

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merikapteenin suuntautumisvaihtoehto

Julia Lindén

OPAS LAIVARADIOASEMANHOITAJAN TUTKINTOON

Opinnäytetyö 2012

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Merenkulku

LINDÉN, JULIA

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

maaliskuu 2012

Avainsanat

Opas laivaradioasemanhoitajan tutkintoon

19 sivua + 54 liitesivua

Markku Usmi

KymiTechnology, Juhani Talvela

meriradio, GOC, radiolaitteet, merenkulku, radioliikenne

Merenkulun radioliikennettä koskevaa suomenkielistä kirjallisuutta on saatavana suhteellisen vähän, ja myös asiaa käsittelevä englanninkielinen kirjallisuus on varsin hajanaista. Koska kaikilta meriradioliikenteestä vastaavilta vaaditaan liikennealueesta ja aluksesta riippuva radiopätevyys, jonka hankkiminen vaatii runsaasti opiskelua ja ulkoa opettelua, on asiaa käsittelevälle oppimateriaalille tarvetta.

Opas radioasemanhoitajan tutkintoon on tarkoitettu pääasiallisesti oppimateriaaliksi Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kurssille Meriradioliikenne, meriradiojärjestelmät ja laivaradiolaitteet, joka tähtää maailman kaikilla merialueilla kelpuutettavaan yleisen radioasemanhoitajan todistukseen. Lisäksi opas on pyritty muotoilemaan sellaiseksi, että siitä on hyötyä myös jo työelämään siirtyneille merenkulkijoille.

Oppaaseen on kerätty tietoa radioliikenteestä sekä teorian että käytännön näkökulmista. GMDSS, kansainvälinen merenkulun turvallisuusjärjestelmä, asettaa radiovarustukselle ja -pätevyyksille vaatimukset, joiden perusteella oppaan sisältö on pyritty rakentamaan. Oppaan rakenne on pyritty muotoilemaan sellaiseksi, että tiedonhaku olisi mahdollisimman yksinkertaista.

Vaikka alkuperäisenä tavoitteena olikin kirjoittaa kaiken kattava radio-opas, oli aihetta lopulta syytä rajata pienemmäksi, sillä monet radioliikenteeseen liittyvät asiat on kirjasta lukemisen sijaan järkevämpi opetella käytännössä.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Maritime Technology

LINDÉN, JULIA

Guide to General Operator's Certificate

Bachelor's Thesis

19 pages + 54 pages of appendices

Supervisor

Markku Usmi, Lecturer

Commissioned by

KymiTechnology, Juhani Talvela

March 2012

Keywords

marine radio, GOC, radio equipment

There is only little Finnish literature concerning marine radio communications, and the books in English tend to be quite dispersed. All marine radio personnel are required to have a radio operator's certificate of a certain level depending on the traffic area and the type of the vessel they work on. Meeting the requirements for the certificates demands a great deal of studying and memorization, and because of that there is a need for learning material concerning the subject.

The Guide to Ship's Radio Operator's Degree is intended to be used on the Kymenlaakso University of Applied Sciences course "Marine Radio Traffic, Marine Radio Systems and Ship's Radio Equipment" which aims to the globally accepted General Operator's Certificate. Furthermore, its purpose is to benefit those already working at sea.

Both theory and practice have been considered while gathering the information into the guide. The Global Maritime Distress and Safety System GMDSS sets requirements for the radio equipment of the vessel and the competence of the crew, by which the contents of the guide have been gathered. The intention was that the structure of the guide would make finding information as easy as possible.

Even though the original purpose was to write an all-embracing radio guide, in the end it was justifiable to define the subject more narrowly because many of the issues related to radio traffic are better to learn in practice than from a book.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	MERIRADIOKIRJALLISUUS JA SEN SOVELTUMINEN OPETUKSEEN	7
3	OPPAAN TARJOAMA TUKI OPETUKSEEN JA OPISKELUUN	8
4	OPPAAN SISÄLTÖ	8
	4.1 Vaatimukset	8
	4.2 Jäsentely	9
	4.3 GMDSS-järjestelmä	9
	4.3.1 GMDSS-merialueet	9
	4.3.2 GMDSS-järjestelmä oppaassa	9
	4.4 Teoreettinen osuus	10
	4.4.1 Radioaallot ja -taajuudet	10
	4.4.2 Tiedonsiirto	11
	4.5 Järjestelmien ja laitteiden esittely	11
	4.5.1 Meriradiotoiminta	12
	4.5.2 DSC-järjestelmä	12
	4.5.3 VHF- ja MF/HF-laitteet	12
	4.5.4 MSI-sanomien vastaanotto	13
	4.5.5 Inmarsat	14
	4.5.6 Cospas-Sarsat	14
	4.5.7 SART	15
	4.6 Käytännön opastus	15
	4.6.1 Ohjeita radioliikenteeseen	15
	4.6.2 Radioliikennekäytäntöjä	15
	4.7 Oppaan loppuun kerätyt luettelot	16
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	17
	MATERIAALIA JA KIRJALLISUUTTA	18

## LIITTEET

Liite 1. Opas radioasemanhoitajan tutkintoon

## 1 JOHDANTO

Meriradioliikenteen sujuva hallinta on tärkeä osa kansipäällystön työtä, sillä merellä suuri osa kommunikoinnista - kaikki laivan sisäisestä liikenteestä aina etsintä- ja pelastusoperaatioihin asti - tapahtuu radioteitse. Tämän vuoksi maailmanlaajuinen merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmä GMDSS asettaa tarkat vaatimukset radiolaitteita käyttävien merenkulkijoiden radio-osaamiselle. Osaamisen varmistamiseksi on luotu eritasoisia pätevyyskirjoja, joista yleinen radioasemanhoitajan tutkinto, GOC (General Operator's Certificate), on tarkoitettu ammattimerenkulkijoille kaikilla maailman merialueilla. GOC-pätevyys kuuluu olennaisena osana sekä perämiehen että merikapteenin opintoihin. Pätevyystodistuksen lisäksi radioaseman hoitajalla tulee olla voimassa oleva kelpoisuustodistus, joka on uusittava viiden vuoden välein.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa GOC-tutkinnon suorittaminen on toteutettu osana kurssia Meriradioliikenne, meriradiojärjestelmät ja laivaradiolaitteet. Lisäksi kelpoisuustodistustaan uusiville, jo työelämässä oleville kansipäällystön jäsenille järjestetään kursseja Kotkan meriradiokeskuksessa. Vaikka radioliikenne tulee osata perinpohjaisesti ja vaatii paljon ulkoa opiskelua, ei kursseille ole ollut tarjolla yhtenäistä, johdonmukaista oppimateriaalia. Lisäksi suomenkielistä meriradiojärjestelmiä koskevaa kirjallisuutta tai muuta materiaalia on tarjolla varsin niukasti. Nämä puutteet ovat vaikeuttaneet sekä opiskelijoiden että opettajan työtä, ja kurssia selkeyttävälle oppaalle tai oppikirjalle on ollut selkeä tarve.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on toimia kattavana oppimateriaalina yleisen radioasemanhoitajan tutkintoa suorittavalle opiskelijalle tai kelpoisuuttaan uusivalle kansipäällystön jäsenelle. Koska tutkinnon suorittaneen on tarkoitus ymmärtää meriradio-toimintaa käytännön näkökulmasta, on radiolaitteiden teoreettisen toiminnan kuvailu myös oppaassa jätetty kevyeksi. Sen sijaan laitteet ja järjestelmät nähdään osana maailmanlaajuista kokonaisuutta, jossa käytettävyys on avainasemassa. Laitteiden lisäksi oppaassa käsitellään radiokäyttäytymistä ja käydään läpi erilaisia tilanteita, joissa radioliikenteen sujuva hallinta on tärkeässä osassa.

## 2 MERIRADIOKIRJALLISUUS JA SEN SOVELTUMINEN OPETUKSEEN

GMDSS-järjestelmää koskevaa, opetukseen soveltuva kirjallisuutta on varsinkin suomeksi saatavana suhteellisen vähän. Kirjat käsittelevät usein pelkästään joko radiolaitteita tai järjestelmän yleisiä osia. Lisäksi radioliikennettä koskevia säännöksiä ja ohjeita on kansainvälisen radio-ohjesäännön (Radio Regulations) ohella jaettu useaan merenkulkua koskevaan kansainväliseen sopimukseen tai säännöstöön.

Englanninkielinen Admiralty List of Radio Signals vol 5 – Global Maritime Distress and Safety System on kattava katsaus GMDSS-järjestelmään, mutta se ei välttämättä ole luettelomaisen rakenteensa vuoksi ihanteellinen käytettäväksi opetustarkoituksiin, vaan soveltuu paremmin hakuteokseksi.

Laurie Tetleyn ja David Calcuttin teoksessa Understanding GMDSS – The Global Maritime Distress & Safety System tarkastellaan radiolaitteita rakenteelliselta näkökannalta hyvinkin kokonaisvaltaisesti. Kommunikaatiotilanteita oppaassa ei kuitenkaan käsitellä. Kirja on julkaistu jo vuonna 1994, ja vaikka radiolaitteet tuona aikana eivät olekaan huomattavasti muuttuneet, on kirjassa esitelty teknologia ja informaatio jo monelta osin vanhentunutta.

Suomenkielistä meriradiokirjallisuutta on tarjolla varsin vähän. Viestintäministeriön vuonna 2010 julkaisema Rannikkolaiivurin VHF-radioliikenneopas selventää GMDSS-järjestelmän vaatimuksia ja toimii hyvänä perusoppaana huviveneilijälle. GOC-tutkinto on kuitenkin vaatimuksiltaan huomattavasti laajempi, eikä opas siksi yksinään sovellu kurssimateriaaliksi.

Opinnäytetyössä on käytetty apuna myös Turun meripelastuskeskuksen opetustarkoituksiin tarkoitettua Ari Virrankosken meripelastuksen johtokeskuksen radioasemanhoitajan pätevyyskurssille kokoamaa CSOC-opasta. Siinä GMDSS-järjestelmää käydään läpi pääasiassa johtokeskuksissa eikä laivaradioasemalla työskentelevien näkökulmasta. CSOC-kurssille päästäkseen täytyy osallistujalla olla voimassa oleva GOC-pätevyys, joten kurssimateriaali on tehty lähtökohtaisesti niille, jotka tuntevat meriradiotoiminnan perusteet. Näistä seikoista huolimatta suurin osa materiaalista on täysin käyttökelpoista yleisen radioasemanhoitajan tutkinnon suorittajalle.

### 3 OPPAAN TARJOAMA TUKI OPETUKSEEN JA OPISKELUUN

Opas radioasemanhoitajan tutkintoon on jäsennetty niin, että GMDSS-järjestelmästä, siihen sisältyvistä osa-alueista, radiolaitteista ja radioliikenteestä kerrotaan omina lukuinaan. Jako on pyritty tekemään sellaiseksi, että myös oppitunnit olisi helppo suunnitella lukujen muodostamien kokonaisuuksien mukaan.

Koska radioasemanhoitajan tutkintoon opiskelu vaatii paljon ulkoa opettelua, luettelomaiset ja vertailua vaativat osiot on pyritty kokoamaan kaavioiksi ja taulukoiksi. Lisäksi laitteiden toimintaa ja ulkonäköä on mahdollisuuksien mukaan selvennetty kuvin. Radioliikenteen hallinta vaatii kuitenkin paljon käytännön harjoittelua, joten pelkästään oppaan avulla sitä ei voi opetella.

### 4 OPPAAN SISÄLTÖ

#### 4.1 Vaatimukset

Oppaan sisällön laajuuden määritti lähtökohtaisesti Viestintäviraston julkaisema GOC- ja ROC-tutkinto- ja todistustoiminnon laatukäsikirja, jossa kerrotaan vaatimukset yleisen radioasemanhoitajan tutkinnon läpäisemiseksi.

Käsikirjan mukaan tutkinnossa testataan kokelaan hätäliikenteen hallinta englanniksi, meriradiolaitteiden käyttö ja rutiiniliikennöinti. Teoriakokeen sisällöstä laatukäsikirjassa mainitaan erikseen DSC- eli digitaalielektroviikutsujen laatiminen ja ymmärtäminen, hätä-, pika- ja varoitusliikenteen hoitaminen ja ERC:n (European Radiocommunications Committee) määrittelemän englanninkielen taitotason hallinta, samoin kuin tiettyjen radiokanavien ja -taajuuksien osaaminen. Käytännön kokeessa testataan hätä- ja rutiiniliikennetaidot sekä meriradiolaitteiden käyttö.

Tarkemmat säännöt tutkinnon sisällöstä löytyvät ERC:n julkaisusta ERC Decision of 10 March 1999 on the harmonised examination syllabi for the General Operator's Certificate and the Restricted Operator's Certificate.



## 4.2 Jäsentely

Opas on jäsenelty mahdollisimman loogiseksi osakokonaisuuksiksi, jotka on pyritty järjestämään niin, että sekä kurssi että kirja voisivat edetä samassa järjestyksessä.

Vaikka itse oppaassa ei ole erikseen mainittu erottelua, on luvut järjestelty kokonaisuuksiksi niin, että esimerkiksi radiolaitteita käsittelevät osat ovat peräkkäin. Seuraavaksi esitellään oppaan sisältöä kokonaisuus kerrallaan.

## 4.3 GMDSS-järjestelmä

GMDSS-järjestelmä on tämän päivän meriradioliikenteen perusta. Järjestelmä perustuu SOLAS-sopimukseen (Safety of Life at Sea) ja asettaa kaikille kansainvälisen liikenteen matkustaja-aluksille ja yli 300 GT:n kansainvälisen liikenteen lastialuksille vaatimukset miehistön radioliikennettä koskevista pätevyyksistä ja radiovarustuksesta.

### 4.3.1 GMDSS-merialueet

GMDSS-vaatimukset perustuvat pääasiassa aluksen liikennealueeseen. GMDSS-merialueet (A1, A2, A3 ja A4) jakautuvat sen mukaan, millä radiolaitteella on hätätilanteessa mahdollisuus saada yhteys johonkin rannikkoradioasemaan. Esimerkiksi VHF-taajuuksilla kantavuus on vain n. 30 meripeninkulmaa, kun taas Inmarsat-satelliittijärjestelmällä yhteyden saa napa-alueita lukuun ottamatta minne tahansa maailmassa. Siksi kauempana rannikosta liikkuvilla aluksilla tarvitaan massiivisempi radiovarustus kuin lähiliikenteessä liikkuvilla. Koska kaikkialla ei tarvita kaikkia laitteistoja, on tarve laitteiden käyttäjien pätevyydelle erilainen eri alueilla. Tämän vuoksi myös GMDSS-järjestelmän vaatimat radiopätevyudet perustuvat aluksen liikennealueeseen.

### 4.3.2 GMDSS-järjestelmä oppaassa

GMDSS-järjestelmää käsittelevä luku esittelee alusten radioasemia ja niiden toimintaa koskevat vaatimukset. Luvussa on esitelty GMDSS-merialueet ja niitä koskevat erilaiset pätevyudet ja laitteistot.

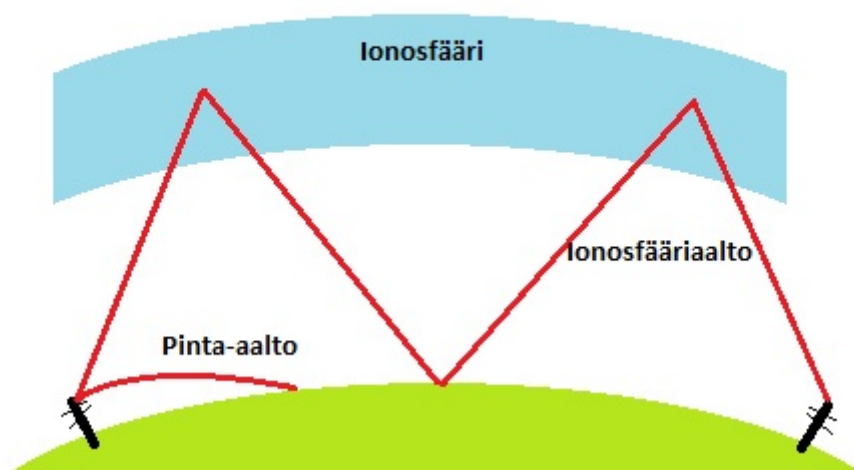
Koska opas on tarkoitettu nimenomaan GOC-tutkinnon suoritusta edesauttavaksi materiaaliksi, on GMDSS-pätevyyksien lisäksi käsitelty myös GOC-tutkinnon vaatimuksia, suoritusta ja ylläpitoa.

#### 4.4 Teoreettinen osuus

Radioliikenteen perinpohjainen tuntemus vaatii perusymmärrystä siitä, miten radioaallot kuljettavat tietoa. Tätä teoreettista puolta oppaassa käsittelee kaksi lukua; Radioaallot ja -taajuudet sekä Tiedonsiirto.

##### 4.4.1 Radioaallot ja -taajuudet

Radiolaitteiden käytön kannalta on tärkeää osata tunnistaa seikat, jotka vaikuttavat käytetyn radiolaitteen kantavuuteen, vaikka ne voisivat toisinaan tuntua kaukaisilta. Esimerkiksi MF-taajuuksilla saatetaan öisin saavuttaa huomattavasti pitempiä yhteyksiä kuin päivisin, sillä yöaikaan taajuusalueen radioaallot heijastuvat ionosfäärin E-kerroksesta ionosfääriaaltona takaisin maan pinnalle. Päivisin ionosfäärin D-kerros estää MF-aaltojen ionosfääriheijastuksen.



Kuva 1. Pinta- ja ionosfääriaaltojen erot

Luvussa Radioaallot ja -taajuudet on pyritty selvittämään lukijalle radioaaltojen etenemistä ja ominaisuuksia. Kun teoreettinen tieto on hallinnassa, on laitteita koskeva

osaaminen kokonaisvaltaisempaa, käyttö ammattimaisempaa ja vikojen tunnistaminen helpompaa.

#### 4.4.2 Tiedonsiirto

Informaation liikkuu radioteitse eri muodoissa eri järjestelmiä käytettäessä. Satelliittijärjestelmien avulla voidaan tänä päivänä siirtää jopa videokuvaa. On luonnollisesti tärkeää, että radioasemanhoitaja tietää, millä laitteella mitäkin viestityyppiä voi lähettää, mutta lisäksi mm. eri lähetelajien tuntemus on käytännön radioliikenteen kannalta välttämätöntä.

Tiedonsiirtoa käsittelevässä luvussa on selvitetty informaation siirtymistä radioaaltoina. Tähän liittyvät kiinteästi amplitudi- ja taajuusmodulointi, joita on havainnollistettu omassa alaluvussaan. Luvussa on esitelty myös lähetelajit ja eri radiotaajuuksilla käytettävät lähetystehot.

#### 4.5 Järjestelmien ja laitteiden esittely

Aluksen radioasemaan kuuluu useita laitteita, jotka toimivat sekä itsenäisinä kokonaisuuksina että osina eri järjestelmiä. Oppaassa on pyritty esittelemään GMDSS-järjestelmään kuuluvat radiolaitteet ja alajärjestelmät niin, että niiden toimintatarkoitukset ja -mallit tulisivat lukijalle tutuksi. Kaikkia laitteita ei tietenkään voi esitellä näppäin näppäimeltä, sillä jokaisen valmistajan laitteet eroavat toinen toisistaan. Tärkeämpänä onkin nähty se, että oppaan luettuaan lukija olisi selvillä laitteiden toimintaperiaatteista.

Se tieto, mikä on paras opetella lukemalla, on yritetty sisällyttää oppaaseen. Muu osuus on jätetty käytännön harjoittelua varten. Joitakin käytännön esimerkkejä laitteidenkin osalta toki löytyy, mutta niiden osuus on jätetty pieneksi. Esimerkiksi VHF-radion toiminnasta kerrotaan hyvinkin tarkkaan, sillä laitteet ovat yleensä hyvin toisensa kaltaisia ja niitä käytetään merellä jatkuvasti. Inmarsat-järjestelmää käsittelevässä luvussa on sen sijaan keskitytty enemmän järjestelmän eri osien kuvaukseen.

Laitteistoja ja järjestelmiä käsittelevät luvut sisältävät paljon taulukoita, joihin on lisätty esimerkiksi hätätaajuuksia ja eri kanavia. GOC-tutkintoon kuuluu tiettyjen taajuuksien ulkoa opettelu, mutta koska opasta on tarkoitus voida käyttää myös hakute-

oksena työelämässä, on mukaan kerätty kattavia listoja, joiden laajuus ylittää huomattavasti ulkoa opeteltavien asioiden määrän.

Koska yksi laite voi olla osa useaa järjestelmää, tai siitä kertominen on ollut järkevämpää vaikkapa teoriaosuudessa, on laitteistoista kertovan osuuden jaottelu vaatinut välillä paljon harkintaa. Esimerkiksi MF/HF-laitteistoista on kerrottu omassa luvussaan hyvin lyhyesti, mutta oppaan muista luvuista löytyy asiaan liittyvää tietoa huomattavan paljon enemmän kuin muista järjestelmistä.

#### 4.5.1 Meriradiotoiminta

Luvussa käsitellään meriradioliikenteen perustietoa: radioliikenteen eri tyyppjä, erilaisia radioasemia ja radioliikennettä koskevaa lainsäädäntöä. Tärkeitä luvussa ovat meriradionumerot, joiden perusteella tunnistetaan radioaseman tyyppi ja kansallisuus.

#### 4.5.2 DSC-järjestelmä

DSC-käsitteen ymmärtäminen saattaa olla aluksi hankalaa. Siksi oppaassa on yritetty selittää digitaaliselektiivikutsun merkitystä mahdollisimman selkeästi. Järjestelmän toiminnan selostusta vaikeuttaa myös se, että järjestelmä toimii yleensä muiden laitteiden yhteydessä.

Suurin osa DSC-järjestelmää käsittelevästä luvusta koostuu DSC-kutsujen laadintaa selkeyttävästä materiaalista. Luku voi tuntua ensi kertaa asiaan tutustuvasta vaikeaselkoiselta, mutta käytännön harjoittelu DSC-kutsujen laadinnasta selkeyttää oppimista. Tutkintoon kuuluvassa teoriakokeessa kutsuja kirjoitetaan ulkomuistista paperille, joten myös niiden harjoittelu paperilla on järkevää.

#### 4.5.3 VHF- ja MF/HF-laitteet

VHF-radiosta oppaaseen on kerätty eräänlainen peruskäyttöohje, jossa käydään läpi laitteen perussäädöt. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että yleensä laitteeseen on liitetty DSC-ominaisuus, jolloin yksinkertainen, oppaassa kuvattu toimintamalli on riittämätön. Perinteistä radiolaitetta malli havainnollistaa kuitenkin kokonaisvaltaisesti.



Kuva 2. Koululaiva Katarinan VHF-DSC-laitteisto

MF-HF-laitteista on kerrottu lyhyesti, sillä teoreettista osuutta on esitelty jo aiemmin, ja taajuuksista kerrotaan myös oppaan muissa osissa.

Molempien radiolaitteiden esittelyiden yhteyteen on kerätty tärkeitä kanavia ja taajuuksia sisältäviä listauksia. Listojen ulkoa opettelu on tässä tapauksessa hyödyllistä, vaikka niiden koko sisältöä ei tutkinnon läpäisemiseksi tarvitakaan.

#### 4.5.4 MSI-sanomien vastaanotto

MSI- eli merenkulun turvallisuussanomien sisältävät esimerkiksi viranomaisten lähettämiä sää- ja merenkulkuvaroituksia ja avunpyyntöjä hädässä oleville aluksille. Niitä voidaan vastaanottaa Navtexilla, Inmarsat-EGC-vastaanottimella ja HF-teleksillä. Luvussa on esitelty sanomien vastaanottoon tarkoitetut laitteet Navtex-vastaanottimeen keskittyen, sillä laitteen käyttö on varsinkin suomalaisessa kauppamerenkulussa varsin yleistä.

Inmarsat-EGC-vastaanotin toimii Inmarsat-satelliittiverkossa, johon perehdytty omassa luvussa.

#### 4.5.5 Inmarsat

Satelliitteihin, maa- ja alusasemiin perustuva Inmarsat tarjoaa merenkulkijoille turvallisuusliikennepalveluita ja mahdollisuuden käyttää kaupallista viestiliikennettä.



Kuva 3. Koululaiva Katarinan Inmarsat-C

Järjestelmään kuuluu laaja kirjo erilaisia sovelluksia, joiden käyttötavat ja -tarkoitukset poikkeavat enemmän tai vähemmän toisistaan. Sovellukset perustuvat kuitenkin samoihin perusosiin, satelliitteihin, maa-asemiin ja alusasemiin, joihin tutustuminen on käytännön kannalta välttämätöntä, sillä esimerkiksi suuntanumerot laitteita käyttäessä riippuvat siitä, minkä satelliitin kautta yhteys muodostetaan.

#### 4.5.6 Cospas-Sarsat

Satelliittijärjestelmä Cospas-Sarsat on tarkoitettu hätäpoijujen paikannukseen. Inmarsat-järjestelmän tapaan myös Cospas-Sarsat koostuu kolmesta perusosasta. Avausosa ja maaosa ovat hyvin samankaltaisia kuin Inmarsat-järjestelmässä, mutta alusasemien sijaan Cospas-Sarsat-järjestelmän kolmannen osan muodostavat hätäpoijut.

Merenkulun poijujen lisäksi järjestelmään on liitetty ilmailupoijut ja henkilökohtaiset hätäpoijut. Oppaassa on keskitytty kuitenkin pääasiassa merenkulun EPIRB-poijujen (Emergency Position-Indicating Radio Beacon) esittelyyn.

#### 4.5.7 SART

SART, Search and Rescue Transponder, on tutkalähetin/ -vastaotin, jolla hädässä olevan voi paikantaa merenkulun tutkaa apuna käyttäen. Opas on keskittynyt selvittämään laitteen käyttöä sekä sijoittelua aluksella ja pelastusveneissä tai -lautoilla. Myös SART:n lähettämän signaalin tunnistaminen ja lukeminen on tärkeässä asemassa etsintä- ja pelastusoperaatioita silmälläpitäen.

#### 4.6 Käytännön opastus

Oppaan käytännön osuudessa on annettu yleispäteviä neuvoja radioliikennekäyttämistä, mutta myös tarkkoja esimerkkejä siitä, miten hätä- pika- ja varoitusliikennettä käydään oikeaoppisesti.

##### 4.6.1 Ohjeita radioliikenteeseen

Koska radioliikenne on kansainvälistä, on tärkeää, että kaikki noudattavat samoja pelisääntöjä. Muiden huomioon ottaminen, asiallisuus ja selkeys ovat toimivan radioliikenteen kantavia ajatuksia.

Englannin selkeä ääntäminen ja yksinkertaistetut rakenteet tuovat omia ongelmiaan kommunikointiin, mutta varsinaista kielenopetusta opas ei sisällä. Sen sijaan puheliikenteen selkeyttä painotetaan luvussa voimakkaasti.

Luvussa on käsitelty myös radioliikenteen luottamuksellisuuskysymyksiä ja käytännön puheliikennettä.

##### 4.6.2 Radioliikennekäytäntöjä

Koska radioteitse käydään monenlaista keskustelua, on ollut tarpeen erottaa liikenne- muodot tärkeysluokkiin, joiden perusteella liikenteen etusijaa muuhun liikenteeseen nähden ilmaistaan. Luokkia on neljä: hätäliikenne, pikaliikenne, varoitusliikenne ja ruutiiniliikenne.

Luvussa Radioliikennekäytäntöjä on käyty läpi hätä-, pika- ja varoitusliikenteen käytäntöjä esimerkkien kautta. Hätäliikenne on luvussa etusijalla, sillä sen hallinta on me-

riturvallisuuden kannalta ensiarvoisen tärkeää. Esimerkkitilanteet on käyty läpi kohta kohdalta niin, että ensin kerrotaan, mistä tilanteesta on kyse, minkä jälkeen kaikki radioteitse käytävä esimerkkiliikenne on kirjoitettu auki.

Luvussa on myös kaavioita, joiden avulla on selkeytetty hätäliikenteen aloitusta ja kerrottu, mitä tehdä, jos vastaanottaa hätähälytyksen.



Kuva 4. Koululaiva Katarinan VHF-radion kuuloke

#### 4.7 Oppaan loppuun kerätyt luettelot

Radio-englantia opetetaan Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa omalla kurssillaan, eikä varsinainen englannin opetus olisi tällaisessa oppaassa mielekäästä, joten se on jätetty vähemmälle. Sen sijaan yleisistä radioliikenteeseen liittyvistä sanoista on kerätty sanasto.

Koska kansainvälisten tavausaakkosten sujuva hallinta on radioliikenteessä tärkeää, oli niiden luettelointi oppaasta helposti löydettävään paikkaan luonnollinen valinta.

Kuten muidenkin oppaaseen kerättyjen listausten, myös näiden luetteloiden on tarkoitus helpottaa radioliikennettä myös työelämässä.



## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Alkuperäisenä tarkoituksena oli luoda oppikirja, joka olisi toiminut yksinään riittävänä materiaalina GOC-tutkinnon suoritukseen ja ollut avuksi myös myöhemmin. Aikomuksena oli sisällyttää mukaan tarvittavien laitteiden peruskäyttöohjeet ja radiokirjojen lukua helpottavia ohjeita.

Opasta kirjoittaessani kuitenkin huomasin, ettei koko kurssisisällön kokoaminen ykseen kansiin ollut mahdollista eikä edes mielekäästä. Esimerkiksi radiokirjallisuutta oppii käyttämään parhaiten harjoittelemalla asiaa käytännössä.

Tekijänoikeudet toivat odottamattoman haasteen oppaan kuvitukseen. Käytännössä kaikki kuvitus piti tehdä itse, eikä se kaikissa tapauksissa ollut helppoa. Oppaasta jouduttiin jättämään pois muun muassa lähes kaikki karttakuvat, joista olisi ollut suunnaton hyötyä esimerkiksi eri laitteiden kuuluvuuden havainnollistamisessa. Työssä olevat valokuvat ovat tekijän omia.

GOC-kurssi jakautuu käytäntöön ja teoriaan, eikä käytäntöä voi oppia ilman harjoitusta. Vaikka oppaassa annetaan käytännön esimerkkejä ja esitellään laitteiden käyttöä, on harjoittelu oikeilla radiolaitteilla tai simulaattorilla ehdottoman tärkeää meriradio-toiminnan hallinnan kannalta. Lisäksi tulee ottaa huomioon eri valmistajien laitteissa ilmenevät poikkeavuudet; laitteita ei voi esitellä niin kokonaisvaltaisesti, ettei uuden laitteen käyttöön tarvitsisi aina tutustua ohjekirjan kanssa.

Vaikka alkuperäiset suunnitelmat poikkesivat lopputuloksesta jonkin verran, on Opas laivaradioasemanhoitajan tutkintoon varmasti varsin kelvollinen apu GOC-tutkinnon suorittajalle. Siinä on esitelty tutkinnon kannalta tärkeät asiat mahdollisimman selkeästi ja pyritty opastamaan lukijaa oikeaoppiseen radiokäyttämiseen, joten opas palvelee tarkoitustaan.

## MATERIAALIA JA KIRJALLISUUTTA

Admiralty List of Radio Signals. Volume 5 NP 285. Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS). 2009. The United Kingdom Hydrographic Office.

Berserkerus. Amfm3-en-de.gif. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Amfm3-en-de.gif>  
[Viitattu 20.3.2012]

Emilfaro. World.svg. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:World.svg?uselang=fi>  
[Viitattu 20.3.2012]

ERC Decision of 10 March 1999 on the harmonised examination syllabi for the General Operator's Certificate and the Restricted Operator's Certificate.

ERC/DEC/(99)01. 1999. European Radiocommunications Committee. Saatavissa:  
<http://www.ero-docdb.dk/docs/doc98/official/Pdf/Dec9901e.pdf> [Viitattu 06.03.2012]

GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM. United States Coast Guard. Saatavissa: <http://www.navcen.uscg.gov/?pageName=GMDSS> [Viitattu 27.12.2011]

GOC, ROC ja kelpoisuustodistus. Viestintävirasto. Saatavissa:  
<http://www.ficora.fi/index/luvat/tutkinnotjatodistukset/meriradio/gocroc.html> [Viitattu 28.12.2011]

GOC- ja ROC-tutkinto- ja todistustoiminnon laatukäsikirja. Viestintävirasto. 2012. Saatavissa: <http://www.ficora.fi/attachments/suomial/62rgyLOW8/GMDSS-laatuksikirja.pdf> [Viitattu: 05.03.2012]

IAMSAR Manual. Volume III. Mobile Facilities. Doc 9731-AN/958. 2008. IMO/ICAO.

Länsman, P., Rajamäki S. GMDSS-Meriradio. Luentomateriaali kevät 2011. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Rajamäki S. Luentomateriaali kevät 2011. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Rannikkolaiivurin VHF-radioliikenneopas. Viestintävirasto. 2010.

Tetley, L., Calcutt, D. Understanding GMDSS – The Global Maritime Distress & Safety System. 1994. Edward Arnold.

Tiedote GMDSS-tutkinnoista. Viestintävirasto. 2010. Saatavissa:  
[http://www.ficora.fi/attachments/5p11M7K3G/GMDSS-TUTKINTOTIEDOTE\\_2010.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/5p11M7K3G/GMDSS-TUTKINTOTIEDOTE_2010.pdf) [Viitattu: 30.12.2011]

Usmi, M. Luennot kevät 2011. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Virrankoski, A. CSOC Opiskeluaineisto. 2006. MRCC Turku.

---

# **Opas laivaradioaseman- hoitajan tutkintoon**

---

**Julia Lindén**

---

*Frans-papalle*

# Lukijalle

---

Radioliikenteen tuntemus on tärkeä merimiestaito, johon päivittäisen rutiiniliikenteen lisäksi varsinkin hätätilannetoiminnot nojautuvat voimakkaasti. Siksi kansipäälylystöltä vaaditaan kauppalaivoilla jonkin asteinen radiopätevyys. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeninlinjalla opintoihin on sisällytetty GOC- eli yleinen radioasemanhoitajan tutkinto, jonka suorittamisen avuksi tämä opas on kirjoitettu.

Oppaassa on käsitelty radioliikennettä sekä teorian että käytännön kannalta. Radiolaitteista keskeisimmät on esitelty omilla luvuissaan ja radioliikenteestä on annettu selkeyttäviä esimerkkejä. Lisäksi oppaan loppuun on koottu sanasto, joka helpottaa puheliikennettä myös työelämässä. Onkin tarkoitus, että opasta voisi käyttää oppimateriaalin lisäksi hyödyksi myös tutkinnon suorittamisen jälkeen.

Laitteistoja käsitteleviä lukuja tutkittaessa on syytä muistaa, että laitteet ovat valmistajista riippuen erilaisia. Sen vuoksi käytännön harjoittelu ja laitemanuaaleihin tutustuminen on tärkeää.

Kiitokset avusta ja opastuksesta Markku Usmille. Erityiskiitos ryhmälle MK08; teitte opiskelusta kanssanne ikimuistoista.

Kotkassa 20.3.2012

Julia Lindén

# Sisältö

---

Lukijalle .....	3
GMDSS .....	7
Mikä on GMDSS? .....	7
GMDSS-merialueet .....	7
Toiminnalliset vaatimukset alukselta .....	8
Radioasemaa koskevat vaatimukset.....	8
Radiovarustus kansainvälisillä merialueilla liikennöivillä aluksilla .....	8
Pätevyytödistukset .....	9
Tutkinnon suorittaminen.....	9
Radioaallot ja -taajuudet .....	10
Periaatteet.....	10
Taajuusalueet .....	10
Pinta- ja ionosfääriaallot.....	11
Vapaan tilan aalto, satelliitti- ja sirontayhteydet.....	12
Ilmakehän osat .....	12
MF- ja HF-taajuuksien eteneminen .....	13
Häipyminen .....	14
Tiedonsiirto .....	15
Tiedonsiirron muodot.....	15
Informaation siirtyminen radioaaltoina.....	15
Amplitudimodulointi ja taajuusmodulointi .....	15
Lähetelajit.....	16
Lähetysteho .....	17
Liikennemuodot .....	17
Meriradiotoiminta .....	18
Radioliikenteen jaottelu .....	18
Lainsäädäntö .....	18
Radioasemat.....	19
Kutsutunnukset ja meriradionumerot .....	19
Meriradionumeron muodostuminen .....	19
DSC-järjestelmä .....	20
Automatiikka apuna .....	20

DSC-taajuuksista.....	20
Hätä- ja turvallisuustaajuudet .....	20
DSC-kutsujen rakenne .....	20
DSC-laitteet .....	22
Telekomentoja .....	23
VHF.....	24
VHF-radiolaitteet .....	24
Säätimet .....	24
VHF-kanavat .....	25
MF/HF .....	26
Radioliikenne.....	26
Taajuuksia.....	26
MSI-sanomien vastaanotto .....	27
Sanomat .....	27
Navtex .....	27
NAVAREA-alueet .....	27
Sanomatyytit .....	28
Navtex-sanoma .....	29
Inmarsat-EGC eli SafetyNet .....	29
HF-teleksi.....	30
Inmarsat .....	31
Kehitys.....	31
Maaosa.....	31
Alusasemat.....	31
Avaruusosa.....	31
Inmarsat-B.....	32
Fleet F77 .....	32
Inmarsat-C.....	33
Hätähälytys Inmarsat-päätteellä .....	33
Lyhytvalintakoodit.....	33
Cospas-Sarsat .....	34
Järjestelmä .....	34
Avaruusosa.....	34
Maaosa.....	34



Hätäpoijut.....	34
EPIRB .....	35
VHF-EPIRB.....	36
SART .....	37
Tarkoitus.....	37
Toimintaperiaatteet .....	37
Säilytys aluksella.....	37
Testaus .....	38
Ohjeita radioliikenteeseen .....	39
Muu liikenne .....	39
Puhekutsut .....	39
Radiopuhelimen testaus.....	39
Luottamuksellisuus.....	39
Signaali .....	40
Radioliikennekäytäntöjä.....	41
Radioliikennemuodot ja tärkeysluokat.....	41
Hätäliikenteen aloittaminen.....	42
Hätähälytyksen vastaanotto VHF- tai MF -taajuuksilla .....	43
Hätähälytyksen vastaanotto HF-taajuuksilla .....	44
Ohjeita radioliikenteeseen .....	45
Esimerkki 1: Hätäliikenne .....	45
Esimerkki 2: Toisen puolesta lähetetty hätähälytys.....	47
Esimerkki 3: Pikaliikenne .....	48
Esimerkki 4: Varoitusliikenne .....	49
Sanastoa .....	51
Tavausaakkoset .....	53
Kirjallisuutta .....	54

# GMDSS

## Mikä on GMDSS?

GMDSS, Global Maritime Distress and Safety System, on SOLAS-sopimukseen perustuva, maailmanlaajuinen merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmä, joka otettiin käyttöön vuosien 1992 - 1999 aikana. Se perustuu automatiikkaan ja kehittyneeseen teknologiaan, jota käytetään sekä merellä, maissa että avaruudessa.

Järjestelmässä annetaan vaatimuksia sekä radiovarustuksesta että miehistön pätevyyksistä. Radiovarustuksen vaatimukset mahdollistavat nopean avunsaannin ja tarkan paikkatiedon lähettämisen etsintä- ja pelastustoimille.

GMDSS-määräykset koskevat yli 300 GT:n kansainvälisen liikenteen lastialuksia ja kaikkia kansainvälisen liikenteen matkustaja-aluksia.

## GMDSS-merialueet

Ennen GMDSS-järjestelmää radiovarustukseen vaikuttivat lähinnä aluksen koko ja tyyppi, kun taas nykyään keskitytään aluksen liikennealueeseen. Näin voidaan varmistaa pitkät yhteysmahdollisuudet niitä tarvitseville. Sekä radiovarustus, radiohuoltovaatimukset että miehistöltä vaaditut pätevyudet määräytyvät ensisijaisesti aluksen liikennealueen mukaan.

**Merialue A1:**  
VHF-DSC:n kantama  
rannikolle

- Jatkuva mahdollisuus lähettää VHF-DSC -häätäilytyksiä kanavalla 70
- n. 0 – 30 mpk rannikosta

**Merialue A2:**  
MF-DSC:n kantama  
rannikolle

- Alueen A1 ulkopuolella
- Jatkuva mahdollisuus lähettää MF-DSC -häätäilytyksiä taajuudella 2187,5 kHz
- n. 30 – 150 mpk rannikosta

**Merialue A3:**  
Inmarsat-  
satelliittijärjestelmän  
peittoalue

- Alueiden A1 ja A2 ulkopuolella
- Inmarsat-satelliittijärjestelmän peittoalueella
- Jatkuva mahdollisuus lähettää häätäilytyksiä maihin
- n. 70°N – 70°S välinen alue

**Merialue A4:**  
Napa-alueet

- Alueiden A1, A2 ja A3 ulkopuolella
- n. 70°N pohjoispuolinen ja 70°S eteläpuolinen alue

## Toiminnalliset vaatimukset alukselta

### Merellä ollessaan aluksen tulee voida

- lähettää hätähälytyksiä maihin ainakin kahdella erillisellä ja toisistaan riippumattomalla menetelmällä
- vastaanottaa rannikolta alukselle osoitettuja hätähälytyksiä
- lähettää ja vastaanottaa hätähälytyksiä alukselta toiselle
- lähettää ja vastaanottaa etsintä- ja pelastusoperaatioihin liittyvä koordinoiva radioliikenne
- hoitaa pelastusoperaation tapahtumapaikan radioliikenne
- lähettää ja vastaanottaa paikannussignaaleja
- vastaanottaa automaattisesti oman liikennealueensa merenkulun turvallisuustietoa
- hoitaa yleinen, kaupallinen radioliikenne
- hoitaa alusten komentosiltojen välinen radioliikenne

### Radioasemaa koskevat vaatimukset

Radiolähtimiä varten vaaditaan *radiolupa*, jonka myöntää Suomessa Viestintävirasto. Aluksen radiolupa sisältää radiolähtimet, joita aluksella saa käyttää. Myös VHF-käsi puhelimet mainitaan radioluvassa. Sen sijaan *pelkkiä vastaanottimia ei tarvitse mainita radioluvassa*, joten esimerkiksi NAVTEX ja GPS-navigaattori jätetään luvan ulkopuolelle. Lupa on voimassa sekä Suomessa että kansainvälisillä vesillä ja sitä säilytetään aluksen radioasemalla. Radiolupa on voimassa määrätyn ajan, mutta se tulee uusia myös omistajan tai aluksen nimen vaihtuessa tai jos lupaan täytyy lisätä laitteita.

### Radiovarustus kansainvälisillä merialueilla liikennöivillä aluksilla

A1	A2	A3	A4
VHF-radiopuhelin VHF-DSC + erillinen päivystysvastaanotin SART* sekä 3 cm:n tutka Navtex EPIRB VHF-käsi radio** Lisäksi matkustaja-aluksilla ilmailuradio	A1-varusteet MF-DSC + erillinen päivystysvastaanotin MF-radiopuhelin	A1- ja A2-varusteet ja JOKO HF-vaihtoehto: HF-DSC + päivystysvastaanotin  HF-radiopuhelin TAI Inmarsat-vaihtoehto: Inmarsat-SES <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmarsat-A tai</li> <li>• Inmarsat-B tai</li> <li>• Inmarsat Fleet F77 tai</li> <li>• Inmarsat-C</li> </ul>	A1- ja A2-varusteet A3-alueen HF-vaihtoehto radioteleksillä
*1 – 2 kpl, 2 kpl yli 500 GT aluksilla **2 – 3 kpl, 3 kpl yli 500 GT:n aluksilla, vähintään kanavat 6, 13 ja 16	Merialueilla A2, A3 ja A4 tulee olla lisäksi käytettävissä puhetaajuus 4125 kHz alusten ja ilma-alusten väliseen hätäliikenteeseen.		
Tämä varustevaatimustaulukko on vain esimerkki, sillä varusteisiin on olemassa erilaisia vaihtoehtoja.			

GMDSS-järjestelmässä on lisäksi radiolaitteiden huoltoa koskevia säädöksiä. Huoltojärjestelyt voidaan tehdä kolmella eri tavalla. Laitteille voidaan tehdä huoltosopimus maissa, laitteet voidaan kahdentaa, tai alukselle voidaan järjestää huoltohenkilö, jolla on pätevyystodistus. Merialueilla A1 ja A2 riittää, että yksi vaihtoehtoista on täytetty, kun taas alueilla A3 ja A4 vaihtoehtoja tulee täyttää kaksi.

Hätätilanteissa radiolaitteiden tulee toimia ilman päävirtalähteestä saatavaa virtaa. Varavirtalähteinä toimivat hätägeneraattorin lisäksi akkuparistot, joiden varassa VHF-DSC-, MF-DSC-, ja HF-DSC -laitteistojen sekä Inmarsat-päätteen tulisi toimia vähintään kuusi tuntia.

Radioasemalla tulee säilyttää radiopäiväkirjaa, johon merkitään vähintään turvallisuuden kannalta tärkeä meriliikenne, joka liittyy omaan alukseen tai sen kulkualueeseen.

### *Pätevyystodistukset*

GOC (General Operator's Certificate) eli *yleinen radioasemanhoitajan todistus* on pätevyystodistus, jonka saa suorittamalla GMDSS-tutkinnon. Lisäksi radioasemanhoitajalla tulee olla voimassa oleva *kelpoisuustodistus, endorsement*, joka uusitaan vähintään viiden vuoden välein. Kelpoisuustodistuksen saa joko suorittamalla kelpoisuustutkinnon tai täydennyskurssin tai osoittamalla, että on edellisen viiden vuoden kuluessa toiminut GMDSS-laitteiden käyttäjänä. Lisätietoa kelpoisuuden uusimisesta saa Viestintävirastosta.

ROC (Restricted Operator's Certificate) eli *rajoitettu radioasemanhoitajan todistus* on suppeampi kuin GOC. Siinä, missä GOC on hyväksytty todistus kaikkialla, ROC-todistus on riittävä vain GMDSS-merialueella A1. Myös ROC:n suorittajille myönnetään korkeintaan viisi vuotta voimassa oleva kelpoisuustodistus.

Veneilijöille tarkoitettuja pätevyksiä ovat *avomerilaivurin radiotodistus* LRC (Long Range Certificate), joka on voimassa kaikilla merialueilla, sekä *rannikkolaivurin radiotodistus* SRC (Short Range Certificate), joka riittää alueelle A1.

Rannikkoradioasemille on lisäksi oma *meripelastuksen johtokeskuksen radioasemanhoitajan pätevyys* CSOC (Coast Station Operator's Certificate). Se on kuitenkin toistaiseksi epävirallinen ja tarkoitettu ainakin Suomessa vain meripelastuksen johtokeskuksen henkilöille

### *Tutkinnon suorittaminen*

Tutkinnoissa testataan sekä teoriataidot että käytännön osaaminen. Teoriakokeessa on n. 20 kysymystä ja se kestää enintään kaksi tuntia. Kokeessa testataan hätä-, pika- ja varoitusliikenteen osaaminen, DSC-kutsujen laatiminen ja lukeminen sekä SMCP-standardien mukainen englannin kielen taito.

Käytännön kokeessa selvitetään tutkinnon suorittajan hätä- ja rutiiniliikennetaidot sekä GMDSS-käytäntöjen ja -laitteiden hallinta. Koe suoritetaan yleensä pareittain joko radioasemalla tai -simulaattorissa, ja sen aikana täytetään päiväkirjaa käydystä radioliikenteestä.

Tutkintoja otetaan vastaan Kotkassa, Turussa, Helsingissä, Raumalla ja Maarianhaminassa. Yleensä tutkintoa edeltää lähi- tai etäopetuskurssi, mutta kokeet voi suorittaa myös ilman kurssille osallistumista.

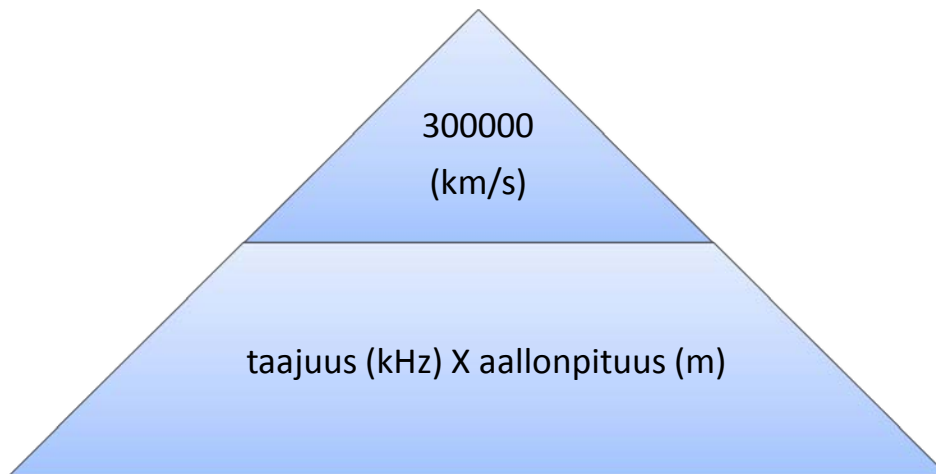
# Radioaallot ja -taajuudet

## Periaatteet

Radiolähete on sähkömagneettista aaltoliikettä. Lähetteen energia etenee värähtelevänä sähkö- ja magneettikenttänä. Radiolähetteen taajuus, eli se, kuinka monta kertaa sähkömagneettikenttä värähtelee sekunnissa, auttaa erottelmaan tuhannet yhtäaikaiset radiolähetykset toisistaan. Taajuuden yksikkö on hertsi (Hz), mutta radiolaitteet toimivat kuitenkin reilusti suuremmilla taajuuksilla.

kilohertsi kHz	1000 Hz
megahertsi MHz	1000 kHz
gigahertsi GHz	1000 MHz

Radioaallot, jotka muodostuvat sähkömagneettisesta säteilystä, etenevät valon nopeudella, eli n. 300 000 km/s. Aallonpituuden voi selvittää valon nopeudesta ja lähetyksen taajuudesta seuraavan laskukolmion avulla.



Esimerkiksi MF-taajuuden 2182 kHz aallonpituus saadaan, kun lasketaan  $\frac{300\,000\text{ km/s}}{2182\text{ kHz}}$ . Aallonpituudeksi tulee näin n. 137 metriä.

## Taajuusalueet

Radiotaajuudet ryhmitellään yleensä seuraavan taulukon mukaisesti. Ryhmittely perustuu taajuusalueiden yhtäläisiin ominaisuuksiin. Esimerkiksi etenemismekanismit eroavat toisistaan eri taajuusalueiden välillä. Alueiden rajoilla ei kuitenkaan tapahdu jyrkkiä muutoksia ominaisuuksissa.

Meriradion taajuusjako poikkeaa yleisestä ryhmittelystä, ja se on esitetty erillisenä taulukkona.

Lyhenne	Taajuusalueen nimi	Taajuusalue	Aallonpituus
VLF	Very Low Frequency	3 – 30 kHz	100 km – 10 km
LF	Low Frequency	30 – 300 kHz	10 km – 1 km
MF	Medium Frequency	300 kHz – 3 MHz	1 km – 100 m
HF	High Frequency	3 – 30 MHz	100 m – 10 m
VHF	Very High Frequency	30 – 300 MHz	10 m – 1 m
UHF	Ultra High Frequency	300 MHz – 3 GHz	1 m – 10 cm
SHF	Super High Frequency	3 – 30 GHz	10 cm – 1 cm
EHF	Extremely High Frequency	30 – 300 GHz	1 cm – 0,1 cm

#### Meriradion taajuusjako

LF	415 kHz – 535 kHz
MF	1605 kHz – 4000 kHz
HF	4 MHz – 27,5 MHz
VHF	156 MHz – 174 MHz

Meriradion HF-taajuusalue ei ole yhtenäinen, joten se on jaettu taajuuskaistoihin.

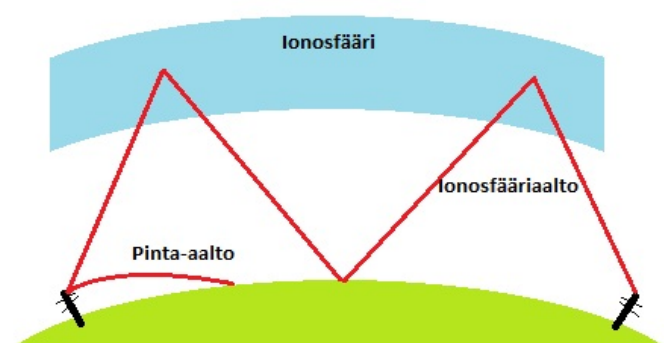
#### HF-taajuuskaistat

4 MHz  
6 MHz  
8 MHz  
12 MHz  
16 MHz  
18/19 MHz  
22 MHz  
25/26 MHz

#### *Pinta- ja ionosfääriaallot*

Radioyhteyden saamiseksi radioaaltojen on edettävä riittävän voimakkaina lähettimestä vastaanottimeen. LF-, MF- ja HF-taajuuksilla esiintyy yleisesti kahta erilaista etenemismallia: pinta-aaltoja ja ionosfääriaaltoja.

*Pinta-aallot* etenevät maan pinnassa tai sen läheisyydessä seuraten pinnan kaarevuutta. Pinta-aallon *etenemisvaimennus* on suuri ja kasvaa taajuuden muuttuessa korkeammaksi. Taajuuden kasvaessa aallon kantama siis pienenee nopeasti. Pinta-aallon avulla voi avomerellä saavuttaa n. 150 mpk yhteysetäisyyden melko luotettavasti, ja LF- ja MF-taajuusalueiden meriradioyhteydet perustuvatkin juuri pinta-aaltoon. Rannikolla yhteydet jäävät lyhyemmiksi. HF-taajuuksilla pinta-aalto on merkityksetön etenemisvaimennuksen takia.



Pinta- ja ionosfääriaallot

*Ionosfääriaallot* etenevät nimensä mukaisesti lähetyksentennistä ionosfääriin, ilmakehän ylimpään kerrokseen, josta ne heijastuvat takaisin maan pinnalle ja vastaanottoantenniin. Radioaallot voivat heijastua maan pinnalta myös useita kertoja takaisin ionosfääriin, jolloin on mahdollista saavuttaa hyvinkin kaukaisia yhteyksiä. Aallon useista heijastuksista puhutaan usein nimellä skippi (engl. skip). HF-taajuuksilla voidaan saada yhteys kaikkialle maapallolla, mutta yhteyden luotettavuus riippuu esimerkiksi taajuuden valinnasta, antennin korkeudesta maan pinnasta, radioaallon tulokulmasta ionosfääriin ja ionosfäärin tilasta. Yhteys voi onnistuessaankin olla epävakaata ja huonolaatuinen.

### *Vapaan tilan aalto, satelliitti- ja sirontayhteydet*

Korkeimmilla taajuusalueilla, eli VHF- ja UHF-taajuuksilla, radioyhteydet syntyvät kolmella mekanismilla.

*Vapaan tilan aaltona* radioaalto etenee lähes suoraviivaisesti antennista antenniin. Tällöin antennien on oltava yleensä näköyhteyden päässä toisistaan. Radioaallot saattavat kuitenkin edetessään lähteä kaareutumaan hieman maanpinnan mukaisesti, joten *radiohorisontti* siirtyy hieman *optista horisonttia* kauemmas. Myös antennien korkeus vaikuttaa huomattavasti yhteyden pituuteen, joka on normaalisti 20 - 100 km.

Radioaallot voi lähettää vastaanottajalle myös satelliitin kautta, jolloin satelliitti toistaa radiosignaalin maassa eri taajuudella toimivaan vastaanottoantenniin. Näin saavutetaan luotettava ja laadukas yhteys, jossa lähettäjä ja vastaanottaja voivat olla hyvinkin kaukana toisistaan.

*Sironta* tarkoittaa radioaallon heijastumista useaan suuntaan jostakin ilmakehän osasta. Sirontayhteydet vaativat niin suurta lähetystehoä, että meriradiotoiminnan kannalta niillä ei ole merkitystä.

### *Ilmakehän osat*

Osa	Korkeus maanpinnasta	Vaikutukset radioliikenteeseen
<b>Troposfääri</b>	0 - 10 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutus VHF- ja sitä korkeampien taajuuksien etenemisvaimennukseen</li> <li>• Voi aiheuttaa sirontaa</li> </ul>
<b>Stratosfääri</b>	10 - 65 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei mainittavaa vaikutusta</li> </ul>
<b>Ionosfääri</b>	65 - 450 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionosfääriheijastus tehokas etenemistapa HF-taajuuksilla</li> <li>• Suuri elektronitiheys vaikuttaa voimakkaasti radioaaltojen heijastumiseen</li> <li>• Elektronitiheys riippuu auringon aktiivisuudesta sekä vuorokauden- ja vuodenaikasta</li> <li>• Jaettu osiin (D, E, F1, F2) elektronitiheyden perusteella, D-kerros häviää öisin, jolloin myös MF-taajuuksilla saadaan ionosfääriheijastus</li> </ul>

## MF- ja HF-taajuuksien eteneminen

MF-taajuuksilla radioaallot etenevät pääasiassa pinta-aaltoina, sillä päivisin ionosfäärin D-kerros absorboi voimakkaasti MF-taajuuksien energiaa estäen ionosfääriheijastuksen. Auringonlaskun jälkeen D-kerros kuitenkin häviää ja MF-lähete pääsee ionosfäärin E-kerrokseen, josta se heijastuu takaisin maan pinnalle. Näin voidaan saavuttaa jopa yli tuhannen meripeninkulman mittaisia yhteyksiä. Öisin MF-taajuuksilla on kuitenkin runsaasti häiriötä, jotka tekevät yhteydestä huonolaatuisen.

HF-taajuuksien pinta-aalto on vain muutaman kymmenen kilometrin mittainen etenemisvaimennuksen takia. Tämän takia pinta-aallolla ei ole korkeammilla taajuuksilla sanottavaa merkitystä. Ionosfääriheijastus onkin HF-taajuuksilla tehokkain etenemismalli, sillä se mahdollistaa yhteydet ympäri maapalloa.

Jos radioaalto kohtaa ionosfäärin liian jyrkässä kulmassa, se saattaa heijastumisen sijaan läpäistä ionosfäärin kerrokset ja muodostaa lähetyspaikan läheisyyteen *katvealueen*. Katvealueelle radioyhteys ei katveen muodostaneella taajuudella ole mahdollinen. Katvealueen laajuus riippuu käytetystä radiotaajuudesta, säteilyn lähtökulmasta sekä ionosfäärin kerroksen korkeudesta ja elektronitiheydestä.

HF-taajuuksien etenemiseen liittyy käsite *radiokeli*. Hyvällä radiokelillä HF-taajuuksilla saa helposti pitkiä ja laadukkaita yhteyksiä. Huonolla kelillä yhteyksien saaminen on taas vaikeaa tai mahdotonta. Radiokeliin vaikuttaa pääasiassa ionosfäärin tila, joka riippuu enimmäkseen auringon aktiivisuudesta. Auringon aktiivisuutta mitataan *auringonpilkkulukuna*, joka lasketaan auringon pinnalta. Pilkkulukuku vaihtelee n. 11 vuoden jaksoissa. Jakson puolivälissä auringonpilkkulukuku on minimissään, lähellä nollaa. Tällöin yli 16 MHz:n HF-taajuudet ovat yleensä käyttökelvottomia, kun taas auringonpilkkumaksimin aikaan näillä taajuuksilla saadaan parhaat yhteydet.

HF-yhteysväleille on määritelty suurimmat ja pienimmät taajuudet, joilla ionosfääriheijastukseen perustuva yhteys voi onnistua.

Lyhenne	Tarkoitus	Suomenos
MUF	Maximum Useable Frequency	suurin käyttökelpoinen taajuus
LUF	Lowest Useable Frequency	pienin käyttökelpoinen taajuus
FOT	Fréquence Optimal du Travail	optimitaajuus
OPMUF	Operational MUF	käyttö-MUF

Radioaallon etenemisvaimennus on pienin MUF-taajuudella, joten yhteystaajuudeksi kannattaa valita sitä lähellä oleva taajuus. Optimina pidetään 85 % MUF-taajuudesta. Käytännön kautta on huomattu, että radioyhteyden voi saavuttaa myös teoreettista MUF-taajuutta suuremmalla taajuudella. Tällöin MUF-nimityksen tilalla puhutaan käsitteestä OPMUF. Useissa maissa julkaistaan radiokeliennusteita, joista selviää MUF, LUF ja OPMUF eri vuorokaudenaikoina.



## Häipyminen

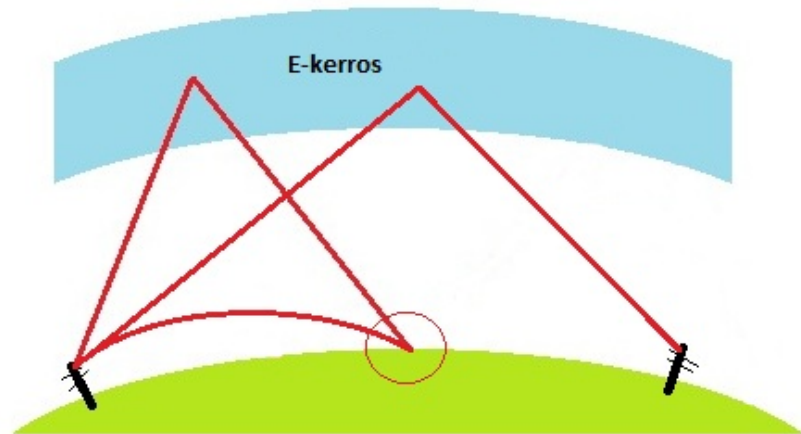
Kuunneltavan radiosignaalin voimakkuuden vaihtelua kutsutaan *häipymisilmiöksi* (engl. *fading*).

Voimakkuusvaihtelu voi olla säännöllistä tai epäsäännöllistä ja vaihtelurytmi hidasta tai nopeaa. Jos signaalin kenttävoimakkuus alittaa vastaanottimen herkkyyden, kuuluvuus katoaa hetkellisesti kokonaan.

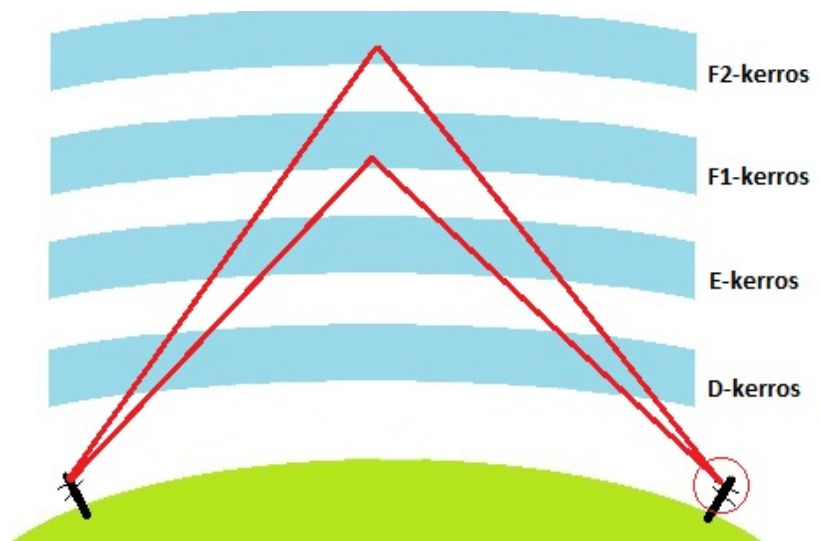
Hitaan häipymisen syynä ovat yleensä suuret muutokset signaalitiellä, kun taas nopeaan häipymiseen johtaa *monitie-eteneminen* (engl. *Multi Path Propagation*). Monitie-etenemisessä vastaan otettu radiosignaali on usean eri tietä saapuvan radioaallon interferenssitulos. Pienetkin muutokset etenemisteillä vaikuttavat voimakkaasti summa-aaltoon.

MF-taajuuksilla monitie-eteneminen on yleistä öisin, koska silloin sekä pinta- että ionosfääriaallot ovat mahdollisia. HF-taajuuksilla monitie-etenemistä tapahtuu öin ja päivin, sillä radioaallot voivat aina heijastua ionosfäärin eri kerroksista.

Häipymisilmiötä pyritään nykyään estämään automaattisella voimakkuuden säädöllä eli AVS- tai AGC-säätimellä (Automatic Gain Control). AGC lisää tai vähentää automaattisesti vastaanottimen suurtaajuusvahvistusta voimakkuusmuutosten mukaan. Jos voimakkuus laskee kuitenkin alle vastaanottimen herkkyydystason, kuuluu pelkkää kohinaa. Häipymisen ollessa voimakasta vain odottaminen tai taajuuden vaihtaminen auttaa.



Monitie-eteneminen MF-taajuuksilla



Monitie-eteneminen HF-taajuuksilla

# Tiedonsiirto

## Tiedonsiirron muodot

Meriradiojärjestelmien avulla voidaan lähettää erityyppisiä viestejä, joita on kuvattu alla olevassa taulukossa. Morsesähkötys ei kuulu nykyaikaiseen GMDSS-järjestelmään, mutta jotkut radioasemat välittävät morseviestejä edelleen.

<b>Puhe</b>	Yleisin viestintämuoto Voidaan yhdistää myös yleiseen puhelinverkkoon
<b>Teleksi</b>	Kirjainmerkkejä teleksilaitteesta toiseen Voidaan yhdistää myös yleiseen teleksiverkkoon Tiedonsiirto hidasta
<b>Telefaksi</b>	Kuvien, esim. sääkarttojen lähetys
<b>Data</b>	DSC-yhteydet Tiedostojen jne. lähetys satelliittiyhteyksillä
<b>Videokuva</b>	Vain satelliittiyhteyksillä

## Informaation siirtyminen radioaaltoina

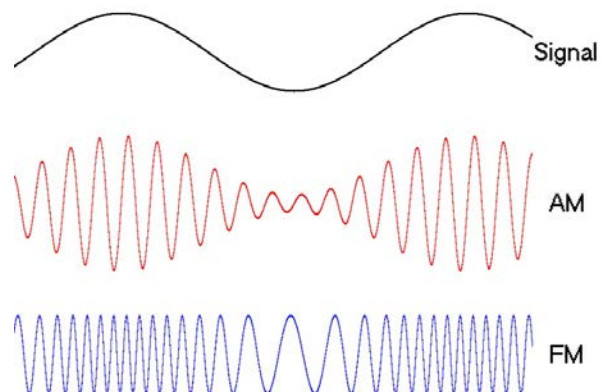
Kun informaatiota halutaan siirtää radioteitse, on se muutettava sähkövärähtelyksi, jota radiolähetin ymmärtää. Puheviestinnässä muutos tapahtuu mikrofonilla, joka siirtää puheen pienitaajuisena värähtelynä radiolähtetimelle. Lähettimessä muodostetaan samalla myös suuritaajuisia värähtelyä eli radiotaajuisia värähtelyä. Värähtelyt yhdistetään *moduloimalla* eli muokkaamalla siirtokykyistä suurtaajuusvärähtelyä informaation sisältävällä pientaajuusvärähtelyllä, jolloin suurtaajuinen värähtely toimii *kantoaaltona* ja kuljettaa informaation mukanaan. Näin saatu värähtely siirretään lähetinantenniin, josta se lähtee radioaaltoina ympäristöön.

Vastaanotin toimii lähettimeen verrattuna päinvastaisesti. Vastaan otettu informaatio puretaan suurtaajuisesta värähtelystä, *demoduloidaan*, ja johdetaan kaiuttimeen.

## Amplitudimodulointi ja taajuusmodulointi

Meriradiotoiminnan kannalta tärkeitä modulointityyppejä on kaksi: amplitudi- ja taajuusmodulointi. Amplitudimodulointia käytetään MF- ja HF-taajuusalueilla, kun taas taajuusmodulointi on yleistä VHF- ja UHF-taajuuksilla.

*Amplitudimodulointi* (AM, Amplitude Modulation) on kanta-aallon värähdystaajuuden eli amplitudin ja informaatiovärähtelyjen yhdistämistä.



Amplitudi- ja taajuusmodulointi

Kun lähete on amplitudimoduloitu, sen kanta-aaltotaajuuden kummallekin puolelle muodostuu *sivukaista*, *Side Band*. Koska sivukaistat muodostuvat molemmille puolille, kyseessä on *kaksisivukaista*- eli *DSB-lähete* (*Double Side Band*). Kumpikin sivukaistan puolisko sisältää saman informaation, joten kahden sivukaistan lähettäminen on tarpeetonta. Tämän takia nykyään

hävitetään toinen sivukaista ja myös kantaalto tukahdutetaan, jolloin kyseessä on *yksisivukaista- eli SSB-lähetä*. Merellä kaikissa lähetyksissä käytetään vain toista, *ylempää sivukaistaa (USB, Upper Side Band)*. Lähetettävä informaatio määrää sivukaistan leveyden. Puheella leveys voi olla esim. 3 kHz, kun taas teleksille riittää 200 Hz. Koska SSB-lähetteen kaistaleveys on puolet DSB-lähetteen kaistasta, säästää se taajuusspektriä ja on myös DSB-lähetettä tehokkaampi, sillä hävitettyjen osien teho on käytetty jäljelle jääneeseen sivukaistaan.

*Taajuusmoduloinnissa* (FM, Frequency Modulation) kantaallon taajuutta muokataan informaatiovärähtelyn mukaan. *Vaihemodulointi* taas tarkoittaa kantaallon värähtelyn vaiheen muuttamista.

### Lähetelajit

Radio Regulations -ohjesäännön mukaan eri lähetelajeille on annettu tietyt koodimerkinnot, jotka muodostuvat kolmesta symbolista.

Tärkeimmät lähetelajit	
<b>F1B</b>	DSC- tai teleksilähetys MF- ja HF-taajuudet Yhteensopiva J2B:n kanssa
<b>F2B</b>	DSC- tai teleksilähetys Vastaanotto vain automatiikalla VHF-taajuudet
<b>F3E</b>	Taajuusmoduloitu puhelähetys VHF-radiopuhelimet Yhteensopiva G3E:n kanssa
<b>G2B</b>	DSC- tai teleksilähetys VHF-taajuudet
<b>G3E</b>	Vaihemoduloitu puhelähetys VHF-radiopuhelimet Yhteensopiva F3E:n kanssa
<b>J2B</b>	DSC- tai teleksilähetys MF- ja HF-taajuudet Yhteensopiva F1B:n kanssa Vastaanotto vain automatiikalla
<b>J2D</b>	Amplitudimoduloitu datalähetys Yksi sivukaista, tukahdutettu kantaalto MF- ja HF-taajuudet
<b>J3E</b>	Amplitudimoduloitu puhelähetys Yksi sivukaista, tukahdutettu kantaalto MF- ja HF-taajuudet

Näiden virallisten lähetelajimerkintöjen lisäksi useat laitevalmistajat käyttävät omia merkintöjään. Näistä tärkeimpiä ovat SSB ja USB, jotka tarkoittavat samaa kuin J3E, sekä TLX, RTTY ja TTY, jotka tarkoittavat teleksilähetystä. Merkintä CW tarkoittaa morsesähkötystä.

Koska vastaan saattaa tulla myös muita kuin edellä mainittuja lähetelajeja, on seuraavassa taulukossa kerrottu, miten merkinnät muodostuvat.

Merkintöjen muodostuminen					
Pääkantaallon modulointilaji (1. symboli)		Pääkantaaltoa moduloivan signaalin luonne (2. symboli)		Lähetettävän informaation tyyppi (3.symboli)	
N	moduloimaton kantaalto	0	ei moduloitavaa signaalia	N	ei informaatiota
A	amplitudimodulaatio, kaksi sivukaistaa	1	yksikanavainen kvantittunut tai digitaalinen informaatio ilman moduloivaa apukantaaltoa	A	sähkötyös, vastaanotto korvakuulolla
H	amplitudimodulaatio, yksi sivukaista, täysi kantaalto	2	yksikanavainen kvantittunut tai digitaalinen informaatio moduloivalla apukantaallolla	B	sähkötyös, automaattinen vastaanotto
R	amplitudimodulaatio, yksi sivukaista, vaimennettu kantaalto tai kantaallon taso vaihtelee	3	yksikanavainen analoginen informaatio	C	telefaksi
J	amplitudimodulaatio, yksi sivukaista, tukahdutettu kantaalto			D	data, telemetria tai telekomento
F	taajuusmodulaatio			E	puhe (myös ääniyleisradio)
G	vaihemodulaatio			F	televisio

### Lähetysteho

Tarpeettoman suuren lähetystehon käyttö on kielletty kaikilta radioasemilta. Radiopuhelinten alennettua lähetystehoa on käytettävä aina, kun mahdollista. Seuraavassa taulukossa on kerrottu sekä alusten että rannikoradioasemien korkeimmat sallitut lähetystehot eri taajuusalueilla.

Taajuusalue	Alukset	Rannikoradioasemat
<b>MF</b>	400 W (J3E)	5 kW, jos asema on 32°N pohjoispuolella 10 kW, jos asema on 32°N eteläpuolella (J3E)
<b>HF</b>	1500 W (J3E)	10 kW (J3E)
<b>VHF</b>	25 W, mutta käytettävä 1 W tehoa aina kun se riittää	Ei määritelty Tavanomainen teho 50 W
<b>UHF</b>	2 W	

### Liikennemuodot

<b>Simpleksiliikenne</b>	Yksi taajuus, osapuolet lähettävät vuorotellen
<b>Dupleksiliikenne</b>	Kaksi taajuutta, osapuolille omat lähetystaajuudet
<b>Puolidupleksiliikenne</b>	Kaksi taajuutta, liikenne kuten simpleksiliikenteessä

# Meriradiotoiminta

---

## Radioliikenteen jaottelu

Meriradiotoiminnalla luodaan ja ylläpidetään alusten sisäisiä yhteyksiä sekä alusten yhteyksiä mantereelle, toisille aluksille ja ilma-aluksille. Meriturvallisuuden vuoksi hätäliikenteen ja merenkulun turvallisuutta koskevien yhteyksien ylläpidosta kannetaan erityistä huolta.

Meriradioliikenne jaetaan viiteen päätyyppiin. *Alusten välinen liikenne, Intership*, tarkoittaa suoraa radioliikennettä alusten välillä. *Satamatoimen liikenne, Port Operations Service*, taas koskee alusten käsittelyä, liikkumista ja turvallisuutta satamassa ja sataman läheisyydessä. *Alusten ohjailuliikenne, Ship Movement Service*, koskee alusten ohjailua ja liikkumista satamien ulkopuolella. Esimerkiksi luotsiasemien radioliikenne on alusten ohjailuliikennettä. *Yleistä liikennettä, Public Correspondence (CP)*, on kaikki yleiseen televerkkoon välitettävä, maksullinen liikenne. Esimerkiksi alukselta rannikkoradioaseman välityksellä maihin soitetut puhelut ovat yleistä liikennettä. *Aluksen sisäinen liikenne, On-Board Communication*, käsittää kaiken aluksen sisäisen viestinnän. Yleensä tällainen käydään kannettavilla radiopuhelimilla. Sisäiseksi liikenteeksi lasketaan myös esimerkiksi proomun ja hinaajan välinen liikenne.

Meriradiojärjestelmällä ja yleisellä liikenteellä pystytään mahdollistamaan aluksille seuraavat palvelut.

<b>Meriradiojärjestelmä</b>	Hätä- ja turvallisuusyhteydet maihin ja toisiin aluksiin Lääkärin neuvojen saaminen maista Merenkulun turvallisuussanomien vastaanotto Radioyhteydet merenkulun tukitoimintoihin, kuten luotsiasemiin Radioyhteydet toisiin aluksiin
<b>Yleinen liikenne</b>	Puhelut yleiseen verkkoon Teleksiliikenne yleiseen verkkoon Sähkeiden lähetys ja vastaanotto Telefaksien lähetys ja vastaanotto Datan siirto

---

## Lainsäädäntö

Meriradiotoimintaa säädellään eri sopimuksilla ja määräyksillä. Kansainvälisiä sopimuksia ovat esim. radio-ohjesääntö *Radio Regulations* ja *SOLAS*. Suomessa kansallisia määräyksiä löytyy esimerkiksi radiolaista ja radioasetuksesta.

Kansainväliset ja kansalliset säädökset vaativat, että aluksella on oltava *radiolupa (Radio Licence)*, jonka haltijan on huolehdittava radioaseman asianmukaisesta käytöstä. Luvassa luetellaan aluksen radioaseman *lähettimet* ja tunnuksset.

## Radioasemat

Radioasemat jaetaan ryhmiin sen perusteella, missä asema sijaitsee. *Rannikkoradioasemat* liikennöivät alusten radioasemien kanssa maista käsin. Rannikkoasemat hoitavat meripelastukseen, luotsaukseen, VTS-toimintaan ja satamatoimintaan liittyvää radioliikennettä. Suomessa asemat voidaan jakaa keskitettyyn rannikkoradioverkkoon, yksittäisiin rannikkoradioasemiin ja sisävesien meri-VHF-verkkoon.

*Aluksien radioasemat* koostuvat kaikista aluksen meriradiotaajuuksilla toimivista laitteista. Radioasemaan ei siis lasketa esimerkiksi matkapuhelimia.

Etsintä- ja pelastustoimia varten myös joillakin ilma-aluksilla, esimerkiksi Rajavartiolaitoksen pelastushelikoptereilla, on käytössään meri-VHF-puhelimet.

Alus voi ottaa yhteyden maihin myös satelliittijärjestelmän, INMARSATin, välityksellä. Tällöin maissa vastaanottajana toimii jokin maa-asema: Coast Earth Station (CES) tai Land Earth Station (LES).

## Kutsutunnukset ja meriradionumerot

Kaikki meriradiolähetysten tekijät voidaan tunnistaa joko radioaseman nimen, kutsutunnuksen tai meriradionumeron avulla. Kutsutunnukset alkavat maatunnuksilla, joiden jälkeen seuraa joko kirjaimia tai numeroita. Suomalaisen aluksen tunnistaa alkukirjaimista OF, OG, OH, OI tai OJ. Kauppa-aluksien kutsutunnukset koostuvat yleensä 4 – 5 kirjaimesta (ja joissain tapauksissa numeroista), kun taas pienten huvialusten kutsutunnukset muodostuvat maatunnuksen jälkeen tulevasta neljästä numerosta.

*MMSI-numero* eli meriradionumero on yksilöllinen aluksen tunnistenumero. Numeroa käytetään tunnistenumeron DSC-laitteissa, EPIRB-laitteissa ja esimerkiksi AIS-lähettimissä. MMSI-numerossa on yhdeksän merkkiä, joista kolmesta selviää radioaseman kansallisuus. Maatunnusta kutsutaan MID-numeroksi (Maritime Identification Digits), ja suomalaisilla radioasemilla se on 230. Maatunnuksen paikasta ja numeron alussa olevista nolista selviää, millainen radioasema on kyseessä.

## Meriradionumeron muodostuminen

MMSI	Käyttö
MID123456	Aluksen meriradionumero
00MID1234	Rannikkoaseman meriradionumero
0MID12345	Ryhmäkutsunumero

# DSC-järjestelmä

## Automatiikka apuna

DSC eli *digitaaliselektiivikutsu (digital selective call)* helpottaa viestien lähettämistä eri radioasemien välillä. DSC-laitteistosta valitaan valmis viestipohja, jolla kutsutaan yhtä tai useampaa radioasemaa VHF- tai MF/HF-taajuuksilla.

DSC-kutsusta vastaanottaja näkee hetkessä mm. lähettävän laivan position ja MMSI-numeron. Kutsussa myös kerrotaan kanava tai taajuus, jolla lähettäjä tahtoo jatkaa yhteydenpitoa.

Hätätilanteessa viestiin voi sisällyttää myös hädän laadun. DSC-hätähälytyksen saapuessa rannikkoradioasemalle se lähetetään automaattisesti eteenpäin hätäpaikasta lähimpänä sijaitsevalle meripelastuslohkokeskukselle.



Koululaiva Katarinan VHF-DSC -laitteisto

## DSC-taajuuksista

Jokaisella MF/HF-kaistalla on varattu DSC-taajuus hätä-, pika- ja varoitusliikenteelle. Rutiiniliikennettä näillä taajuuksilla ei suvaita, vaan sille on varattu omat taajuutensa. Sen sijaan VHF-liikenteessä kanavaa 70 käytetään kaikkien DSC-kutsujen lähettämiseen. Vahtipäällikön tehtäviin kuuluu varmistaa, että VHF-DSC on asetettu kanavalle 70 ja MF/HF skannaa vähintään kolmea hätä- ja turvallisuustaajuutta (ks. taulukko).

## Hätä- ja turvallisuustaajuudet

Taajuusalue	Taajuus
MF	2187,5 kHz
HF	4207,5 kHz
	6312,0 kHz
	8414,5 kHz
	12577,0 kHz
	16804,5 kHz
VHF	kanava 70

## DSC-kutsujen rakenne

DSC-kutsu koostuu yhdeksästä osasta. Ne kaikki alkavat ns. *datapurskeella (Dot Pattern)*, joka saa laitteet lopettamaan kanavien skannauksen ja pysymään taajuudella, jolta purske on saapunut. Datapursketta seuraa *tahdistusosa (Phasing Signal)*, jolla laitteet saadaan jakamaan vastaan otettu sanoma oikein.

Kolmas osa määrittää, minkä tyyppinen kutsu on (*Format Specifier*). Kutsujen tyypeistä käytetään tässä suomenkielisten ohella englanninkielisiä nimityksiä laitteen käytön helpottamiseksi.

**Distress / Hätähälytys**

**All Ships / Kutsu kaikille**

**Individual station / Kutsu yhdelle asemalle**

**Groups of stations / Kutsu tietyille alusryhmälle**

**Stations in a Geographical Area / Kutsu tietyllä maantieteellisellä alueella oleville aluksille**

**Automatic phone call / Kutsu automaattipuhelun saamiseksi**

Seuraava kutsun osa kertoo, kenelle kutsu lähetetään (address). Tämä voi olla laivan tai radioaseman MMSI-numero tai maantieteellinen alue, jonka sisällä oleville asemille kutsu halutaan osoittaa. Mikäli DSC-vastaanotin saa kutsun, joka vastaa joko laitteen sijaintia tai MMSI-numeroa, se jatkaa kutsun vastaanottoa. Muussa tapauksessa laite palaa vahdinpitotilaan eikä ota vastaan loppuosaa kutsusta.

Viidennessä kutsun osassa määritetään lähetetyn viestin tärkeys (category). Vaihtoehtoja on neljä:

**Distress / Hätäkutsu**

**Urgency / Pikakutsu**

**Safety / Varoituskutsu**

**Routine / Rutiinikutsu**

DSC-kutsun kuudes osa kertoo lähettäjän oman MMSI-numeron (self-ID). Tämä kerrotaan aina riippumatta viestin luonteesta.

Seuraava osa kutsusta sisältää viestin yksityiskohtia, jotka radioasemanhoitaja voi sisällyttää viestiin (Message elements keyed in by the operator). Tämä osa voi sisältää esimerkiksi ehdotuksen kanavasta, jolla liikennettä halutaan jatkaa. Yksityiskohdat ovat erilaisia riippuen siitä, onko kyseessä hätäkutsu vai muun tyyppinen DSC-kutsu.

Hätäkutsut koostuvat neljästä elementistä:

**Hädän laatu (Nature of Distress)**

**Aluksen sijainti**

**Aika, jolloin sijainti otettiin (UTC)**

**Jatkoliikenteen suoritus**

Jos edellisiä elementtejä ei syötetä laitteelle hätäkutsua lähetettäessä, laite lähettää automaattisesti kutsun, jossa pyydetään jatkamaan puheyhteydellä. Hätäkutsujen kuittaukset (Distress Acknowledgement), edelleen lähetykset (Distress Relay) ja edelleen lähetysten kuittaukset (Distress Relay Acknowledgement) sisältävät hätäkutsun lisäksi hädässä olevan aluksen MMSI-numeron.

DSC-laitteet lähettävät viisi identtistä hätähälytystä kerrallaan. Tämän jälkeen laite jää odottamaan kuittausta muutaman minuutin ajaksi, ja kuittauksen saatuaan se lopettaa hälytyksen toistamisen. Jos kuittausta ei tule, uusi viiden hälytyksen sarja lähetetään automaattisesti muutaman minuutin kuluttua.



Muut DSC-kutsut sisältävät 2 – 3 elementtiä:

**2 telekomentoa (telecommand)**

**Aluksen sijainti tai työskentelytaajuus**

**Puhelinnumero automaattipuhelua laatiessa tai UTC-aika, jos vastataan sijaintikyselyyn**

Telekomennot valitaan annetuista listoista ja niitä käsittelevä taulukko löytyy seuraavalta sivulta.

DSC-kutsun kahdeksas osa kertoo viestin päättymisestä (End-of-Sequence / EOS Symbol). Se voi merkitä kutsun päättymistä, pyyntöä kutsun vastaanottajan kuittauksesta DSC:llä (Acknowledge RQ) tai viestin kuittausta (Acknowledge BQ).

Viimeisessä kutsun osassa tarkistetaan, onko lähetetyssä kutsussa ollut virheitä (Error Check Symbol). DSC-laite lähettää numerosarjan johon vastaan ottava laite vastaa samoilla numeroilla. Mikäli lähetetyt ja takaisin saadut numerot ovat samat, kutsu on todennäköisesti lähetetty virheettömänä. DSC-laite ei kuitenkaan pysty korjaamaan virheitä, vaan ainoastaan etsimään niitä.

Viestintäviraston materiaaleista löytyy taulukoita, joiden pohjalta on helppo seurata DSC-kutsun muodostusta.

*DSC-laitteet*

**DSC-laiteluokat**

<b>A</b>	GMDSS-määräysten mukaiset toiminnot MF/HF-DSC:lle ja / tai VHF-DSC:lle
<b>B</b>	GMDSS-määräysten mukaiset vähimmäistoiminnot MF-DSC:lle ja / tai VHF-DSC:lle
<b>D</b>	Vain VHF-DSC:lle Kaikkien tärkeysluokkien sanomat Karsitut toiminnot Huvialuskäyttö ja jotkut kotimaanliikenteen alukset
<b>E</b>	Vain MF- ja / tai HF-DSC:lle Kaikkien tärkeysluokkien sanomat Karsitut toiminnot
<b>C, F, G</b>	Poistuneet käytöstä

## Telekomentoja

<b>Telekomento 1</b>	
<b>A1A MRS</b>	Jatkoliikenne morsesähkötyksellä
<b>F1C/F2C/F3C FAX</b>	Jatkoliikenne faksilla
<b>Test</b>	Testikutsu
<b>No Information</b>	Ei mitään kerrottavaa
<b>Uncomply</b>	Ehdotettu liikennöimistapa ei sovi
<b>Data Modem</b>	Jatkoliikenne datalähetyksenä
<b>Distress Ack</b>	Hätähälytyksen kuittaus
<b>Distress Relay</b>	Hätähälytys toisen puolesta
<b>Telekomento 2</b>	
<b>No Information</b>	Ei mitään kerrottavaa
<b>Res 18 Ship / PL</b>	Olen puolueeton alus sotatoimialueella
<b>Medical Trans</b>	Lääkintäkuljetus (reitti ja aikataulu)
<b>Tel Pub Office</b>	Automaattipuhelu
<b>Telekomento 1:n täsmennykset</b>	
<b>No Reason</b>	Ei ilmoiteta syytä
<b>Congestion</b>	Ruuhkaa
<b>Busy</b>	Kiirettä
<b>Queue</b>	Olet jonossa
<b>Stn Barred</b>	Asema on suljettu
<b>No Operator</b>	Asemalla ei ole operaattoria
<b>No Opr Temprly</b>	Operaattori on tilapäisesti poissa
<b>Equip Disabled</b>	Laitteet ovat rikki
<b>Chanel unusabl</b>	Kanava käyttökelvoton
<b>Mode unusabl</b>	Lähetelaji käyttökelvoton
<b>Telekomento 1:n Data Modem:in täsmennyksiä</b>	
<b>Data V21</b>	Protokolla V21
<b>Data V22</b>	Protokolla V22
<b>Data V22 BIS</b>	Protokolla V22 BIS
<b>Data V23</b>	Protokolla V23
<b>Data V26 BIS</b>	Protokolla V26 BIS
<b>Data V26 TER</b>	Protokolla V26 TER
<b>Data V32</b>	Protokolla V32

# VHF

## VHF-radiolaitteet

Aluksen VHF-radioasema muodostuu kiinteistä ja kannettavista VHF-puhelimista. GMDSS-säännösten mukaan merialueesta riippumatta jokaiselta yli 500 GT:n alukselta tulee löytyä vähintään kolme kannettavaa VHF-laitetta. GMDSS-merialueilla liikkuvien alusten VHF-radioasemiin tulee olla sisällytetty täydelliset DSC-valmiudet.

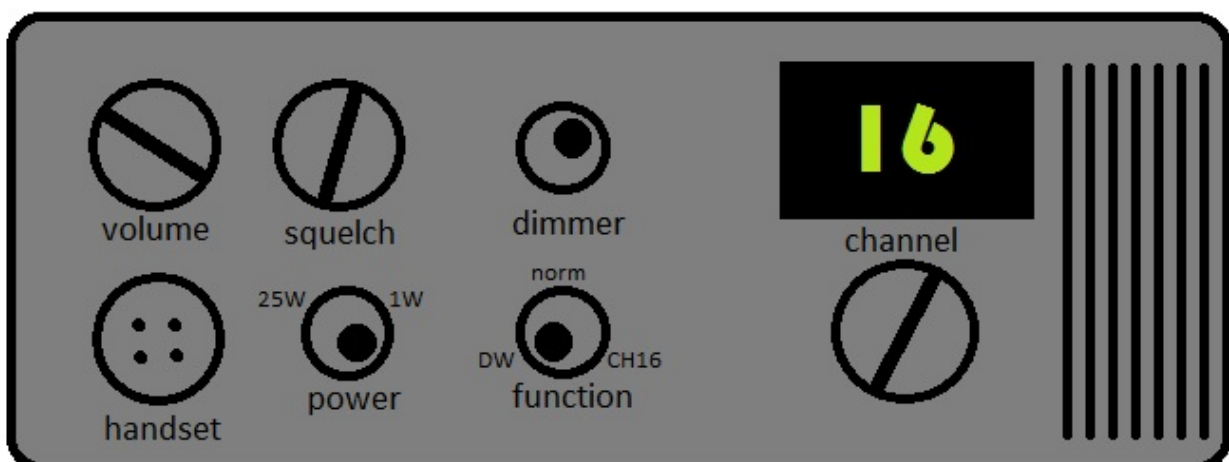
VHF-yhteyksiä käytetään lyhyillä matkoilla, sillä ne vaativat toimiakseen yleensä vapaan tilan ja aallot kantavat vain 30 - 100 km päähän. Poikkeuksellisissa olosuhteissa on mahdollista saada VHF-yhteys jopa usean sadan kilometrin päähän, mutta tätä tapahtuu vain harvoin ja yhteydet ovat lyhytaikaisia.

SOLAS-sopimuksen mukaan jokaisella aluksella tulee pitää jatkuvaa DSC-päivystystä VHF-DSC -kanavalla 70 ja kuuntelupäivystystä kanavalla 16.

## Säätimet

Meri-VHF-laitteistojen valitsimet poikkeavat toisistaan laitekohtaisesti, ja laitemanuaaliin tutustuminen on aina tarpeellista. Monilla markkinoilla olevilla laitteilla voi esimerkiksi kuunnella useampaa kuin kahta kanavaa. Alla on esitelty yleisiä laitteiden perustoimintoja.

Valitsin	Tarkoitus
Volume	Vastaanottimen äänenvoimakkuus Mahdollinen virtakytkin
Squelch	Kohinan säätö Säädetään niin, että kohinaa ei juuri ja juuri kuulu
Dimmer	Näytön ja valojen himmennin
Handset	Mikrofonin liitos
Power	Lähetystehon säädin
Function	Toimintokytkin
Channel	Kanavan valinta
CH 16	Pikavalinta kanavalle 16
DW	Dual Watch, kaksoiskuuntelu Mahdollistaa itse valitun kanavan ja kanavan 16 päivystyksen yhtäaikaista
Norm	Laite on valitulla kanavalla



## VHF-kanavat

Kanava	Käyttö
1 – 5	Dupleksiliikenteen kanavia Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavina
6	Alusten välinen puheliikenne SAR-alusten ja ilma-alusten välinen liikenne
7	Dupleksiliikenteen kanava Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavana
9	Suomen alueella VTS-liikenne
10	Etsintä-, pelastus- ja öljyntorjuntatyö HUOM! Suomenlahden alueella vain Venäjän Federaation VTS-liikenne
13	Suomen alueella luotsitoiminta
14	Suomessa meripelastusviranomaiset Turku Radio
15	Kauppa-alusten sisäinen liikenne, minimiteho 1 W
17	Kauppa-alusten sisäinen liikenne, minimiteho 1 W
18 – 26	Dupleksiliikenteen kanavia Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavina
60	Suomenlahdella GOFREP-järjestelmän kanava, Suomen vastualueen kanava
61	Suomenlahdella GOFREP-järjestelmän kanava, Viron vastualueen kanava
62 – 66	Dupleksiliikenteen kanavia Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavina
67	Suomen alueella VTS-liikenne
69	Viron meripelastuskanava
70	DSC-kanava Kaikki DSC-liikenne kulkee tämän kautta! Puheliikenne on kielletty
71	Suomen alueella VTS-liikenne
72	Alusten välinen puheliikenne
73	Etsintä-, pelastus- ja öljyntorjuntatyö
75	Käyttö on rajoitettu navigointitarkoituksiin, kaikkea häiriötä kanavalle 16 on vältettävä esim. alennettua lähetystehoa käyttämällä
76	Käyttö on rajoitettu navigointitarkoituksiin, kaikkea häiriötä kanavalle 16 on vältettävä esim. alennettua lähetystehoa käyttämällä
77	Alusten välinen puheliikenne
78 – 79	Dupleksiliikenteen kanavia Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavina
80	Suomenlahdella GOFREP-järjestelmän kanava, Suomen vastualueen varakanava
82	Suomenlahdella GOFREP-järjestelmän kanava, Viron vastualueen varakanava
83 – 86	Dupleksiliikenteen kanavia Voidaan Viestintäviraston luvalla käyttää simpleksikanavina
87 – 88	Alusten ohjailuliikenteen ja satamatoimen liikenteen simpleksikanavia
AIS1	AIS-kanava
AIS2	AIS-kanava

# MF/HF

## Radioliikenne

Yleensä alusten MF- ja HF-puhelimet on integroitu yhteen laitteistoon, joka toimii taajuusalueella 1,6 – 30 MHz.

Koska kaikki taajuusalueet eivät ole pelkästään merenkulkijoiden käytössä, HF-taajuusalueesta (4 - 30 MHz) on erotettu meriradioliikenteelle 4, 6, 8, 12, 16, 18 / 19, 22 ja 25 / 26 MHz:n taajuuskaistat eli bandit. Puhuttaessa esimerkiksi 12 MHz:n bandista tarkoitetaan taajuusaluetta 12230 – 13200 kHz.

MF/HF-taajuuksien puheliikenne on SSB-liikennettä, josta on tukahdutettu kantoaalto ja alempi sivukaista.



Koululaiva Katarinan MF/HF-DSC -laitteisto

## Taajuuksia

MF-taajuus 2182 kHz on kansainvälinen hätä- ja kutsutaajuus. Taajuutta käytetään hätä-, pika- ja varoitusliikenteeseen, toisen aseman kutsumiseen ja kutsuun vastaamiseen, liikenneluettelotietojen antamiseen ja tulevista varoitussanomista ilmoittamiseen. Taajuuden kuuntelupäivystys ei ole ollut pakollista enää vuoden 1999 jälkeen, mutta jotkut rannikoradioasemat ovat kalastus- ja huvialusten takia jatkaneet päivystystä. Kanavalla vallitsee kolmen minuutin radiohiljaisuus aina jokaisena tasa- ja puolituntina.

### Rutiiniliikenteen MF-puhetaajuudet

<b>2045 kHz</b>	Aluksen puhetaajuus ulkomaalaisen rannikoradioaseman kanssa
<b>2048 kHz</b>	Eri kansallisuutta olevien alusten välinen puhetaajuus
<b>2338 kHz</b>	Suomalaisten alusten välinen puhetaajuus

### Hätä- ja turvallisuustaajuudet MF- ja HF-taajuuksilla

Puhe	DSC
2182 kHz	2187,5 kHz
4125 kHz	4207,5 kHz
6215 kHz	6312 kHz
8291 kHz	8414,5 kHz
12290 kHz	12577 kHz
16420 kHz	16804,5 kHz

# MSI-sanomien vastaanotto

## Sanomat

MSI-sanomat (*Maritime Safety Information*) eli *merenkulun turvallisuussanomat* ovat maista lähetettyjä, maksuttomia viestejä, joissa kerrotaan esimerkiksi sää- ja merenkulkuvaroituksia, sääennusteita ja avunpyyntöjä hädässä oleville aluksille. Turvallisuussanomia laativat kansalliset merenkulku-, sääpalvelu- ja meripelastusviranomaiset ja niitä voi vastaanottaa Navtexilla, Inmarsat EGC:llä sekä HF-teleksillä.

## Navtex

Vuodesta 1980 toiminut Navtex on kansainvälinen teleksijärjestelmä, jonka kautta tietyt rannikoradioasemat lähettävät MSI-sanomia rannikon läheisyydessä oleville aluksille. Navtex-vastaanotin tallentaa, vastaanottaa ja tulostaa sanomat kirjoittimellaan automaattisesti. Tärkeitä sanomia tulisi säilyttää niin kauan, kuin ne ovat voimassa tai koskevat aluksen liikennealuetta.

<b>Lähetystaajuus ja -kieli</b>	518 kHz, englanti 490 kHz, kansallinen kieli
<b>Lähetyslaji</b>	F1B
<b>Kantama rannikolta</b>	250 – 400 mpk

## NAVAREA-alueet

Maapallolla on 16 NAVAREA-aluetta eli merenkulkuvaroitusaluetta. Näistä kussakin voi olla enintään 24 lähetyksensä, jotka on jaettu neljään kuuden aseman ryhmään. Jokaiselle ryhmälle on annettu tunnin lähetyksaika joka neljäs tunti, joten yhdelle asemalle jää kymmenen minuutin lähetyksaika neljän tunnin välein. Lähetyksaikojen porrastuksella varmistetaan, että alukset saavat vain yhden sanoman kerrallaan. Mikäli kuitenkin ilmenee tarvetta lähettää tärkeitä sanomia lähetyksaikojen ulkopuolella, on se mahdollista, sillä käynnissä olevan lähetyksen voi keskeyttää.

NAVAREA	Alue
I	Iso-Britannia, Itämeri
II	Ranska
III	Espanja
IV	USA
V	Brasilia
VI	Argentiina
VII	Etelä-Afrikka
VIII	Intia
IX	Pakistan
X	Australia
XI	Japani
XII	USA
XIII	Venäjä
XIV	Uusi-Seelanti
XV	Chile
XVI	Peru

Kaikille NAVAREAn lähetyksasemille on annettu tunnuskirjaimet A – Z, joiden avulla valitaan asemat, joilta vastaanotetaan sanomia. Itämeri sijaitsee NAVAREA 1:llä, johon kuuluvat myös Barentsin meri, Pohjanmeri, Norjanmeri, Biskajan lahti ja Englannin kanaali. Itämeren alueella Navtex-sanomia lähetetään Virosta yhdeltä ja Ruotsista kolmelta asemalta.

Lähetyksasema	Alue	Tunnus
Gislövshammar	Itämeren eteläosa	J
Tallinna	Suomenlahti Itämeren pohjoisosa	U
Bjuröklubb	Pohjanlahti	H
Grimeton	Kattegat	I

### Sanomatyytit

Koska merenkulun turvallisuussanomiat lähetetään monelta lähetyksasemalta, eikä kaikkia tietoja aina tarvita, voi vastaan otettavia asemia ja sanomatyyppieä rajata. Tällöin valikosta jätetään jäljelle vain halutut sanomatyytit ja asemat. Kaikkia sanomia ei kuitenkaan voi sulkea pois, sillä esimerkiksi etsintä- ja pelastustoimintaa koskevat tiedotteet pakko-syötetään laitteeseen. Laite tallettaa vastaan otetut sanomatunnukset niin, ettei samoja sanomia tulostu monta kertaa esimerkiksi kolmen vuorokauden aikana.

Sanomatyyppi	Tarkoitus	Engl.
A	Merenkulkuvaroitus	Navigational warnings
B	Säävaroitus	Meteorological warnings
C	Jäätiedotus	Ice reports
D	Etsintä- ja pelastustiedotus (SAR) ja merirosvojen hyökkäysvaroitus	Search and rescue information and pirate attack warnings
E	Sääennuste	Meteorological forecasts
F	Luotsitoimintaa koskeva sanoma	Pilot service messages
G	AIS	AIS
H	Varalla	Spare
I	Omega-sanoma	Omega messages
J	Satelliittinavigointisanoma	SATNAV messages
K	Muun elektronisen navigointijärjestelmän sanoma	Other electronic navaid messages
L	Merenkulkuvaroitus, lisäkirjain koskien offshore-toimintaa	Navigational warning concerning offshore installation
V	Erikoispalvelu	Special services
W	Erikoispalvelu	Special services
X	Erikoispalvelu	Special services
Y	Erikoispalvelu	Special services
Z	Ei mitään lähetettävää	No messages on hand

A, B ja D ovat pakko-syöttösanomia, joita ei voi kytkeä pois

L-sanomatyytin pois kytkeminen ei ole suositeltavaa

Itämerellä käytössä vain A, B, C, D ja E, kiireelliset luotsaus-, AIS- ja satelliittinavigointisanomat lähetetään A-sanomien yhteydessä

## Navtex-sanoma

Alle on kirjoitettu esimerkki Navtex-sanomasta. Sanomissa käytetään perinteisesti lyhennettyjä sanamuotoja, joiden lukemista kannattaa harjoitella. Sanomat alkavat tahdistuksella ja päättyvät loppumerkkiin.

ZCZC JA24  
131711 UTC AUG  
SWEDISH NAVIGATIONAL WARNING  
SOUTHERN BALTIC:  
DIVING OPERATION IN PROGRESS  
PSN 53-39.6N 16-28.2E  
CAUTION AND REDUCED SPEED ADVISED  
NNNN

Merkki	Selitys	Huom.
ZCZC	Sanoman alkumerkki, tahdistus	
JA24	Sanomatunnus	
J	lähettimen tunnus	Gislövshammar (NAVAREA I)
A	sanomatyyppi	Merenkulkuvaroitus
24	sarjanumero	01-99
131711 UTC AUG	Päivämäärä- ja kellonaikamerkintä	
13	päivämäärä	
1711	kellonaika UTC	
AUG	kuukausi	Esim. elokuu
	Sanoman sisältö	
NNNN	Sanoman loppumerkki	

## Inmarsat-EGC eli SafetyNet

EGC-vastaanotin (Enhanced Group Call) päivystää MSI-sanomia, joita lähetetään Inmarsat-verkkokoordinaatioasemilta. Turvallisuussanomien tulostuvat automaattisesti laitteen näytölle tai paperille ja muistuttavat Navtex-sanomia. Palvelua kutsutaan nimellä SafetyNet.

Navtex-verkon kantaman ulkopuolella kulkevilla aluksilla SafetyNet on pakollinen, mutta esimerkiksi Itämeren alueella MSI-sanomia ei lähetetä EGC-laitteelle lainkaan. EGC-vastaanotin on yleensä sisäänrakennettu Inmarsat-C:hen, mutta voi toimia myös itsenäisenä laitteena.

Myös SafetyNet-verkossa maapallo on jaettu 16 merenkululliseen alueeseen eli ns. NAVAREAAan (tai METAREAAan, meteorologiseen alueeseen), jotka noudattavat Navtex-verkon NAVAREA-rajoja.

Sanomat voidaan lähettää EGC-päätteelle osoitettuna joko yksittäiselle alukselle tai alusryhmälle, tietyllä maantieteellisellä alueella oleville aluksille (NAVAREAt, ympyrän tai suorakulmion muotoiset alueet), tietyn kansallisuuden aluksille tai kaikille aluksille.

EGC-vastaanottimella voi käyttää myös FleetNet-verkon kaupallisia palveluita.



### *HF-teleksi*

Myös HF-taajuuksilla lähetetään MSI-sanomia. HF-NBDP (Narrow-band direct-printing) eli HF-teleksi voi vastaanottaa sanomia jokaiselle HF-taajuusalueelle määrätyillä MSI-taajuuksilla. Inmarsat-EGC:llä ei ole kuuluuutta napa-alueilla ja Navtex toimii vain lähellä rannikoita, mutta HF-teleksi kantaa kaikkialle maailmaan.

# Inmarsat

---

## *Kehitys*

Inmarsat on 1970-luvulla perustettu järjestö, joka on osa GMDSS-järjestelmää. Järjestö yksityistettiin vuonna 1999, jolloin siihen kuului 86 jäsenvaltiota.

Vuosien varrella on esitelty useita erilaisia Inmarsat-sovelluksia, joita käytetään merenkulun lisäksi myös maa-alueilla ja ilmailussa. Sovellukset perustuvat satelliitteihin, erilaisiin maa-asemiin sekä alusasemiin. Järjestelmä on tarkoitettu kaupallisen viestiliikenteen käyttöön, mutta merenkulkijoille tarjotaan turvallisuusliikennepalveluita maksutta.

GMDSS-järjestelmään hyväksytyjä päätelaitteita ovat Inmarsat-A, -B, -C, -E, -EGC ja Fleet F77. Inmarsat-A:n ja Inmarsat-E:n käyttö on kuitenkin lopetettu vuosina 2006 - 2007. Inmarsat-EGC-laitetta käsitellään MSI-sanomia koskevassa kappaleessa.

## *Maaosa*

Inmarsat-järjestelmän maaosa jakautuu *maa-asemiin ja verkkokoordinoitiasemiin*.

Maa-asemia kutsutaan *LES- ja CES-aseiksi* (Land Earth Station, Coast Earth Station). Ne toimivat Inmarsat-verkon ja muiden viestiverkkojen välisenä linkkinä. Maa-asemia on yli 30 kappaletta ja niiden toiminnasta vastaavat kansalliset teleoperaattorit.

Verkkokoordinoitiasemat eli *NCS-asemat* (Network Co-ordination Station) ovat maa-asemia, jotka toimivat jokaisen valtamerialueen johdossa. Ne valvovat satelliittikanavien käyttöä ja sitä, että vapaita kanavia löytyy hätätilanteissa myös ruuhka-aikoina.

## *Alusasemat*

Alusasemista käytetään nimityksiä *SES* (Ship Earth Station) ja *MES* (Mobile Earth Station). Alusaseman laitteistoon kuuluu ulko-osa eli antenni ja sisäosa, joka sisältää keskusyksikön ja oheislaitteet. Toiminnaltaan asema voi joko yksi- tai monikanavainen. *Ysikanavaisella* asemalla voidaan käyttää vain yhtä palvelua kerrallaan, kun taas *monikanavaisella* asemalla voidaan samanaikaisesti käyttää useampaa kanavaa, eli esimerkiksi soittaa puhelimella ja vastaanottaa fakseja yhtäaikaaisesti.

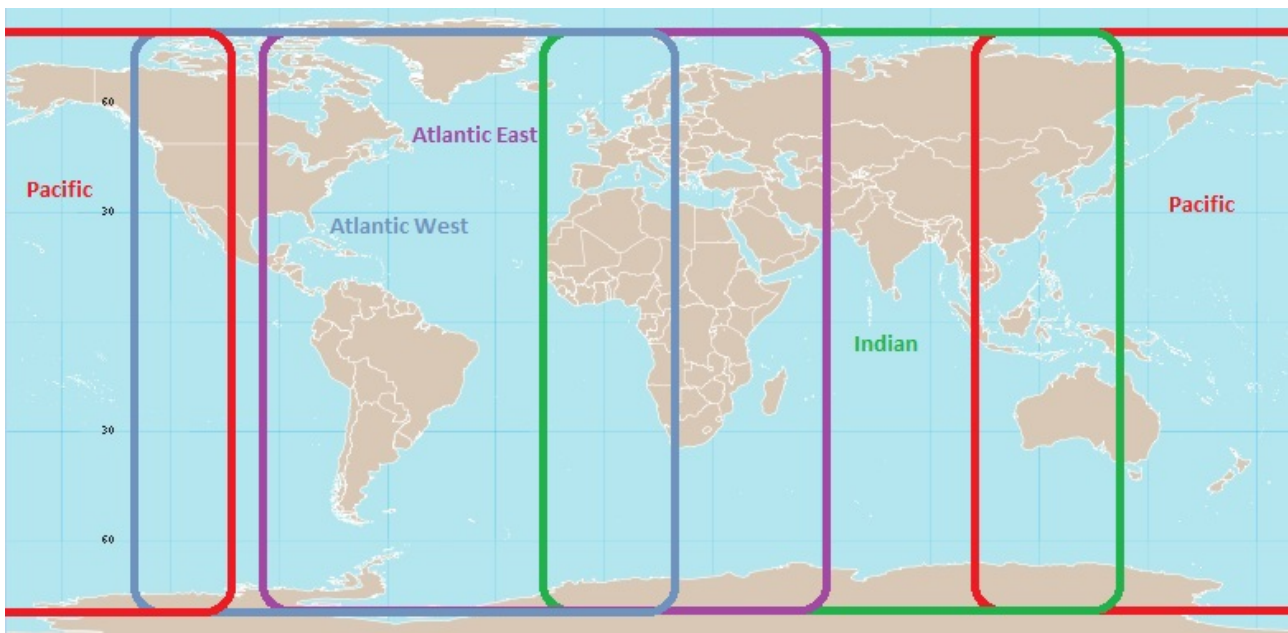
## *Avaruusosa*

Inmarsat-järjestelmän avaruusosa koostuu neljästä satelliitista, jotka pysyvät paikoillaan päiväntasaajan yläpuolella n. 36 000 km korkeudessa. Näiden peittoalue kattaa napa-alueita lukuun ottamatta koko maapallon eli käytännössä jopa leveyspiirien 76°N ja 76°S välisen alueen.

Satelliittien perusteella maapallo on jaettu neljään valtamerialueeseen.

Lyhenne	Alue	Suomennos	Puhe, faksi, data	Teleksi	Data (PSTN)
AOR-E	Atlantic Ocean Region-East	Atlantin valtameren itäinen alue	870	581	1111
AOR-W	Atlantic Ocean Region-West	Atlantin valtameren läntinen alue	870	584	1114
IOR	Indian Ocean Region	Intian valtameren alue	870	583	1113
POR	Pacific Ocean Region	Tyynen valtameren alue	870	582	1112

Jos Inmarsat-numero alkaa numerolla 4, kyseessä on teleksi.  
 Jos Inmarsat-numero alkaa numerolla 3, 5, 6, 60, 76, 77 tai 78, suuntanumero on 870.



Inmarsat-valtamerialueet

### *Inmarsat-B*

Inmarsat-B -laitteella voi lähettää fakseja, teleksejä, dataa (64 kbit / s), sähköpostia ja soittaa puhelimella. Hätähälytyksen voi laitteella antaa joko puhelimella tai teleksillä.

### *Fleet F77*

Nykyaikaisinta Inmarsat-tekniikkaa edustava Fleet F77 kykenee tiedonsiirtonopeuteen 128 kbit / s. Lisäksi laitteen avulla voi lähettää fakseja, dataa, sähköpostia ja soittaa puheluita. Datansiirtoon on useita sovelluksia. Hätähälytyksen voi antaa puhelimella.

## Inmarsat-C

Yleisimmällä Inmarsat-päätteellä, Inmarsat-C:llä, voi lähettää teleksejä, dataa ja sähköpostia. Hätähälytyksen lähetys onnistuu teleksillä, jolla voi lähettää myös fakseja maihin. Lisäksi päätettä käytetään erilaisiin valvonta- ja seurantajärjestelmiin ja sillä voi lähettää *alusturvalähetyksiä* (SSAS, *Ship Security Alert System*).



Koululaiva Katarinan Inmarsat-C

## Hätähälytys Inmarsat-päätteellä

Hätähälytyksen voi päätteestä riippuen lähettää joko puhelimella tai teleksillä. Hälytys ohjautuu automaattisesti valittuun maa-asemaan liittyvään meripelastuskeskukseen. Tämän takia on järkevää valita mahdollisimman lähellä sijaitseva maa-asema. Jos maa-asemaa ei ole valittu, hätähälytys ohjautuu verkkokoordinoitiaseman kautta meripelastusjärjestelmään.

Kun meripelastuskeskus vastaanottaa hätähälytyksen, se kuittaa sen ja varmistaa kyseessä olevan oikea hälytys. MRCC voi myös toistaa hätähälytyksen SafetyNet-verkossa tai toimittaa ryhmäkutsusanoman lähistöllä olevien alusten Inmarsat-B -päätteisiin.

Hätähälytykselle kuuluu hätäprioriteetti, ja sen vuoksi hälytys ohjautuu viivästyksettä meripelastuskeskukseen. Suomen meripelastuskeskuksia ei ole kuitenkaan liitetty suoraan mihinkään maa-asemaan, joten esim. Turun meripelastuksen kanssa keskustellakseen sinne tulee ottaa rutiiniyhteys tai käydä keskustelua hätäliikennettä johtavan maa-aseman kautta.

## Lyhytvalintakoodit

Jos aluksella on tarve erityislaatuiseen yhteyteen maihin, lyhytvalintakoodia käyttämällä saa puhelun ohjautumaan suoraan valitun maa-aseman kautta lähimpään meripelastuskeskukseen tai sairaalaan.

Palvelu	Lyhytvalintakoodi	
Medical Advice	32	Keskusteluyhteys lääkäriin
Medical Assistance	38	Kiireellinen sairaankuljetus alukselta
Maritime Assistance	39	Hinausavun pyyntö, öljyhavainto, jne.

# Cospas-Sarsat

---

## Järjestelmä

Cospas-Sarsat-järjestelmän tarkoitus on hätäpoijujen paikantaminen satelliiteilla. Ensimmäinen paikannussatelliitti lähetettiin avaruuteen vuonna 1982 ja Cospas-Sarsat on ollut osa merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmää vuodesta 1988. Vuosina 1982 – 2005 järjestelmän hätäpoijujen avulla on pelastettu yli 18 800 henkilöä.

Järjestelmä koostuu avaruusosasta, maaosasta ja hätäpoijuista. Cospas-satelliitit tulevat Venäjältä ja Sarsat-satelliitit Yhdysvalloista.

## Avaruusosa

Avaruusosa koostuu kahdesta lentoradan mukaan erotellusta satelliittijärjestelmästä: *LEOSAR* ja *GEOSAR*.

*LEOSAR* (Low Earth Orbit Search and Rescue) koostuu kuudesta maapalloa napojen kautta ympäri kiertävästä satelliitista, jotka lentävät 700 – 1000 km korkeudella ja peittävät n. 5000 – 6000 km alueen maapallon pinnalta. Satelliitit sisältävät taajuuksien 121,5 MHz, 243 MHz ja 406 MHz toistinasemat ja ne varastoivat taajuuden 406 MHz dataa. *LEOSAR*-satelliittien peittoalue kattaa koko maapallon.

*GEOSAR*-järjestelmän (Geostationary Earth Orbit Search and Rescue) viisi satelliittia pysyvät paikoillaan 36000 kilometriä päiväntasaajan yläpuolella. *GEOSAR*-satelliitit paikantavat hätäpoijut niiden lähettämän GPS-paikan avulla. Napa-alueet jäävät satelliittipeiton ulkopuolelle.

## Maaosa

Cospas-Sarsat-järjestelmän maaosaan kuuluu *maa-asemia* (*LUT, Local User Terminal*) ja *valvontakeskuksia* (*MCC, Mission Control Centre*).

*LUT*-asemat jakautuvat *LEOLUT*- ja *GEOLUT*-asemiksi. *LEOLUT*-asemat seuraavat nimensä mukaisesti *LEOSAR*-satelliitteja. Ne vastaanottavat satelliittien tiedot ja laskevat niiden perusteella hätäpoijun sijainnin. *GEOLUT*-asemien tehtävänä on vastaanottaa *GEOSAR*-satelliittien lähettämä data ja käsitellä se.

*LUT*-asemat ovat suorassa yhteydessä *MCC*-keskuksiin, jotka vastaanottavat, analysoivat ja varastoivat asemien lähettämät tiedot. *MCC*-keskukset välittävät tietoja myös toisilleen.

*MCC*-keskukset jakavat hätähälytykset valtioiden *SPOC-yhteyspisteille* (*SAR Point of Contact*) lasketun paikan mukaan. Jos paikka osuu valtioiden rajan läheisyyteen, lähetetään hälytys molemmille valtioille. Suomessa hätäpoijuhälytykset lähetetään *NMCC* Bodösta (*NMCC* = Norway Mission Control Centre) *MRCC* Turkuun, joka on Suomen kansallinen *SPOC*-asema.

## Hätäpoijut

Käyttötarkoitus jakaa Cospas-Sarsat-järjestelmän hätäpoijut kolmeen tyyppiin. *EPIRB-pojjut* (*Emergency Position-Indicating Radio Beacon*) on tarkoitettu merenkulun, *ELT*-poijut (*Emergency Locator Transmitter*) ilmailun ja *PLB*-poijut (*Personal Locator Beacon*) henkilökohtaiseen käyttöön.

Hätäpoijut toimivat jollakin taajuuksista 121,5 MHz, 243 MHz tai 406 MHz. 243 MHz:n taajuus on ollut käytössä lähinnä sotavoimilla, eivätkä satelliitit enää kuuntele taajuutta. Pelkällä 121,5 MHz:n taajuudella toimivat EPIRB-pojut eivät ole GMDSS-hyväksytyjä. Inmarsat-E -häätäpoijut, jotka toimivat Inmarsat-satelliittijärjestelmässä, ovat poistuneet käytöstä. Oppaassa tutustutaan siis pääasiassa vain 406 MHz:n taajuudella toimiviin EPIRB-poijuihin ja lyhyesti myös VHF-EPIRB -poijuihin.

## *EPIRB*

EPIRB-poiju asennetaan aluksen avoimiin ulkorakenteisiin. Poijua ei saa missään tapauksessa sitoa kiinni alukseen, sillä se saattaisi jäädä hätätilanteessa kansirakenteiden tai vedenpinnan alle. Sen sijaan poijuille on oma painelaukaisimella varustettu telineensä, joka vapauttaa sen 1,5 – 4 metrin syvyydessä. Näin poiju nousee pintaan ja myös käynnistyy automaattisesti. Usein EPIRB sijoitetaan lähelle ohjailupaikkaa, jonne sijoitetaan myös mahdollinen kaukokäynnistin, jolla laitteen saa päälle, vaikka automaattinen vapautusmekanismi ei toimisi. EPIRB-poijun voi käynnistää manuaalisesti kääntämällä kytkimen asentoon TRANSMIT (tai ON).

EPIRB voidaan ottaa jättötilanteessa mukaan lautalle tai veneeseen, mutta silloinkin laite kannattaa jättää kellumaan narun päässä pelastusveneeseen läheisyyteen. Vedessä laite käynnistyy automaattisesti ja pystyy lähettämään esteetöntä signaalia satelliitille.

Poijuihin koodataan aluksen MMSI-numero tai joissakin maissa, esimerkiksi Yhdysvalloissa, poijun tunnistaa omasta sarjanumerostaan. Tämän vuoksi EPIRB-poijua ei saa luovuttaa aluksesta toiseen, ellei sitä koodata ja rekisteröidä uudelleen, sillä poijun sisältämät väärät alkutiedot vaikeuttavat pelastustoimia.

EPIRB voidaan suojata erillisellä jääkuorella ja se saattaa sisältää lämmityslaitteen jäätävien olosuhteiden varalta. Poijut jaetaan toimintalämpötilansa mukaan kahteen luokkaan; luokan I poijut toimivat -40°C ... +55°C ja luokan II poijut -20°C ... +55°C.

Aiheettomat hätähälytykset perutaan ottamalla yhteys joko meripelastuskeskukseen tai muuhun rannikkoradioasemaan ja peruutetaan hätähälytys millä tahansa menetelmällä. Suomessa aiheettomat hätähälytykset tulisi perua ensisijaisesti Turun meripelastuskeskuksen kautta.

### **406 MHz EPIRB**

<b>Lähetys</b>	digitaalinen datapurske 50 sekunnin välein kesto 0,5 sekuntia teho 5 W
<b>Paikannuksen tarkkuus</b>	n. 2,7 mpk GPS-poijuilla 200 m
<b>Virtalähteen toiminta-aika</b>	48 h
<b>Lopullinen paikannus</b>	121,5 MHz tai sisäänrakennettu SART
<b>Hätähälytyksen vastaanottoon kuluva aika LUT- asemalla</b>	LEOSAR-järjestelmässä 45 minuuttia GEOSAR-järjestelmässä 5 minuuttia (GPS-EPIRB)

## VHF-EPIRB

Merialueelle A1 on kehitelty VHF-EPIRB -laitteita, jotka lähettävät VHF-DSC -kanavalle 70 automaattista hätäviestiä joutuessaan veden varaan. Laite ei siis toimi satelliittijärjestelmissä vaan ainoastaan kanavalla 70. Laitteessa on paikannusta varten sisäänrakennettu SART. Käynnistyessään laite lähettää DSC-kutsun, jossa kerrotaan aluksen MMSI-numero, paikka ja kellonaika sekä hädän laatu (EPIRB). Myös VHF-EPIRB pysyy käynnissä vähintään 48 tuntia.

Mikäli VHF-EPIRB lähettää aiheettoman hätähälytyksen, saatetaan laite ensin perustilaan ja luetaan seuraava peruutussanoma kanavalla 16.

---

### Peruutussanoma

ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS  
THIS IS 230444123 230444123 230444123  
POSITION 54° 24' NORTH 023° 56' EAST  
CANCEL MY FALSE DSC DISTRESS ALERT OF TODAY AT 0812 UTC  
SIGNATURE MASTER

---

# SART

## Tarkoitus

SART, Search and Rescue Transponder, on tutkalähetin/ -vastaanotin, joka on tarkoitettu hädässä olevien paikantamiseen. 300 – 500 GT aluksilla tulee olla yksi, ja yli 500 GT:n aluksilla sekä kaikilla matkustaja-aluksilla kaksi SART:ia. Aluksen jättötilanteessa SART on tarkoitus ottaa mukaan pelastuslautalle tai -veneeseen.

## Toimintaperiaatteet

SART toimii 9,2 - 9,5 GHz:n taajuusalueella ja siksi sen signaali näkyy *ainoastaan 3 cm:n tutkassa*.

Käynnistettäessä SART jää valmiustilaan. Kun 3 cm tutkan radioaalto osuu laitteeseen, se aktivoituu lähettämään paikannussignaalia, joka näkyy tutkanäytöllä kahdentoista, toisistaan 0,6 mpk:n etäisyydellä olevan pisteen jonona. Omaa alusta lähimpänä oleva ensimmäinen piste on SART:n paikka. Kun SART on havaittu tutkassa, se antaa joko ääni- tai valomerkin, josta hädässä olevat tietävät tulleen havaituksi.

Aluksen lähestyessä SART:ia, n. meripeninkulman etäisyydellä, pistejono alkaa levitä kaariksi. Kun päästään SART:n kohdalle, signaali näkyy tutkassa ympyröinä.

Valmiustilassa lähettimen akku kestää 96 tuntia ja lähetettäessä sen toiminta-aika on kahdeksan tuntia.

SART tulisi asettaa veneessä tai lautalla pystyasennossa niin korkealle kuin mahdollista, jotta se näkyisi mahdollisimman hyvin tutkassa. Havaitsemiseen vaikuttaa myös aluksen tutkan antennikorkeus. Ilma-aluksesta SART:n pystyy havaitsemaan yli 30 mpk:n etäisyydeltä.

SART:n sijoittelu	Havaitsemisetäisyys
Pystyasennossa metrin korkeudella merenpinnasta	5 mpk
Pystyasennossa pelastuslautan lattialla	n. 2,5 mpk
Kellumassa vedessä	n. 2 mpk
Vaaka-asennossa pelastuslautan lattialla	n. 1,8 mpk

Aallokon korkeus vaikuttaa SART:n paikantamiseen. Täysin tyynellä säällä tutkalle saattaa tulla ylimääräisiä heijastumia merenpinnasta. Korkeassa aallokossa SART saattaa taas aallonharjalle noustessaan näkyä hetkellisesti kauempaa kuin normaalisti.

**HUOM! Tutkaheijastinta EI SAA käyttää yhtä aikaa SART:n kanssa! Heijastimen aiheuttama kaiku saattaa vaikeuttaa SART:n havaitsemista.**

## Säilytys aluksella

Jos aluksella on yksi SART, sitä säilytetään komentosillalla paikassa, josta sen saa helposti mukaan. Kaksi laitetta tulee sijoittaa komentosillan molemmille sivuille. SART:ia ei saa säilyttää pelastusveneessä tai -lautalla, paitsi jos laite on asennettu niistä jokaiseen.



## *Testaus*

SART:sta löytyy testikytkin, jota käännettäessä laitteeseen pitäisi syttyä valo ja kuulua myös mahdollinen merkkiäänäni. Laite lähettää myös signaalia, joka näkyy omassa tutkassa renkaina. Laitetta tulisi testata säännöllisesti ja sen paristo pitäisi vaihtaa neljän vuoden välein.

# Ohjeita radioliikenteeseen

---

## *Muu liikenne*

Varmista aina ennen liikenteen aloitusta, ettet häiritse käynnissä olevaa liikennettä. Varsinkin hätä-, pika- ja varoitusliikenteen häirintää tulee välttää! Muista myös pitää radioyhteydet lyhyinä.

Taajuutta voivat kuunnella muutkin, joten käytä asiallista kieltä, valitse sanasi huolellisesti ja suunnittele viestisi etukäteen.

Älä käytä kanavaa 16 muuhun kuin hätä- ja pikaliikenteeseen tai nopeaan varoitusliikenteeseen.

Vältä tarpeetonta ja rönsyilevää liikennettä.

Käytä aina pienintä mahdollista lähetystehoa.

## *Puhekutsut*

Kun rutiiniliikenne aloitetaan puheella, noudatetaan alla kuvattua kaavaa, minkä jälkeen jäädään odottamaan kutsuttavan aseman vastausta. Jos kutsuun ei vastata, sen saa uusia kahden minuutin välein. Kutsutunnuksia ei tarvitse yleensä toistaa.

1. kutsuttavan aseman nimi ja / tai kutsutunnus enintään kolme kertaa
2. this is
3. oman aseman nimi ja / tai kutsutunnus enintään kolme kertaa

Muista puhua aina selkeää ja yksinkertaista englantia, luetella numerot yksi kerrallaan ja käyttää *kansainvälisiä tavausaakkosia* (kirjan lopussa) sekä IMO:n standardisanastoa aina tarvittaessa.

## *Radiopuhelimen testaus*

Radiolähtimiä testataan aina työskentelykanavilla (ei hätätaajuuksilla!). Aikaa testaukseen saa kuluttaa korkeintaan kymmenen sekuntia kerrallaan. Tänä aikana kerrotaan aseman kutsutunnus ja ilmoitetaan kyseessä olevan testi.

**This is test from OHAB**

## *Luottamuksellisuus*

Radioviestejä saavat vastaanottaa vain ne henkilöt, jolle ne on tarkoitettu. Jos ulkopuolinen henkilö on vastaanottanut luottamuksellisen radiolähetysten tai saanut tiedon sellaisesta, hän ei saa käyttää hyväksi tietoa lähetyksestä eikä sen sisällöstä tai edes ilmaista tietävänsä lähetyksen olemassaolosta.

Radioviestinnän häiriön tunnistamisen ja paikantamisen avustamiseksi luottamuksellisen lähetyksen olemassaolosta ja tunnistetiedoista voi kuitenkin ilmoittaa Viestintävirastolle, jos se on häiriön rajoittamiseksi tai poistamiseksi tai häiriön aiheuttajan syytteeseen saamiseksi tarpeellista.

**Huom! Yleisellä kanavalla käyty viestintä, muuten yleisesti vastaan otettavaksi tarkoitettu radioviestintä ja hätäkutsut EIVÄT ole luottamuksellisia!**

## *Signaali*

*Signaalin voimakkuutta* (Signal Strength) ja *luettavuutta* (Readability) kuvataan puheviestinnässä asteikolla 1 - 5. Mikäli signaalin voimakkuus on yksi, signaali kuuluu erittäin heikosti kun taas voimakkuudella viisi signaali on erittäin voimakas. Jos luettavuus on yksi, signaaleja ei voida enää tulkita. Luettavuuden ollessa viisi signaalin tulkitseminen on vaivatonta.

# Radioliikennekäytäntöjä

## *Radioliikennemuodot ja tärkeysluokat*

Meriradioliikennettä voi kuvailla eri liikennemuotojen erottelulla. Tärkeimpiä muotoja ovat etsintä- ja pelastustoimen radioliikenne sekä hätä-, pika- ja varoitusliikenne. Näiden lisäksi radioliikennemuotoja ovat esimerkiksi yleinen liikenne, satamatoimen liikenne, alusten välinen ja alusten sisäinen liikenne sekä alusten ohjailuliikenne. Yleinen liikenne on kaikkien kuunneltavissa, ja siihen kuuluu myös radiopuhelujen välitys yleiseen televerkkoon.

Tärkeysluokilla ilmaistaan liikenteen etusijaa muuhun liikenteeseen nähden. Kaikki lähetykset kuuluvat johonkin luokista, ja ylemmän tärkeysluokan liikenteellä voi tarvittaessa keskeyttää alemman liikenteen.

Tärkeysluokat	Merkkisana
1. Hätäliikenne (Distress)	MAYDAY [mee-dee]
2. Pikaliikenne (Urgency)	PAN-PAN
3. Varoitusliikenne (Safety)	SECURITÉ [securitee]
4. Rutiiniliikenne (Routine)	

*Hätäliikenne* käynnistetään, kun alus tai aluksella oleva henkilö on vakavassa ja välittömässä vaarassa ja tarvitaan apua. Hätäliikenne käynnistetään myös MOB-tilanteessa, mikäli henkilöä ei saada oman miehistön voimin pois vedestä.

*Pikaliikenteellä* ilmoitetaan hätätilanteista, jotka eivät täytä varsinaisia merihädän tunnusmerkkejä. Esimerkiksi jos alukselta nähdään punaisia raketteja, mutta ei saada muuta tietoa merihädästä, voidaan aloittaa pikaliikenne. Myös lääkäripuhelut (RADIOMEDICAL) ja sairaankuljetuksen tilaaminen ovat pikaliikennettä.

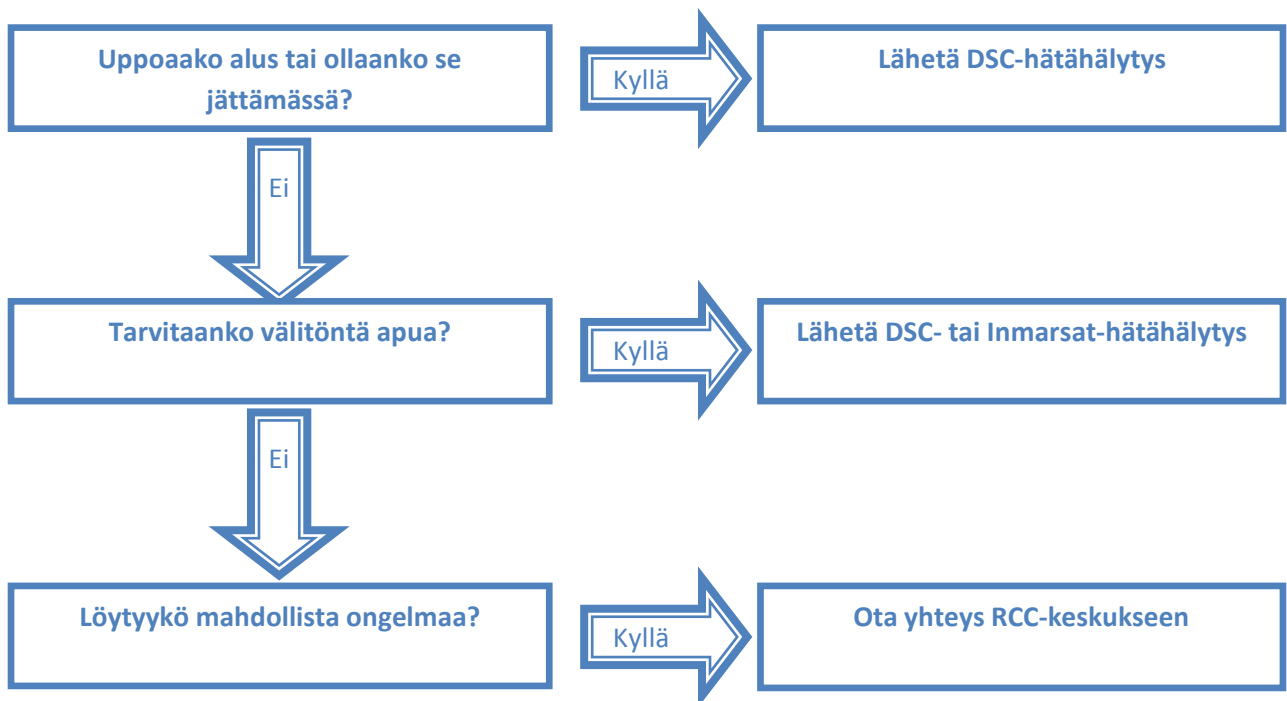
*Varoitusliikenteellä* ilmoitetaan navigointia vaarantavista asioista, kuten myrskyistä, siirtyneistä merimerkeistä jne.

*Rutiiniliikennettä* korkeammat tärkeysluokat erottuvat toisistaan puheliikenteessä merkkisanoilla, jotka toistetaan yleensä kolmesti ennen varsinaista sanomaa. Lisää radioliikenteen sanastoa on kerätty kirjan loppuun.

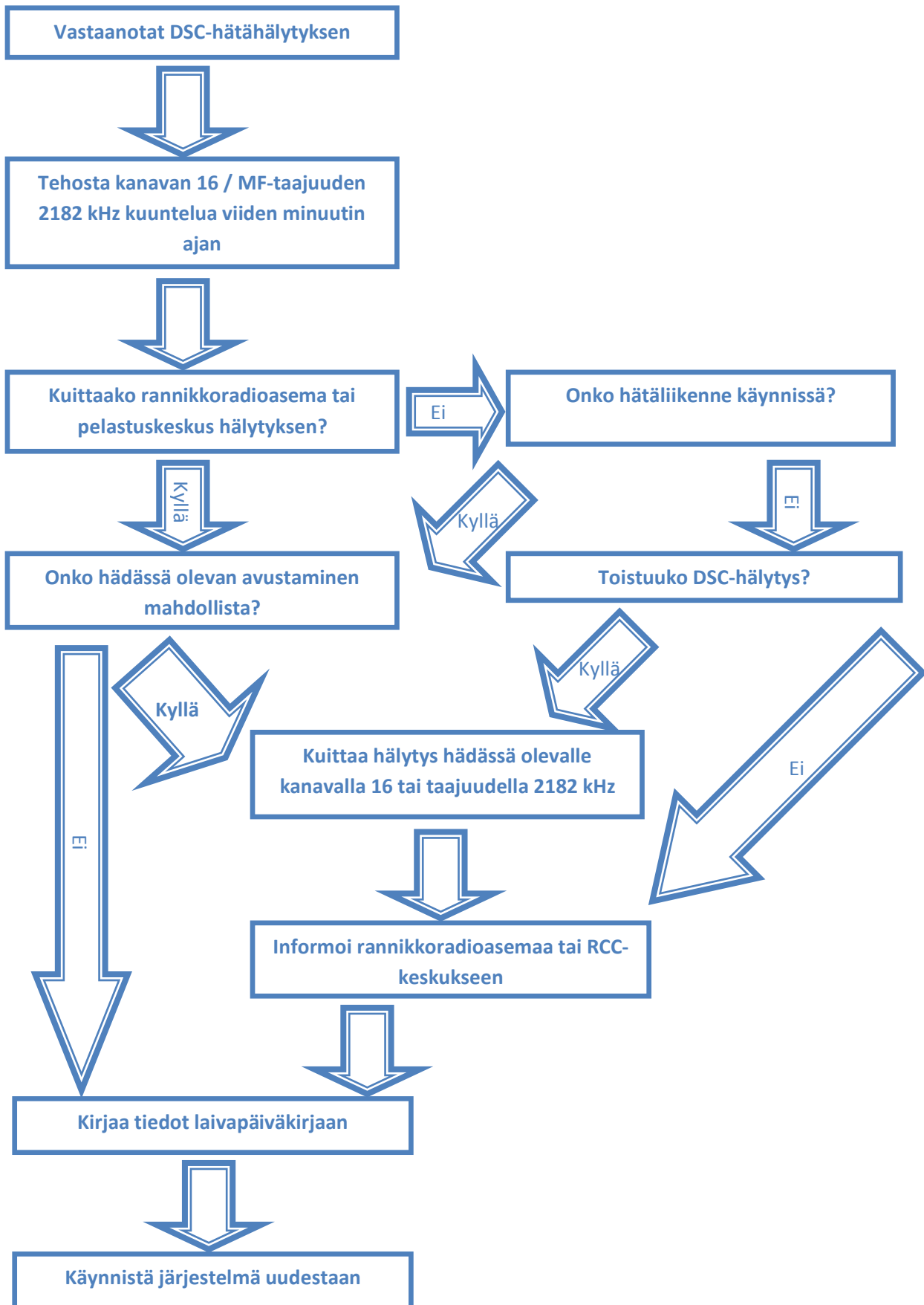
## Hätäliikenteen aloittaminen

Hätäliikenteen aloittamista ei pitäisi ikinä viivyttää. Se tulisi aloittaa aina, mikäli tilanne saattaa kehittyä sellaiseksi, että avulle on tarvetta. Näin etsintä- ja pelastusyksiköt osaavat varautua tulevaan hätätilanteeseen ja tarpeen vaatiessa saapua nopeasti paikalle. Hätäliikenne aloitetaan aina päällikön käskystä.

Aluksen mahdollisimman tarkan paikan ja paikanottoajan saanti DSC-hätähälytykseen on ensisijaisen tärkeää. Paikka ja aika voidaan asettaa joko manuaalisesti tai automaattisesti.

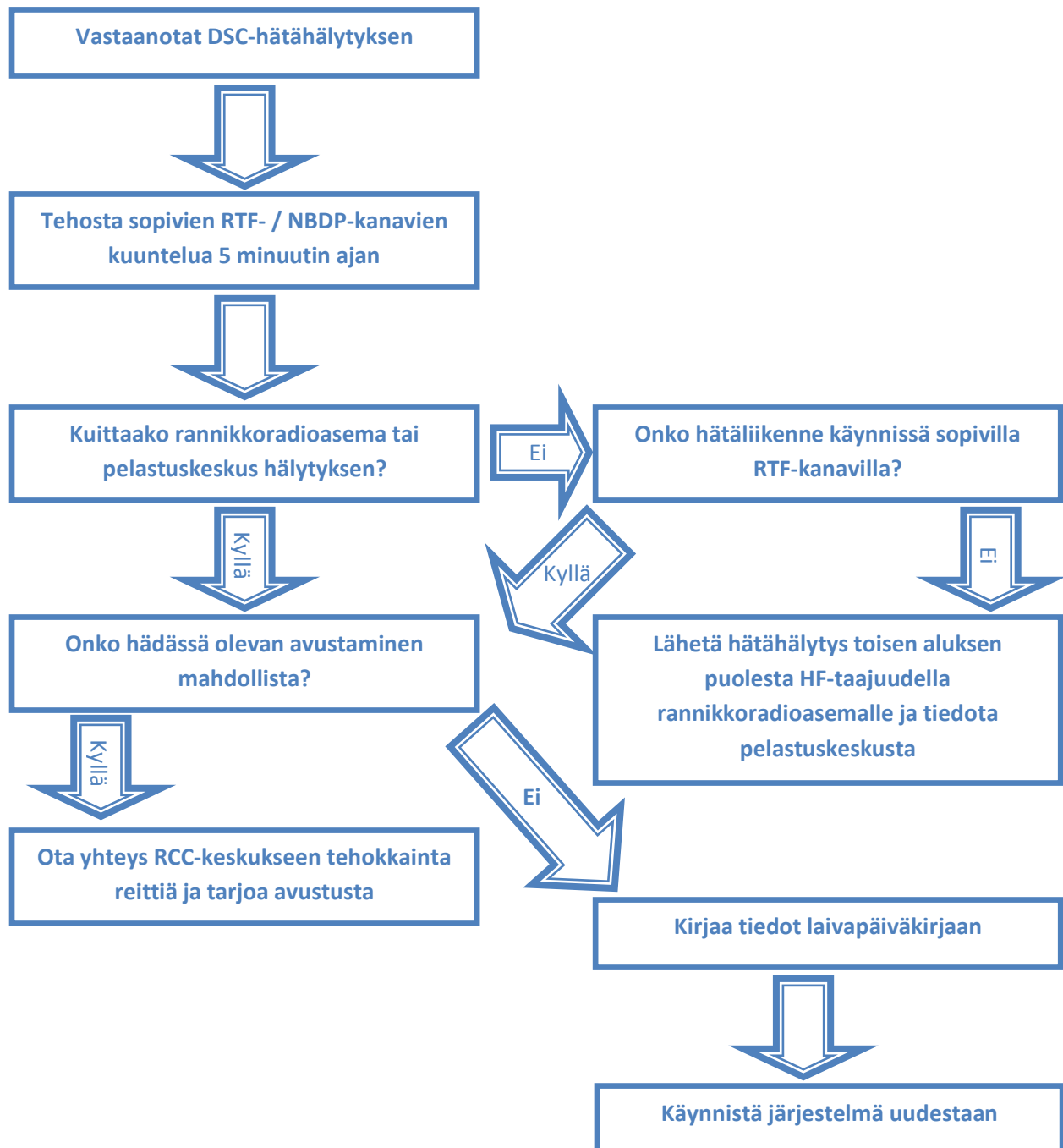


Hätähälytyksen vastaanotto VHF- tai MF -taajuuksilla



## Hätähälytyksen vastaanotto HF-taajuuksilla

HF-DSC-, RTF- ja NBDP-taajuudet		
HF-DSC	RTF	NBDP
4207.5	4125	4177.5
6312	6215	6268
8414.5	8291	8376.5
12577	12290	12520
16804.5	16420	16695



## Ohjeita radioliikenteeseen

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi hätä-, pika- ja varoitusliikennettä esimerkkien avulla.

Muista kappaleen ”Ohjeita radioliikenteeseen” neuvot: puhu selkeää englantia, luettele numerot yksi kerrallaan ja käytä kansainvälisiä tavausaakkosia.

### Esimerkki 1: Hätäliikenne

Hätäliikenne seuraa alla olevassa taulukossa lueteltuja vaiheita.

Toimenpide	Lisätietoja
1. DSC-hätähälytys	MF/HF- tai VHF-lähettimellä
2. DSC-kuittaus	Rannikkoradioasema (tai alus) kuittaa
3. Hätäsanoma puheella tai teleksillä	
4. Alusten kuittaus puheella tai teleksillä	
5. Alusten lisätiedot puheella tai teleksillä	
6. Hätäliikenne vapaamuotoisesti	Aina MAYDAY alkuun

Purkki-nimisellä aluksella on tapahtunut räjähdys ja sen seurauksena konehuoneessa on tulipalo, jota miehistö ei saa omalla kalustolla sammutettua. Yksi konemestari on loukkaantunut. Apua tarjoaa MS Vati.

#### DSC-hätähälytys

Format Specifier: DISTRESS  
 Dist-ID: 230444123  
 Nature of Distress: FIRE, EXPLOSION  
 Position: 54° 24' N 023° 56' E  
 Pos-UTC: 0812  
 Telecom: J3E TEL  
 EOS: EOS

#### DSC-kuittaus

Format Specifier: ALL STATIONS  
 Party-ID: 002301000  
 Category: DISTRESS  
 Telecom 1: DISTRESS ACK  
 Dist-ID: 230444123  
 Nature of Distress: FIRE, EXPLOSION  
 Position: 54° 24' N 023° 56' E  
 Pos-UTC: 0812  
 Telecom: J3E TEL  
 EOS: ACK BQ



---

**Hätäsanoma puheella**

MAYDAY  
THIS IS PURKKI OHAB  
230444123  
IN POSITION 54° 24' N 023° 56' E  
EXPLOSION IN ENGINE ROOM  
I AM ON FIRE  
I REQUIRE IMMEDIATE ASSISTANCE  
1 PERSON INJURED  
OVER

---

**Alusten kuittaus puheella (aluksia voi tulla useita)**

MAYDAY  
OHAB OHAB OHAB  
THIS IS  
OJDC OJDC OJDC  
RECEIVED  
MAYDAY

**Hädässä olevan vastaus kuittaukseen**

MAYDAY OJDC THIS IS OHAB  
RECEIVED OVER

---

**Alusten lisätiedot puheella**

MAYDAY  
THIS IS OJDC  
SHIP'S NAME VATI  
I SPELL VICTOR ALFA TANGO INDIA  
IN POSITION 54°19' N 024° 02' E  
SPEED 9 KNOTS  
ETA 0900 UTC  
OVER

**Vastaus**

MAYDAY  
OJDC THIS IS OHAB  
RECEIVED OVER

---

**Hätäliikenne vapaamuotoisesti**

MAYDAY  
OHAB THIS IS OJDC  
HOW MANY PERSONS DO YOU HAVE ABOARD  
OVER

**Vastaus**

MAYDAY  
OJDC THIS IS OHAB  
15 PERSONS ABOARD  
OVER

---

Muut alukset voivat kysyä vastaavia tarkentavia kysymyksiä ja kertoa avunantomahdollisuuksistaan. Näin jatketaan, kunnes hätätilanne on saatu hallintaan.

Hätäliikenteen johtaja voi tarvittaessa vaatia *radiohiljaisuutta*. Hätäliikenteen päättyessä myös radiohiljaisuus lopetetaan. Esimerkeissä vaaditaan radiohiljaisuutta ensin kaikilta ja sen jälkeen liikennettä häirinneeltä MS Pöntöltä.

---

#### Radiohiljaisuus kaikille

**SEELONCE MAYDAY**

– tietylle alukselle

**MAYDAY PÖNTTÖ**

**THIS IS MRCC TURKU**

**SEELONCE MAYDAY**

---

Hätäliikenteen päättymisestä ilmoittaa hätäliikenteen johtaja, tässä tapauksessa Turun meripelastuskeskus. Päättymisilmoituksen lopussa radiohiljaisuus lopetetaan.

---

#### Hätäliikenteen päättymisilmoitus

**MAYDAY**

**TO ALL STATIONS, TO ALL STATIONS, TO ALL STATIONS**

**THIS IS RESCUE CENTRE TURKU**

**TIME 1030 UTC**

**PURKKI OHAB 230444123**

**RESCUE OPERATION COMPLETED**

**ASSISTANCE IS NO LONGER REQUIRED**

**SEELONCEE FEENEE**

---

#### *Esimerkki 2: Toisen puolesta lähetetty hätähälytys*

Toisen puolesta voidaan tehdä hätähälytys, jos hädässä oleva alus ei voi itse käynnistää hätäliikennettä, tai jos mikään rannikkoradioasema ei ole kuitannut alkuperäistä HF-taajuudella tehtyä hätähälytystä. Jos rannikkoradioasema ei kuittaa hätähälytystä VHF- tai MF-taajuudella, toimitetaan *Distress Relay* -kutsu pelkästään rannikkoradioasemalle Individual-tyyppisenä kutsuna.

RoRo-alus Purkki on uppoamassa ja alukselta lähetetään HF-taajuudella hätähälytys, johon ei kuitenkaan saavu rannikkoradioaseman kuittausta. Vati vastaanottaa hälytyksen ja huomaa, ettei kuittausta kuulu. Niinpä Vati lähettää hätähälytyksen Purkin puolesta ja jatkaa sen jälkeen hätäliikennettä puheella.

---

#### DSC-hätähälytys

**Format Specifier: DISTRESS**

**Dist-ID: 230444123**

**Nature of Distress: SINKING**

**Position: 54° 24' N 023° 56' E**

**Pos-UTC: 0812**

**Telecom: J3E TEL**

**EOS: EOS**

---

---

**Hätähälytys toisen puolesta / Distress Alert Relay**

Format Specifier: INDIVIDUAL  
 Party-ID: 230111222  
 Category: DISTRESS  
 Telecom 1: DISTRESS RELAY  
 Dist-ID: 230444123  
 Nature of Distress: SINKING  
 Position: 54° 24' N 023° 56' E  
 Pos-UTC: 0812  
 Telecom: G3E SIMP TEL  
 EOS: ACK RQ

---

**DSC-kuittaus**

Format: ALL STATIONS  
 Party-ID: 002301000  
 Category: DISTRESS  
 Telecom 1: DISTRESS ACK  
 Dist-ID: 230444123  
 Nature of Distress: SINKING  
 Position: 54° 24' N 023° 56' E  
 Pos-UTC: 0812  
 Telecom: G3E SIMP TEL  
 EOS: ACK BQ

---

**Hätäsanoma toisen puolesta**

MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY  
 THIS IS VATI 230111222 CALL SIGN OJDC  
 IN POSITION 54°19' N 024° 02' E  
 RORO-VESEL PURKKI SINKING  
 IN POSITION 54° 24' N 023° 56' E  
 I REQUIRE IMMEDIATE ASSISTANCE  
 OVER

---

*Esimerkki 3: Pikaliikenne*

MS Purkin komentosillalta huomataan punaisia hätäraketteja tulevan läheisen saaren takaa. Asiaan liittyvää radioliikennettä ei kuulu, joten raketeista päätetään ilmoittaa lähimmälle rannikkoradioasemalle.

---

**DSC-pikakutsu / DSC Urgency Call**

Format Specifier: INDIVIDUAL  
 Address: 002301000  
 Category: URGENCY  
 Telecommand 1: J3E TELEPHONY  
 Telecommand 2: NO INFORMATION  
 Position: 54° 24' N 023° 56' E  
 End of Sequence: ACK RQ

---

---

#### DSC-kuittaus

**Format Specifier: INDIVIDUAL**  
**Address: 230444123**  
**Category: URGENCY**  
**Telecommand 1: J3E TELEPHONY**  
**Telecommand 2: NO INFORMATION**  
**Working Frequency: 2182 kHz / 2182 kHz**  
**End of Sequence: EOS**

---

#### Pikasanoma

**PAN-PAN PAN-PAN PAN-PAN**  
**RESCUE CENTER TURKU**  
**THIS IS PURKKI**  
**230444123 CALL SIGN OHAB**  
**RED ROCKETS OBSERVED**  
**SOUTH OF BLINI ISLAND**  
**OVER**

---

Tämän jälkeen liikennettä jatketaan MRCC Turun johdolla.

#### *Esimerkki 4: Varoitusliikenne*

MS Purkki huomaa väylällä ajelehtivia kontteja. Päällikkö päättää, että alueella olevia laivoja tulee varoittaa asiasta. Tämä onnistuu lähettämällä Safety-luokan DSC-kutsu MF-hätätaajuudella 2187,5 kHz. Tällä taajuudella voi lähettää kutsun halutulle alueelle.

*Geographical Area* määritetään niin, että halutusta paikasta merkitään Address-kohtaan ensin latitudi ( $\gamma$ ) ja longitudi ( $\lambda$ ) ja sen jälkeen latitudin muutos ( $\Delta \gamma$ ) ja longitudin muutos ( $\Delta \lambda$ ). Näin kutsu lähtee määrätyllä suorakulmion muotoiselle alueella oleville radioasemille. Usein on järkevää laskea alue niin, että oman aluksen paikka tulee alueen keskelle.

---

#### DSC-varoituskutsu / DSC Safety Call

**Format Specifier: GEOGRAPHICAL AREA**  
**Address: 23°12' N 60°32' E 05° 03°**  
**Category: SAFETY**  
**Telecommand 1: J3E TELEPHONY**  
**Telecommand 2: NO INFORMATION**  
**Working Frequency: 2182.0 kHz / 2182.0 kHz**  
**End of Sequence: EOS**

---

Tähän DSC-kutsuun ei kaivata kuittausta, vaan puheviestin voi lukea annetulla taajuudella kutsun lähetyksen jälkeen.

---

**Varoitussanoma**

**SECURITÉ SECURITÉ SECURITÉ  
ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS  
THIS IS PURKKI  
230444123 CALL SIGN OHAB  
TWO DRIFTING CONTAINERS OBSERVED  
ON THE FAIRWAY TO PORT OF TURKU  
OVER**

---

# Sanastoa

<b>Aboard</b>	Aluksella
<b>Accounting code</b>	Laskutustunnus
<b>Acknowledge</b>	Kuitata
<b>Address</b>	Osoite
<b>Aerial</b>	Antenni
<b>Aircraft Station</b>	Ilma-aluksen asema
<b>Antenna</b>	Antenni
<b>Area Code</b>	Suuntanumero
<b>Assist</b>	Auttaa, avustaa
<b>Affirmative</b>	Kuittaus siitä, että vastaanottaja on ymmärtänyt lähetetyn viestin oikein
<b>Bad Signal</b>	Huono kuuluvuus
<b>Break</b>	Merkki viestin osien tai eri viestien erottelusta
<b>Call Sign</b>	Kutsutunnus
<b>Calling Frequency</b>	Kutsutaajuus
<b>Category</b>	Tärkeysluokka
<b>Channel</b>	Kanava
<b>Charge</b>	Veloitus
<b>Coast Station</b>	Rannikkoradioasema
<b>Communication Range</b>	Kuuluvuusalue
<b>Correct</b>	Oikein
<b>Country Code</b>	Maan suuntanumero
<b>CSOC</b>	Coast Station Operator's Certificate, meripelastuksen johtokeskuksen radioasemanhoitajan todistus
<b>Delay</b>	Viivästys
<b>Destination</b>	Määränpää
<b>Distress</b>	Hätä
<b>Distress Alert</b>	Hätähälytys
<b>Distress Call</b>	Hätäkutsu
<b>Distress Message</b>	Hätäsanoma
<b>Dual Watch</b>	Kanavien kaksoiskuuntelu
<b>Endorsement</b>	Kelpoisuustodistus
<b>Evacuation</b>	Evakuointi
<b>False Alert</b>	Aiheeton hälytys
<b>Figures</b>	Mainitaan ennen numeroiden luettelua
<b>Frequency</b>	Taajuus
<b>GMDSS</b>	Global Maritime Distress and Safety System
<b>GOC</b>	General Operator's Certificate, yleinen radioasemanhoitajan todistus
<b>I Spell</b>	Mainitaan ennen sanojen tavutusta
<b>Ice Report</b>	Jäätiedotus
<b>Ice Warning</b>	Jäävaroitus
<b>Injured</b>	Loukkaantunut
<b>In Figures</b>	Numeroin
<b>In Letters</b>	Kirjaimin
<b>Knot</b>	Solmu
<b>LRC</b>	Long Range Certificate, avomerilaivurin radiotodistus
<b>MID</b>	MMSI-numeron maatunnus
<b>Medical Supplies</b>	Lääkintävälineistö
<b>Medical Transport</b>	Sairaankuljetus

<b>Missing</b>	Kateissa oleva
<b>MMSI</b>	Meriradionumero
<b>MRCC</b>	Meripelastuskeskus
<b>MRSC</b>	Meripelastuslohkokeskus
<b>Navigational Warning</b>	Merenkulkuvaroitus
<b>Negative</b>	Ei
<b>Next Word</b>	Seuraava sana
<b>Onboard</b>	Aluksella
<b>Onboard Communication</b>	Aluksen sisäinen radioliikenne
<b>Out</b>	Ilmaisee lähetyksen lopetuksen, kun vastausta ei odoteta
<b>Over</b>	Ilmaisee lähetyksen lopetuksen, kun vastausta odotetaan. "Kuuntelen"
<b>Pilot</b>	Luotsi
<b>Port Side</b>	Aluksen vasen puoli, paapuuri
<b>Position</b>	Sijainti
<b>Positive</b>	Kyllä
<b>Prudonce</b>	Rajoitettu liikenne sallittu hätäliikenteen aikana (poistunut säännöistä)
<b>Radio Check</b>	"Tämä on radion testaus"
<b>RCC</b>	Pelastuskeskus
<b>Received</b>	Kuittaus, vastaanotettu
<b>Red Rocket</b>	Punainen raketti
<b>Region</b>	Alue
<b>Repeat</b>	Toista
<b>Relay</b>	Lähettää edelleen, lähettää toisen puolesta
<b>ROC</b>	Restricted Operator's Certificate, rajoitettu radioasemanhoitajan todistus
<b>Roger</b>	"Olen vastaanottanut lähetyksesi tyydyttävästi"
<b>Routine Call</b>	Rutiinikutsu
<b>Safety</b>	Turvallisuus
<b>Safety Announcement</b>	Varoituskutsu (DSC)
<b>Safety Call</b>	Varoituskutsu (puheliikenne)
<b>Safety Message</b>	Varoitussanoma
<b>SAR</b>	Etsintä- ja pelastus
<b>Say Again</b>	Toista
<b>Ship Station</b>	Laivaradioasema
<b>Silence</b>	Radiohiljaisuuden alkumerkki, toistetaan kolmesti
<b>Silence Fini</b>	Radiohiljaisuuden loppumerkki, ilmaisee hätäliikenteen päättymistä
<b>Spell</b>	Tavata
<b>SRC</b>	Short Range Certificate, rannikkolaivurin radiotodistus
<b>SRR</b>	Meripelastusvastuualue
<b>Starboard Side</b>	Aluksen oikea puoli, styyrpuuri
<b>This Is</b>	Sanotaan ennen oman aluksen nimeä tai kutsutunnusta
<b>Traffic List</b>	Liikenneluettelo
<b>Tranceiver</b>	Lähetin-vastaanotin
<b>Urgency</b>	Pika-
<b>Urgency Announcement</b>	Pikakutsu (DSC)
<b>Urgency Call</b>	Pikakutsu (puheliikenne)
<b>Urgency Message</b>	Pikasanoma
<b>Wait</b>	"Odota hetki"
<b>Warning</b>	Varoitus
<b>Weather Forecast</b>	Sää tiedotus

# Tavausaakkoset

---

A	Alpha	H	Hotel	O	Oscar	V	Victor	Å	Alpha Alpha
B	Bravo	I	India	P	Papa	W	Whiskey	Ä	Alpha Echo
C	Charlie	J	Juliet	Q	Quebec	X	X-Ray	Ö	Oscar Echo
D	Delta	K	Kilo	R	Romeo	Y	Yankee	.	Stop
E	Echo	L	Lima	S	Sierra	Z	Zulu	,	Desimal
F	Foxtrot	M	Mike	T	Tango			/	Stroke
G	Golf	N	November	U	Uniform			-	Dash



# Kirjallisuutta

---

Admiralty List of Radio Signals vol 5, 2009

Navigation Center: <http://www.navcen.uscg.gov/>

IMO/ ICAO: IAMSAR vol III: Mobile Facilities, 2008

Länsman & Rajamäki: GMDSS-meriradio

Tetley & Calcutt: Understanding GMDSS, 1994

Viestintävirasto, GOC, ROC ja kelpoisuustodistus:

<http://www.ficora.fi/index/luvut/tutkinnotjatodistukset/meriradio/gocroc.html>

Viestintävirasto: GOC- ja ROC-tutkinto- ja todistustoiminnon laatukäsikirja, 2012

Viestintävirasto: Tiedote GMDSS-tutkinnoista, 2010

Viestintävirasto: Rannikkolaivurin VHF-radioliikenneopas, 2010

Virrankoski: GMDSS / CSOC-opas, 2006

Kuvien tekijänoikeudet ovat tekijän, ellei toisin ole ilmoitettu.

Sivun 15 kuva: Berserkerus: Amfm3-en-de.gif, <http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Amfm3-en-de.gif> (Viitattu 20.3.2012)

Sivun 32 kartan pohja: Emilfaro: World.svg,

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:World.svg?uselang=fi> (Viitattu 20.3.2012).