	20
3.8.2 Soortelijk gewicht nakijken (maandelijks).....	20
3.8.3 Capaciteitstest (jaarlijks).....	20
3.8.4 Onderhoud aan batterijen.....	22
4. Veelvoorkomende problemen	23
4.1 Types onderhouden op zee	23
4.1.1 Het gepland onderhoudssysteem.....	23
4.1.2 Het correctief onderhoudssysteem.....	24
4.1.3 Het conditie onderhoudssysteem.....	24
4.2 VHF	25
4.2.1 VHF probleemoplossing.....	25
4.2.2 VHF foutmeldingen.....	29
4.3 Draagbare VHF.....	30
4.3.1 foutmeldingen en probleemoplossing.....	30

4.4 MF/HF.....	31
4.4.1 Antenne	31
4.4.2 Antennes Furuno FS-reeks.....	32
4.4.3 MF/HF probleemoplossing.....	34
4.4.4 MF/HF foutmeldingen.....	37
4.5 Inmarsat.....	38
4.5.1 Foutmeldingen Inmarsat-C.....	38
4.5.2 Waarschuwingen Inmarsat-C.....	39
4.5.3 Probleemoplossing Fleet 77.....	39
4.6 NAVTEX ontvanger.....	41
4.6.1 Probleemoplossing.....	41
4.7 EPIRB.....	42
4.8 SART.....	46
4.8.1 Jotron Tron SART 20	46
4.8.2 McMurdo SART.....	49
4.9 Informatie over onderhoud en reparaties.....	53
5. Resultaten enquête.....	55
5.1 Rondsturen enquête.....	55
5.2 Bereik enquête.....	55
5.3 VHF.....	57
5.3.1 Problemen VHF	57
5.3.2 Oplossing problemen VHF	60
5.4 GMDSS compliant portable VHF.....	62
5.4.1 Problemen portable VHF	62
5.4.2 Oplossingen portable VHF.....	65
5.5 MF/HF.....	67
5.5.1 Problemen MF/HF.....	67
5.5.2 Oplossingen MF/HF.....	71
5.6 Inmarsat.....	73
5.6.1 Problemen Inmarsat	73
5.6.2 Oplossingen Inmarsat.....	78
5.7 Navtex.....	79
5.7.1 Problemen Navtex.....	79
5.7.2 Oplossingen Navtex.....	81
5.8 EPIRB.....	83
5.8.1 Problemen EPIRB	83
5.8.2 Oplossingen EPIRB.....	85
5.9 SART.....	86
5.9.1 Problemen SART	86
5.9.2 Oplossingen SART.....	88
6. Discussie.....	91
6.1 GPS rollover.....	92
6.1.1 Definitie	92
6.1.2 Gevaren.....	93

6.1.3 Werking 10-bit binair systeem.....	94
6.1.4 Toekomst rollover.....	96
Conclusie.....	97
Bibliografie.....	99
Lijst van bijlagen.....	107
Bijlage A: Enquête.....	109
Bijlage B: Questionnaire GMDSS Problems Results.....	127

Lijst van figuren

Figuur 1 GPS naar VHF connectie.....	28
Figuur 2 De koperen kabel tussen de MF/HF antenne en de antennetuner.....	32
Figuur 3 De uitknop van de EPIRB.....	43
Figuur 4 Onderkant van de EPIRB.....	43
Figuur 5 De deksel van de EPIRB.....	44
Figuur 6 Het handvat van de EPIRB.....	44
Figuur 7 De bevestigingsbout.....	45
Figuur 8 De batterijsectie die loskomt	45
Figuur 9 De batterij uit de Tron SART 20 halen	47
Figuur 10 De nieuwe batterij van de Tron SART 20 installeren.....	48
Figuur 11 Schroeven aan de onderzijde van de SART.....	49
Figuur 12 Magneet in de schakelaar bedieningsring.....	50
Figuur 13 De O-ring van het SART-toestel.....	50
Figuur 14 De SART met een nieuwe bedieningsring.....	51
Figuur 15 De veer in de SART-behuizing.....	51
Figuur 16 De verzegeling op de SART-behuizing.....	51
Figuur 17 De 'O' op de batterijsectie.....	52
Figuur 18 Bereik rangen enquête	56
Figuur 19 Aantal problemen met VHF	57
Figuur 20 Meest voorkomende problemen VHF.....	58
Figuur 21 Probleem kunnen oplossen VHF.....	60
Figuur 22 Aantal problemen portable VHF.....	62
Figuur 23 Meest voorkomende problemen portable VHF.....	63
Figuur 24 Probleem kunnen oplossen portable VHF	65
Figuur 25 Aantal problemen MF/HF.....	67
Figuur 26 Meest voorkomende problemen MF/HF.....	69
Figuur 27 Probleem kunnen oplossen MF/HF.....	71
Figuur 28 Aantal problemen Inmarsat.....	73
Figuur 29 Meest voorkomende problemen Inmarsat-C.....	74
Figuur 30 Meest voorkomende problemen Fleet 77.....	76
Figuur 31 Probleem kunnen oplossen Inmarsat.....	78
Figuur 32 Aantal problemen NAVTEX.....	79
Figuur 33 Meest voorkomende problemen NAVTEX.....	80
Figuur 34 Probleem kunnen oplossen NAVTEX.....	82
Figuur 35 Aantal problemen EPIRB.....	83
Figuur 36 Meest voorkomende problemen EPIRB.....	84
Figuur 37 Probleem kunnen oplossen EPIRB.....	85
Figuur 38 Aantal problemen SART.....	86
Figuur 39 Meest voorkomende problemen SART.....	87
Figuur 40 Probleem kunnen oplossen SART.....	88

Lijst van tabellen

Tabel 1 Functie per toestel.....	10
Tabel 2 Probleem oplossing VHF-toestel.....	25
Tabel 3 Onderhoud aan MF/HF FS-reeks.....	33
Tabel 4 Probleemoplossing FS-reeks.....	35

Lijst van afkortingen

AIS-SART:	Automatic Identification System Search and Rescue Transmitter
AMP:	Amplifier
BITS:	Binary Digits
bps:	Bits Per Second
CIB:	Connector Interface Board
cNm:	Torsie – Centinewton meter
DSC:	Digital Selective Calling
ECDIS:	Electronic Chart Display and Information System
EEPROM:	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
EGC:	Enhanced Group Calling
EPFS:	Electronic Position Fixing System
EPIRB:	Emergency Position Indicating Radio Beacon
GMDSS:	Global Maritime Distress and Safety System
GNSS:	Global Navigation Satellite System
GPS:	Global Positioning System
HF:	High Frequency
IP:	Ingress Protection of International Protection
ISDN:	Integrated Services Digital Network
kHz:	Kilohertz
LES:	Land Earth Station
MES:	Mobile Earth Station
MF:	Medium Frequency
MHz:	Megahertz
MMSI:	Maritime Mobile Service Identity
MSI:	Maritime Safety Information

NCS:	Network Coordination Station
NBDP:	Narrow-Band Direct-Printing
PLL:	Phase-Locked Loop
PV:	Performance Verification
RF:	Radio Frequentie
Rx:	Receive Frequentie
SAR:	Search and Rescue
SART:	Search and Rescue Transponder
SES:	Ship Earth Station
SNAC:	Single Network Access Code
SSB:	Single Side Band
Tx:	Transmit Frequentie
UDI:	Unified Display Interface
USB:	Upper Side Band
VHF:	Very High Frequency

Verklarende woordenlijst

All station call:	Oproep naar alle stations
Back-up:	Een reserve toestel in geval van nood
Blindspot:	Een gebied dat niet bereikt kan worden
Breakdown maintenance system:	Onderhoud dat wordt uitgevoerd aan defecte apparatuur
Connector interface board:	Een soort printplaat
Deep Discharge:	Het minimale energie niveau tot waar een batterij gebracht kan worden zonder schade aan deze batterij toe te brengen.
Distress:	Nood
Engineer:	Een (machine)werktuigkundige
Emergency Position Indicating Radiobeacon:	Noodradiobaken gebruikt op zee om aan te geven waar men zich bevindt
Enhanced Group Call:	Systeem om maritieme veiligheidsinformatie te verzenden in gebieden waar de NAVTEX-service niet beschikbaar is
Factory reset:	De software van een systeem terug naar fabrieksinstellingen en conditie brengen
Global Maritime Distress and Safety System:	Een wereldwijd netwerk van geautomatiseerde noodcommunicatie voor schepen op zee
Ground wave propagation:	Voortplanting door een radiogolf die min of meer de kromming van het aardoppervlak volgt
High-speed Craft:	Een vaartuig dewelke een zeer hoge snelheid kan bereiken
High Frequency:	Hoge frequentie

Homing signal:	Lokalisering signaal
Hydrostatic Release Unit:	Een door druk geactiveerd mechanisme dat automatisch geactiveerd wordt wanneer het zich maximaal vier meter onder water bevindt
Ingress Protection:	Een maat voor de stof- en waterdichtheid van een apparaat
International Protection:	Een maat voor de stof- en waterdichtheid van een apparaat
Integrated Services Digital Network:	Een vorm van digitale telefonie
Land Earth Station:	Een grondstation in de satellietdienst dat zich op een bepaald vast punt of binnen een bepaald gebied op het land bevindt
Line-in-sight:	In zicht van elkaar
Maritime Mobile Service Identity:	Uniek contactnummer voor schepen
Maritime Safety Information:	Navigatie- en meteorologische waarschuwingen, SAR informatie meteorologische voorspellingen en andere urgente veiligheidsgerelateerde berichten die naar schepen worden uitgezonden
Medium Frequency:	Midden-frequentie
Mobile Earth Station:	Een communicatie station dewelke zich kan verplaatsen bijvoorbeeld; een schip,
No good:	Niet goed
Network Coordination Station:	Een network coordination station controleert en onderhoudt de Inmarsat Earth Stations
Onboard maintenance:	Onderhoud aan boord
On/Off load:	Een test naar de werking van de noodbatterijen

On-scene:	Ter plaatste (op de plaats van het voorval/ het incident)
Performance Standards:	Bepaalde prestatienormen aan welke een apparaat moet voldoen
Performance Verification:	Een zelftest van een Inmarsat toestel
Push-to-talk:	Een knop waarop men drukt om hierna een boodschap in te spreken
Sea area:	Zeegebied
Search and Rescue Transponder:	Hulpmiddel om personen te lokaliseren tijdens een reddingsoperatie
Search and Rescue:	Opsporing en redding
Ship Earth Station:	Mobiel station voor het satelliet communicatie netwerk
Single Network Access Code:	Het nummer dat men in de Fleet-77 toevoegt indien men een schip wilt bereiken
Single Sideband:	Techniek in amplitude modulatie waarbij alleen de bovenste of onderste band worden behouden met als doel de doorlaatband te versmallen
Sky wave propagation:	Voortplanting van radiogolven door weerkaatsing tegen de ionosfeer
Test call:	Testbericht
Transmitter:	Zender
Unified Display Interface:	Een digitale video-specificatie
Upper Sideband:	Frequentieband hoger dan de draaggolffrequentie
Lower Sideband:	Frequentieband lager dan de draaggolffrequentie
Very High Frequency:	Zeer hoge frequentie

Inleiding

In dit eindwerk wordt onderzocht wat het algemeen onderhoud en testen van GMDSS-apparatuur aan boord omvat. Daarnaast wordt onderzocht welke problemen voorkomen aan boord met radio-apparatuur. Ook wordt er gekeken hoe de meest voorkomende problemen met GMDSS-apparatuur aan boord opgelost worden. Om zo te achterhalen wat nuttige vaardigheden voor nieuwe zeevarenden kunnen zijn. Dit alles wordt onderzocht aan de hand van een enquête.

In hoofdstuk 1 wordt er informatie gegeven over de enquête die de rode draad vormt in dit eindwerk. Ook wordt hier kort besproken hoe deze enquête is opgebouwd en hoe de vragen van deze enquête bepaald zijn.

In hoofdstuk 2 worden de algemene vereisten waaraan GMDSS-apparatuur moet voldoen kort besproken. Deze vereisten zijn belangrijk, omdat het onderhoud en de reparaties deugdelijk moeten zijn zodat de basisvereisten niet worden gecompromitteerd.

Verder worden in hoofdstuk 3 de testen aan GMDSS-apparatuur besproken, aangezien dit zeer belangrijk is om problemen te voorkomen. Ook wordt hier naar onderhoud van de batterijen voor GMDSS-apparatuur gekeken.

Hoofdstuk 4 beschrijft de meest voorkomende problemen volgens fabrikanten van GMDSS-apparatuur aan de hand van de probleemoplossingen die deze fabrikanten voorzien. Ook bekijkt dit hoofdstuk verschillende problemen die op het internet vaak vermeld worden. Uit dit hoofdstuk worden de vragen voor de enquête gehaald.

De resultaten van de enquête worden besproken in hoofdstuk 5. Tot slot worden er in hoofdstuk 6 nog enkele opmerkingen besproken die niet in hoofdstuk 5 passen, maar die een interessante aanvulling zijn aan dit werk.

1. Opstellen enquête

Met deze thesis wordt getracht een inzicht te krijgen in welke GMDSS apparaten regelmatig defecten hebben aan boord. Om deze informatie te bekomen is er een enquête opgesteld. Er wordt dan ook gekeken welke specifieke defecten er effectief voorkomen. Ook wordt er gekeken hoe deze problemen aan boord opgelost kunnen worden.

De doelgroep voor deze enquête zijn zeevarenden of ex-zeevarenden die GMDSS-apparatuur gebruikt hebben of verantwoordelijk waren voor het onderhouden van GMDSS-apparatuur. Het gaat hier dus over de kapiteins, officieren of ex-officieren van de dekadefdeling.

De enquête werd digitaal opgesteld met het programma 'Google Forms'.

1.1 Vraagstelling

De vragen in deze enquête zijn opgesteld in het Engels, aangezien het doelpubliek van deze enquête niet noodzakelijk Nederlandstalig is. Voordat de vragen gesteld werden, werd er een kleine inleiding gegeven naar het doel van de enquête. De inleidende tekst van de enquête was: In this questionnaire, we intend to identify the most common problems faced by seafarers with the GMDSS equipment on board merchant ships. Additionally, the outcome of this survey will provide useful insight into the potential technical skills for seafarers.

Er wordt eerst gevraagd naar de rang van de persoon aan boord en het aantal vaartijd. Zo kan er misschien een verband aan het licht gebracht worden tussen de tijd aan boord en het aantal problemen dat de persoon is tegengekomen.

Vervolgens wordt er gevraagd of de persoon ooit problemen heeft gehad met VHF apparatuur, er is nu de optie om 'yes' of 'no' aan te duiden. Indien de geënquêteerde 'no' aangeeft, dan zullen de rest van de vragen over VHF overgeslagen worden en zal hij direct de volgende vraag te zien krijgen. Indien de persoon 'yes' aangeeft, dan zal hij een lijst krijgen met veel voorkomende VHF problemen. Hier kan hij dan de problemen die hij al heeft voorgehad aangeven. De persoon die de enquête invult, krijgt nu de kans om ook nog extra problemen die hij heeft meegemaakt en die niet in de lijst staan te vermelden. Als laatste krijgt de persoon nog de vraag of hij de problemen heeft kunnen oplossen. Wanneer op deze vraag 'no' geantwoord wordt dan krijgt de persoon onmiddellijk het volgende onderdeel/apparaat te zien. Wanneer op deze vraag 'yes' geantwoord wordt dan verschijnt er de vraag "please describe how you fixed this problem". Er is altijd de mogelijkheid om meer details achter te laten, dit is echter optioneel.

Deze werkwijze wordt herhaald voor de verschillende apparaten. Het enige dat verschilt is de lijst van problemen voor de specifieke apparaten. Enkel bij Inmarsat zal er bij de lijst van problemen een onderscheid gemaakt worden tussen Inmarsat-C en Fleet 77. Wanneer de persoon de volledige enquête doorloopt zal hij dus chronologisch de volgende apparaten tegenkomen: VHF, Portable GMDSS compliant VHF, MF/HF, Inmarsat (eerst Inmarsat-C dan Fleet 77), Navtex, EPIRB en SART. Op het einde van de enquête krijgen de geënquêteerden de optie om nog eventuele opmerkingen achter te laten.

De vragen uit deze enquête zijn opgesteld aan de hand van de probleemoplossingen, foutmeldingen en waarschuwingen die fabrikanten publiceren in de handleidingen van hun apparatuur. Verder zullen ook veel voorkomende problemen die op online bronnen staan, besproken worden. Dit zijn de meest voorkomende problemen en zijn bijgevolg ook het meest interessant om te onderzoeken.

In hoofdstuk 3 worden verschillende testen van apparatuur geanalyseerd waarna in hoofdstuk 4 verschillende probleemoplossingen worden bekeken, dit zijn vaak de meest frequente problemen.

Hoofdstuk 4 was de basis in het opstellen van de vragen voor de enquête. Verder wordt in dit hoofdstuk ingegaan op het onderhoud van de apparatuur. Dit wordt ook bevraagd in de enquête zodat men kan controleren of deze problemen ook effectief voorkomen aan boord.

Doorheen hoofdstuk 4 zullen al enkele opmerkingen uit de enquête aangehaald worden. De volledige enquête ter beantwoording van de onderzoeksvraag zal worden besproken in hoofdstuk 5.

1.2 Doel

Het doel van deze enquête is om een overzicht te krijgen van defecten die vaak voorkomen aan boord van koopvaardij schepen. Het geeft ons ook een kijk op hoe betrouwbaar bepaalde radiocommunicatie apparatuur nu eigenlijk is. Dit laat zien welke kennis toekomstige zeevarenden zou helpen met onderhoud of reparaties aan boord. Zo zou eventueel basisonderhoud door zeevarenden gedaan kunnen worden in plaats van door geaccrediteerde firma's aan wal.

2. Wereldwijd maritiem nood- en veiligheidssysteem

2.1 Algemene informatie wereldwijd maritiem nood- en veiligheidssysteem

Het wereldwijd maritiem nood- en veiligheidssysteem oftewel GMDSS (*Global Maritime Distress Safety System*) is sinds 1 februari 1999 volledig geïmplementeerd. In dit hoofdstuk worden kort verschillende aspecten van GMDSS besproken waaronder de wetgeving, de vereisten en de GMDSS-apparatuur. Wanneer men aan onderhoud doet zal het behouden van deze vereisten centraal staan en dit conform de wetgeving (Bhattacharjee, 2019).

2.1.1 Wetgeving

GMDSS is verplicht op de volgende schepen:

- Vrachtschepen met een *gross tonnage* van 300 of meer. Tenzij dat deze schepen tussen de Great Lakes en de St Lambert Lock varen, respectievelijk in Noord-Amerika en Canada (International Maritime Organization, 2009).
- Hogesnelheidsschepen gebouwd na 1 januari 1996 (International Maritime Organization, 2009).
- Alle passagiersschepen die meer dan twaalf passagiers hebben en internationale reizen maken of op open zee varen (Federal Communications Commission, 2017).

Volgens de SOLAS regel 6 moet elk schip uitgerust zijn met radioapparatuur die voldoet aan de functionele vereisten van GMDSS. Opdat men hieraan te allen tijde zou voldoen moet men de beschikbaarheid kunnen garanderen gedurende de zeereis. Er zijn drie opties om de beschikbaarheid van communicatie te waarborgen, namelijk (Star-Tech, z.d.):

- ontdubbeling van zowel apparatuur als antennes;
- een vast onderhoudscontract met een geaccrediteerde firma aan wal;
- een officier met een GMDSS eerste of tweede klasse radio-elektronisch certificaat alsook de aanwezigheid van voldoende onderdelen en apparatuur om onderhoud te kunnen verrichten.

Wanneer een schip in *sea area* A1 en A2 vaart, moet dit schip voldoen aan één van deze drie regels. Wanneer een schip in *sea area* A3 en A4 vaart, moet dit schip voldoen aan twee van deze drie opties (International Maritime Organization, 2009).

Het ontdubbelde toestel moet vanop de brug van het schip een noodoproep kunnen versturen. Ook moet het kunnen aangesloten worden op de batterijen of reserve batterijen van het GMDSS station. Verder moeten al deze toestellen ook nog een afzonderlijke antenne bevatten zodat ze onmiddellijk bediend zouden kunnen worden (UK Hydrographic Office, 2019).

2.1.2 Functionele vereiste GMDSS

De GMDSS heeft als doel dat elk schip varende op zee deze negen basiscommunicatie functies zou kunnen uitvoeren. Om deze in praktijk te waarborgen is er onderhoud nodig. Deze functies zijn (International Mobile Satellite Organization (IMSO), 2019):

1. ontvangen van wal naar schip noodoproepen;
2. zenden van schip naar wal noodoproepen (door minstens twee verschillende onafhankelijke manieren);
3. zenden en ontvangen van schip naar schip noodoproepen;
4. zenden en ontvangen van *Search and Rescue* coördinatie communicatie;
5. zenden en ontvangen van *on-scene* communicatie;
6. zenden en ontvangen van plaatsbepaling signalen;
7. zenden en ontvangen van *Maritime Safety Information*
8. zenden en ontvangen van algemene communicatie;
9. zenden en ontvangen van brug naar brug communicatie.

Elk van deze functies kan door verschillende apparaten ingevuld worden. Welk apparaat instaat voor welke functies staat beschreven in tabel 1.

Tabel 1 Functie per toestel

Bron: bewerkt van Uk Hydrographic Office (2019)

Functies	Apparatuur								
	VHF-DSC	SART	NAVTEX	EGC	EPIRB	MF/DSC	Inmarsat SES	HF/DSC	TWO-WAY VHF
1	x				x	x	x	x	
2	x					x	x	x	
3	x					x		x	
4	x					x	x	x	
5	x					x	x		x
6		x			x				
7			x	x		x	x		
8	x					x	x	x	x
9	x					x		x	x

2.2 GMDSS logboek

Alle gebeurtenissen met betrekking tot GMDSS-apparatuur moet bijgehouden worden in het radio logboek. Dit logboek moet te allen tijde op de brug aanwezig zijn. Zo kan het makkelijk nagekeken worden als er controles zijn (Singh, 2019).

Aan boord is meestal de tweede officier verantwoordelijk voor de communicatie en dus ook het GMDSS logboek. De eindverantwoordelijkheid ligt echter nog altijd bij de kapitein (Maritime Careers, 2007).

Het radio logboek en alle documenten die met dit logboek te maken hebben, moeten voor minstens twee jaar aan boord bijgehouden worden (Australian Government, 2019).

In het logboek, moeten belangrijke problemen vermeld worden.

Hiermee wordt bedoeld (Australian Government, 2019):

- een defect of storing van apparatuur;
- het verliezen van communicatie met een kuststation of satelliet;
- zware problemen met propagatie zoals ionosferische, statische of atmosferische interferentie.

Het testen van apparatuur moet eveneens genoteerd worden in het radio logboek. Dit moet gebeuren op vaste tijdsintervallen (dagelijks, wekelijks, maandelijks). Belangrijk bij het noteren van testen is dat er vermeld wordt op welke frequenties een bevestiging is toegekomen en op welke niet (Singh, 2019).

Maandelijks moeten de aanwezige batterijen gecontroleerd worden en ook dit moet in het logboek genoteerd worden. Op voorgeschreven tijdsintervallen worden batterijen vervangen. Dit dient eveneens in het logboek genoteerd te worden. Aan het einde van elke dag moet de kapitein het logboek controleren en ondertekenen (Australian Government, 2019).

3. Testen van apparatuur

Uit de enquête is gebleken dat de belangrijkste factoren om problemen te voorkomen regelmatig onderhoud en testen zijn. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste testen van apparatuur overlopen. Ook wordt er over testen en onderhoud aan de batterijen voor GMDSS-apparatuur gesproken.

3.1 Testen van VHF

3.1.1 Dagelijkse testen

Er moet dagelijks een test gedaan worden van DSC-apparatuur (Mukherjee, 2019). Voor de dagelijkse test hoeft er geen signaal uitgezonden te worden. Het toestel beschikt hiervoor over zelftest. Indien er geen problemen zijn dan zal het apparaat 'OK' tonen. Als er wel problemen zouden zijn dan zal het apparaat 'NG' tonen, dit staat voor '*no good*'. Furuno schrijft in hun handleiding dat het in dit geval aangeraden is om de verkoper van het apparaat te contacteren. Verder moet er nagekeken worden of de printer van het toestel werkt (Furuno, 2007).

3.1.2 Wekelijkse testen

Men zal DSC-apparatuur wekelijks testen door een signaal uit te zenden. Dit kan naar een kuststation zijn of naar een schip dat voorbij vaart. Er is een functie *test call* die men hiervoor gebruikt. Het is belangrijk om deze *test call* niet als *all station call* te verzenden, vermits dit zou kunnen leiden tot de overbelasting van de officier op de brug. Het is voldoende om slechts één bestemming te contacteren (Jassal, 2016a).

Het station naar waar men een oproep stuurt, moet een bevestiging van ontvangst uitzenden. Deze bevestiging zal in praktijk niet altijd komen. Het is belangrijk om de oorzaak te achterhalen (Jassal, 2016a).

Men zal vervolgens een kuststation contacteren. Indien bij de eerste poging reeds een kuststation werd gecontacteerd, gebruikt men een ander kuststation. Wanneer hier ook geen bevestiging volgt, kan men als laatste poging proberen om naar een schip in de buurt een DSC-bericht te sturen. Indien alsnog geen bevestiging volgt, kan er via VHF radiotelefonie gevraagd worden of ze het bericht hebben ontvangen. Als dit niet het geval is, is er een probleem met de *transmitter* (Jassal, 2016a). Meer informatie over problemen met de *transmitter* volgt in 4.4.1.

3.2 Testen van draagbare VHF

Maandelijks zullen de batterijen van de draagbare VHF gecontroleerd worden en indien nodig vervangen worden. Verder zal men het toestel aanzetten en op zowel kanaal 16 als op één additioneel kanaal testen of het toestel kan uitzenden en ontvangen. (Mukherjee, 2019).

De primaire batterijen van de draagbare VHF zijn uitgerust met een zegel zodat duidelijk zichtbaar is wanneer deze gebruikt zijn. Men moet dus een extra batterij aan boord hebben om deze VHF te testen. Deze extra batterij mag niet behoren tot de batterijen die men verplicht aan boord moet hebben voor de GMDSS conforme draagbare VHF (Federal Communications Commission, 2008).

3.3 Testen van MF/HF

Grotendeels kan de MF/HF hetzelfde getest worden zoals de VHF getest wordt. Men zal eenmaal per week een DSC testbericht uitsturen zoals ook bij VHF gedaan wordt. Hiervoor moet men het MMSI nummer hebben van het kuststation. Aangezien er bij MF/HF meerdere

frequenties zijn moet men wel controleren of het kuststation naar waar men deze test wilt sturen ook op al deze frequenties operationeel is. Ook moet men controleren of dit kuststation een voorkeur heeft om op een bepaalde frequentie een testoproep te ontvangen (Jassal, 2016a). Wanneer er in de praktijk geen bevestiging komt, kan men via radiotelefonie het kuststation oproepen om zo meer informatie te vragen. Verder kan men ook altijd van DSC-frequentie wisselen aan gezien er binnen MF/HF meerdere DSC nood- en veiligheidsfrequenties zijn. Wanneer men nu nog altijd geen bevestiging kan krijgen van een kuststation, dan kan men nog altijd proberen om een testbericht naar een ander schip te sturen. Een testbericht naar een ander schip sturen gaat wel enkel in MF en moet dus op het 2 bands kanaal gebeuren (Mukherjee, 2019).

3.4 Testen van Inmarsat

Een zelftest van een Inmarsat toestel omvat het controleren van de werking van het toetsenbord, het scherm en de printer. Verder zal er ook een 'PV-test' gedaan worden. PV staat voor *Performance verification*, dit is een test die zal gedaan worden wanneer de gebruiker deze in het menu van het toestel selecteert. Wanneer het toestel een testbericht binnen krijgt van een LES, stuurt hij een bericht terug en doet hij een noodsignaal test. Hierna zullen de resultaten op het scherm getoond worden (Furuno, 2015).

3.5 Testen van NAVTEX

Navtex toestellen hebben een zelftest-functie die in het menu geselecteerd kan worden. Deze zelftest-functie test; de batterij, het toetsenbord, het scherm, het intern geheugen en het geheugen. Een Navtex toestel heeft een batterij die om de 5 tot 10 jaar vervangen moet worden, deze batterij zal gegevens bewaren bij stroomuitval

(Furuno, 2006). Testresultaten van deze zelftest moeten afgedrukt en geplakt worden in het GMDSS-logboek. Verder moet er ook altijd gecontroleerd worden of de Navtex voldoende papier heeft en of er nog genoeg reserve papier aan boord is (Mukherjee, 2019).

3.6 Testen van EPIRB

De EPIRB moet maandelijks getest worden. Eerst zal men een zelftest doen. Het vermogen, de frequentie en de batterij zullen gecontroleerd worden tijdens deze zelftest (Mukherjee, 2019).

Verder zal men ook de vervaldatum van de batterijen van de EPIRB controleren en zowel de buitenkant als de omkasting van de EPIRB nakijken op zichtbare schade. De vervaldatum van de *hydrostatic release unit* wordt gecontroleerd en aan het einde van de test moet men de EPIRB correct terughangen (Mukherjee, 2019).

Verschillende merken van EPIRBs hebben verschillende manieren om zelftesten te doen en om te zien of deze zelftest geslaagd is. De handleiding van de EPIRB moet geraadpleegd worden voor zo een zelftest ondernomen wordt. Zo wordt deze procedure door McMurdo (z.d.-a) voorgeschreven:

1. Deze zelftest moet in de eerste 5 minuten van elk uur gedaan worden naar ITU aanbeveling.
2. Duw op de test knop tot dat de rode LED aangeeft dat de zelftest in gang is.
3. De EPIRB controleert nu interne componenten en zal test-transmissies maken op 121.5 en 406 MHz.
4. Als de testen succesvol zijn dan zal de buzzer een geluid geven en zullen de rode LED en witte flitser een aantal keer flitsen.

Het aantal keren dat de LED flikkert zal in dit geval aangeven hoeveel batterij de EPIRB nog heeft. Bij modellen met interne GPS kan men deze testen door na de zelftest de test knop in te houden (McMurdo, z.d.-a).

3.7 Testen van SART

Maandelijks moet de SART getest worden. Men kan best de handleiding van de SART controleren voordat men de SART test. Sommige SARTs zullen een signaal uitzenden tijdens de zelftest terwijl dat bij andere SARTs een test enkel de batterijcapaciteit test. Onderstaand is de procedure voor het testen van de McMurdo S4 rescue SART en een Jotron TRON SART 20 beschreven. Ze raden in de eerste plaats al aan om deze test zo kort mogelijk te doen omdat andere schepen deze test kunnen ontvangen. Ook schrijven zij in hun handleiding dat er operationeel geen verschil is tussen de TEST en de ACTIEVE mode van de SART buiten het feit dat in de test mode de testslider in positie moet gehouden worden (McMurdo, z.d.-b). Verder controleert men ook altijd de vervaldatum van de batterijen van de SART zodat men zeker is dat deze niet vervangen moeten worden.

Hoewel bij onderstaande procedures voor het testen van de SART een signaal uitgezonden wordt, behoort dit niet tot de maandelijkse vereisten. Maandelijks moet een zelftest gedaan worden volgens de fabrikant zijn instructies. Verder moet het ophangpunt van de SART gecontroleerd worden en moet er gecontroleerd worden voor enige blijk van schade. Ook moet maandelijks een batterijtest gedaan worden. Een operationele test is dus maandelijks niet verplicht (Maritime and Coastguard Agency, z.d.).

3.7.1 Testen van de McMurdo S4 rescue SART

Een McMurdo SART wordt in deze volgorde getest (McMurdo, z.d.-b):

1. Zorg ervoor dat de SART in het zicht van de radar is.
2. Draai de testring tegenwijzerzin naar de TEST positie en houdt deze positie voor minstens 30 seconden. Wanneer de SART op de radar antwoordt dan zal in de bodem van de SART een rood licht branden en een buzzer zal om de twee seconden afgaan. Dit moet de SART gedurende de volledige 30 seconden doen om voor de test te slagen.
3. Hierna kan men de testring loslaten en controleert men of deze terug in de uit-positie staat.

Men kan nu ook de werking van de SART controleren door naar de radar te kijken.

3.7.2 Testen van de TRON SART20

Een TRON SART20 wordt in deze volgorde getest (JOTRON, z.d.):

1. Zet de TRON SART20 aan in de test positie.
2. Een tweede persoon zou nu de radar moeten controleren op het patroon van de SART, de radar moet voor 10 Nm ingesteld zijn.
3. De test kan ook gedaan worden met de radar van een ander schip als dit wordt afgesproken via VHF radiotelefonie.

Jotron raadt aan om testen van de SART te beperken tot 5 minuten om zo interferentie voor andere schepen te minimaliseren en om de batterij te sparen (JOTRON, z.d.).

3.7.3 Testen van een AIS-SART

Een AIS-SART zal men in test mode zetten, deze stuurt dan op 4 kanalen 8 berichten uit waarvan de eerste en laatste 'SART TEST' zullen zijn. De AIS-SART zal ook zijn snelheid en koers over grond en tijd meesturen als deze beschikbaar zijn. Als deze na 15 minuten nog niet beschikbaar zijn, zal hij een bericht sturen waarin hij vermeldt dat deze niet beschikbaar zijn. Na de test zal de SART zich automatisch resetten. Men zal ook hier de AIS-SART nakijken op fysieke schade en de batterijen hun vervaldatum nakijken (Aeromarine srt, z.d.).

3.8 Testen van batterijen

De batterijen voorzien stroom voor alle GMDSS-apparatuur van het schip indien er een probleem zou zijn met de vaste stroomvoorziening van het schip. Volgens SOLAS zijn GMDSS schepen verplicht om reserve batterijen te hebben en deze batterijen moeten aan de volgende voorwaarden voldoen (International Maritime Organization, 2009):

- Ze moeten 1 uur stroom voorzien voor de GMDSS-apparatuur indien het schip een nood stroomgenerator heeft waaraan de GMDSS-apparatuur is verbonden.
- Ze moeten 6 uur stroom voorzien voor de GMDSS-apparatuur indien het schip geen nood stroomgenerator heeft waaraan de GMDSS-apparatuur is verbonden.
- De batterijen moeten automatisch binnen de 10 uur tot het vereiste minimum kunnen opgeladen worden.
- De capaciteit van de batterijen moet binnen een interval van 12 maanden minstens 1 keer gecontroleerd worden wanneer het schip niet op zee is.

3.8.1 On/Off load test (dagelijks)

Over het algemeen worden er twee soorten testen gedaan aan batterijen, een dagelijkse *On/Off load* test en een jaarlijkse capaciteitstest (Jassal, 2016b).

De *On/Off load* test is een test die dagelijks zou moeten gebeuren. Dit wordt gedaan door eerst geen enkel apparaat op de batterijen te zetten. Er zou nu 24 volt of meer op de batterijen moeten staan, dit is de *Off load* test.

Hierna wordt de MF/HF op de batterijen geschakeld en zal men nakijken dat het voltage niet onder de 10% zakt, dit is de On load test. Indien het voltage wel onder de 10% zakt zal men de batterijen moeten bijladen (Mukherjee, 2019).

3.8.2 Soortelijk gewicht nakijken (maandelijks)

Verder moet iedere maand gedurende het laden en het ontladen het soortelijk gewicht gecontroleerd worden. Deze zal hoger liggen wanneer de batterij opgeladen wordt, dit komt doordat ionen de plaatjes verlaten en naar de elektrolyten gaan. Hierdoor verhoogt het soortelijk gewicht. Wanneer het soortelijk gewicht gemeten wordt en het meetresultaat 1250 aangeeft, is de batterij geladen. 1150 betekent dat de batterij leeg is. Men mag de batterij niet onder de 1180 laten ontladen. Want wanneer de elektrolyt een soortelijk gewicht bereikt van 1160 zullen de plaatjes door het sulfaat aangetast worden (Bréhaut, 2013).

3.8.3 Capaciteitstest (jaarlijks)

Jaarlijks zal er dan ook nog een capaciteitstest moeten gebeuren wanneer het schip niet aan het varen is. Bij de capaciteitstest probeert men te achterhalen hoeveel capaciteit de batterij nog effectief heeft. Dit gaat men doen door de batterij volledig op te laden en dan te ontladen. De capaciteit van een batterij wordt uitgedrukt in Ampère uur. Dus

bijvoorbeeld een batterij met een capaciteit van 250 Ah zou 25 Ampère voor 10 uur kunnen geven. Met de capaciteitstest meet men dus eigenlijk hoeveel stroom de batterij voor hoeveel uur kan geven (Jassal, 2016b).

Wanneer men deze test doet dan moet men wel uitkijken voor *deep discharge*, dit is het laagste niveau tot waar men een batterij kan brengen. Als men onder dit niveau gaat dan zal men de capaciteit van deze batterij verminderen en kan de batterij niet meer gebruikt worden. Dit niveau ligt voor verschillende types batterijen anders en moet opgezocht worden voor men de capaciteitstest start (Jassal, 2016b).

Men koppelt nu de batterij af van de GMDSS-apparatuur en men hangt de batterijen aan een ander apparaat waarvan men weet hoeveel stroom deze nodig heeft. Bijvoorbeeld 6 lampen van 100W elk. Als men nu bijvoorbeeld een GMDSS-batterij heeft die een capaciteit heeft van 200 Ah en 24 volt geeft dan weet men dat deze lampen 25 Ampère zouden vragen (Jassal, 2016b).

Men zal nu de test starten. Hierbij meet men ieder uur het voltage en de stroom van iedere batterij terminal. De test zal enkel gestopt worden voor één van deze drie redenen (Jassal, 2016b):

1. Een batterij cell heeft een plotse val in voltage, dit is een teken dat deze kapot aan het gaan is. Men zal deze nu isoleren en de test verder zetten met de overige cellen.
2. Het voltage heeft het *deep discharge* voltage bereikt.
3. De batterij heeft laten zien dat deze nog 100% van haar capaciteit heeft. Dit wil zeggen dat voor acht uur de batterij 25A kon geven ($8h \cdot 25A = 200Ah$).

Als men stopt omwille van voorwaarde 2 dan moet men berekenen of de batterij nog meer dan 80% van haar voorgeschreven capaciteit heeft, in dat geval is de batterij goedgekeurd.

Bij het opladen van de batterij na de capaciteitstest controleert men nog eens of deze batterij zich binnen de voorgeschreven 10 uur kan opladen.

3.8.4 Onderhoud aan batterijen

Wanneer men onderhoud uitvoert aan batterijen, moet men altijd beschermende kledij en een bril dragen. Een batterij is namelijk gevuld met zuur en dit kan zeer gevaarlijk zijn (Bréhaut, 2013).

Eerst zal men de batterij terminal nakijken zodat hier zeker geen opstapelingen zijn. De opstapelingen zijn witte, schilferige opstapelingen bij de terminals van de batterij. Deze schilferige massa is een bijproduct van de chemische reactie die een batterij gebruikt om energie op te wekken en is dus normaal. Dit komt doordat het sulfaat in de batterij reageert met het lood van de terminal. Het is aangeraden om dit te verwijderen. De manieren om dit te verwijderen gaan van wat cola op de terminal doen tot de witte massa wegschrappen met een batterij terminal borstel (Baker, 2017).

Hierna moet men nakijken of de elektrolyten de platen van de batterij bedekken. Indien dit niet het geval is dan moet men dit bijvullen met gedestilleerd water (Bréhaut, 2013).

4. Veelvoorkomende problemen

In dit hoofdstuk wordt bekeken welke stappen men kan ondernemen indien apparatuur stopt met werken of als testresultaten negatief zijn. Verder wordt onder de loep genomen welke soorten alarmen of foutmeldingen er kunnen voorkomen en welke types onderhoud er zijn op zee. Ook worden veel voorkomende problemen met GMDSS-apparatuur beschreven aan de hand van handleidingen en internetbronnen. Uit dit hoofdstuk werden ook de vragen voor de enquête gehaald.

4.1 Types onderhouden op zee

Er wordt aan boord van schepen aan drie soorten onderhoudssystemen gedaan. Het is dus van belang te onderscheiden waar men aan welk soort onderhoud doet en wat dit voor gevolg gaat hebben op onze apparatuur. Veel van dit onderhoud wordt tegenwoordig aan wal gedaan, zaken die aan boord gebeuren kunnen opgedeeld worden in 3 onderhoudssystemen (Kaushik, 2019).

4.1.1 Het gepland onderhoudsysteem

Het gepland onderhoudsysteem is het beste om toe te passen. Er wordt op voorhand vastgelegd wanneer men onderhoud of controles zal doen. Hierdoor worden problemen vroegtijdig opgespoord en kunnen defecten vermeden worden.

Dit principe wordt bij GMDSS ook gebruikt, bijvoorbeeld de batterijen van EPIRB of SART, deze moeten ook op vaste regelmaat gecontroleerd of vervangen worden (Marissa, 2014).

4.1.2 Het correctief onderhoudssysteem

Een correctief onderhoudssysteem oftewel *breakdown maintenance system*, is een systeem waarbij men enkel aan onderhoud zal doen wanneer er iets kapot gaat. Binnen GMDSS is dit zeer gevaarlijk omdat door dit soort onderhoud toe te passen, de communicatie eventueel zou kunnen wegvallen (Marissa, 2014). Dit soort onderhoud zal dan ook enkel toegepast worden bij onderdelen waarvan men verwacht dat deze nooit een defect kunnen hebben.

Een voorbeeld binnen GMDSS zijn de antennes. Deze worden niet nagekeken tijdens de geplande controles die worden opgesteld door de eerste officier. Ze zullen wel nagekeken worden wanneer er zich een probleem voordoet (Maritime Careers, 2007).

4.1.3 Het conditie onderhoudssysteem

Binnen dit onderhoudssysteem baseert men zich op sensoren. De trillingen van apparatuur worden bijvoorbeeld gemeten. Wanneer men ziet dat deze trillingen of gebruikelijke patronen van apparatuur afwijken, dan zal men onmiddellijk ingrijpen en proberen te achterhalen wat er aan het misgaan is. Door dit onderhoudssysteem wordt vermeden dat apparatuur kapot gaat (Marissa, 2014). Voor deze thesis is dit minder van belang aangezien dit niet gebruikt wordt met GMDSS-apparatuur.

4.2 VHF

4.2.1 VHF probleemoplossing

Veel voorkomende problemen van het VHF-toestel worden beschreven in tabel 2. Uit de resultaten van de enquête blijkt dat veel van deze problemen zeer vaak voorkomen. Zo hebben bijvoorbeeld 12% van de mensen die problemen hebben met de VHF, het probleem dat de VHF automatisch in laag zendvermogen uitzendt. Hoewel onderstaande probleemoplossing voor het FM-4800 toestel van Furuno is, kan dit ook gebruikt worden voor andere apparatuur (Furuno, z.d.).

Tabel 2 Probleem oplossing VHF-toestel

Bron: bewerkt van Furuno (z.d.)

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Het apparaat kan niet gestart worden.	Geen gelijkstroom naar de radio of een kapotte zekering.	Controleer de 10.8 tot 15.6 VDC batterij connectie en de zekering. Hou hierna de On/Off knop ingedrukt om de radio aan te zetten.
De zekering van de radio springt wanneer deze wordt aangesloten op zijn stroombron.	De stroomkabels zijn van pool gewisseld.	Zorg dat de rode kabel verbonden is met de positieve pool van de batterij en de zwarte kabel met de negatieve pool. Controleer hierna de stroomkabel voor gelijkstroom en vervang de gesprongen zekering (8A 250V).
De luidspreker maakt vreemde geluiden wanneer de scheepsmotor aanstaat.	Motor geluid.	Voeg een geluidsdemper toe op de stroomkabel.

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Er komt geen geluid door de interne of externe luidspreker.	Accessoirekabel.	Controleer dat de externe luidspreker kabel verbonden is (paars en grijs). Controleer dat de externe luidspreker kabel niet gebroken is of kortsluiting maakt.
Er komt geen geluid uit de externe luidspreker.	Accessoirekabel.	Controleer dat de kabel verbonden is (rood en zwart).
Er wordt altijd op laag vermogen verzonden, zelfs als hoog vermogen geselecteerd is.	Antenne	Controleer de antenne of test de radio met een andere antenne.
Er staat een 'L' of een 'H' icoon op uw scherm.	Te hoge of te lage stroomvoorziening.	Controleer of de voorziene stroomvoorziening zeker tussen de 10.8 en de 15.6 VDC zit.
Er wordt geen positie getoond.	Accessoirekabel.	Controleer de NMEA2000 of de NMEA0183 kabel connectie.
	De instellingen van de GNSS-ontvanger.	Als een externe GNSS-ontvanger verbonden is en gebruikt wordt om informatie te ontvangen, zorg dan dat 'GNSS SOURCE' in de instellingen staat op 'OTHER DEVICE' en controleer hierna de externe GNSS-ontvanger. Als de interne GNSS-ontvanger gebruikt wordt en een GNSS-antenne is verbonden, zorg dan dat de instellingen op 'EXTERNAL ANTENNA' staan. Zonder GNSS-antenne moet dit op 'INTERNAL ANTENNA' staan.

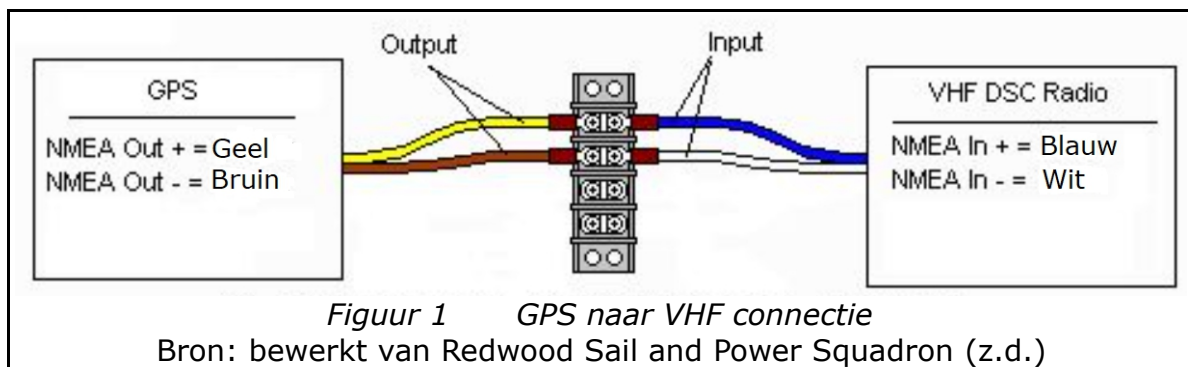
Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Het radio-apparaat laat "PLL UNLOCK" zien.	De 'phase lock loop' werkt niet.	Herstart de radio en indien dit niet werkt, neem dan contact op met uw verkoper.
Zendvermogen is verlaagd naar laag.	Dit doet het apparaat automatisch om zichzelf te beschermen tegen oververhitting.	Laat het apparaat afkoelen.
Het apparaat toont: "Startup failed. Turn the system off and wait a short while before turning the system on again."	Het opstarten van het apparaat is mislukt.	Schakel het systeem uit en wacht eventjes voordat het terug aangezet wordt.
Diagnostische test voor ais laat "NG" zien.		
Krijgt geen AIS berichten binnen.		

Eén van de meest voorkomende problemen met VHF-apparatuur volgens de enquête is dat het apparaat in laag zendvermogen uitzendt ondanks dat hoog zendvermogen geselecteerd is. Van de geënquêteerden die problemen hadden met VHF, had 19% dit probleem. De probleemoplossing in tabel 2 toont aan dat dit een probleem is met de antenne van de VHF. Ook uit opmerkingen die zeevarenden op de enquête achterlieten blijkt dat er zeer veel problemen voorkomen met de antennes van zowel de VHF als de MF/HF. Deze opmerkingen zullen verder besproken worden in hoofdstuk 5.

Er zijn verschillende oorzaken voor het feit dat de antenne in dit geval niet goed functioneert. Vaak ligt het probleem aan de antennekabel of aan de antenne-aansluiting. Een antennekabel heeft een bepaalde impedantie, bijvoorbeeld 50 Ohm. Wanneer de waargenomen impedantie van de kabel hiervan afwijkt dan kan dit ervoor zorgen dat er vermogen in de kabel terug gekaatst wordt. Dit gaat in de eerste plaats ervoor zorgen dat het bereik van de VHF kleiner wordt, maar kan

ook voor schade aan het VHF apparaat zelf zorgen. Een wijziging in impedantie in de kabel komt vaak voor wanneer er water in de kabel geraakt. Dit kan gebeuren wanneer de kabel ergens beschadigd is of wanneer de aansluiting van de kabel niet goed waterdicht meer is. Bij problemen met de antenne moet altijd de kabel gecontroleerd worden (Spinaker, z.d.). Onderhoud voor de MF/HF antenne kan ook altijd toegepast worden op de VHF antenne, dit wordt verder besproken in hoofdstuk 4.4.1.

Een ander veelvoorkomend probleem volgens de enquête is het feit dat de VHF geen positie laat zien. Ook dit probleem komt bij 19% van de mensen met problemen met VHF voor. Het probleem kan hier bij het GPS toestel liggen en dat valt dan buiten het bestek van de GMDSS-apparatuur die hier wordt beschreven. Het zou echter ook aan de connectie kunnen liggen tussen de GPS en het VHF toestel. Dan moet er gecontroleerd worden of de aansluiting juist gemaakt is (Furuno, z.d.). Deze zou moeten gebeuren zoals op figuur 1.



Waar deze aansluitingen precies zijn op de apparaten zelf is verschillend van apparaat tot apparaat. Dit kan dus best gecontroleerd worden in de handleiding van het apparaat dat men aan boord heeft.

4.2.2 VHF foutmeldingen

Bij apparatuur kunnen altijd foutmeldingen voorkomen. Wanneer men de handleiding van het product bekijkt, schrijft deze voor dat er contact moet opgenomen worden met de verdeler van het product.

Onderstaand zijn foutmeldingen die voorkomen, beschreven en uitgelegd worden (Furuno, 2012a).

PLL foutmeldingen

Men kan de foutmelding "TX: PLL UNLOCK" of "Unable to transmit!" tegenkomen, deze hebben te maken met de *TX PLL Unlock*. Ook "RX: PLL UNLOCK" en "DSC PLL UNLOCK" kunnen verschijnen. Bij de TX, RX en de "unable to transmit" variant van deze foutmelding, kan er geen transmissie meer plaatsvinden (Furuno, 2012a).

PLL, oftewel Phase-locked loop is in essentie een systeem dat ervoor zorgt dat de fase van een uitgaand signaal, synchroon blijft met de fase van een referentiesignaal. De PLL zal dus, wanneer gesloten, ervoor zorgen dat de frequentie van het uitgaand signaal N keer het referentiesignaal is. De operaties die de PLL nu uitvoert zullen lineair zijn. Echter wanneer de PLL niet gesloten of dichtbij gesloten is, dan zullen de operaties van de PLL niet-lineair zijn (da Silva, 2004).

Positie foutmeldingen

Er zijn ook verschillende foutmeldingen die te maken hebben met de positie. Wanneer er "EPFS error" op het scherm staat, is dit een teken dat de VHF al tien minuten geen positie heeft gehad. Dit komt enkel voor wanneer de positie niet manueel is ingegeven. EPFS staat voor 'Electronic Position Fixing System' (Furuno, 2012a).

Verder zijn er nog "position lost" en "position data is not updated" wanneer er respectievelijk 4 uur en 23.5 uur geen positie update is geweest (Furuno, 2012a).

Overige foutmeldingen

Verder zijn is nog "the unit will not transmit any DSC call until own ship's MMSI is entered". De MMSI van het eigen schip is niet ingegeven in de instellingen van het toestel en daarom zal er geen DSC-bericht gestuurd worden (Furuno, 2012a).

Wanneer "Communication error" verschijnt op het scherm, betekent dit dat de communicatie tussen zendontvanger en de draagbare hoorn van de VHF al drie seconden onderbroken is. In dit geval moet men de verbinding tussen de hoorn en de zendontvanger controleren (Furuno, 2012a).

Als laatste is er ook nog de "TX power reduced. RF AMP heated" foutmelding. Deze foutmelding komt voor wanneer de RF AMPLIFIER, oftewel de versterker van de radiofrequentie, te warm is. Hierdoor wordt het uitzendvermogen verlaagd om zo de versterker af te laten koelen (Furuno, 2012a).

4.3 Draagbare VHF

4.3.1 foutmeldingen en probleemoplossing

De foutmeldingen die hier besproken worden zijn voor de Cobham Sailor SP3520 maar zijn vergelijkbaar met andere modellen van draagbare (GMDSS) VHF's. Echter kan men altijd beter de handleiding nakijken wanneer een apparaat een foutmelding toont.

Wanneer er "Err EMPTY BAT" verschijnt wil dit zeggen dat het voltage van de batterij onder een kritisch niveau zit. Wanneer men nu de draagbare VHF zal blijven gebruiken, zal dit de batterij beschadigen (COBHAM, 2016).

“HW ERR” zal er verschijnen wanneer er zich een hardware error voordoet. De enige manier om dit op te lossen is door het apparaat te laten onderhouden (COBHAM, 2016).

Tot slot kan ook enkel het woord “ILLEGAL” op het scherm verschijnen. Dit verschijnt omwille van één van onderstaande redenen (COBHAM, 2016):

- 'Multiple watch' is geselecteerd op kanaal 16 of op een kanaal waar dit niet toegestaan is.
- De hoog vermogen optie is geselecteerd op een kanaal waar dit niet toegestaan is.
- Men probeert uit te zenden op een geblokkeerd kanaal.

4.4 MF/HF

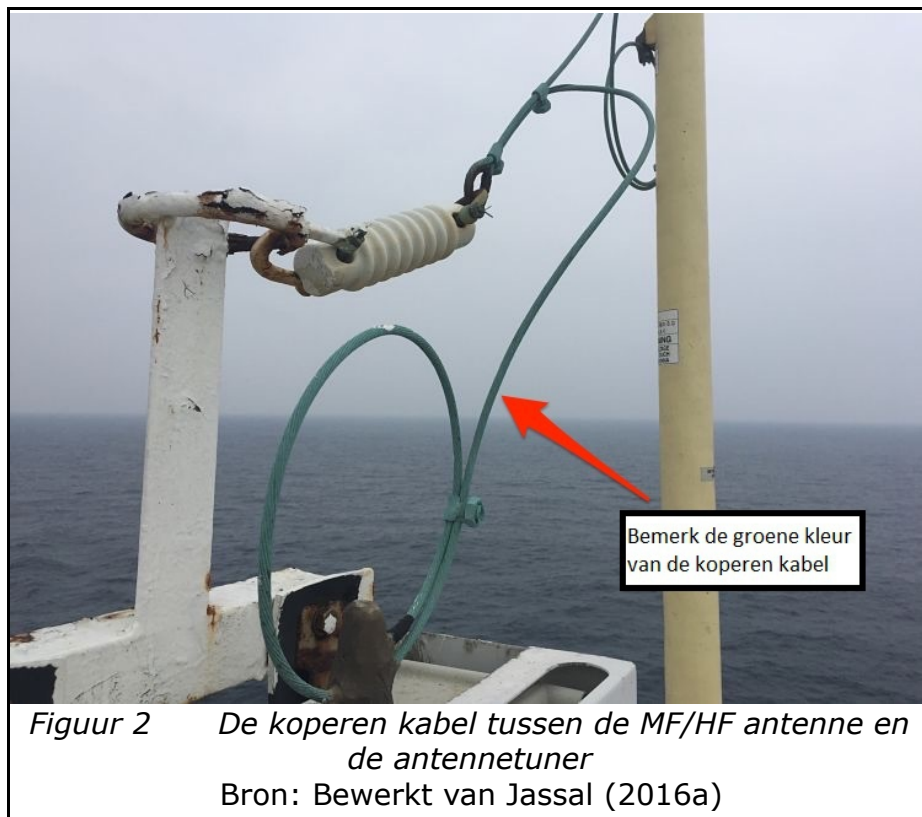
4.4.1 Antenne

De antenne is een cruciaal deel voor de radiocommunicatie, zonder de antenne kan er namelijk ook niets uitgestuurd worden. Ten eerste is het al zeer belangrijk dat wanneer er eender welk soort onderhoud aan de antenne gedaan wordt deze uit staat. De radiogolven die door antennes uitgezonden worden kunnen namelijk zeer schadelijk zijn voor de mens. Als de antenne geaard kan worden, moet dit zeker gebeuren (Bréhaut, 2013).

Het eerste kleine onderhoud dat men kan doen aan boord, is de antenne zuiver maken door met zeep alles schoon vegen. Ook kan men dan direct alle connecties en alle kabels checken op fysieke schade.

Wanneer er problemen zijn met de verbinding van een antenne, kan men altijd de connecties van deze antenne nakijken of aandraaien. Schakel eerst weer de communicatie apparatuur uit voor je aan de antenne gaat werken. Er is een koperen kabel tussen de antenne en de

antennetuner, deze is meestal groen hoewel dit niet zijn oorspronkelijke kleur is (Jassal, 2016a). Deze kabel is duidelijk zichtbaar op figuur 2.



Figuur 2 De koperen kabel tussen de MF/HF antenne en de antennetuner
Bron: Bewerkt van Jassal (2016a)

Met wat schuurpapier kan deze antenne proper gemaakt worden. Zo zal de groene kleur ook verdwijnen. Hierna kan de apparatuur terug verbonden worden en kan men testen of men een kuststation kan bereiken (Jassal, 2016a).

4.4.2 Antennes Furuno FS-reeks

De volgende informatie over onderhoud en reparaties komt uit een Furuno handleiding maar kan wel een beter idee geven voor soortgelijk onderhoud van andere merken. Furuno schrijft onderhoud voor de FS-reeks voor zoals beschreven in tabel 3.

Tabel 3 Onderhoud aan MF/HF FS-reeks

Bron: bewerkt van Furuno (2012b)

Onderdeel	Controlepunt	Oplossing
Antenne	Controleer op zichtbare schade of corrosie.	Vervang kapotte onderdelen.
Antenne kabel	Controleer dat de antenne voldoende verwijderd is van metalen structuren en dat de antenne goed gespannen is.	Span de antenne bij.
Isolator van de antenne	Controleer voor zout ophopingen op de isolator. Controleer verder ook nog dat de ingangspoort van de isolator roestvrij is.	Vervang kapotte isolatoren, verwijder de zout ophopingen. Hierna met zuiver water afspoelen en afdrogen. Verder nog roest verwijderen, bouten en borgmoeren vastdraaien. Dek metalen oppervlakte af met afdichtingsmiddel.
Antenne koppeling	Controleer de staat van de antenne-aansluiting, coaxkabel en controle-kabel. Controleer dat de koppelingsdeksel en wartels stevig dicht zijn. Controleer voor zichtbare schade en zout water ophopingen.	Draai losse verbindingen vast. Maak de deksel stevig en gelijk vast om te water lekken te voorkomen. Vervang kapotte onderdelen.
Controle-eenheid	Controleer de aarding, controle-kabel en externe apparatuur. Controleer dat er geen voorwerpen op de apparatuur liggen. Verwijder stof van de controle-eenheid met een zachte doek. (gebruik geen chemische producten bij het proper maken)	Draai losse aansluitingen vast. Verwijder vreemd materiaal van de aansluitingen. Verwijder voorwerpen boven op de apparatuur. Veeg het LCD scherm rustig af zonder krassen te veroorzaken.

Onderdeel	Controlepunt	Oplossing
Zendontvanger	Controleer dat er geen voorwerpen op de apparatuur liggen. Controleer de aansluiting bij de signaal, coax en stroomkabel. Controleer ook de aansluiting van de navigator.	Verwijder de voorwerpen boven op het apparaat. Draai losse connecties vast en verwijder vreemd materiaal van de aansluitingen.
Stroomvoorziening	Controleer dat de stroomvoorziening tijdens het uitzenden binnen de perken valt (21.6-31.2 VDC bij de stroom aansluiting).	Controleer de batterij van het schip of de reserve batterijen indien de apparatuur hiermee verbonden is. Lage spanning kan zorgen voor verstoorde operatie van apparatuur.

Problemen met antennes komen ook zeer veel voor bij zeevarenden. Uit de enquête blijkt zo dat 15,8% van de mensen die problemen hebben met MF/HF hun antenne al hebben moeten aanspannen. Ook heeft 15,8% hun antenne moeten proper maken en zelfs 31,6% heeft kapotte insulators moeten vervangen. Zelfs 52,6% van de mensen met problemen hebben losse verbindingen moeten bijdraaien. Net zoals bij VHF geven ook hier zeer veel mensen problemen aan met antennes. Uit tabel 3 valt af te leiden dat ook Furuno dit als veel voorkomende problemen ziet.

4.4.3 MF/HF probleemoplossing

De probleemoplossing voor MF/HF is gebaseerd op de FS-reeks van FURUNO maar dit kan weer doorgetrokken worden voor andere merken, aangezien veel van deze problemen universeel zijn. Ook hier zijn dit weer de meest voorkomende problemen met MF/HF. Dit maakt deze lijst van problemen zeer interessant om als vragen van de enquête te dienen. De probleemoplossing voor de FS-reeks staat beschreven in tabel 4.

Tabel 4 Probleemoplossing FS-reeks

Bron: bewerkt van Furuno (2012b)

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Het apparaat kan niet aangezet worden.	Controleer dat de hoofdschakelaar aanstaat. DC voltage kan te hoog zijn. De batterij kan leeg zijn of er kan slecht contact zijn met de terminals.	Zet de hoofdschakelaar aan. Controleer het geleverde voltage. Laad de batterijen opnieuw op en span de batterij terminals aan.
Er verschijnt niks op het scherm maar de lampen van de knoppen branden wel.	Contrast is te laag.	Gebruik de '9-toets' om het contrast aan te passen.
Het apparaat staat aan maar er komt geen geluid door de luidspreker.	De luidspreker staat af.	Gebruik de '7-toets' om de luidspreker aan te zetten.
Slechte articulatie.	Verkeerde klasse van emissie.	De klasse van emissie moet dezelfde zijn als het binnenkomend signaal.
Zendvermogen is gereduceerd naar laag.	Zendvermogen wordt automatisch verlaagd om oververhitting tegen te gaan. Vaak door continue uitzending.	Laat het apparaat afkoelen.
Antenne koppeling kan de antenne niet afregelen.	Antenne kan niet geconnecteerd zijn of met de aarding verbonden zijn. Antenne kan niet meer verder afgesteld worden. Slechte aarding of slechte antenne koppeling. De zekering is afgesprongen. De connectie kabel is losgekomen.	Controleer de connectie kabel. De aangeraden afstel lengte is tussen de 10 tot 18 meter. Controleer de aardingskoppeling. Controleer het voltage en de polariteit. Als dit normaal is kan de zekering terug op gezet worden. Controleer de kabels.

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Het bericht "Ship's mains failure" staat op het scherm, de 'OUTPUT POWER' indicator flinkt. Zendvermogen is verlaagd naar laag. (enkel voor FS-5070)	De input is van AC naar DC gewisseld wanneer de AC FAIL lijn van de AC/DC stroomvoorzieningsbron PR-850A is geconnecteerd aan de FS-5070.	Duw op de CANCEL. De uitgangsstroom kan nu verhoogt worden op het RT scherm. Merk op dat het apparaat op 'hoog' zal blijven staan wanneer een distress oproep verzonden wordt. Wanneer er terug AC stroom is dan zal dit probleem automatisch opgelost worden.
Nadat het apparaat aangezet wordt zal het initieel scherm continue getoond worden. (Normaal zal het RT scherm verschijnen nadat het initieel scherm verdwijnt.)	Nadat de NBDP is aangezet, werd de controle-eenheid aangezet.	Zet de controle-eenheid aan voordat de NBDP terminal aangezet wordt.

Ook hier komen zeer veel van de bovenstaande problemen voor aan boord van schepen. Uit de antwoorden van de enquête blijkt dat 42,1% van de mensen met problemen met MF/HF last heeft van de luidsprekers of zeer veel ruis heeft. 15,8% meldt dat het apparaat niet gestart kon worden en 31,6% meldt dat de antenne koppeling de antenne niet kan afregelen.

4.4.4 MF/HF foutmeldingen

Onderstaand zijn enkele belangrijke foutmeldingen van een MF/HF toestel beschreven. MF/HF toestellen hebben sommige foutmeldingen die overeenkomen met VHF toestellen. Zo heeft een MF/HF ook een "EPFS error" en een "TRX PLL UNLOCK". Ook zijn er verscheiden 'oven errors' die duiden op een probleem met het verwarmen van de *transmitter* (Furuno, 2012b).

De "TUNE" error komt voor wanneer tuning mislukt. Hierna wordt automatisch het uitzendvermogen op laag gezet en wordt voor NBDP uitzenden gestopt. De enige manier om dit op te lossen is door opnieuw proberen te tunen, indien dit niet werkt dan moet er gekeken worden naar de antenne koppeling (Furuno, 2012b). Dit staat uitgelegd in 4.4.3.

"Watchdog error" is een interne error. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen wanneer er een probleem is met de CPU. Dit probleem kan opgelost worden door het toestel te herstarten, in het geval dat dit het probleem niet oplost dan moet er naar het apparaat gekeken worden door een gekwalificeerde techniker (Furuno, 2012b).

"Ship's main failure" is een foutmelding die verschijnt wanneer de inkomende stroom van wisselstroom naar gelijkstroom is gegaan. Dit wordt opgelost door het apparaat in laag vermogen te zetten en dan de ingang van de wisselstroom te controleren (Furuno, 2012b).

"Trouble: oven not ready" is een foutmelding die verschijnt wanneer de oven niet warm genoeg is om uit te zenden. Het enige dat men kan doen om dit probleem te verhelpen is wachten totdat deze wel warm genoeg is en men terug een bericht kan uitzenden. Wanneer dit alarm blijft aanhouden kan men het onderdeel zelf gaan controleren (Furuno, 2012b).

4.5 Inmarsat

4.5.1 Foutmeldingen Inmarsat-C

De foutmeldingen en waarschuwingen in dit hoofdstuk zijn deze van de Furuno FELCOM 15. Hoewel de foutmeldingen en waarschuwingen van andere merken vergelijkbaar zijn, moet bij een probleem altijd de handleiding van het apparaat dat aan boord is, geraadpleegd worden.

Eén van de foutmeldingen die kan voorkomen is de "EEPROM ERROR". Een EEPROM is een 'elektrisch wisbaar, programmeerbaar alleen-lezen-geheugen'. Wanneer de spanning die door de EEPROM gaat hoger is dan het normale voltage, dan kan geheugen op de ROM verwijderd worden en aangepast worden (Rouse, 2010). Wanneer er een EEPROM foutmelding voorkomt, moet er onmiddellijk een geaccrediteerde techniker gebeld worden (Furuno, 2015).

"Synthesizer UNLOCK" is een andere foutmelding die voorkomt. Een synthesizer is een circuit dat gebruikt wordt in radioapparatuur. Het doel van de synthesizer is om meerdere of enkele referentiesignalen te produceren (Fox, 2002). Indien deze foutmelding verschijnt dan moet men een geaccrediteerde techniker bellen (Furuno, 2015).

Een andere foutmelding is "ANT power voltage abnormality". Wanneer deze foutmelding verschijnt, is dit een teken dat er iets mis is met het voltage dat naar de antenne gaat. Aan boord zou de elektricien hier naar kunnen kijken. Furuno raadt echter aan om een gecertificeerde radio-techniker naar de antenne te laten kijken (Furuno, 2015).

4.5.2 Waarschuwingen Inmarsat-C

Een belangrijk waarschuwingsbericht is de "internal GPS UNIT failure". Dit bericht verschijnt wanneer er geen GPS signaal meer gedetecteerd kan worden door het apparaat. Wanneer dit vaak voorkomt kan dit betekenen dat de interne GPS ontvanger van het apparaat defect is (Furuno, 2015).

"External Nav equipment failure" komt voor wanneer er geen navigatiedata meer van de externe navigator komt. In dit geval ligt het probleem bij de connectie of bij de externe navigator en zal deze gecontroleerd moeten worden (Furuno, 2015).

4.5.3 Probleemoplossing Fleet 77

Buiten Inmarsat-C heeft men aan boord ook nog een Fleet 77. Dit is een compleet ander apparaat dan Inmarsat-C en zal dus ook zijn eigen unieke problemen hebben. De probleemoplossing die in dit hoofdstuk gebruikt wordt, is deze van de Furuno FELCOM-70. De probleemoplossing van soortgelijke toestellen van andere merken zullen vergelijkbaar zijn. Wanneer er zich echter een probleem voordoet aan boord, neemt men best de handleiding van het apparaat dat men aan boord heeft.

Een eerste probleem dat kan voorkomen met de Fleet 77 is dat deze niet wilt opstarten. Dit probleem kan aan het apparaat zelf liggen maar ook aan de externe stroombron. Het is best om eerst te controleren of het apparaat correct is aangesloten op de stroombron en of alle kabels juist zijn aangesloten. Anderzijds kan men proberen de hoofdschakelaar op de 'aan' positie te zetten, terug op de 'uit' positie te zetten, vervolgens 10 seconden te wachten en dan het apparaat terug aan te zetten (Furuno, 2005).

Een ander probleem dat kan voorkomen is dat het scherm van de hoorn volledig zwart blijft. Dit is meestal een probleem met de kabel die richting de hoorn gaat. Er zijn verschillende dingen die men nu kan proberen om het probleem op te lossen. Een eerste mogelijke oplossing is kijken of de kabel juist verbonden is en of deze kabel enige zichtbare schade heeft. Ook de kabel uit het apparaat trekken en terug insteken kan het probleem oplossen. Tot slot kan het helpen om het apparaat aan en uit te zetten (Furuno, 2005).

Problemen met datacommunicatie worden meestal veroorzaakt door verkeerde PC instellingen. Dit is een probleem dat best opgelost wordt door de handleiding van het apparaat te raadplegen of door contact op te nemen met de fabrikant. Furuno schrijft het volgende voor voor hun FELCOM-70 apparaat (Furuno, 2005):

- Controleer de PC programma instellingen: snelheid 115200 bps, 8 data bits, 1 stop bit, geen pariteit.
- Als het landstation een analoge modem heeft, gebruikt de 3.1 kHz modus.
- Als het landstation een ISDN connectie heeft, gebruik de 64 kbps UDI modus.
- Als het landstation een UDI connectie heeft (sommige Amerikaanse staten), gebruik de 56 kbps UDI modus.

Een volgend probleem kan zijn dat er geen communicatie is of dat de communicatie die er is, lawaaierig is. Vaak komt dit doordat alle kanalen druk zijn. Dit kan simpelweg opgelost worden door de kanalen te resetten met de volgende AT command: "AT + WNERARESET [ENTER]". Een AT command zorgt ervoor dat er instellingen van de Mobile Data Service functie rechtstreeks vanuit het PC-toestenbord aangepast kunnen worden (Furuno, 2005).

Wanneer het toestel "Unsuccessful call attempt" toont, dan kan dit verschillende oorzaken hebben. Een mogelijke oorzaak is dat het toestel niet juist afgeleverd is, helaas is de enige oplossing nu om de maker of de leverancier van het apparaat te contacteren. Een andere mogelijkheid is dat de persoon die men probeert te bellen bezet is. Er zal nu "subscriber busy" op het scherm verschijnen. Oplossingen voor dit probleem zijn: wachten en opnieuw proberen, een andere bestemming proberen te bellen of een andere Ocean Region selecteren. Ook kan het apparaat "No response from net" of "Not authorized for this service" tonen. De enige manier om dit probleem op te lossen is contact op te nemen met de leverancier van het product. De laatste mogelijke oorzaak van dit probleem is dat de traffic log vol is. Het apparaat zal nu het bericht "Traffic log is full" tonen. De manier om dit probleem op te lossen is door het apparaat aan een PC te hangen en de traffic log te lezen of uit te printen. Op deze manier kan het apparaat terug normaal verder werken (Furuno, 2005).

Ook kan het apparaat "Unable to read fwd and ret ID" tonen. Dit wordt veroorzaakt doordat de ID van de terminal opgeslagen wordt op een flash chip op de CIB. Dit bericht toont aan dat deze chip defect is. De enige manier op dit op te lossen is door de CIB te vervangen (Furuno, 2005).

4.6 NAVTEX ontvanger

4.6.1 Probleemoplossing

De probleemoplossing in dit hoofdstuk komt van de Furuno NX-700A/B Navtex receiver. Probleemoplossingen van andere modellen zijn vergelijkbaar maar in het geval van problemen moet altijd eerst de handleiding geraadpleegd worden.

Wanneer het apparaat niet aan wilt gaan dan kan dit een paar oorzaken hebben. Er kan een zekering in het apparaat gesprongen zijn, deze moet vervangen worden en dan zal het apparaat weer normaal werken (Furuno, 2006).

Als de Navtex ontvanger geen signaal ontvangt kan dit ook aan verschillende dingen liggen. Men moet altijd eerst een diagnostische test doen die ingebouwd is in het toestel. Dit zal inwendige problemen met het toestel onmiddellijk opsporen. Hierna moet men controleren of de D-sub koppeling van het Navtex-toestel stevig is aangesloten. Verder kan men nog controleren dat de antennekabel goed is aangesloten (Furuno, 2006).

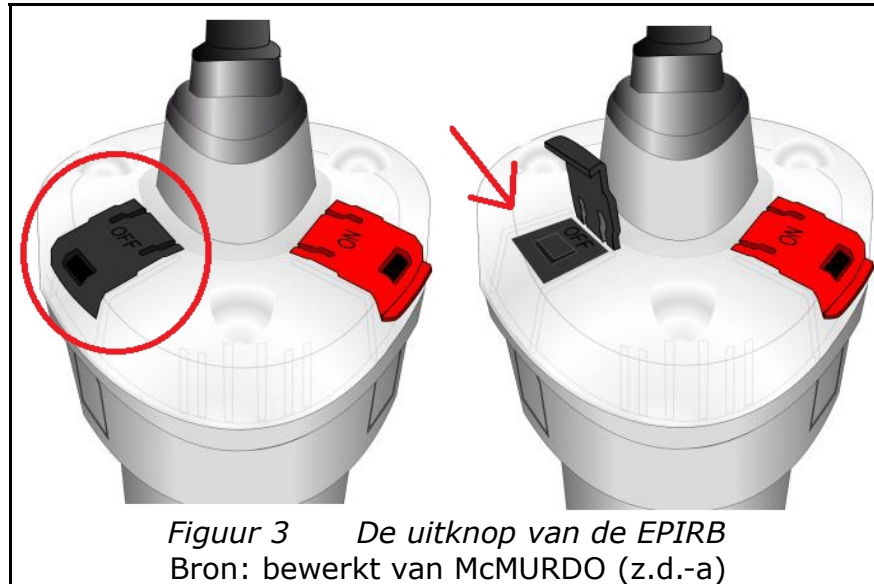
Problemen met papier

Er zijn verschillende problemen die kunnen voorkomen met het papier van een Navtex toestel. Wanneer er ten eerste geen papier uit het apparaat komt, moet er gecontroleerd worden of de rol papier juist in het toestel is gestopt. Wanneer het papier uit het toestel komt maar er staat niks op moet men controleren of dit papier wel thermisch papier is. Ten slotte kan het papier volledig zwart gekleurd zijn. Dit papier moet altijd in een goed geventileerde, koele en donkere plaats bewaard worden. Anders wordt dit papier zwart (Furuno, 2006).

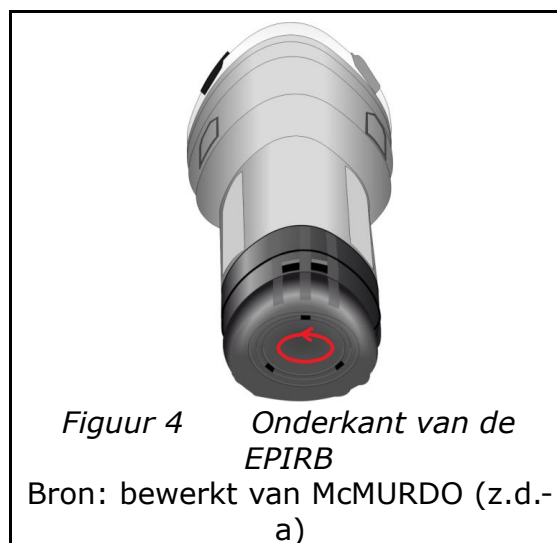
4.7 EPIRB

Onderstaand wordt beschreven hoe men de batterijsectie van een EPIRB van het merk McMURDO kan verwijderen. Het wordt echter aangeraden om met een lokale verdeler contact op te nemen wanneer men de batterij wilt vervangen (McMURDO, z.d.-a).

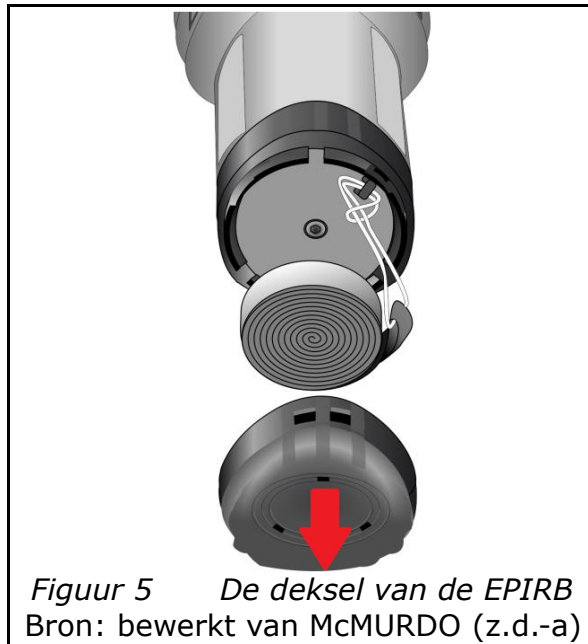
1. Zorg er eerst voor dat de EPIRB uitstaat door meer dan twee seconden op de uitknop te duwen.
Dit staat uitgebeeld op figuur 3.



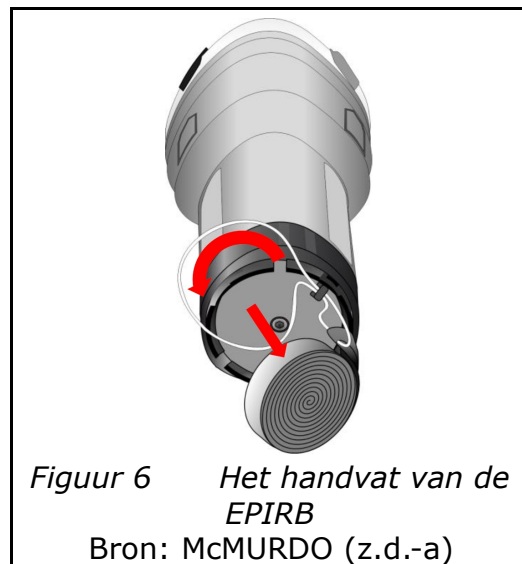
2. Draai nu in tegenwijzerzin aan de onderkant van de EPIRB, zoals uitgebeeld op figuur 4.



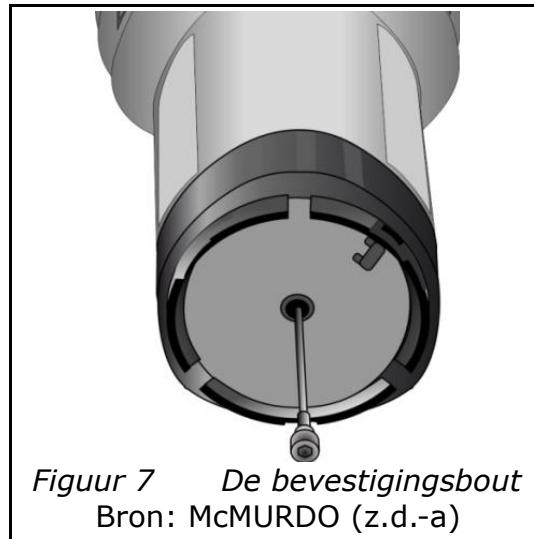
3. Verwijder de deksel aan de onderkant van de EPIRB zoals op figuur 5.



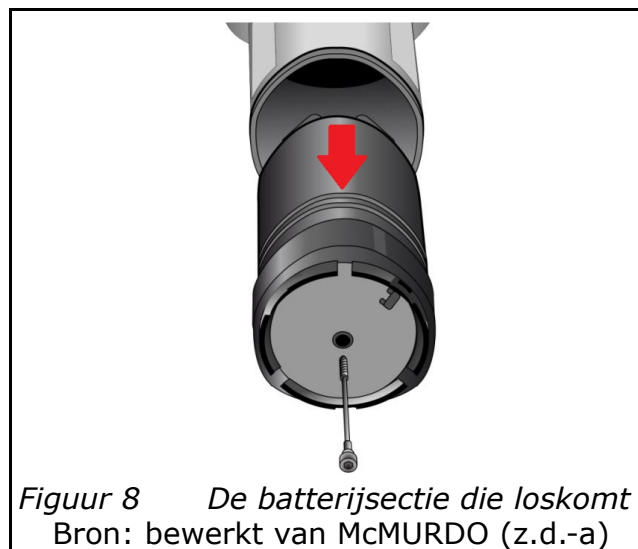
4. Maak hierna het handvat los als de EPIRB deze heeft. Dit is afgebeeld op figuur 6.



5. Met een 4mm hexagonale sleutel kan men nu beginnen met de bevestigingsbout los te draaien zoals op figuur 7. Let erop dat de bout er nu nog niet volledig uitgedraaid wordt.



6. De batterijsectie wordt vastgehouden door twee waterdichte O-ringen. Om de batterij los te krijgen moeten men nu aan de deksel of de bevestigingsbout trekken.
7. Als de batterij loskomt kan men de schroef er volledig uitdraaien en de batterij weggooien. Dit is afgebeeld op figuur 8.



4.8 SART

In Testen van SART wordt beschreven dat een SART zijn batterij gecontroleerd moet worden. Stel dat deze batterij vervallen is en niet vroegtijdig vervangen, wat moet men dan doen? In dit hoofdstuk wordt voor enkele SART-types uitgelegd hoe men een batterij kan vervangen. Vergeet dat wanneer er aan een SART of eender welk ander toestel gewerkt wordt, men best een eerste hulpdoos en eventueel een brandblusser bij heeft (JOTRON, z.d.).

4.8.1 Jotron Tron SART 20

De eerste SART waarvan wordt beschreven hoe de batterij verwijderd moet worden is de JOTRON SART 20. Men zal eerst de batterij verwijderen om vervolgens een nieuwe batterij in de SART te steken.

Verwijderen van de batterij

Op figuur 9 laat men zien hoe de batterij uit de Tron SART 20 gehaald moet worden.



Een nieuwe batterij insteken

Op figuur 10 wordt afgebeeld hoe men in praktijk een nieuwe batterij in een JOTRON SART kan steken.

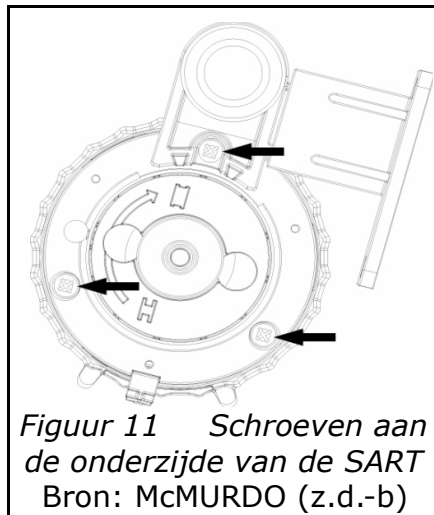


Hierna moet men de batterij weggooien. De regelgeving voor het weggooien van batterij verschilt van land tot land en moet dus nagekeken worden (JOTRON, z.d.). Bij lithium batterij moet men de polen isoleren voor deze weg te leggen.

4.8.2 McMurdo SART

McMurdo produceert pakketten met vervangingsmateriaal voor hun SARTs (McMURDO, z.d.-b). Hieronder wordt uitgelegd hoe deze gebruikt kunnen worden en hoe men dus de batterij van de SART kan vervangen.

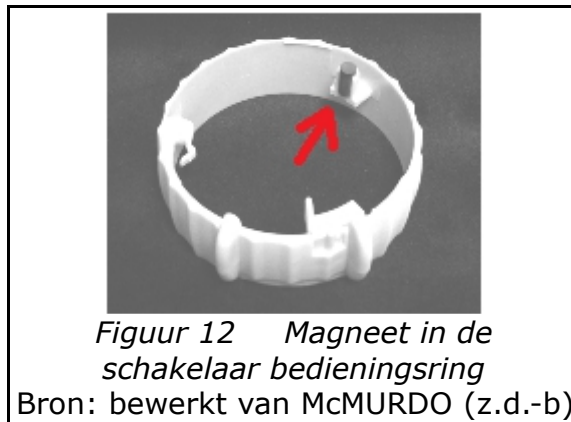
1. Verwijder de drie schroeven aan de onderkant van de SART, deze staan uitgebeeld op figuur 11.



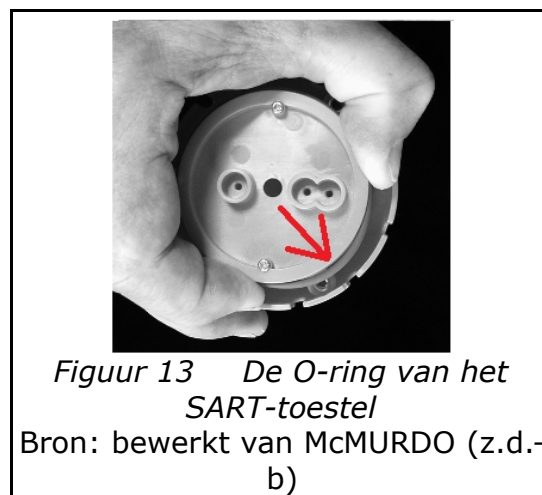
Figuur 11 Schroeven aan de onderzijde van de SART
Bron: McMURDO (z.d.-b)

2. Verwijder het onderste deel van de SART door deze rustige van kant naar kant te bewegen. Doe dit totdat de drie batterij connectoren alle drie losgelaten hebben
3. Men kan nu de batterijsectie wegtrekken. Gooi de batterij weg naargelang de regels van het land waar u op dat moment bent.

4. Verwijder nu de schakelaar bedieningsring. Let hierbij goed op dat de veer op niet wegspringt. Controleer ook of de magneet op figuur 12 in de juiste positie zit.

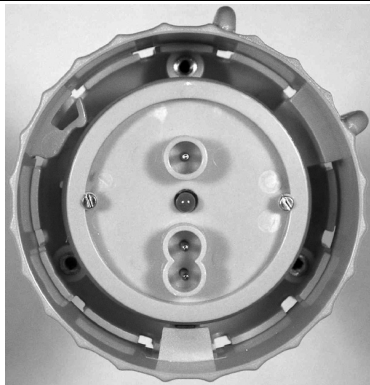


5. Verwijder nu de O-ring van het SART-toestel. Gebruik hierbij zeker geen gereedschap, dit kan de O-ring beschadigen. Probeer met duim en wijsvinger de O-ring eruit te krijgen, zoals te zien is op figuur 13.

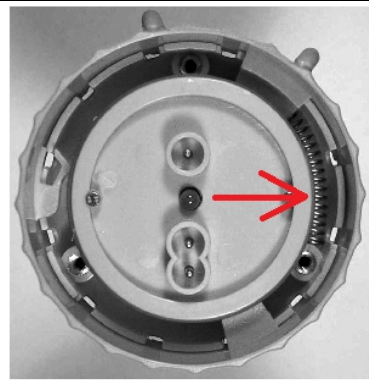


6. Installeer de nieuwe O-ring.

7. Zet de nieuwe bedieningsring in elkaar zoals op figuur 14. Let er zeker op dat de veer in figuur 15 plat ligt in de SART.

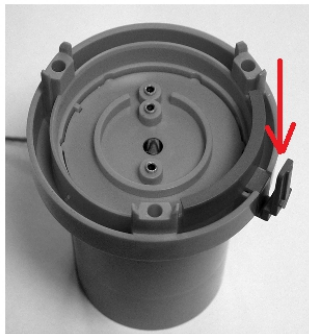


Figuur 14 De SART met een nieuwe bedieningsring
Bron: McMURDO (z.d.-b)



Figuur 15 De veer in de SART-behuizing
Bron: bewerkt van McMURDO (z.d.-b)

8. Breng de verzegeling aan zoals op figuur 16.



Figuur 16 De verzegeling op de SART-behuizing
Bron: bewerkt van McMURDO (z.d.-b)

9. Breng hierna de nieuwe batterijsectie aan en zorg dat 'O' op de bedieningsring gelijk komt te staan met de verzegeling zoals op figuur 17. Draai hierna de drie schroeven in de onderkant van de SART aan tot 100 cNm.



Nadat de batterij geïnstalleerd is, moet de SART nog enkele testen doorlopen voordat hij terug gebruikt kan worden. Zo zal de SART onderwater geduwd worden in warm water en zal hierbij gecontroleerd worden of er geen bubbels ontsnappen. Wanneer er toch nog lucht ontsnapt moet de SART onmiddellijk uit elkaar gedraaid worden, terug in elkaar gezet worden en opnieuw gecontroleerd worden (McMurdo, z.d.-b).

4.9 Informatie over onderhoud en reparaties

Algemene informatie vinden over onderhoud, reparaties en probleemoplossing is zeer moeilijk. Wanneer men online zoekt naar informatie over dit onderwerp kan men zich zo goed als alleen informeren door blog-posts en zeer beperkte informatie die men in handleidingen van verschillende apparatuur kan vinden. Maar zelfs dan is de informatie die men vindt zeer schaars. Het zou nuttig zijn om dit soort informatie meer beschikbaar te maken voor de officieren aan boord van schepen.

5. Resultaten enquête

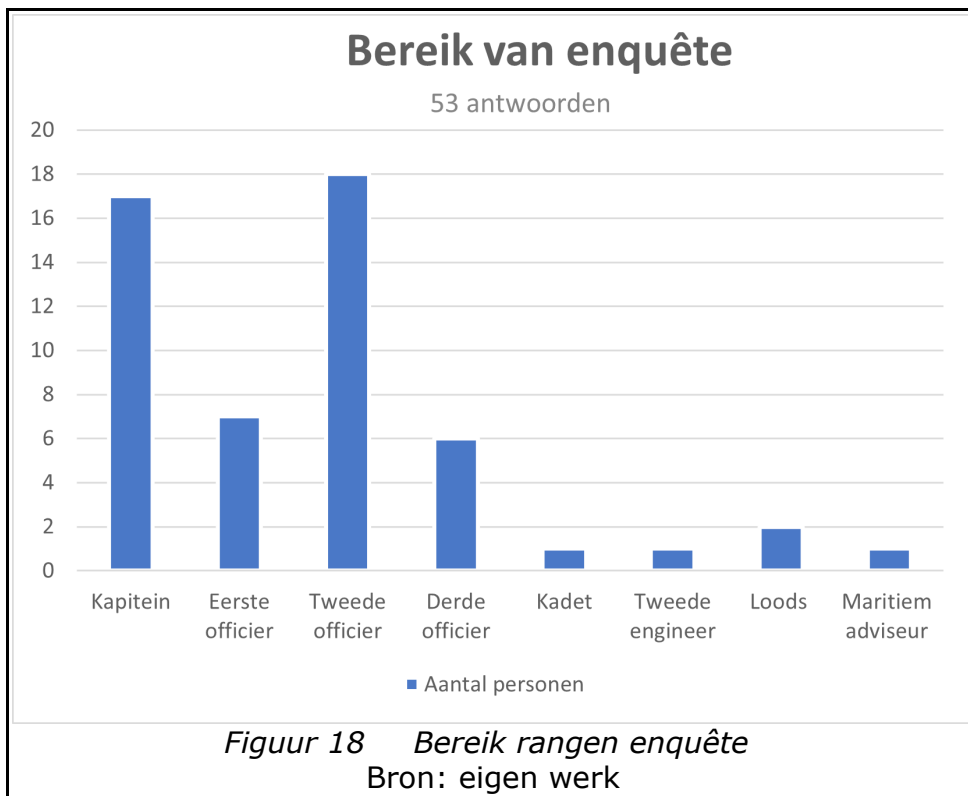
5.1 Rondsturen enquête

Rond 9 november 2020 was de enquête volledig klaar en verbeterd en kon deze dus rondgestuurd worden. Op 10 november heeft mijn promotor, mevrouw Willemen, de enquête naar haar contacten doorgestuurd. Verder heb ik nog naar contacten gestuurd die ik kende van onder meer de stage die ik gedaan heb, ook vrienden van school hebben naar hun contacten gestuurd. Tot slot heb ik in december nog een e-mail gestuurd naar 'The Nautical Institute, Belgium Branch' en zij hebben dan ook de enquête verspreid onder hun leden. Op 28 maart 2021 heeft deze enquête 55 antwoorden.

5.2 Bereik enquête

In de eerste vraag van de enquête werd de deelnemer naar zijn rang gevraagd. Hoewel in deze scriptie geen verband tussen het rang en het aantal problemen aangetoond kon worden, is het wel interessant om te weten welke soorten rangen deze enquête bereikt heeft.

De enquête had in totaal 55 antwoorden, van deze 55 antwoorden hebben 53 personen een geldige rang ingegeven. Figuur 18 illustreert welke rangen deze enquête bereikt heeft.



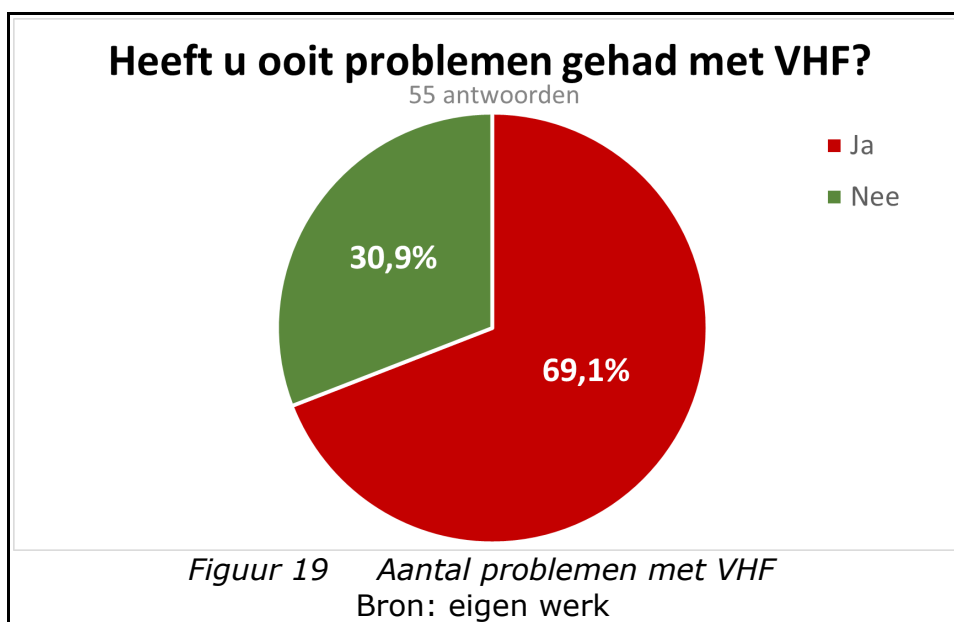
Zoals uit deze figuur af te leiden valt, zijn de meest bereikte rangen kapitein en tweede officier. Respectievelijk 17 kapiteins en 18 tweede officieren. Samen zijn zij goed voor 66% van de antwoorden.

De enquête is bijna uitsluitend door het dek personeel beantwoord. Dit was ook het beoogde publiek voor de enquête. Er waren ook een paar kapiteins die aangaven dat ze nu werkten als loods. Deze zijn toch bij de groep kapiteins gerekend.

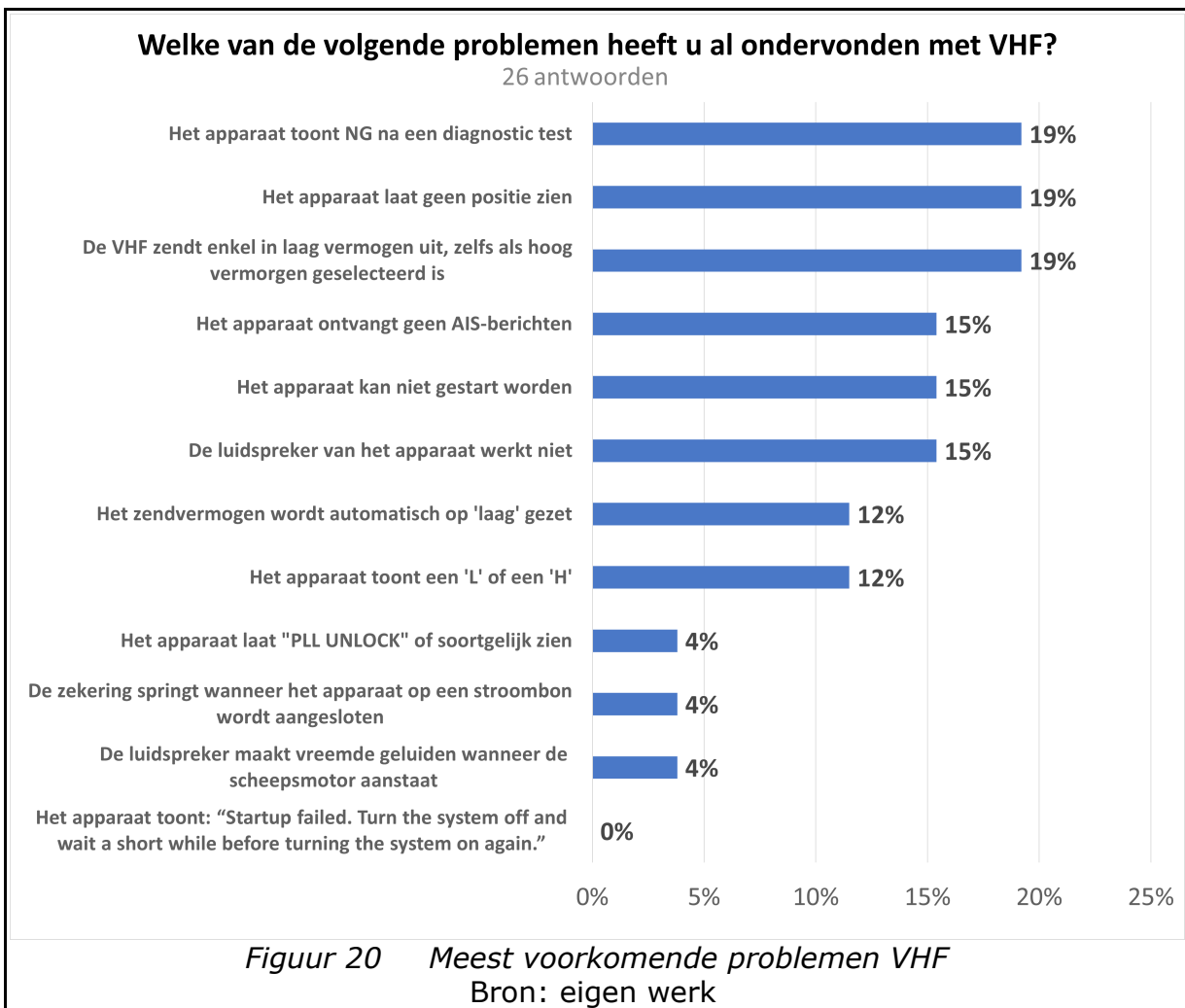
5.3 VHF

5.3.1 Problemen VHF

De eerste vraag over de VHF die er werd gesteld in de enquête is of de participant ooit problemen heeft gehad met het VHF toestel. Bij het opstellen van de enquête was ik ervan overtuigd dat er niet zoveel problemen zouden voorkomen met VHF.



Uit figuur 19 echter kan men duidelijk afleiden dat er wel veel problemen zijn met de VHF. 69,1% van de deelnemers van de enquête meldt problemen met de VHF. Maar 30,9% meldt dat ze nooit problemen gehad hebben met de VHF. Een reden dat dit zo hoog ligt, kan bijvoorbeeld zijn omdat de VHF ook zeer vaak gebruikt wordt aan boord van schepen, ongeacht in welk vaargebied het schip zich bevindt.



Hierna kreeg de participant een lijst te zien met de meest voorkomende problemen. Hij kon nu één of meerdere problemen aanduiden die hij aan boord al was tegengekomen met de VHF, zoals geïllustreerd in figuur 20. Het is logisch dat een NG na een diagnostische test het meest voorkomende probleem is. Een diagnostische test zal namelijk ook een NG geven bij sommige andere problemen in bovenstaande lijst. Verder is het vrij verontrustend dat problemen zoals; het apparaat laat geen positie zien en het apparaat kan niet gestart worden, respectievelijk 19% en 15% voorkomen bij zeevarenden die problemen hebben met VHF. Dit zijn wel belangrijke problemen met de VHF.

Buiten de lijst waar de deelnemers in konden aanduiden welke problemen ze zijn tegengekomen, konden ze ook nog zelf problemen achterlaten die ze hebben voorgehad en niet in de lijst stonden. Hieronder staan enkele problemen opgesomd die voorkomen en niet in de oorspronkelijke lijst staan.

Een deelnemer van de enquête meldde zo dat wanneer de VHF op laag uitzendvermogen staat, deze altijd automatisch terug op hoog uitzendvermogen springt. Zelfs nadat de officieren deze functie uitschakelden, sprong de VHF toch terug op hoog uitzendvermogen. De deelnemer meldt nog dat ze dit toen hebben opgelost door de VHF uit te zetten gedurende die cargo-operatie en de portable VHF te gebruiken. Later heeft dan een techniker deze VHF gerepareerd.

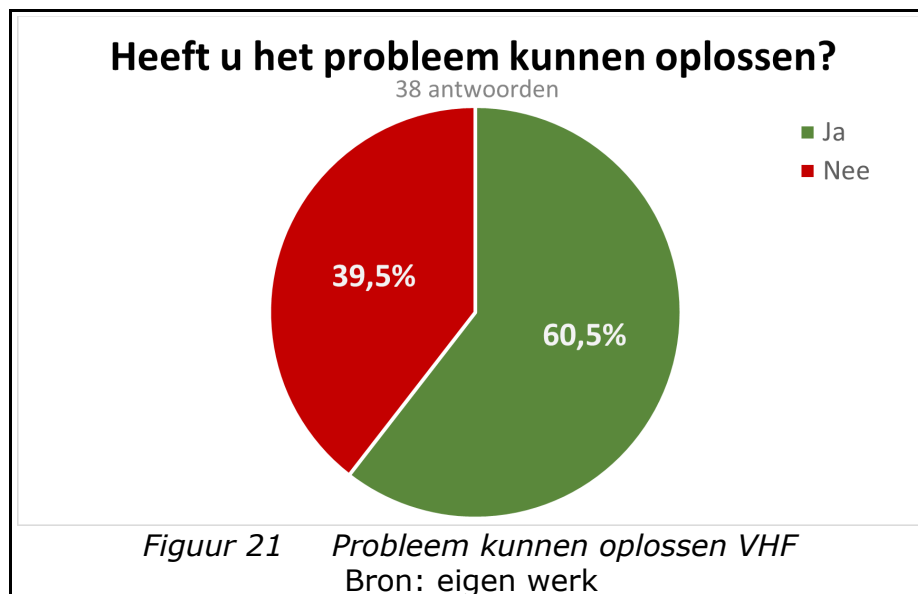
Veel participanten meldden dat de geluidsonderdrukking van het VHF toestel vaak zeer slecht werkt. Ook melden ze dat de VHF vaak zeer slechte ontvangst en slecht bereik heeft. Zo meldt een participant dat er vaak problemen waren wanneer ze contact proberen op te nemen met offshore platformen, dit wordt dan opgelost door contact op te nemen met de kleinere bewakingsschepen.

De antenne werd ook meerdere keren aangehaald. Zo werd er vaak vermeld dat een slecht gepositioneerde antenne kan leiden tot *blindspots*. Dit kan men merken wanneer andere schepen het eigen schip wel horen maar het eigen schip andere schepen niet hoort. Ook kan er over tijd water in de VHF antenne kabel komen en zorgt dit ervoor dat er een slechtere connectie is. Dit heeft dan weer invloed op de prestatie van de VHF.

Verder wordt er gemeld dat de zelftest soms niet werkt maar dat dit wel opgelost kan worden door het apparaat te herstarten en dat de VHF volledig kan vastlopen en dan ook herstart moet worden. Ook was er één geval waar de *push-to-talk* knop kapot was, dit zorgde ervoor dat de VHF niet meer gebruikt kon worden.

Tot slot waren er nog enkele gevallen waarbij er problemen waren met de kanaalselectie van de VHF. Zo werd er gemeld dat de VHF terug naar single watch gaat, ondanks dat double watch op actief staat. Maar ook dat het toestel automatisch terug naar kanaal 16 springt wanneer de hoorn terug in de houder wordt gelegd. Dit is zeer gevaarlijk, aangezien de officier niet altijd merkt wanneer zich dit voordoet, dus het is mogelijk dat de officier naar kanaal 16 aan het luisteren is in plaats van naar het verplichte navigatiekanaal.

5.3.2 Oplossing problemen VHF



Vervolgens werden de de deelnemers van de enquête gevraagd of ze hun probleem hebben kunnen oplossen. Figuur 21 laat zien dat 60,5% van de participanten hun probleem hebben kunnen oplossen en 39,5% van de participanten het probleem niet hebben kunnen oplossen. De

deelnemers kregen hierna de optie om te noteren hoe ze hun probleem hebben kunnen oplossen.

Wanneer het gaat om een softwareprobleem met de VHF, dan is de meest voorkomende oplossing het apparaat gewoon aan- en uit zetten. Eventueel kan er een hard reset van het apparaat uitgevoerd worden. Voor de meeste VHF apparaten kan een hard reset oftewel een *factory reset* uitgevoerd worden door naar de *factory reset* pagina te gaan. Hier klikt men dan aan dat men een *factory reset* wilt doen en bevestigt men dit door 'yes' te selecteren. Het apparaat wordt nu gereset.

Indien het probleem niet opgelost raakte door een hard reset of er een probleem is met de bijvoorbeeld de stroomvoorziening of inkomende informatie van de GPS dan moet men een stap verder gaan. Een veel gegeven oplossing is het elektronisch schema van het apparaat te nemen en dan wanneer het bijvoorbeeld om de GPS gaat, de lijn tussen de GPS en de VHF te overlopen. Dit kan dan herhaald worden voor meerdere lijnen tot het probleem gevonden wordt. Zeer veel van de oplossingen die gegeven werden op de enquête hadden te maken met zekeringen die gesprongen waren, het probleem kon dan simpelweg opgelost worden door de zekering te vervangen.

Voor problemen met de antenne werd regelmatig gemeld dat ze aan boord de antenne kabel hebben moeten vervangen. Wanneer er grote *blindspots* zijn dan was de oplossing de antenne van plaats te veranderen. Indien deze oplossingen geen effect hadden dan werd de antenne gewoon volledig vervangen.

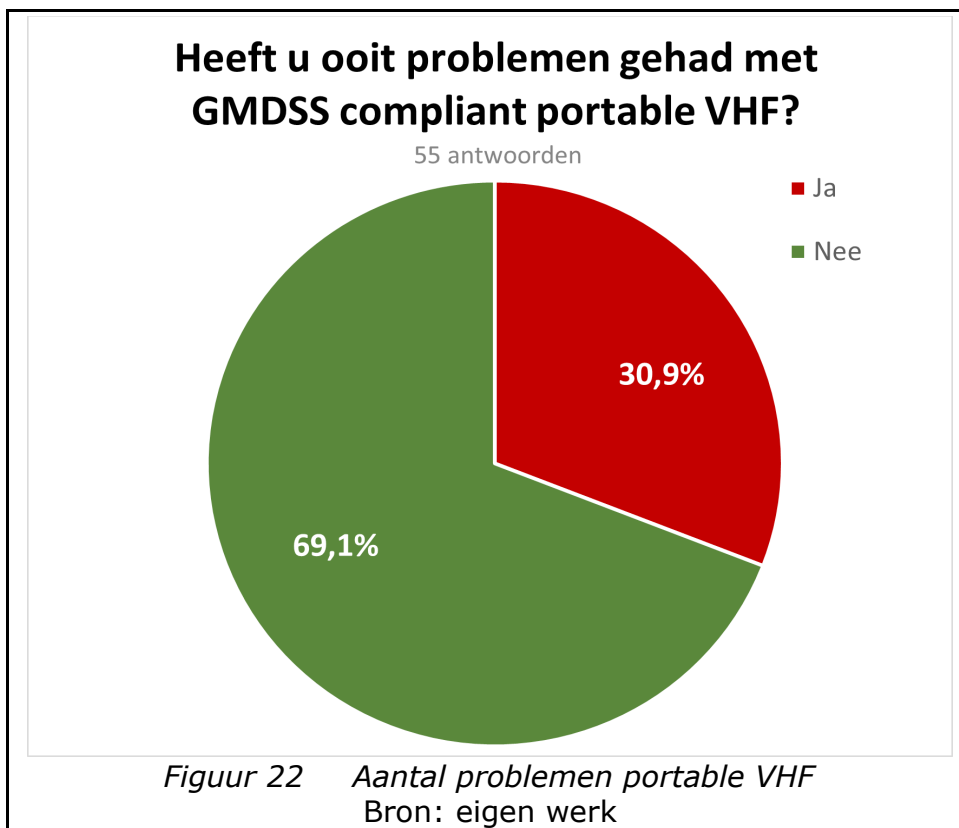
Het probleem met de *push-to-talk* knop van de VHF-hoorn kon opgelost worden door de hoorn uit elkaar te draaien. Hierna werd dan het falende contact gerepareerd en werkte de *push-to-talk* knop weer.

Tot slot, wanneer geen van bovenstaande oplossingen werkten dan werd de andere VHF gebruikt. De *shorebased maintenance* werd dan gecontacteerd en deze loste het probleem in de volgende haven op.

5.4 GMDSS compliant portable VHF

5.4.1 Problemen portable VHF

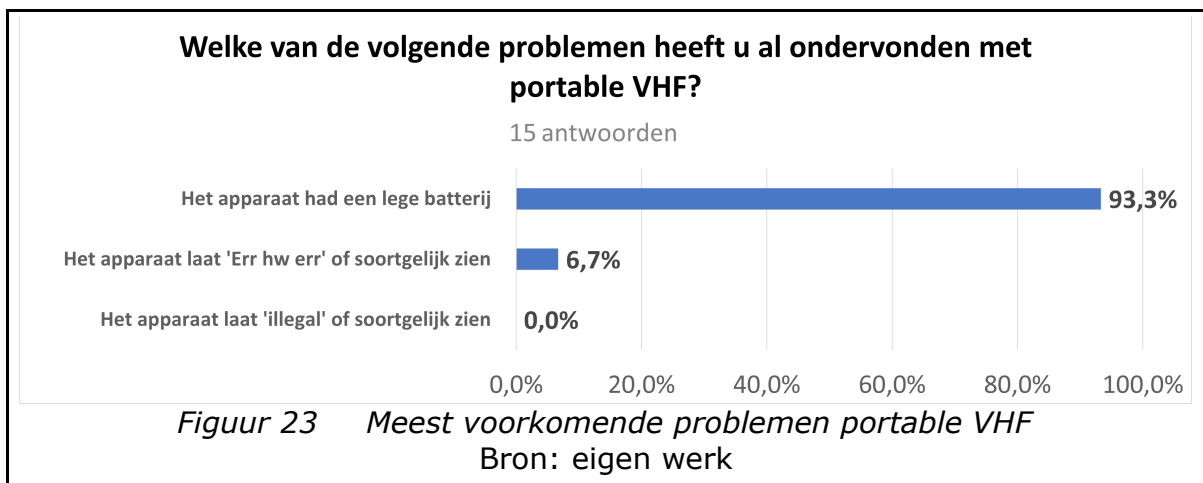
Vervolgens werden de geënquêteerden gevraagd of ze ooit problemen met de draagbare VHF hebben ondervonden.



Figuur 22 laat het resultaat van deze vraag zien en toont aan dat maar 30,9% problemen heeft ondervonden met de draagbare VHF. Dit is relatief weinig vergeleken met de standaard VHF. Het is echter wel logisch dat er minder problemen voorkomen met de portable VHF, aangezien deze over het algemeen minder gebruikt wordt, tenzij er bij ladingsoperaties een GMDSS conforme draagbare VHF gebruikt wordt.

Verder is dit lager percentage ook te verklaren doordat de draagbare VHF over het algemeen een eenvoudiger apparaat is. Dit komt deels doordat externe apparaten geen invloed hebben op de draagbare VHF. Bij de normale VHF kan een probleem met de GPS ook een probleem met de VHF veroorzaken. Ook heeft de draagbare VHF een batterij als stroomvoorziening, een normale VHF werkt met de stroom van het schip. Dit is ook weer een reden waardoor er minder problemen voorkomen met de draagbare VHF.

Hierna kregen de deelnemers een lijst waarin ze moesten aanduiden welke problemen ze zijn tegengekomen aan boord.



Uit figuur 23 kunnen we afleiden dat zonder twijfel het meest voorkomende probleem een lege batterij is bij de draagbare VHF. Dit is logisch, aangezien dit ook één van de weinige dingen is die kan misgaan bij de draagbare VHF. Dit is ook één van de grote zwaktes van een draagbare VHF. Dit wordt niet ondervonden bij de vaste VHF die zijn stroomvoorziening rechtstreeks bij het schip haalt.

Een ander probleem dat voorkomt bij de draagbare VHF is dat het apparaat 'Err hw err' toont. Dit betekent dat het apparaat een hardware error heeft. Dit soort probleem kan enkel verholpen worden door het te laten onderhouden aan wal.

Uit de opmerkingen die de geënquêteerden hebben achtergelaten kwamen onderstaande punten aan bod.

Zoals al eerder vermeld bij het vaste VHF toestel komt ook hier het probleem van slechte geluidsonderdrukking naar boven. Bij draagbare VHF wordt verder ook vermeld dat het apparaat een slecht signaal heeft en dat dit voor onderbrekingen in ontvangen berichten zorgt.

Een ander probleem dat veel voorkomt is dat er water en stof in het apparaat komt. Dit is nefast voor het apparaat en zal dan ook de prestaties van het VHF apparaat verminderen. Annex 1

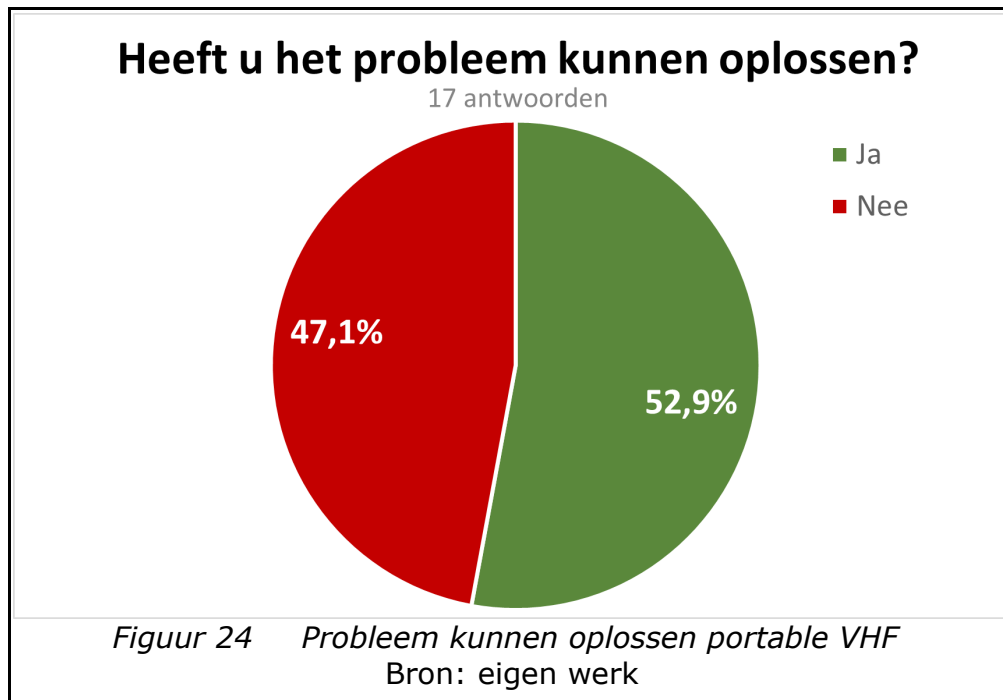
Recommendations on performance standards schrijven voor dat een draagbare VHF minstens 1 meter moet kunnen ondergedompeld worden voor 5 minuten (International Maritime Organization, 1995). Veel GMDSS conforme draagbare VHF apparaten hebben tegenwoordig de IP67 of de IPX7-rating.

IP staat voor *ingress protection of international protection*, de beiden worden gebruikt. De IPX7-rating houdt in dat ze normaal 30 minuten lang ondergedompeld moeten kunnen worden in 1 meter water. Dit kan men afleiden aan de '7' dewelke staat voor de graad van waterdichtheid. De waterdichtheid staat op een schaal van 0-9. De 'x' staat voor de bestendigheid tegen stof, in dit geval is dit niet getest daarom staat er een 'x'. De schaal voor stofbestendigheid gaat van 0-6 (Longman, 2021).

Zoals al eerder vermeld, is een draagbare VHF niet noodzakelijk intrinsiek veilig. Dit moet ten alle tijden nagekeken worden wanneer er een nieuwe draagbare VHF besteld wordt op een schip waarvan apparatuur aan dek intrinsiek veilig moet zijn.

Tot slot werd er nog vermeld dat bij sommige apparaten het kan voorkomen dat men per ongeluk het volume dempt of stiller zet. Ook komt het voor dat men onbewust het kanaal waar het apparaat op opereert, wisselt.

5.4.2 Oplossingen portable VHF



Figuur 24 toont dat 52,9% van de deelnemers het probleem hebben kunnen verhelpen. De grote meerderheid van de problemen met de draagbare VHF bestonden uit problemen met de batterij, slecht ontvangst of geluid en met binnendringend water of stof.

Het probleem met de batterij kan gemakkelijk verholpen worden indien er reserve batterijen aan boord zijn of wanneer er een oplaadstation aan boord is. Dit is normaal wel het geval. De meest gegeven oplossing voor dit specifieke probleem was dan ook dat er simpelweg nieuwe batterijen besteld werden.

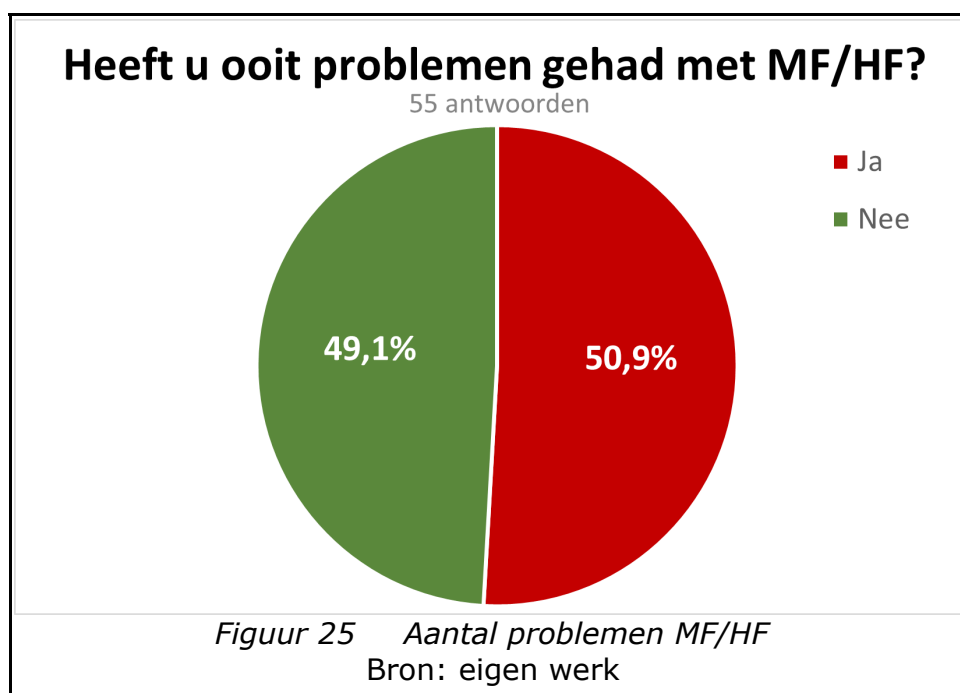
Het probleem met slechte ontvangst, slechte geluidskwaliteit en binnendringend water of stof kan helaas moeilijker verholpen worden aan boord. Hiervoor zal men een nieuw apparaat van betere kwaliteit moeten aanschaffen of zal men het apparaat aan wal moeten laten nakijken.

Het per ongeluk wisselen van kanalen en het per ongeluk stiller zetten van het apparaat is ook een probleem dat makkelijk verholpen kan worden. De meeste draagbare VHF apparaten hebben een vergrendelknop waardoor deze functies vergrendeld worden. Dit kan teruggevonden worden in de handleiding van het apparaat. Indien dit een blijvend probleem is en de beschikbare draagbare VHF geen vergrendelknop heeft, dan moet er een nieuwe VHF besteld worden.

5.5 MF/HF

5.5.1 Problemen MF/HF

Vervolgens werden de deelnemers gevraagd of ze al ooit problemen hadden gehad met het MF/HF toestel.

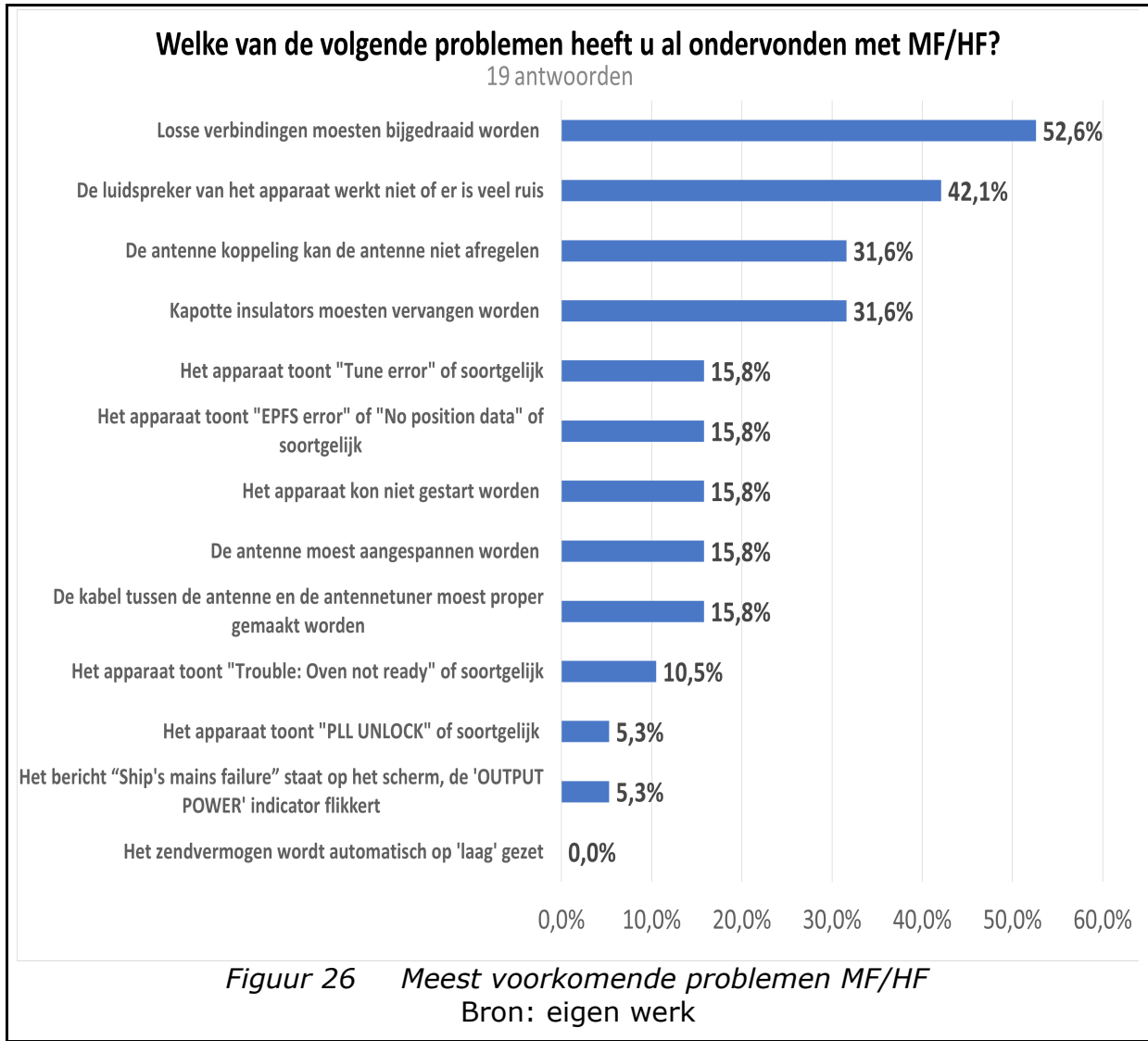


Figuur 25 toont de resultaten van deze vraag. 50,9% van de deelnemers meldt problemen met de MF/HF. Dit is een stuk lager dan het aantal problemen met de VHF (69,1%) en een stuk hoger dan het aantal problemen met de draagbare VHF (30,9%).

Ook dit is logisch te verklaren. Het feit dat er meer problemen zijn met VHF kan voortkomen uit het feit dat een VHF toestel vaker gebruikt wordt dan een MF/HF toestel. Sommige schepen varen nooit in gebieden waar het nodig is om een MF/HF toestel te gebruiken. Schepen die dan wel in gebieden varen waar het MF/HF toestel zinvol gebruikt kan worden, verkiezen vaak het Inmarsat toestel boven het MF/HF toestel.

Een mogelijke reden waarom er veel minder problemen zijn met het draagbare VHF toestel dan met het MF/HF ligt dicht bij de reden waarom het draagbare VHF toestel minder problemen heeft dan het vaste VHF toestel. Het draagbare VHF toestel is eenvoudiger dan het MF/HF toestel. Ook heeft het draagbare VHF toestel minder variabele factoren dan het MF/HF toestel. Zo hangt het functioneren van het MF/HF toestel af van verschillende externe factoren. Bijvoorbeeld van de stroomvoorziening van het schip, zijn externe antenne en het functioneren van het GPS toestel. Het draagbaar VHF toestel heeft zijn eigen stroomvoorziening, werkt niet met een externe antenne en ook niet met een externe GPS.

Wanneer vervolgens een lijst met veelvoorkomende problemen werd gegeven, dan kon men uit de resultaten op figuur 26 zien dat met 52,6% het meest voorkomende probleem losse verbindingen die moeten aangedraaid worden zijn. Ook op onlinebronnen over het onderhoud van MF/HF werd dit regelmatig aangehaald zoals al eerder vermeld in hoofdstuk 4.4.1.



Met 42,1% is slecht werkende speakers of ruis ook een veelvoorkomend probleem. Ruis is bij elke vorm van radiocommunicatie een probleem, in vele gevallen kan er dan ook niets aan deze ruis gedaan worden. Slecht of niet werkende speakers is echter wel een probleem dat niet zou mogen voorkomen. Om dit probleem op te lossen zal er weer naar het elektronisch plan van het apparaat gekeken moeten worden en moet men zo achterhalen welke kabels vanuit bijvoorbeeld het MF/HF apparaat naar de speaker gaan. Zo zou men deze kabels kunnen traceren en kan men uitsluiten dat het probleem aan de aansluiting ligt. Dit is echter maar een eerste stap, wanneer het probleem bij de

speakers van het apparaat zelf ligt, kan men hier aan boord helaas weinig aan doen als officier.

Zowel 'antenne koppeling kan de antenne niet afregelen' als 'kapotte insulators moesten vervangen worden' komen 31,6% voor. Maar ook 'de antenne moest aangespannen worden' en 'de kabel tussen de antenne en de antennetuner moest proper gemaakt worden' komen 15,8% voor. Dit zijn allemaal problemen met de antenne en niet zozeer met het MF/HF toestel of de software zelf. Ook bij het vaste VHF toestel hebben we gezien dat er veel antenne gerelateerde problemen waren. Het zou dus goed zijn om in de opleiding van zeevarenden wat meer aandacht te besteden aan problemen die zich kunnen voordoen met de antenne.

EPFS error en 'no position data', kwamen ook bij 15,8% voor. Dit zijn problemen die veroorzaakt worden doordat er geen invoer meer is van de GPS. Men kan ook hier zoals bij de VHF te werk gaan en lijnen traceren om te kijken of het probleem aan de verbinding ligt.

Ook bij MF/HF kregen de deelnemers de mogelijkheid om problemen achter te laten die niet in de bovenstaande lijst vermeld waren.

Onderstaand worden kort de resultaten besproken.

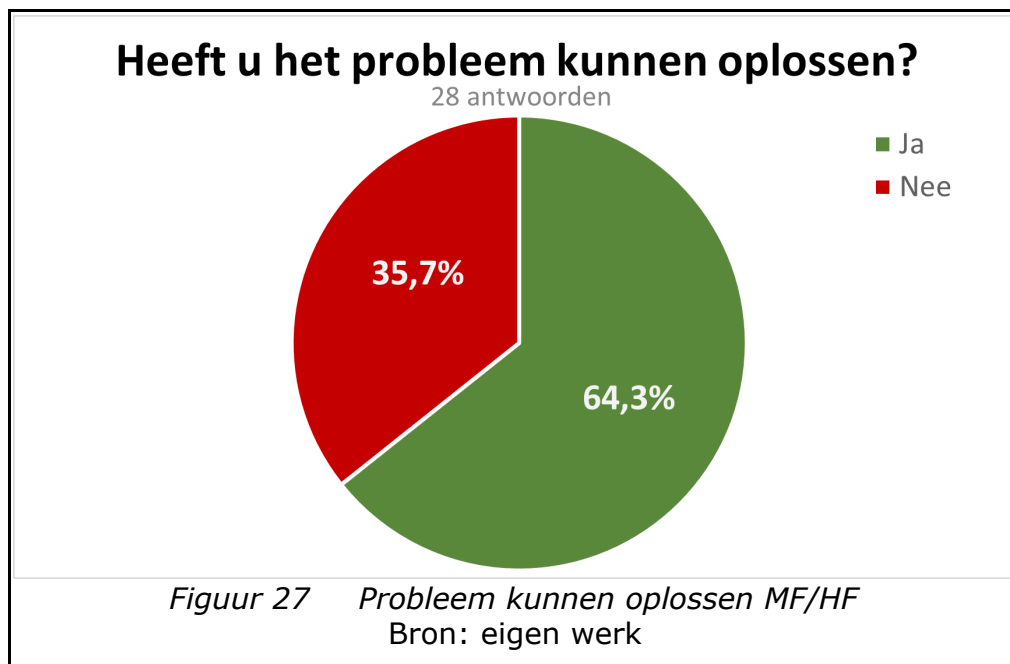
De meest gegeven opmerking heeft niets te maken met het onderhouden van het apparaat maar met het testen van het apparaat. Er moet bij het MF/HF toestel een wekelijkse DSC-testoproep gedaan worden. Dit wordt meestal naar een walstation gedaan. Er waren veel opmerkingen op de enquête dat in de praktijk er bijna nooit op een DSC-testoproep geantwoord wordt. Dit is een probleem want tijdens een inspectie moet er bewezen worden dat er een test met een ander station gedaan is.

Verder waren er nog opmerkingen over verscheidene softwareproblemen. Zo loopt bij sommige deelnemers de MF/HF soms vast, het apparaat doet dan niks meer en laat gewoon eenzelfde beeld zien. Bij een andere deelnemer breekt soms de MF/HF een zelftest af nog voordat deze voltooid is. Een andere deelnemer meldt ook dat op een gegeven moment zijn MF/HF toestel zichzelf gewoon aan en uit begon te zetten zonder aanleiding.

Tot slot werd er ook verteld dat een zeevarende een blikseminslag heeft gehad op zijn schip en door een aardings-probleem hij zo zijn MF/HF toestel heeft verloren. Een andere deelnemer deelde nog mee dat hij een probleem had met zijn reserve stroomvoorziening. Deze wou namelijk niet meer correct opladen. Ook merkte nog iemand op dat zijn GMDSS console in brand stond. Ik vrees echter dat hier onderhoud niet meer zal helpen.

5.5.2 Oplossingen MF/HF

Figuur 27 toont het percentage van de deelnemers die hun probleem zelf hebben kunnen oplossen aan boord.



Er zijn hier relatief veel participanten, 64,3%, die hun probleem zelf hebben kunnen oplossen. Dit hoge getal is ook deels te wijten aan het feit dat 'het niet kunnen contacteren van een walstation voor een testoproep' een veelvoorkomend probleem was. Ook werd nu vaak als oplossing voor het probleem gegeven dat men *shorebased maintenance* belt.

Wanneer men een probleem had met een walstation dat niet antwoordde op een testoproep, dan werd dit in sommige gevallen opgelost door andere walstations uit te proberen. Indien er geen andere walstations waren die op deze testoproep antwoordde, dan werd geprobeerd om een testoproep naar een ander schip te sturen en zo de MF/HF te testen.

Het probleem van slecht werkende luidsprekers en ruis kon op sommige schepen opgelost worden doordat de elektriciens aan boord de connecties en isolatie van het MF/HF toestel heeft onderhouden. Hierdoor ging de ruis gedeeltelijk weg.

Wanneer er een probleem was met de positie-invoer van het apparaat of losse connecties kon dit soms opgelost worden door het apparaat uit zijn positie te nemen. Hierna draaide men het apparaat om en trok men hier alle connecties uit. Vervolgens duwde men alle connecties terug en draaide men alles goed vast.

Bij softwareproblemen konden de participanten vaak het probleem oplossen door de MF/HF te herstarten. Dit was bij VHF ook vaak de oplossing voor softwareproblemen. Helaas kan aan boord ook niet veel meer gedaan worden aan dit soort probleem.

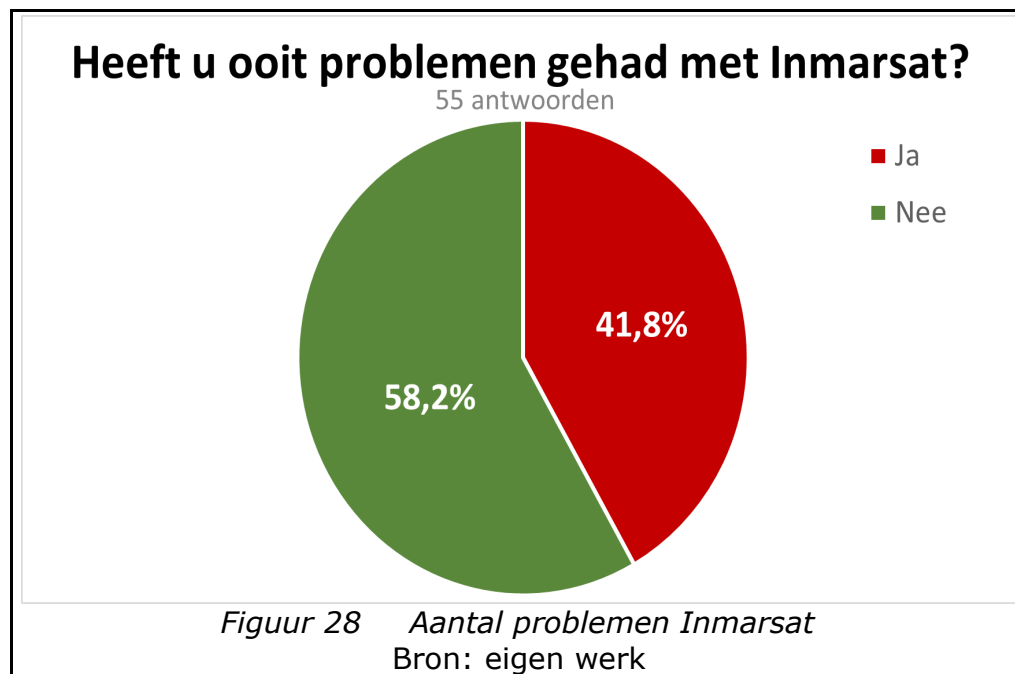
In het geval van de blikseminslag moest de antenne vervangen worden. Dit was hier de enige manier om dit probleem op te lossen. Ook dit is iets dat door bemanning aan boord niet zelf kan gedaan worden.

Tot slot werd ook de opmerking gegeven dat het officieren verboden wordt om zelf onderhoud uit te voeren aan de GMDSS apparaten. Ze gebruikten dus gewoon het verdubbelde apparaat en wachtten tot de *shorebased maintenance* het probleem oploste.

5.6 Inmarsat

5.6.1 Problemen Inmarsat

Na de vragen over MF/HF, krijgen de deelnemers de vraag of ze ooit problemen hebben gehad met Inmarsat.

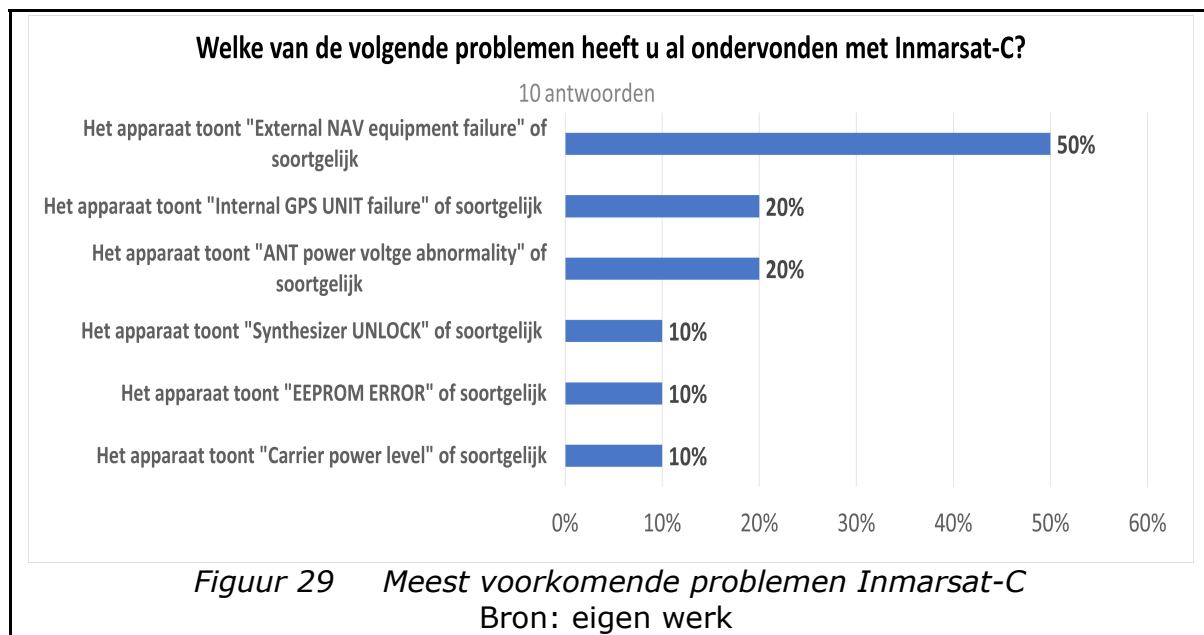


Figuur 28 laat het resultaat zien op van deze vraag. Hieruit kan afgeleid worden dat maar 41,8% van de deelnemers problemen heeft gehad met Inmarsat. Dit is minder dan het aantal problemen dat voorkomt met VHF of MF/HF. Dit zou mogelijk kunnen zijn omdat Inmarsat via geostationaire satellieten werkt waar VHF en MF/HF via radiogolven werken. Ook geldt voor Inmarsat hetzelfde als voor MF/HF, een

Inmarsat toestel zal minder vaak gebruikt worden dan een VHF toestel en dus zullen hier ook minder frequent problemen mee voorkomen.

Onder de Inmarsat systemen aan boord hebben we zowel Inmarsat-C als Fleet 77. Bij deze enquête werd er dus ook een onderscheid gemaakt tussen de problemen die kunnen voorkomen met Inmarsat-C of Fleet 77. Aangezien dit ook twee verschillende toestellen zijn, komen bij elk toestel ook verschillende problemen.

Inmarsat-C



In de enquête werd eerst een opsomming gegeven van verschillende problemen met Inmarsat-C, hierna werden pas de problemen van Fleet 77 opgesomd. Figuur 29 toont de antwoorden van de participanten op deze vraag.

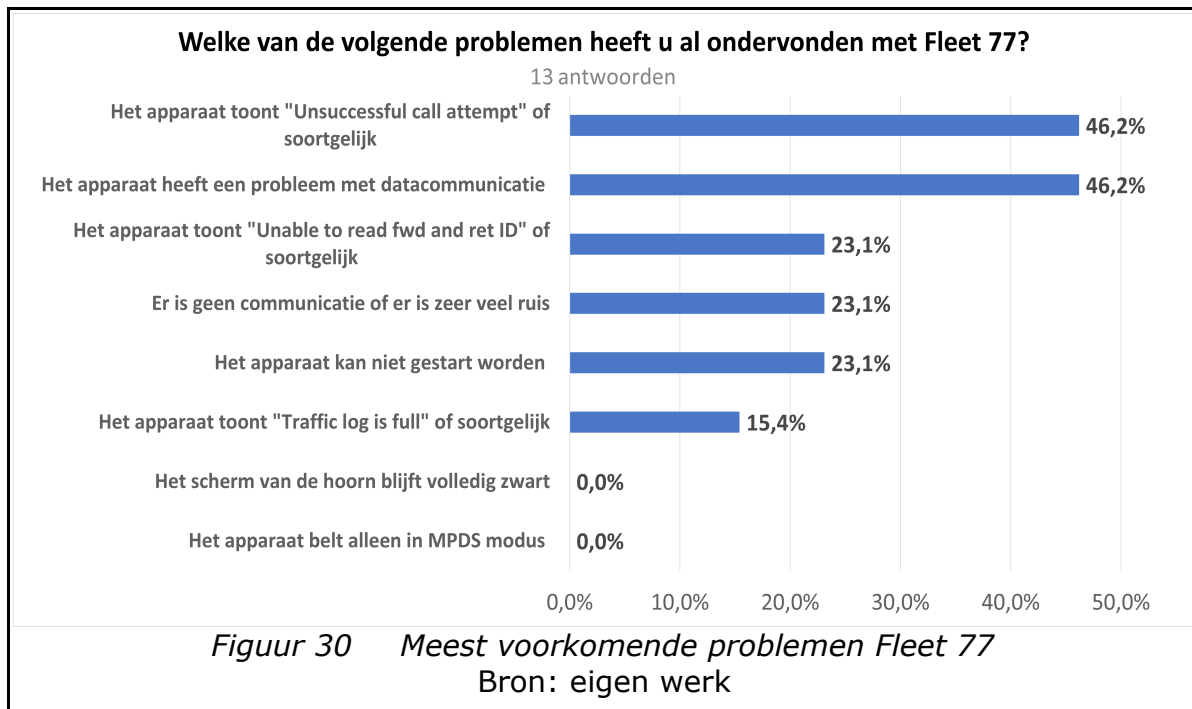
Het meest voorkomende probleem is de "External NAV equipment failure" met 50%. Dit is een probleem dat ook veel voorkwam bij VHF en MF/HF, respectievelijk 19% en 15,8%. Bij deze foutmelding ligt het probleem aan de verbinding tussen het Inmarsat toestel en de

verbinding naar navigatie apparatuur. Deze verbinding moet dan ook onmiddellijk nagekeken worden bij deze foutmelding.

“Internal GPS UNIT failure” komt bij 20% van de antwoorden terug in dit geval. Ook bij VHF en bij MF/HF kwamen dit soort problemen met GPS regelmatig voor. “ANT power voltage abnormality” komt ook 20% voor. Dit is een probleem met de antenne. Bij VHF en MF/HF blijkt zowel uit de lijst met problemen als uit de extra opmerkingen dat problemen met antennes zeer vaak voorkomen.

Zowel “Synthesizer UNLOCK” als “EEPROM ERROR” komt bij 10% van de antwoorden terug. Dit zijn echter problemen met de circuits en chips binnenin het Inmarsat toestel. Het is dus een probleem dat aan boord door zeevarenden moeilijk opgelost kan worden.

Fleet 77



Na de lijst met mogelijke problemen van Inmarsat-C, kregen de deelnemers een lijst met mogelijke problemen van Fleet 77. Ze konden ook hier weer aanduiden welke problemen ze zelf hebben voorgehad aan boord.

Uit figuur 30 kan men afleiden dat de meest voorkomende problemen "unsuccessful call attempt" en "het apparaat heeft een probleem met datacommunicatie" zijn. Beide problemen komen bij 46,2% van de antwoorden voor. Bij beide van deze problemen zijn er zeer veel oorzaken mogelijk waarom dat deze problemen voorkomen. Het is ook hierdoor dat deze problemen zeer vaak voorkomen. Welke oorzaken er allemaal mogelijk zijn is verduidelijkt in hoofdstuk 4.5.3.

Ook bij Fleet 77 komt het regelmatig voor dat het apparaat niet kan gestart worden, en dit bij 23,1% van de deelnemers. Bij VHF en MF/HF kwam dit probleem ook regelmatig voor, respectievelijk 15% en 15,8% van de antwoorden meldden hier dat het apparaat niet gestart kon worden.

Na de lijst van problemen die kunnen voorkomen met Inmarsat-C en Fleet 77 kregen de deelnemers ook nog de kans om problemen achter te laten die niet in de lijst stonden. Onderstaand zullen enkele van deze problemen uitgelicht worden.

Een eerste probleem dat vaak gemeld werd, zijn defecten aan de antenne. Zo werd er gemeld dat de connecties van een antenne kapot gingen met als oorzaak hoge mast vibraties. Andere deelnemers melden dat hun antenne plots defect was. Ook wordt er gemeld dat door kapotte antennes geen LRIT-transmissies konden gebeuren.

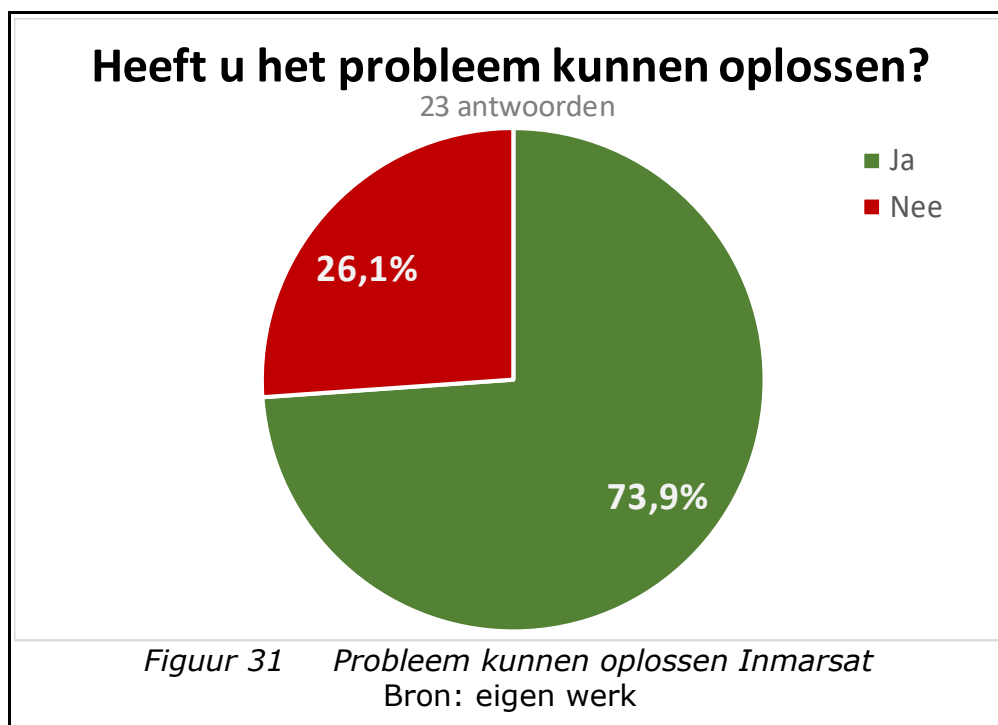
Ook werd er vaak gemeld dat het onmogelijk was om een satelliet te vinden of verbinding te krijgen. Andere deelnemers melden dan weer dat ze hun verbinding kwijtraakten door satellieten die van plaats veranderen.

Verder heeft een deelnemer ook de error "cannot communicate with the transceiver" en "critical error floppy disk" gehad op zijn Inmarsat-C toestel. Een laatste deelnemer meldt dat zijn apparaat vaak vastliep tijdens een link test. Deze testen worden gedaan om te controleren of het apparaat naar de standaard werkt die verwacht wordt. Ook liep het alarm van het apparaat vast na het binnenkomen van een nood-, spoed- of veiligheidsbericht. Dit is echter wel een groot probleem.

Tot slot meldde een deelnemer nog dat zijn volledige apparaat is gecrashed. Dit kwam doordat een kadet de opdracht had gekregen om de EGC-berichten te verwijderen na een wekelijkse GMDSS test maar in de plaats hiervan de opstart documenten (boot files) heeft verwijderd.

5.6.2 Oplossingen Inmarsat

Nadat de deelnemers hun eigen problemen hebben kunnen achterlaten, werden ze gevraagd of ze hun problemen hebben kunnen oplossen. De resultaten van deze vraag zijn terug te vinden op figuur 31.



Zeer veel deelnemers hebben hun probleem kunnen oplossen, namelijk 73,9%. Dit hoge getal heeft verschillende verklaringen. Zo waren er veel problemen die te maken hadden met het niet kunnen verbinden met een satelliet. Dit probleem lost zichzelf vaak op of kan simpelweg opgelost worden door de koers van het schip te veranderen indien de antenne verkeerd gepositioneerd is t.o.v. de mast of de funnel.

Bij grotere problemen met de antenne werd dit vaak opgelost door gewoon de antenne te veranderen. Verder konden softwareproblemen, zoals het vastlopen van het apparaat, vaak opgelost worden door simpelweg het apparaat te herstarten.

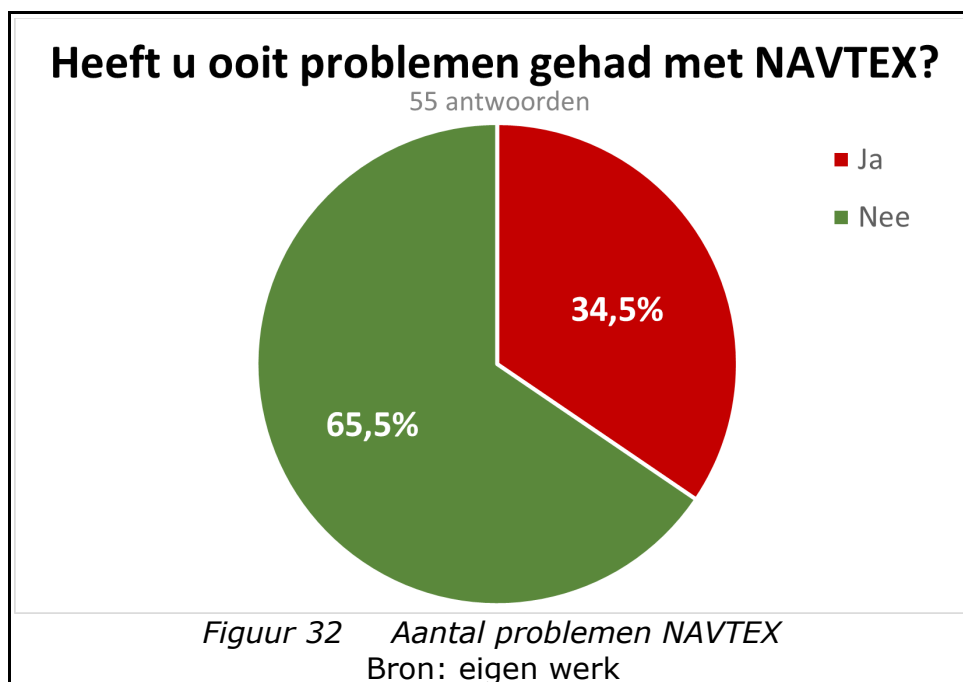
Het probleem waar de kadet de boot files had verwijderd, kon aan boord opgelost worden. Dit werd opgelost door de back-up files die er aan boord waren terug opnieuw in het apparaat te zetten.

Tot slot werd ook hier vermeld dat het probleem werd opgelost door simpelweg de techniek aan wal te bellen. Deze komt dan bij de eerstvolgende gelegenheid aan boord.

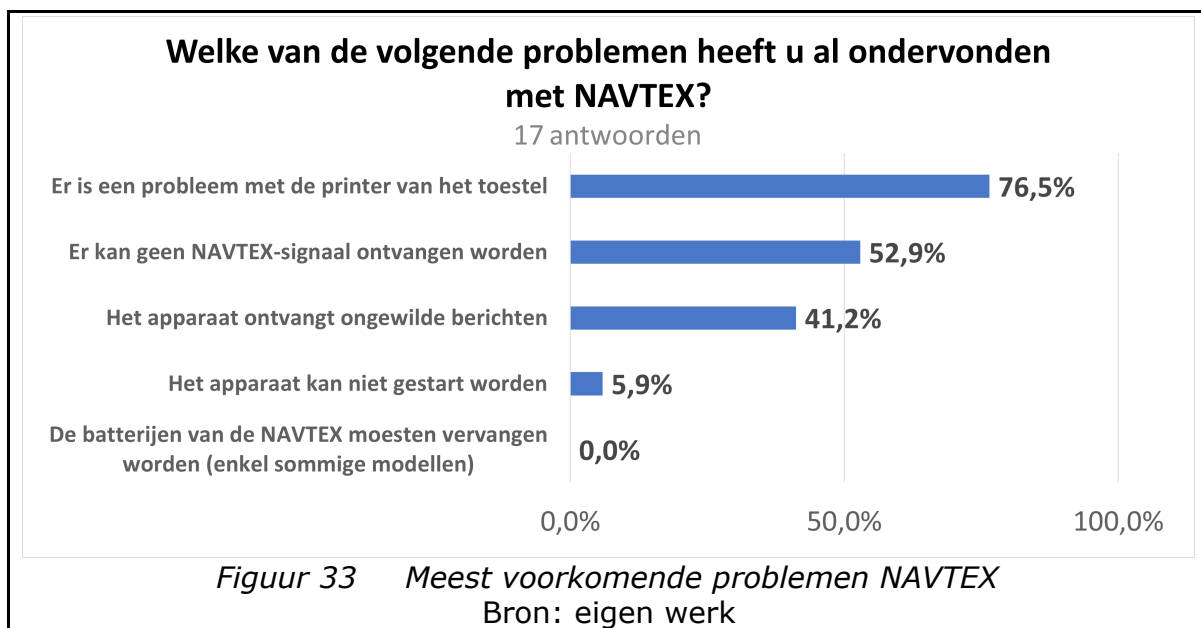
5.7 Navtex

5.7.1 Problemen Navtex

Na Inmarsat kregen de deelnemers de vraag of ze ooit problemen hebben gehad met NAVTEX. Ook hier konden de deelnemers 'yes' of 'no' op antwoorden. Figuur 32 toont hoeveel geënquêteerden problemen hebben gehad met de NAVTEX.



Maar 34,5% van de deelnemers geeft aan ooit een probleem te hebben gehad met NAVTEX. Dit is zeer weinig vergeleken met andere apparaten zoals de VHF en de MF/HF. Een reden hiervoor kan zijn dat de NAVTEX een systeem is dat de gebruiker zelf niet zoveel gebruikt. Het is een eerder passief systeem dat berichten doorgeeft. Niet zoals de VHF, de MF/HF of de Inmarsat dat men actief gebruikt om mee te bellen. Men kan ook niet met een NAVTEX-toestel bellen, dit zorgt ervoor dat de gebruikelijke ruis en slechte communicatie problemen al wegvallen.



Na de vraag of ze ooit problemen hebben gehad met de NAVTEX kregen de deelnemers een lijst met veel voorkomende problemen van de NAVTEX. Ze konden nu aanduiden welke problemen ze zelf aan boord al hadden voorgehad. Figuur 33 toont het resultaat van deze vraag. Het meest voorkomende soort probleem zijn problemen met de printer. Dit is ook één van de weinige dingen die kan misgaan. In de enquête meldt 76,5% van de deelnemers, die problemen hebben gehad met de NAVTEX, dat ze al ooit problemen hebben gehad met de NAVTEX printer.

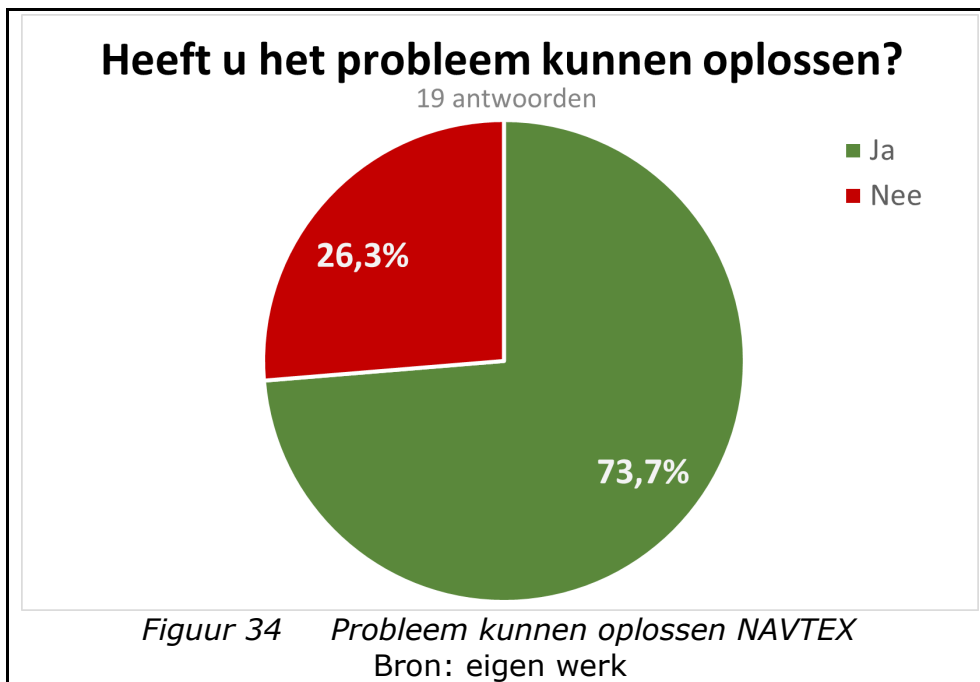
Met 52,9% is het geen signaal hebben van de NAVTEX het tweede meest voorkomende probleem. Dit kan zowel een inwendig probleem zijn als een probleem met de koppeling naar de antenne of de antenne zelf.

Ook het ontvangen van ongewilde berichten is een groot probleem met 41,2% van de antwoorden die aangeven dat dit al ooit is voorgekomen aan boord. Dit probleem kan echter zeer simpel opgelost worden door het NAVTEX toestel manueel in te stellen. Daarom beschouw ik dit dan ook niet als een probleem waarbij men onderhoud of reparaties moet uitvoeren. Indien het apparaat nadat deze manueel is ingesteld nog ongewilde berichten ontvangt, dan is dit waarschijnlijk een softwareprobleem. Het apparaat zal dan door een geaccrediteerde techniker onderhouden moeten worden.

Na de lijst met problemen, kregen ook hier de deelnemers de kans om zelf opmerkingen achter te laten. Er werden bij de NAVTEX niet zoveel opmerkingen achtergelaten. Maar twee om precies te zijn. Zo werd er nog eens verduidelijkt dat de printer bij het NAVTEX apparaat regelmatig problemen geeft. Een tweede opmerking laat weten dat het NAVTEX apparaat een NG gaf na een zelftest.

5.7.2 Oplossingen Navtex

Nadat de deelnemers hun opmerkingen konden achterlaten, werden zij gevraagd of ze het probleem met hun toestel hebben kunnen oplossen. Figuur 34 illustreert hoeveel ondervraagden hun probleem aan boord hebben kunnen oplossen.



73,7% van de deelnemers kon hun probleem oplossen. Dit is een hoog aantal deelnemers. De deelnemers kregen de mogelijkheid om achter te laten hoe ze precies hun probleem aan boord hebben kunnen oplossen. Onderstaand staat beschreven hoe deze problemen opgelost werden.

Problemen met de printer van het NAVTEX-toestel konden op verschillende manieren opgelost worden. Vaak werd gewoon de printer vervangen, aangezien een NAVTEX-printer niet gemaakt is om de volledige levensduur van het NAVTEX apparaat mee te gaan. Ook konden sommige deelnemers het probleem oplossen door de roller van de printer proper te maken.

Het probleem dat het apparaat geen verbinding kon vinden werd door veel deelnemers op dezelfde manier opgelost. Namelijk door simpelweg het apparaat uit en aan te zetten. Dit loste vaak het probleem op.

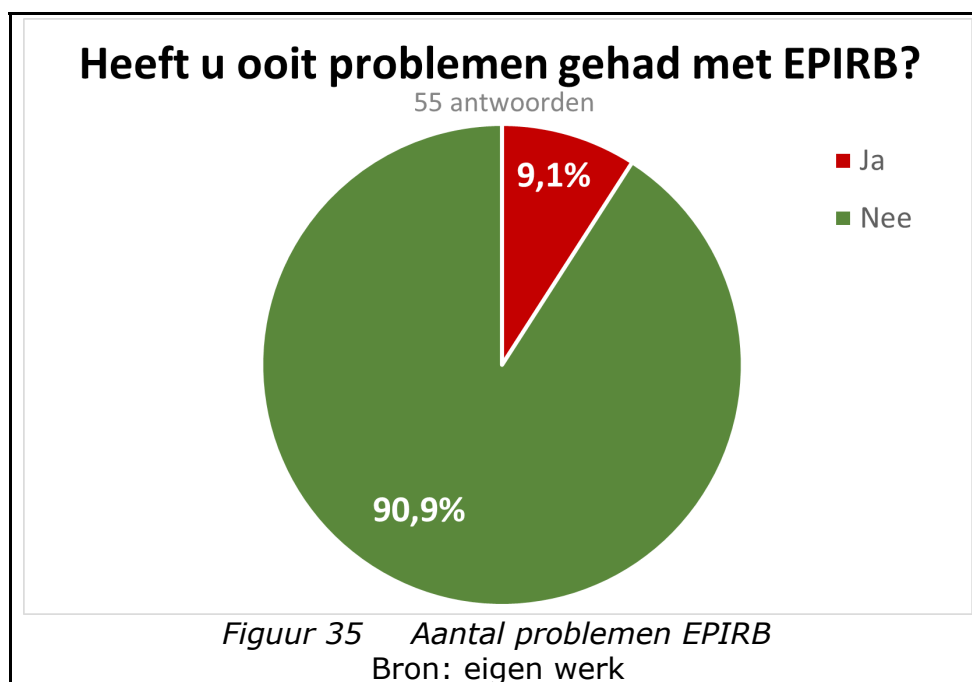
Ongewilde berichten ontvangen kon ook simpelweg opgelost worden door de NAVTEX op manueel te zetten. Dit werd ook nog eens gemeld in de opmerkingen van de deelnemers.

Tot slot kon ook het probleem van het apparaat dat niet kon starten, opgelost worden. De deelnemers meldden hier niet dat ze, zoals de handleiding aanraadt, zekeringen hebben nagekeken of lijnen getraceerd hebben. In de plaats hiervan hebben ze een smartphone gebruikt om de NAVTEX berichten te decoderen. Er zijn verscheidene applicaties voor smartphones beschikbaar om dit te doen en veel schepen hebben tegenwoordig internet. Het is dus perfect mogelijk om als tijdelijke oplossing zo een applicatie te installeren.

5.8 EPIRB

5.8.1 Problemen EPIRB

Vervolgens werden de deelnemers gevraagd of ze ooit problemen hebben gehad aan boord met hun EPIRB. Figuur 35 toont de resultaten van deze vraag.



Maar 9,1% van de deelnemers meldt dat ze problemen hebben gehad met de EPIRB. Dat is zeer weinig. In principe is een EPIRB een vrij simpel apparaat dat niet veel onderhoud vereist. De meeste problemen met EPIRB die voorkomen hebben te maken met de ophanging of de batterij. Een batterij die pleeg is of vervangen moet worden, wordt door veel mensen gezien als onderdeel van routine onderhouden. Dit is mogelijk een verklaring voor het lage aantal problemen met de EPIRB.

Na dat de deelnemers aangeduid hebben of al dan niet problemen met de EPIRB hebben gehad, kregen ze een lijst met de meest voorkomende problemen van EPIRB toestellen. Hierin konden de deelnemers dan aanduiden welke problemen zij al aan boord hebben gehad. Op figuur 36 staan de resultaten van deze vraag.



Het meest voorkomende probleem is dat de batterijen moeten vervangen worden. 75% van de antwoorden geven dit aan. Er hebben echter maar 4 mensen geantwoord op deze vraag dus dit is niet zo verbazingwekkend veel. Zoals reeds eerder vermeld werd, komt dit waarschijnlijk omdat men een batterij vervangen van een EPIRB meer ziet als routine onderhoud dan als een probleem.

Dit wordt ook zelden aan boord gedaan maar wordt door een geaccrediteerde firma aan wal gedaan.

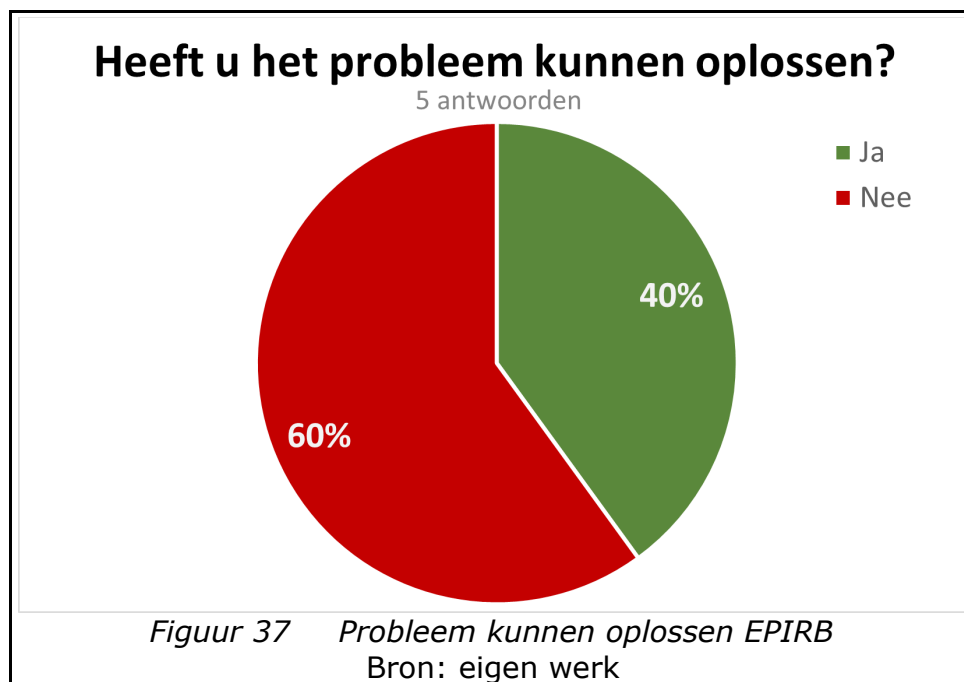
Ook hier kregen de deelnemers de mogelijkheid om opmerkingen of problemen die ze aan boord hebben gehad die niet vermeld staan, achter te laten. Onderstaand een paar van deze opmerkingen.

Een veelgemaakte opmerking op deze vraag is dat de EPIRB aan boord gebarsten was. Dit is een groot probleem maar er kan helaas weinig aan gedaan worden. De EPIRB moet dus vervangen worden.

Er wordt ook gemeld dat de EPIRB soms plots begon uit te zenden zonder dat dit de bedoeling was. Verder werd er nog gemeld dat de zelftest van de EPIRB soms niet succesvol gedaan kon worden.

5.8.2 Oplossingen EPIRB

Ook hier werd de vraag gesteld of de deelnemers hun probleem hebben kunnen oplossen. Op figuur 37 vindt men het resultaat van deze vraag.

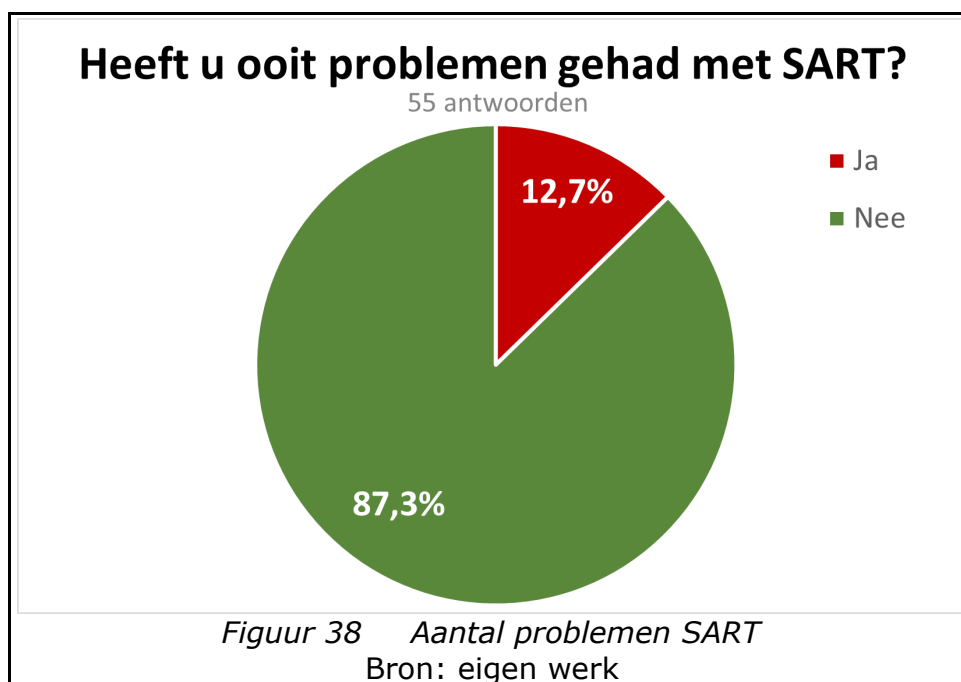


Maar 40% heeft hun probleem kunnen oplossen. Dit is weinig en het is ergens ook logisch dat dit een lager getal is. Batterijen kunnen eventueel aan boord vervangen worden indien men een reservebatterij aan boord heeft. Wanneer de ophanging verkeerd is dan kan men dit ook oplossen aan boord. Maar andere problemen zoals softwareprobleem of barsten in het EPIRB toestel zijn zeer moeilijk tot onmogelijk op te lossen aan boord. De enige oplossing is hier dan om het apparaat te vervangen.

5.9 SART

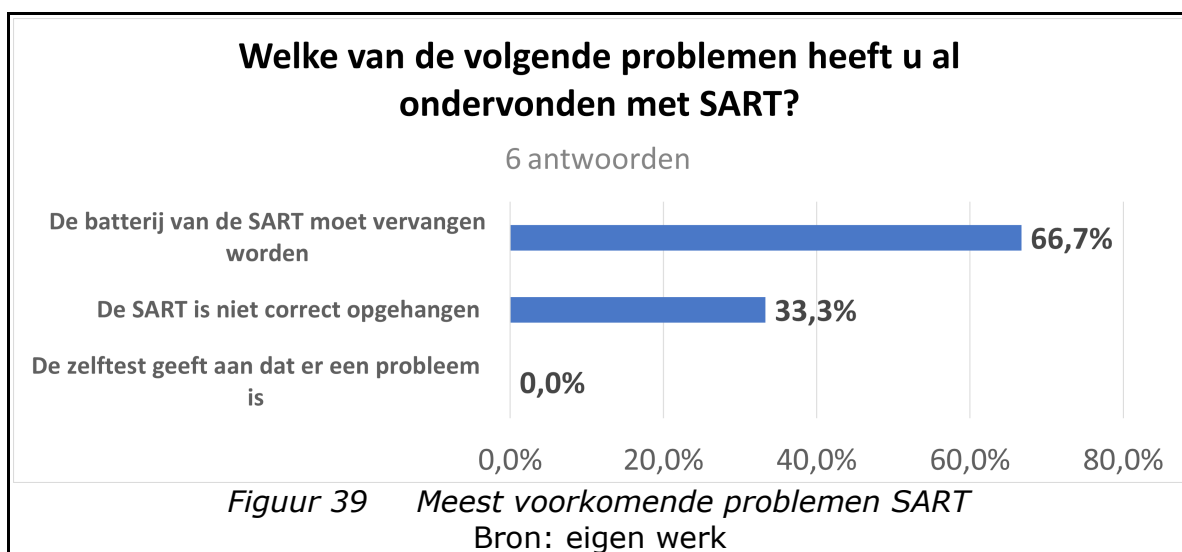
5.9.1 Problemen SART

Tot slot werd de deelnemer gevraagd of deze ooit een probleem heeft gehad met de SART. Het antwoord op deze vraag kan men terugvinden op figuur 38.



12,7% van de deelnemers meldt dat ze een probleem hebben gehad met de SART. Dit is ongeveer hetzelfde als het aantal problemen met de EPIRB (9,1%). Ook hier denk ik zoals bij de EPIRB dat dit getal lager ligt omdat het vervangen van de batterij meer als routine onderhoud wordt gezien dan als probleem. Dit wordt ook hier gedaan door een geaccrediteerde firma aan wal. Het feit dat het aantal problemen met de SART en de EPIRB laag zijn, is goed. Dit zijn namelijk zeer belangrijke apparaten wanneer een schip zinkt. Mogelijk zelfs de enige manier voor de buitenwereld om te weten dat een schip gezonken is en ook de enige manier om dan de bemanning van dit gezonken schip terug te vinden.

De deelnemers kregen nu een lijst met de meest voorkomende problemen van de SART. Ze moesten hierop aanduiden welke problemen zij al aan boord hebben gehad. Figuur 39 geeft het resultaat van deze vraag.



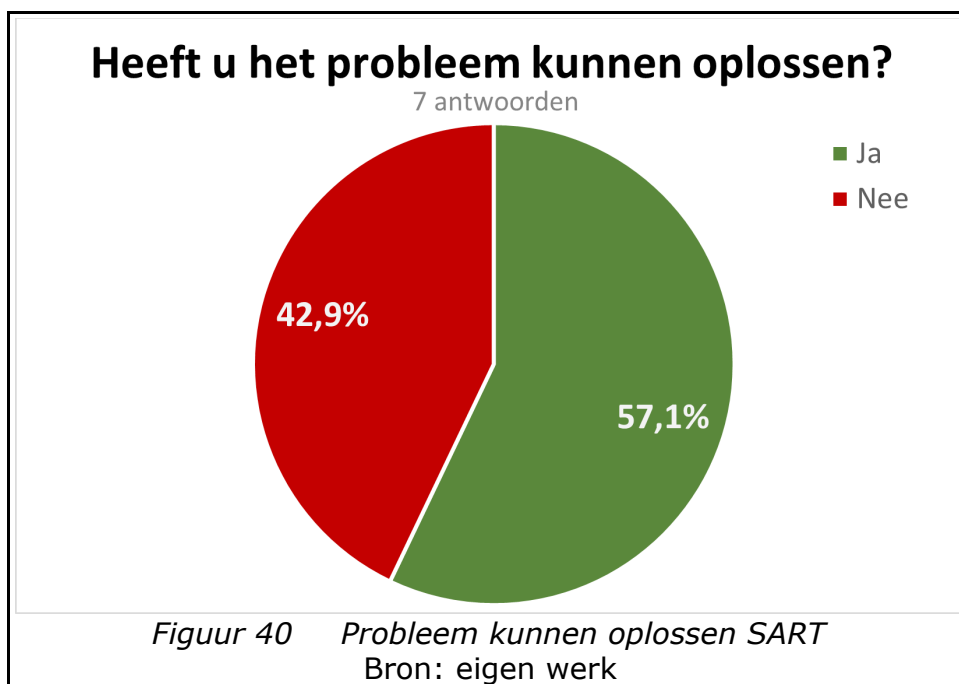
Het meest voorkomende probleem met 66,7% is dat de batterij van de SART vervangen moet worden. Bij EPIRB is dit ook het meest voorkomende probleem. Daarna is met 33,3% het niet correct ophangen van de SART het grootste probleem.

De deelnemers kregen nu de kans om eventuele extra opmerkingen achter te laten. Bij de SART was er echter maar één extra opmerking. Dit was dat een GPS-SART geen concentrische cirkels gaf wanneer deze aan boord getest werd. Dit is echter vrij logisch, aangezien een GPS-SART oftewel AIS-SART niet via radar reflectie werkt maar via een normale GPS. Hij zal dus ook geen concentrische cirkels geven maar wel een positie op een ECDIS.

Opvallend is wel dat hier geen enkele keer gezegd is geweest dat men barsten terugvond in de SART. Dit is namelijk wel het geval met de EPIRB.

5.9.2 Oplossingen SART

Hierna werden de deelnemers gevraagd of ze hun probleem met de SART hebben kunnen oplossen. Figuur 40 toont de resultaten van deze vraag.



57,1% Van de deelnemers heeft hun probleem kunnen oplossen. Dit is hoger dan bij de EPIRB maar dit hoger getal is makkelijk te verklaren. Meer mensen hebben problemen met de ophanging van de SART aangegeven dan van de EPIRB. Dit is een probleem dat meestal makkelijk op te lossen is en daardoor zullen hier meer mensen hun probleem aan boord hebben kunnen oplossen. Ook hier wordt vaak als oplossing van het probleem, het vervangen van de batterij gegeven. Sommige opmerkingen geven zelfs aan dat in plaats van de batterij te vervangen ze gewoon een nieuwe SART hebben gekregen of besteld.

6. Discussie

In dit hoofdstuk worden opmerkingen behandeld die interessant zijn, maar echter niet pasten in de vorige hoofdstukken.

Een eerste opmerking handelt over GMDSS zelf. GMDSS zelf is pas geïmplementeerd op schepen sinds 1999. Officieren die voor enkel 1999 gevaren hebben zijn dus nooit in contact gekomen met GMDSS.

Apparaten zoals VHF en MF/HF bestaan uiteraard wel al langer dan 1999 maar het systeem van GMDSS niet. Zeevarenden die zowel met een radio-officier als later onder GMDSS gevaren hebben, melden tevens dat het varen onder GMDSS hun taak complexer gemaakt heeft. Varen met een radio-officier was vaak makkelijker.

Een andere veelgemaakte opmerking is dat bij technische problemen eerst de handleiding van het toestel geraadpleegd wordt. Hierna gaat men een *engineer* roepen, ook belt men nu vaak de wal voor hulp. In het geval dat deze werktuigkundige het probleem niet kan oplossen, dan zal men kijken of dit apparaat verdubbeld is. Als dit het geval is dan werkt men met het verdubbelde apparaat en laat men het kapotte toestel repareren aan wal. Voor een niet verdubbeld toestel zal men naar een oplossing moeten blijven zoeken of een alternatief moeten vinden.

Een andere opmerking die enkele keren gemaakt is, is dat officieren geen onderhoud mogen doen aan de GMDSS-apparatuur aan boord van de rederij. Enerzijds omdat ze hier niet toe gecertificeerd zijn, anderzijds om dat de rederij *shorebased maintenance* bedrijven betaalt om deze problemen op te lossen. Officieren aan boord gebruiken dus vaak gewoon het verdubbelde apparaat totdat het probleem aan wal wordt opgelost.

Of een officier uiteindelijk het apparaat probeert te maken of wacht tot de *shorebased maintenance* komt, hangt van verschillende factoren af. Bijvoorbeeld of de rederij specifieke instructies heeft gegeven om van het defecte apparaat af te blijven om zo verdere schade te voorkomen. Ook hangt het ervan af of dit apparaat makkelijk gemaakt kan worden. De bemanning zal de meer geneigd zijn dit probleem zelf proberen op te lossen. Sommige officieren proberen ook het apparaat niet te repareren omdat het apparaat ontdubbeld is en ze liever wachten tot *shorebased maintenance* dit oplost.

Wat tot slot bij de opmerkingen naar voor kwam is 'the mystery of GPS rollover'. Dit begrip, de oorzaak hiervan en de relevante gevaren voor GMDSS-apparatuur worden verder besproken in hoofdstuk 6.1.

6.1 GPS rollover

6.1.1 Definitie

In GPS systemen zit software die weken telt. Dit is belangrijk omdat op deze manier een GPS zijn datum bijhoudt en zo dus ook de juiste datum kan tonen. De software die gebruikt wordt in vele GPS toestellen om de datum bij te houden werkt met een 10-bit binair systeem. Een nadeel van dit 10-bit binair systeem is dat dit maximum tot 1024 kan tellen, dit zal verder uitgelegd worden in 6.1.3. Wanneer deze software dus zijn limiet heeft bereikt zal deze terug naar 0 springen. Dit fenomeen noemt met een 'rollover'. Dit heeft geen enkele invloed op de positie die het apparaat aangeeft maar wel op de datum. Aangezien een rollover voorkomt wanneer een 10-bit systeem 1023 overschrijdt, in dit geval 1023 weken, zal zo een rollover om de 19.7 jaar voorkomen. Vaak wordt dit opgelost door een software update, door een nieuw apparaat te kopen en wordt hiervoor gewaarschuwd door de fabrikant van het apparaat (Pesin, 2019).

De eerste GPS rollover is gebeurd in augustus 1999. De daaropvolgende rollover vond plaats op 6 april 2019. Voor deze laatste rollover hebben veel fabrikanten een waarschuwing geplaatst op hun websites. Zo bijvoorbeeld; Garmin, TomTom en Yokogawa. Verder proberen fabrikanten nu het systemen te upgraden naar een 13-bit systeem waardoor rollovers om de 157 jaar zouden voorkomen (Giger, 2019).

GPS rollovers komen niet uitsluitend voor op bijvoorbeeld 6 april 2019. De datum op welke een rollover voorkomt hangt af van de dag op welke de weeknummers zijn beginnen tellen in de GPS chipsets van een bepaald product. Fabrikanten delen vaak in nieuwsberichten op hun websites in welke producten op welke specifieke datums een rollover zal plaatsvinden. Furuno deelt zo mee dat rollovers ook plaatsvinden na 6 april 2019. Zo bijvoorbeeld op 20 december 2020 voor onder meer Inmarsat (FELCOM 15 en FELCOM 16), AIS en GPS receiver. Verder delen zij ook mee dat op 20 juni 2021 nog een rollover plaatsvindt voor verschillende apparaten (Furuno, 2020a).

6.1.2 Gevaren

Hoewel GPS rollover voornamelijk een probleem is met GPS systemen, heeft dit ook invloed op GMDSS-apparatuur. Bij een rollover gaat namelijk de datum fout weergegeven worden. Apparaten die verbonden zijn met de GPS zoals bijvoorbeeld VHF en MF/HF zullen dan de foute datum weergeven maar ook bijvoorbeeld AIS zal hier gevoelig aan zijn. Deze fout kan alleen ontdekt worden doordat een officier ziet dat de datum fout staat. Het apparaat zal geen alarm geven. Dit zou ervoor zorgen dat de GMDSS-apparatuur vanaf dat moment in schending is met IMO regulatie SOLAS IV/13.8 en SOLAS IV/18 (Furuno, 2020b).

Zo schrijft SOLAS IV/13.8 dat er een continue invoer moet zijn van informatie van bijvoorbeeld de GPS naar de radio-installatie om ervoor te zorgen dat deze juist werkt. Ook vermelden ze hier specifiek dat dit ook geldt voor regulatie 18. Regulatie 13.8 schrijft verder voor dat er een manier moet zijn om deze invoer van informatie te behouden, zelfs bij stroomuitval (International Maritime Organization, 2009).

Verder schrijft SOLAS IV/18 voor dat alle tweerichtingscommunicatie apparatuur aan boord van een schip automatisch zijn positie en tijd in een distress alert moet zetten door oftewel een interne of externe navigatie ontvanger. Wanneer dit niet mogelijk is dan moet de tijd en de positie in intervallen van maximum 4 uur manueel geüpdatet worden zodat men in het geval van een noodgeval een noodbericht ten alle tijden kan uitzenden (International Maritime Organization, 2009).

Hoewel regulatie 13.8 over het feit gaat dat deze continue stroom van informatie niet mag worden onderbroken door stroomuitval, blijkt hier ook uit dat deze stroom van informatie correct moet zijn. Dit zou niet het geval zijn wanneer de datum foutief aangegeven wordt door een GPS rollover. Regulatie 18 schrijft zeer duidelijk voor dat de datum bij de uitzending van een noodbericht correct moet zijn. Ook hier zou men dus in schending zijn van SOLAS IV/18 indien men een GPS rollover zou hebben.

6.1.3 Werking 10-bit binair systeem

Een 10-bit binair systeem bestaat uit 10 bits. Bits is een afkorting voor **BI**nary digi**TS**. In digitale circuits worden voltage niveaus uitgedrukt in bits, zo wordt een hoge waarde uitgedrukt als een logische '1' en een lage waarde uitgedrukt als een logische '0'. Omdat er maar twee boolean waardes zijn, namelijk 'true' of 'false', maakt dit binaire nummers perfect voor digitale en elektronische systemen (Electronics Tutorials, 2013).

Het binair getallen systeem gebruikt een basiswaarde van '2', deze waarde van '2' wordt tot de n^{de} -macht verheven waarbij n het aantal bits is. Met iedere bijkomende bit zal deze basiswaarde van twee dus verdubbeld worden. Er volgt nu dus een reeks: 1, 2, 4, 8, 16, ... (Electronics Tutorials, 2013).

In het binaire systeem wordt nu door een volgorde van 1'en en 0'en aangegeven welke bits wel en niet gebruikt worden. De minst significante bit wordt aan de rechterkant geschreven. Zo kan men nummers bekomen. Bijvoorbeeld om 1100 om te zetten in een decimaal getal, moet men dus $0 \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 4 + 1 \times 8$ uitvoeren. Op deze manier bekomt men het decimaal getal 12 (Garmany, 2017).

Wanneer men nu een 10-bit systeem heeft dan kan men de reeks bekomen door 2 tot de n^{de} -macht te verheffen met n gaande van 0 tot 9. Men bekomt de volgende reeks: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512. Het grootste getal dat men nu kan bereiken zou binair 1111111111 zijn. Men bereikt dit getal door ieder element van de bovenstaande reeks op te tellen, oftewel $1+2+8+16+32+64+128+256+512=1023$. 1023 is dus het maximum decimale getal dat het 10-bit binaire systeem kan bereiken. Wanneer het systeem 1023 bereikt heeft en men telt hier 1 bij op, dan zal hierna een rollover plaatsvinden en zal het getal terug op 0 gezet worden.

Wanneer de GPS systemen zoals gepland in de toekomst naar een 13-bit systeem gaan dan zullen 1024, 2048 en 4096 nog aan deze reeks toegevoegd worden. Het systeem kan dan een totaal van 8191 weken tellen en een rollover zal dan nog maar plaatsvinden om de 157,5 jaar.

6.1.4 Toekomst rollover

In de toekomst zullen rollovers minder problemen geven. Niet alleen worden wereldwijd systemen geüpdatet om deze rollovers te voorkomen of uit te stellen, ook wordt voor rollovers gewaarschuwd door fabrikanten. Momenteel zijn rollovers echter wel nog een probleem en kunnen er komende jaren ook nog rollovers voorkomen. Er werd mij bij de opmerkingen van de enquête dan ook specifiek gevraagd naar het 'mysterie van de rollovers'.

Conclusie

In deze thesis werd aan de hand van een enquête onderzocht wat de meestvoorkomende problemen en reparaties zijn aan GMDSS-apparatuur van schepen. Uit dit onderzoek werden onderstaande besluiten gevormd.

GMDSS en GMDSS-apparatuur zijn levensbelangrijk aan boord van een schip. Het onderhoud en de reparaties die aan deze apparatuur moet gebeuren is daarom al even belangrijk. Rederijen kiezen vaak voor een onderhoudscontract en de ontdubbeling van apparatuur omdat dit goedkoper is dan officieren de training te geven om deze reparaties en onderhoud zelf te kunnen. Veel problemen die aan boord voorkomen kunnen echter opgelost worden met een simpele probleemoplossing. Er zijn al een deel basis oplossingen die voor enkele problemen aan boord gebruikt kunnen worden.

Het blijft zeer belangrijk om apparatuur regelmatig te testen. Dit is de beste manier om groot onderhoud of grote reparaties te vermijden. Door gestructureerd en regelmatig te testen kan er al veel schade vermeden worden.

Uit de enquête van dit eindwerk blijkt dat er toch veel meer problemen met GMDSS-apparatuur zijn aan boord dan verwacht. Zo had 69,1% van de deelnemers problemen met VHF, 30,9% problemen met draagbare VHF, 50,9% problemen met MF/HF, 41,8% problemen met Inmarsat, 34,5% problemen met Navtex, 9,1% problemen met EPIRB en 12,7% problemen met SART. Bij VHF, MF/HF en Inmarsat zijn deze cijfers zeer verontrustend, zeker voor van levensbelang zijnde apparatuur.

Veel deelnemers van de enquête lieten, zowel in de lijst met vaste vragen als in de opmerkingen weten dat er veel problemen voorkomen met de antennes aan boord van schepen. Vooral voor de VHF en de MF/HF.

Helaas mogen veel zeevarenden van de rederij geen onderhoud doen aan deze apparatuur. Enerzijds omdat de apparatuur ontdubbeld is en ze dus verder kunnen met het ontdubbelde toestel. Anderzijds omdat een rederij veel geld betaalt voor een contract met een walfirma en ze de apparatuur hier laten repareren.

In de opleiding voor dekofficieren wordt er geen aandacht gevestigd op het onderhoud of de reparaties van GMDSS-apparatuur. Deze thesis wijst uit dat dit wel een groot voordeel zou zijn, aangezien er zoveel problemen voorkomen zeker met antennes. GMDSS blijft van levensbelang aan boord van schepen en een officier die weet hoe hij deze apparatuur moet onderhouden en weet hoe hij kleine reparaties aan deze apparatuur kan doen, zou een voordeel zijn aan boord van schepen.

Hoe zo een opleiding in zijn werk zou gaan, of zo een opleiding voor bedrijven voordelig is en welke oplossingen men voor de verschillende problemen aan boord ter beschikking heeft, is een eventueel onderwerp voor een volgend onderzoek.

Bibliografie

- Aeromarine srl. (z.d.). AIS-Search and Rescue Transmitters (AIS-SARTs). Geraadpleegd 8 mei 2020, van <https://gmdsstesters.com/radio-survey/sart/ais-search-and-rescue-transmitters-ais-sarts.html>
- Australian Government. (2019, 2 december). Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) radio logbook. Geraadpleegd 8 mei 2020, van <https://www.amsa.gov.au/safety-navigation/navigation-systems/global-maritime-distress-and-safety-system-gmdss-radio-logbook>
- Baker, J. (2017, 27 maart). How to clean battery terminals and prevent corrosion. *AMSOIL Blog*. Geraadpleegd 10 mei 2020, van <https://blog.amsoil.com/how-to-clean-and-prevent-battery-terminal-corrosion/>
- Bhattacharjee, S. (2019, 23 januari). Introduction to Global Maritime Distress Safety System (GMDSS) – What You Must Know. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/marine-navigation/introduction-gmdss-global-maritime-distress-safety-system/>
- Bréhaut, D. (2013). *GMDSS: A user's handbook* (5th ed.). London: Adlard Coles Nautical.
- COBHAM. (2016 november). SAILOR SP3520 Portable VHF GMDSS. Geraadpleegd van https://www.alphatronmarine.com/files/secured/sharepoint_documents/306-VHFprtGM+Cobham+Sailor+SP3520+User+Manual+1-1-2016.pdf
- da Silva, M. (2004, 13 oktober). Unlock and Load: Characterizing Today's PLLs. *Design And Reuse*. Geraadpleegd 10 augustus 2020, van <https://www.design-reuse.com/articles/8886/unlock-and-load-characterizing-today-s-plls.html>

Electronics Tutorials. (2013, 25 juli). Binary Numbers and the Binary Number System. *Basic Electronics Tutorials*. Geraadpleegd van

https://www.electronics-tutorials.ws/binary/bin_1.html

Federal Communications Commission. (2008, 6 oktober). How to Conduct a GMDSS Inspection. Geraadpleegd van

<https://www.fcc.gov/sites/default/files/gmdss-checklist.pdf>

Federal Communications Commission. (2017, 10 maart). Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS). *Federal Communications Commission*. Geraadpleegd 11 april 2020, van

<https://www.fcc.gov/bureau-divisions/mobility-division/ship-radio-stations/global-maritime-distress-and-safety-system>

Fox, A. (2002 mei). Ask the Applications Engineer-30: PLL Synthesizers.

Geraadpleegd 11 augustus 2020, van

<https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/pll-synthesizers.html#>

Furuno. (2005, 26 juli). Operator's Manual—Inmarsat Fleet F77 Ship Earth Station (model FELCOM 70). Geraadpleegd van

http://www.furuno.ru/fileadmin/files/Manuals/0_SATCOM/Felcom-70/FELCOM-70_OM_ENG_56340C_1.pdf

Furuno. (2006, 15 september). Operator's Manual—Navtex Receiver (model NX-700A/B). Geraadpleegd van

http://www.furuno.se/fileadmin/files/Manuals/1_SSB_DSC_NAVTEX/NX-700-A_B/NX-700_OM_ENG_56490D.pdf

Furuno. (2007, 9 mei). Operator's Manual—DSC/watch receiver (model DSC-60). Geraadpleegd van

<https://www.manualslib.com/manual/246860/Furuno-Dsc-60.html#manual>

- Furuno. (2012a april). Operator's Manual—VHF Radiotelephone (model FM-8900S). Geraadpleegd van http://www.furuno.se/fileadmin/files/Manuals/2_VHF_UHF/FM-8900S/FM-8900S_OME.pdf
- Furuno. (2012b, 3 augustus). Operator's Manual—SSB Radiotelephone (model FS-1570, FS-2570, FS-5070). Geraadpleegd van http://www.furuno.de/Downloads/FS-XX70/Handb%C3%BCcher/OME56560E_FS5070_1570_2570.pdf
- Furuno. (2015, 4 juni). Operator's Manual—Inmarsat-C Mobile Earth Station (model FELCOM15). Geraadpleegd van http://www.furuno.de/Downloads/FELCOM15/Handb%C3%BCcher/OME56350K4_FELCOM15.pdf
- Furuno. (2020a, 3 juni). Important Notice | News | FURUNO. Geraadpleegd 26 februari 2021, a van https://www.furuno.co.jp/en/news/notice/notice_category.html?itemid=753&dispmid=965
- Furuno. (2020b, 11 april). GPS WEEK NUMBER ROLLOVER: 20. DEC. 2020. *Furuno Norge AS*. Geraadpleegd 23 februari 2021, b van <https://www.furuno.no/en-GB/Aktuelt/GPS-week-number-rollover-20-des-2020.aspx>
- Furuno. (z.d.). Operator's Manual—Marine VHF Radiotelephone (model FM-4800). Geraadpleegd van http://furuno.de/Downloads/FM-4800/Handb%C3%BCcher/OME57080A1_FM4800.pdf
- Garmany, W. (2017, 24 april). How to Calculate Binary Numbers. *Sciencing*. Geraadpleegd 27 februari 2021, van <https://sciencing.com/calculate-binary-numbers-8267989.html>

Giger, F. (2019, 13 maart). Alles wat je moet weten over de GPS Week Number Rollover van 6 april. *Coffee IT*. Geraadpleegd van <https://coffeeit.nl/6-april-doomday-voor-navigatiesystemen/>

International Maritime Organization. (1995, 23 november). Annex 1— Recommendation on Performance Standards for Survival Craft Portable Two-Way VHF Radiotelephone Apparatus. concept, . Geraadpleegd 29 mei 2021, van <https://www.imorules.com/GUID-8BB2FFD0-93C1-449E-B1BE-B4591C3FEB12.html>

International Maritime Organization (Red.). (2009). *SOLAS: Consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, and its Protocol of 1988: articles, annexes, and certificates* (Consolidated ed. 2009, 5th ed.). London: International Maritime Organization.

International Mobile Satellite Organization (IMSO). (2019, 22 augustus). GMDSS. *International Mobile Satellite Organization*. Geraadpleegd 1 april 2020, van <https://imso.org/gmdss/>

Jassal, R. (2016a, 15 mei). MF/HF Equipment tests: How to do it and actions in case test fails? - MySeaTime. Geraadpleegd 8 mei 2020, a van <https://www.myseatime.com/blog/detail/mfhf-gmdss-equipment-tests-how-to-do-it-and-actions-in-case-of-failed-test>

Jassal, R. (2016b, 31 januari). GMDSS Batteries:Tests/checks mariner should know. Geraadpleegd 22 mei 2020, b van <https://www.myseatime.com/blog/detail/gmdss-batteries-tests-and-checks-mariners-must-know>

JOTRON. (z.d.). Tron SART20 (USER MANUAL). Geraadpleegd van <https://jotron.com/wp-content/uploads/2017/08/Manual-User-Tron-SART20.pdf>

- Kaushik, M. (2019, 10 augustus). How Maintenance Work is Done Onboard a Ship? *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/guidelines/how-maintenance-work-is-done-onboard-a-ship/>
- Longman, J. (2021, 9 februari). What Does IPX7 Waterproof Rating Mean? *AudioReputation*. Geraadpleegd van <https://www.audioreputation.com/ipx7/>
- Marissa. (2014, 5 februari). How is Maintenance Work Done Onboard A Ship? Geraadpleegd van <https://blog.worldwidemetric.com/problem-solving/how-is-maintenance-work-done-onboard-a-ship/>
- Maritime and Coastguard Agency. (z.d.). GMDSS Radio Log Book.
- Maritime Careers. (2007, 25 maart). Who does what? Geraadpleegd 21 mei 2020, van <https://web.archive.org/web/20070325014635/http://www.maritimecareers.ie/whodoeswhat.htm>
- McMurdo. (z.d.-a). Shore Based Maintenance of McMurdo 406 MHz EPIRBs. Geraadpleegd van http://www.oroiamaritime.com/wp-content/uploads/images/service_manuals/82-1039N_Issue_3_Smartfind_Shore_based_maintenance_Guidelines.pdf
- McMurdo. (z.d.-b). S4 Rescue SART. Geraadpleegd van https://www.oroiamaritime.com/wp-content/uploads/2015/09/86-920-001N_Issue_9_S4_SART_User_Manual.pdf
- McMURDO. (z.d.-a). Trusted for Life Manual. Geraadpleegd van https://www.oroiamaritime.com/wp-content/uploads/Smartfind-G8_E8-User-Manual_EN.pdf
- McMURDO. (z.d.-b). Battery Replacement Kit. Geraadpleegd van www.mcmurdo.co.uk

Mukherjee, P. (2019, 5 augustus). Daily, Monthly And Weekly Tests Of GMDSS Equipment On Board Ships. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/marine-navigation/gmdss-equipment-tests-on-ships/>

Pesin, M. (2019, 7 februari). The April 2019 Global Positioning System (GPS) Week Number Rollover. *Energy.gov*. Geraadpleegd 26 februari 2021, van <https://www.energy.gov/oe/articles/april-2019-global-positioning-system-gps-week-number-rollover>

Redwood Sail and Power Squadron. (z.d.). VHF/GPS DSC. Geraadpleegd 27 april 2021, van <https://www.usps.org/localusps/redwood/education/NMEA/dsc.htm>

Rouse, M. (2010 maart). What is EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory). *WhatIs.com*. Geraadpleegd 11 augustus 2020, van <https://whatis.techtarget.com/definition/EEPROM-electrically-erasable-programmable-read-only-memory>

Singh, B. (2019, 9 september). Important Points For Logbook Keeping On Ships – Part 2. *Marine Insight*. Geraadpleegd van <https://www.marineinsight.com/guidelines/important-points-for-logbook-keeping-on-ships-part-2/>

Spinaker. (z.d.). LRC: VHF/MF/HF antennas and cable connections. Geraadpleegd 27 april 2021, van <https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/page/view.php?id=2349>

Star-Tech. (z.d.). GMDSS-requirements. www.startechmarine.com. Geraadpleegd van <https://startechmarine.com/images/pdf/GMDSS-Requirements.pdf>

UK Hydrographic Office. (2019). *ADMIRALTY LISTS OF RADIO SIGNALS*
VOLUME 5—GLOBAL MARITIME DISTRESS & SAFETY SYSTEM. S.I.: U K
HYDROGRAPHIC OFFICE.

Lijst van bijlagen

A	Enquête	109
B	Questionnaire Problems GMDSS Results	127

Bijlage A: Enquête

Problems experienced with GMDSS equipment on board of ships

In this questionnaire, we intend to identify the most common problems faced by seafarers with the GMDSS equipment on board merchant ships. Additionally, the outcome of this survey will provide useful insight into the potential technical skills for seafarers.

***Required field**

General

1 What is/was your rank onboard? *

2 How much sailing time do/did you have? *

VHF

3 Have you ever experienced problems with VHF? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 8*

4 Which of the following problems have you experienced with the VHF?

Check all applicable options.

- Unable to turn on the power
- Fuse blows every time the device is put on the power grid The speakers of the device do not work
- The speakers of the device make weird noises when the engine of the vessel is on The device displays an 'L' or an 'H'
- The device does not show a position
- The VHF only sends in low transmission mode even when high power is selected Transmission power is automatically lowered to 'low'
- The device displays the message 'PLL UNLOCK' or similar The device does not receive AIS messages
- The device shows NG after a diagnostic test
- The device displays the message "Startup failed. Turn the system off and wait a short while before turning the system on again." or similar

5 Did you encounter other problems than the ones listed above with VHF?
Please specify

6 Where you able to fix the problems that you have encountered? *
Select only one option.

Yes *Go to question 7*

No *Go to question 8*

7 Please describe how you fixed this problem

Portable GMDSS compliant VHF

8 Have you experienced problems with portable VHF? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 13*

9 Which of the following problems have you experienced with the portable GMDSS compliant VHF?

Check all applicable options.

The device displays the message 'Err hw err' or similar

The device displays the message 'illegal' or similar

The device ran out of battery

10 Did you encounter other problems than the ones listed above with portable GMDSS compliant VHF? Please specify

11 Where you able to fix the problems that you have encountered? *

Select only one option.

Yes Go to question 12

No Go to question 13

12 Please describe how you fixed this problem

MF/HF

13 Have you ever experienced problems with the MF/HF? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 18*

14 Which of the following repairs or problems have you experienced with MF/HF?

Check all applicable options.

- You had to clean the cable between the antenna and the antennatuner
- You had to re-span the antenna
- You had to tighten loosened connections
- You had to replace damaged insulators
- Unable to turn on the power
- The speaker of the device does not work or is noisy
- Transmission power is automatically lowered to 'low'
- Antenna coupler cannot tune the antenna
- The device displays the message "Ship's mains failure", output power indicator blinks and transmission power is decreased to LOW or similar
- The device displays an "EPFS error" or "No position data" or similar
- The device displays "Trouble: Oven not ready" or similar
- The device displays "Tune error" or similar
- The device displays "PLL UNLOCK" or similar

15 Did you encounter other problems than the ones listed above with MF/HF?
Please specify

16 Where you able to fix the problems that you have encountered? *
Select only one option.

- Yes *Go to question 17*
- No *Go to question 18*

17 Please describe how you fixed this problem

Inmarsat

18 Have you ever experienced problems with the Inmarsat? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 24*

19 Which of the following repairs or problems have you experienced with Inmarsat-C?

Check all applicable options.

- The device displays the message "ANT power voltage abnormality" or similar
- The device displays the message "Carrier power level" or similar
- The device displays the message "EEPROM ERROR" or similar
- The device displays the message "Synthesizer UNLOCK" or similar
- The device displays the message "External NAV equipment failure" or similar
- The device displays the message "Internal GPS UNIT failure" or similar

20 Which of the following repairs or problems have you experienced with Inmarsat Fleet 77?

Check all applicable options.

- The device does not power up
- All dialups dial in MPDS mode (Mobile Packet Data Services)
- The handset display stays completely black
- The device has problems with data communication

- There is no communication or very noisy communication
- The device displays the message "Unsuccessful call attempt" or similar
- The device displays the message "Unable to read fwd and ret ID" or similar
- The device displays the message "Traffic log is full" or similar

21 Did you encounter other problems than the ones listed above with Inmarsat-C or Inmarsat Fleet 77? Please specify

22 Where you able to fix the problems that you have encountered? *

Select only one option.

- Yes *Go to question 23*
- No *Go to question 24*

23 Please describe how you fixed this problem

NAVTEX

24 Have you ever experienced problems with NAVTEX? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 29*

25 Which of the following repairs or problems have you experienced with NAVTEX?

Check all applicable options.

Unable to turn on the power

NAVTEX signal cannot be received

The equipment receives unwanted messages

There was a problem with the printer of the NAVTEX

Batteries of the NAVTEX had to be changed (only applicable to some models)

26 Did you encounter other problems than the ones listed above with NAVTEX? Please specify

27 Where you able to fix the problems that you have encountered? *

Select only one option.

Yes *Go to question 28*

No *Go to question 29*

28 Please describe how you fixed this problem

EPIRB

29 Have you ever experienced problems with EPIRB? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 34*

30 Which of the following problems have you experienced with the EPIRB?

Check all applicable options.

The self-test indicated a problem

The battery of the EPIRB had to be replaced or a problem with the battery arised The EPIRB is not correctly mounted

31 Did you encounter other problems than the ones listed above with EPIRB?
Please specify

32 Where you able to fix the problems that you have encountered? *

Select only one option.

Yes *Go to question 33*

No *Go to question 34*

33 Please describe how you fixed this problem

SART

34 Have you ever experienced problems with SART? *

Select only one option.

Yes

No *Go to question 39*

35 Which of the following problems have you experienced with the SART?

Check all applicable options.

The self-test indicated a problem

The battery of the SART had to be replaced or a problem with the battery arised The SART is not correctly mounted

36 Did you encounter other problems than the ones listed above with SART?
Please specify

37 Where you able to fix the problems that you have encountered? *

Select only one option.

Yes *Go to question 38*

No *Go to question 39*

38 Please describe how you fixed this problem

Conclusion

39 If you have any more remarks, please leave them down below.

Thank you for completing this survey!

Bijlage B: Questionnaire GMDSS Problems Results

Dit is een digitale bijlage. In deze bijlage staan alle ingevulde enquêtes van dit onderzoek. In totaal zijn dit 55 enquêtes.