

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merikapteeni

Matti Kähäri

TURVALLISEMPAA NAVIGOINTIA ENC-KARTOILLA

Opinnäytetyö 2010

## TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma

KÄHÄRI, MATTI

Turvallisempaa navigointia ENC-kartoilla

Opinnäytetyö

37 sivua + 10 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Markku Usmi

Toimeksiantaja

Kymenlaakso Maritime Center

Huhtikuu 2010

Avainsanat

ENC, ECDIS, merikartat, elektroniset merikartat, navigointi, RENC

Opinnäytetyö käsittelee ENC (Electronic Navigational Chart) -karttoja, jotka ovat ainoita IMO:n (International Maritime Organization) hyväksymiä elektronisia merikarttoja. IMO hyväksyi ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) -järjestelmän paperikarttojen korvaajana vuonna 2002. Siitä lähtien ENC-karttojen kattavuus on lisääntynyt huomasti. Työssä pyritään selvittämään kokemuksia ENC-kartoilla työskentelystä ja millaisia ongelmia niitä käytettäessä on tullut esiin.

Työtä varten haastateltiin Neste Shipping Oy:n alusten päällystön jäseniä sähköpostitse. Neste Shippingin aluksille ECDIS-järjestelmät tulivat ensimmäisten joukossa Suomessa pian vuoden 2002 jälkeen, joten kokemuksia on jo ehtinyt karta paljon. Kaikille haastatelluille esitettiin samat kysymykset, jotka oli jaettu kolmeen osaluokkaan: työskentely ENC-kartoilla, ENC-karttojen päivittäminen ja siirtyminen paperikartoista ENC-karttoihin.

Haastattelujen mukaan ENC-karttoja ei vain pidetä helppokäyttöisinä ja työtä helpottavina, vaan niiden koetaan parantavan navigoinnin turvallisuutta huomattavasti verrattaessa paperikarttoihin. Tärkeimpänä aspektina navigoinnin turvallisuuden paraneamiseen mainittiin tosiaikainen oman aluksen, kuten myös muiden alusten paikan näkeminen kartalla, jolloin väistöjen suunnitteleminen ja tilanteiden ennakointi on helpompaa kuin paperisilla merikartoilla navigoitaessa. Suurimmat ongelmat vastauksien mukaan liittyvät päivityksiin, jotka syystä tai toisesta epäonnistuvat noin joka toisessa tapauksessa.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Maritime department

KÄHÄRI, MATTI

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

April 2010

Keywords

Safer Navigation with ENC

37 pages + 10 pages of appendices

Markku Usmi, Lecturer

Kymenlaakso Maritime Center

ENC, ECDIS, navigational charts, electronic navigational chart, navigation, RENC

The purpose of this thesis was to study ENC which are the only electronic navigational charts which IMO (International Maritime Organization) has approved. IMO approved ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) as a substitute for paper charts in year 2002. Since then the coverage of the ENC has increased greatly. The aim of this thesis was to study experiences and the problems that have occurred when working with ENC.

Officers of the Neste Shipping Ltd's vessels were interviewed by emails for this thesis. ECDIS-systems were installed in Neste Shipping's vessels soon after year 2002, much user experiences have occurred after the installation. The same questions were asked from all the interviewed persons. The questions were divided in to three parts: working with ENC, updating of ENC and transitions from the paper charts to ENC.

According to interviewed persons ENC are not only easy to use and work with they also increase the safety of navigation significantly compared to paper charts. The most important aspect on improvement of safety of navigation is that the position of the vessels can be seen in real time on the map. This helps navigators to plan their swerves and anticipate situations when encountering other vessels. The biggest problems according to the answers are related to the updates which for some reason fails approximately in 50 percent of the cases.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	MERIKARTTA	7
	2.1 Merikarttojen valmistusprosessi	7
	2.2 Merikarttoihin liittyvä normiohjaus	9
	2.3 SOLAS	10
3	ENC-KARTAT	13
	3.1 IMO A.817(19)	13
	3.1.1 SENC-informaatio	15
	3.1.2 Karttamateriaalin hankkiminen ja päivittäminen	15
	3.1.3 ENC-karttojen mittakaava	16
	3.1.4 Värit, symbolit ja näyttövaatimukset	16
	3.2 IHO-standardit	16
	3.2.1 IHO S-57	17
	3.2.2 IHO S-52	19
	3.3 Mikä ENC on?	20
	3.3.1 ENC-solujen jakelu	22
	3.3.2 ENC-kartta	23
	3.3.3 ENC-solujen hallinta	25
	3.3.4 ENC-materiaalin kattavuus	26
4	NESTE SHIPPINGIN PÄÄLLYSTÖN NÄKEMYKSIÄ ENC-KARTOISTA	27
	4.1 Työskentely virallisilla ENC-kartoilla	28
	4.1.1 Informaatiotaso	28
	4.1.2 Muut ongelmat	29
	4.2 ENC-karttojen päivittäminen	29
	4.3 Siirtyminen paperikartoista ENC-karttoihin	30
	4.4 Päätelmät ja parannusehdotukset	32

LIITTEET

- Liite 1. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 2
- Liite 2. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 3
- Liite 3. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 4
- Liite 4. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 5
- Liite 5. ENC-karttakuva aluksen ollessa lastissa
- Liite 6. ENC-solujen kattavuus maailmassa 12.2.2010
- Liite 7. ENC-solujen kattavuus Euroopassa 12.2.2010
- Liite 8. T/P-korjausten status maailmalla

## 1 JOHDANTO

ENC (Electronic Navigational Chart) -kartat ovat hyvin läheinen osa perämiehenä työskentelyä, varsinkin Neste Shipping Oy:n laivoilla, joihin ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) -laitteistot asennettiin ensimmäisten joukossa Suomessa. Kokemuksia on ehtinyt karttua kohta vuosikymmenen ajalta. Opinnäytetyössä on tarkoituksena selvittää näitä kokemuksia, kuten miten paperikartoista ENC-karttoihin siirtyminen on vaikuttanut vahtityöskentelyyn, navigointiperämiehen työtaakkaan ja millaisia vaikeuksia ja ongelmia ENC-karttojen käytössä on ilmennyt. Työhön liittyen tein sähköpostitse haastattelukyselyn Neste Shippingin päällystön jäsenille.

Itselleni ECDIS ja siten ENC-kartat ovat navigointiperämiehenä tärkein yksittäinen työväline, joten aihe oli ilmeinen valinta minulle. Reittisuunnitelmaa tehdessäni ja myös vahtia ajaessani olen huomannut muutamia häiritseviä ominaisuuksia ENC-kartoissa, joten päätin selvittää, ovatko muutkin huomanneet samanlaisia tai muita häiritseviä ominaisuuksia tai virheitä.

Työssä keskitytään virallisiin ENC-karttoihin, jotka ovat ainoita IMO:n (International Maritime Organization) hyväksymiä elektronisia merikarttoja. ENC-karttojen yhteydessä oikeammin puhutaan ENC-soluista. Yksi vektoripohjainen solu vastaa periaatteessa vanhassa mielessä yhtä karttaa. ECDIS-laitteistoon kuuluu ENC-karttojen lisäksi integroitu hälytys- ja informaatiojärjestelmä kahdennettuna, joten sen rajaaminen pois työn pitämiseksi järkevissä mittasuhteissa on perusteltua. Rajaamiseksi myös muut elektroniset merikartat, koska niillä ei ole paljoakaan merkitystä kauppamerenkulkuun, koska ne eivät täytä SOLAS (Safety Of Life At Sea) -sopimuksen vaatimuksia. Näitä muita elektronisia merikarttoja ovat muun muassa Jeppesen Marinen C-Map-kartat.

Työssäni selitetään aluksi, mikä on merikartta, kuinka niitä valmistetaan ja mitkä lait ja määräykset niitä koskevat. Normiston jälkeen selitetään tarkemmin, mikä ENC on, miten ENC-solujen jakelu toimii ja niin edelleen. Lopuksi käydään läpi kyselyn tulokset ja niiden pohjalta tehdyt päätelmät ja parannusehdotukset.

IMO:n alainen Maritime Safety Committee (MSC) on tutkinut ECDIS-järjestelmän hyötyjä ja vaikutusta merikulun turvallisuuteen. Näitä tutkimuksia ovat muun muassa MSC:n Det Norske Veritaksella (DNV) teettämät Formal Safety Assessment - Detailed Considerations of ECDIS as Risk Control Options (DNV 2005) ja Formal Safety Assessment - Large Passenger Ships (DNV 2003). Näiden tutkimusten perusteella todettiin yksiselitteisesti ECDIS-järjestelmän parantavan navigoinnin turvallisuutta.

Työ on suunnattu tuleville ja nykyisille perämiehille ja päälliköille, joten työssä ei selitetä merenkulkuun liittyviä perusasioita ja termistöä.

## 2 MERIKARTTA

Viralliset merikartat ovat navigointiin tarkoitettuja paperisia tai elektronisia karttoja. Suomalaisten kauppamerenkulkuun tarkoitettujen paperisten merikarttojen mittasuhteet ulottuvat satamakarttojen 1:10 000:sta suurimpien yleiskarttojen 1:400 000:een. ENC-solujen osalta puhutaan tasoista, joita käsitellään luvussa 3.3.

Merikarttojen tehtävä on antaa merenkulkijalle riittävän tarkka kuva merenpohjasta, jotta hän voi suunnitella ja navigoida tulevan matkan turvallisia reittejä pitkin laiturista laituriiin. Tiedot pohjan laadusta ja pohjan piirteet mäkineen ja monttuineen ovat tärkeätä tietoa navigaattorille. Myös tieto merimerkkien ja muiden turvalaitteiden sijainneista ja väylistä on merikarttojen antamaa oleellista tietoa.

Luvussa 2.1 esitellään lyhyesti suomalaisten merikarttojen valmistusprosessi. Merikarttoihin liittyvää normiohjausta käsitellään luvussa 2.2, jossa käydään läpi, mitä määräyksiä ja vaatimuksia merikartoille on asetettu. ENC-karttoja käsitellään tarkemmin luvussa 3.

### 2.1 Merikarttojen valmistusprosessi

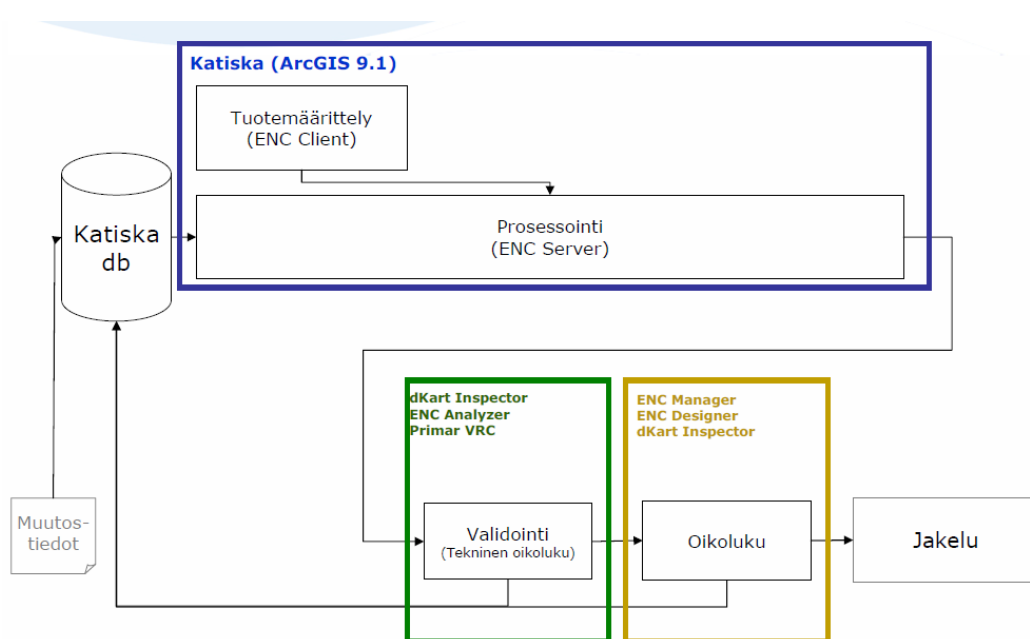
Suomessa, kuten varmasti muissakin maissa, merikarttojen valmistusprosessi on monien tahojen yhteistyötä. Merenkululaitoksella on ENC-karttojen myötä uudistettu karttojen tuotanto.

Tarvittavat muutostiedot tallennetaan KATISKA-tietokantaan. Sinne siirtävät ja tallentavat tietoa

- merenmittaustuotanto syvyystietojen osalta SYRE- ja SYVÄ-tietokantojen kautta
- maanmittauslaitos MAASTO-tietokannasta suoraan ja SYVÄ-tietokannan kautta
- väylänhoito merimerkkien ja turvalaitteiden osalta
- muut tahot esimerkiksi tietoja kaapeleista ja putkista.

KATISKA-tietokannasta muutostietoja hakevat niin paperikarttayksikkö kuin ENC-tuotantokin. Merikarttojen valmistaminen on täysin tietokoneistettu.

Ennen kuin muutostieto on loppukäyttäjälle sopivassa muodossa, se käy läpi useamman eri tietokoneohjelman. Ohjelmilla muokataan alkuperäinen muutostieto ENC-standardiin sopivaksi ja teknisesti oikoluetaan lopputulos. Näiden jälkeen muutos vielä oikoluetaan ECDIS-laitteistossa, jotta nähdään, näkyykö muutos loppukäyttäjällä, niin kuin on tarkoitettu. Uuden ENC-solun valmistaminen tapahtuu samoilla laitteistoilla ja ohjelmilla kuin pelkkä muutoskin. Kuvassa 1 havainnollistetaan tämä muutostiedon kulku. (Timonen 2009.)



Kuva 1: ENC-muutostiedon kulku (Timonen 2009)



Muutokset paperikarttoihin toimitetaan loppukäyttäjälle Tiedonantoja merenkulkijoille -lehtisessä. Uudet painokset kartoista tulostetaan tarkoitukseen soveltuvalla kirjoittimella. Paperikartat ovat tietokoneella digitaalisessa muodossa, joten muutoksen tekeminen on karrikoiden valmiin merkin kopioimista kartan uuteen painokseen ohjelman kirjastosta.

## 2.2 Merikarttoihin liittyvä normiohjaus

Merikarttoihin liittyy runsaasti lakeja ja sopimuksia ja niillä pyritään vaikuttamaan suoraan navigoinnin turvallisuuteen. Standardisointi on ENC-solujen kohdalla myös pakollista, jotta loppukäyttäjän ECDIS-koneen ruudulle tulee kartan oikeat objektit oikeille paikoille.

Sopimuksia on tehty niin ohjaamaan karttojen valmistusta kuin niiden käyttöä. Merikarttoja koskevia lakeja ja suosituksia navigoinnin turvallisuuden osalta ovat seuraavat:

- SOLAS (Safety Of Life At Sea) -sopimuksen V luku, jota käsitellään luvussa 2.3,
- HELCOM (Helsinki Commission) -ministerikokoontumisten suositukset: 22E/5 sääntö 9 vuodelta 2001, jossa meriturvallisuuden lisäämiseksi jäsenmaita kehoitettiin hyväksymään ECDIS-järjestelmä paperikarttojen korvaajaksi ja lisäämään ENC-karttojen kattavuutta, ja 28E/11 vuodelta 2007, jossa jäsenmaita kehoitettiin kannustamaan ECDIS-järjestelmän käyttöön. Yksi HELCOMin Itämeren toimitasuunnitelman (Baltic Sea Action Plan) ympäristöystävällisistä merenkulkuun liittyvistä toimista on tehdä IMO:n kanssa yhteistyötä paperikarttojen korvaamiseksi ECDIS-järjestelmällä.

Elektronisten merikarttojen teknistä puolta koskevia päätöslauselmia, sopimuksia ja standardeja ovat seuraavat:

- IMO A.817(19), Performance standards for ECDIS, jota käsitellään luvussa 3.1
- IHO (International Hydrographic Organization) S-52 "Provisional Specifications for Chart Content and Display of ECDIS" ja S-57 "IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data", jotka käsitellään luvussa 3.2

- IEC (International Electrotechnical Commission) 61174 "Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results ". Tämä standardi määrittelee ECDIS-laitteiston suorituskykyvaatimukset, tyyppihyväksynnän testausmenetelmät ja testien vaaditut tulokset, jotta laite voidaan tyyppihyväksyä. (IEC 2008)

## 2.3 SOLAS

IMO:n (International Maritime Organization) SOLAS-sopimuksen valmistelu aloitettiin vuonna 1914 Titanicin uppoamisen seurauksena. SOLAS-sopimusta on päivitetty ja uusia versioita siitä on julkaistu suurien muutosten jälkeen. Tämän hetkinen voimassa oleva versio on vuodelta 1974, ja sitä on lisäosin päivitetty aika ajoin. Uusin painos sopimuksesta ilmestyi 2009, ja se sisältää kaikki siihen asti tulleet lisäosat ja liitteet. IMO:n jäsenvaltiot ovat velvoitettuja hyväksymään SOLAS-sopimuksen, kuten myös muut IMO:n sopimukset ja määräykset osaksi omaa lainsäädäntöään. Jäsenvaltioita veloitetaan myös valvomaan SOLAS-sopimuksen noudattamista, ja tekemään tämän pohjalta tarkistuksia laivoilla, jotka vierailevat niiden satamissa.

SOLAS-sopimus määrittelee muun muassa riittävän navigointivarustuksen aluksilla. Vuonna 2002 tulleen lisäyksen myötä hyväksytään paperisten julkaisujen korvaaminen elektronisilla tuotteilla, kun riittävät varmennustoimet on tehty aluksilla, esimerkiksi Admiralty Digital List of Lights asennettuna kahdelle eri tietokoneelle. Tämä lisäys koskee myös paperikarttojen korvaamista elektronisilla kartoilla.

II säännössä määritellään merikartta:

*”Tässä luvussa tarkoitetaan ’merikartalla’ tai ’merenkulkualan julkaisulla’ tiettyyn käyttöön tarkoitettua karttaa tai kirjaa taikka erityisesti koottua tietokantaa, jonka perusteella kartta tai kirja laadittu; kartta tai kirja on julkaistu valtion viranomaisen, toimivaltaisen merenmittausviranomaisen tai muuan alan kannalta merkityksellisen julkiseen laitoksen toimesta tai luvalla ja se on laadittu merenkulun tarpeisiin ”.*

Säännössä 19 asetetaan vaatimukset aluksella olevista navigointilaitteista ja -järjestelmistä. Kohdassa 2.1 asetetaan:

*”kaikissa aluksissa koosta riippumatta on oltava merikarttoja ja merenkulkualan julkaisuja, joiden avulla voidaan suunnitella ja esittää aiotun matkan reitti sekä merkitä aluksen paikka ja seurata sitä koko matkan ajan; elektronisen merikarttajärjestelmän (ECDIS) voidaan katsoa tämän alakohdan merikarttavaatimukset”.*

Suomessa Merenkululaitos hyväksyi ECDIS-järjestelmän paperikarttojen korvaajaksi suomalaisilla aluksilla, mistä se tiedotti tiedotuslehdessään 19/12.12.2003. Vaatimuksina ovat tyyppihyväksytty elektroninen merikarttajärjestelmä varmuusjärjestelyin ja viralliset elektroniset kartat kartta-aineistona. Varmennusjärjestelyinä ECDIS-järjestelmälle voi olla toinen erillinen tyyppihyväksytty ECDIS-järjestelmä tai ajan-  
tasainen paperikartasto.

Säännön 27 mukaan aluksen on pidettävä merikartat ja muut merenkululliset julkaisut ajan tasalla. Sääntö 27 määrittelee säännöt niiden ajan tasalla pitämiseksi.

SOLAS-sopimuksen lukuun 5, sääntöön 19 on vuoden 2011 alusta tulossa voimaan vaatimus ECDIS-järjestelmän pakollisuudesta uusilla aluksilla. Nykyisille aluksille annetaan vaiheittainen siirtymäaika (SOLAS 2009). Seuraavan sivun taulukossa 1 esitellään aikataulu, jolla ECDIS-järjestelmä tulee pakolliseksi kansainvälisen liikenteen nykyisillä ja uusilla eri tyyppin aluksilla.

Taulukko 1. IMO:n alaisen navigoinnin turvallisuusalakomitean esittämä aikataulu, jolla ECDIS-järjestelmä tulee pakolliseksi kansainvälisen liikenteen eri alustyypeillä. (NAV 2008, Annex 14.)

<b>Alustyyppi</b>	<b>Koko rajoitukset</b>	<b>Uudet alukset</b>	<b>Nykyiset alukset</b>
Matkustajalaivat	>500 gt	1.7.2012	Ei myöhemmin kuin ensimmäisessä tarkastuksessa 1.7.2014 tai sen jälkeen.
Säiliöalukset	>3000 gt	1.7.2012	Ei myöhemmin kuin ensimmäisessä tarkastuksessa 1.7.2015 tai sen jälkeen.
Muut	50000 gt	1.7.2013	Ei myöhemmin kuin ensimmäisessä tarkastuksessa 1.7.2016 tai sen jälkeen.
	20000 gt	1.7.2013	Ei myöhemmin kuin ensimmäisessä tarkastuksessa 1.7.2017 tai sen jälkeen.
	10000 gt	1.7.2013	Ei myöhemmin kuin ensimmäisessä tarkastuksessa 1.7.2018 tai sen jälkeen.
	3000 gt	1.7.2014	Nykyisille alle 10000 gt:n aluksille ei tule pakolliseksi.

### 3 ENC-KARTAT

Tässä luvussa käydään läpi tarkemmin ENC-kartan ominaisuuksia, ENC-karttojen kattavuustilannetta tällä hetkellä maailmassa ja sitä miten ENC-solujen ja päivitysten jakelu toimii.

Ensimmäisissä luvuissa esitellään ENC-karttojen normiohjausta. Standardisointi on ollut hyvin tärkeä askel ENC-solujen rakenteen ja koon kohdalla, koska silloin eri maiden karttalaitokset voivat valmistaa solunsa tietäen, että eri ECDIS-laitteiden valmistajien koneissa solut toimivat. Standardisointi koon suhteen on myös ollut positiivinen ja järkevä teko, koska se pitää kurissa päivityspakettien koot ja siten mahdollistaa päivitysten hakemisen internetin kautta varsinkin hitaallakin satelliittiyhteydellä, jollainen Nesteen laivoissa on.

#### 3.1 IMO A.817(19)

IMO:n päätöslauselma A.817(19) suorituskykystandardit ECDIS-järjestelmälle annettiin vuonna 1995. Lauselman mukaan ECDIS-järjestelmän tärkein funktio on edistää navigoinnin turvallisuutta.

Lauselmassa määritellään muun muassa seuraavat termit:

- ENC on sisällöltään, rakenteeltaan ja muodoltaan standardisoitu tietokanta, joka on merikarttalaitoksen tuottama. ENC sisältää kaiken turvalliselle navigoinnille tarpeellisen tiedon, myös lisäinformaatiota verrattaessa paperikarttoihin.
- SENC (System ENC) on ECDIS-tietokoneen järjestelmään sopivaksi konvertoima ENC-kartta ja muu informaatio.
- Standard Display tarkoittaa informaatiotasoa, joka näkyy ECDIS-järjestelmän kuvaruudulla ensimmäistä kertaa käynnistettäessä.
- Display Base tarkoittaa sen vähimmäisinformaation määrää, jonka täytyy näkyä ENC-kartalla aina ja jota ei tulisi voida poistaa.

Päätöslauselman mukaan ECDIS-järjestelmä täyttää

- SOLAS-vaatimukset ajan tasalla olevista merikartoista
- IMO:n päätöslauselman A.694(17) toiminnalliset vaatimukset GMDSS- ja elektronisista navigoinnin apuvälineistä.

Lauselman mukaan ECDIS-järjestelmän tulisi

- kyetä näyttämään kaiken turvalliselle ja tehokkaalle navigoinnille tarpeellisen karttainformaation, jonka hallitusten hyväksymät merikartoituslaitokset ovat tehneet
- helpottaa ja varmentaa karttojen päivittämistä yksinkertaistamalla karttojen päivittämistä
- vähentää navigointiin liittyvää työtaakkaa verrattaessa paperikarttoihin
- seurata ja näyttää aluksen paikka tosiaikaisesti
- olla vähintään yhtä luotettava kuin paperikartat
- antaa hälytys laitteen vikaantuessa ja näyttää muu oleellinen informaatio näytöllä.

Lauselmalla on 5 liitettä, joista liitteet 2 - 5 löytyvät kokonaisuudessaan tämän työn liitteistä 1 - 4. Lauselman liitteessä 2 listataan kaikki SENC-informaatio, Display base, Standard display, sekä muu karttatieto, joka on pakollista tai saadaan kuvaruudulle reittiä monitoroitaessa ja suunniteltaessa (liite 1). Lauselman liitteessä 3 listataan navigointiin liittyvät elementit ja parametrit, joita voidaan haluttaessa valita karttakuvan päälle, esimerkiksi suunniteltu reitti, oman aluksen nopeus ja suuntavektori (liite 2). Lauselman liitteessä 4 taas listataan erityisalueet, esimerkiksi liikennejakoalueet, joille saavuttaessa tai jonka raja ylitettäessä ECDIS-koneen tulisi antaa näyttöruudulla ilmoitus tai hälytys (liite 3). Kaikki sekä hälytykset että ilmoitukset, joita ECDIS-koneen tulisi antaa, listataan lauselman liitteessä 5 (liite 4).

Seuraavissa luvuissa käsitellään päätöslauselman kohtia, joissa puhutaan erityisesti ENC-kartoista.

### 3.1.1 SENC-informaatio

ECDIS-näytön tulisi kyetä näyttämään kaikki SENC-informaatio ja toisaalta näytöllä näkyvän informaation määrää tulisi olla helppo muunnella käyttäjän haluamalla tavalla.

Käyttäjän tulisi voida valita turvaraja (safety contour), jota ECDIS-koneen tulisi korostaa muita syvyysrajoja enemmän. Samoin käyttäjän tulisi voida valita turvasyvyys (safety depth), jota ja jonka alle meneviä syvyyslukemia ECDIS-järjestelmän tulisi korostaa muita enemmän. Näiden vaatimusten lisäksi Furunon ECDIS-laitteissa on mahdollista valita matalanveden raja (shallow contour) ja syvänveden raja (deep contour). Näiden neljän rajan perusteella Furunon ECDIS-kone muodostaa käyttäjän haluaman ja hänen tarpeitaan vastaavan kartan. Liitteessä 5 on esimerkki ENC-karttakuvasta lastissa olevalta alukselta.

Kaikkien ENC-karttatietojen ja päivitysten niihin tulisi näkyä kartalla samalla tavalla, sisällöstä riippumatta. Tämän tiedon tulisi erottua selvästi kaikesta muusta informaatiosta, joka on listattu tämän päätöslauselman liitteessä 3 (liite 2), esimerkiksi reittiviivasta tai aluksen symbolista.

### 3.1.2 Karttamateriaalin hankkiminen ja päivittäminen

Aluksella ENC-karttojen tulisi olla viimeisiä tarjolla olevia versioita, joita karttalaitokset jakavat, sekä päivitettyjä ja riittävät aiotulle matkalle, kuten SOLAS vaatii.

Loppukäyttäjällä ei tulisi olla mahdollisuutta muokata ENC-karttojen peruselementtejä; muutokset niihin tulevat virallisten päivitysten kautta. Käyttäjällä tulisi kuitenkin olla mahdollisuus manuaaliseen päivittämiseen, mutta symbolien, joita käyttäjä esimerkiksi tiedonantoja merenkulkijoille (englanniksi NtM, Notices to Mariners) -lehden perusteella joutuu ajoittain lisäämään, tulisi erottua selvästi kartan peruselementeistä esimerkiksi värein.

ECDIS-koneen tulisi automaattisesti konvertoida viralliset ENC-kartat ja päivitykset SENC-muotoon ilman, että se häiritsee navigaattorin kuvaruutua. ECDIS-koneen tulisi pitää kirjaa ajankohdan kera päivityksistä ja uusien karttojen lataamisesta. Käyttäjän tulisi olla mahdollista tuoda päivitykset näytölle, jotta hän voi tarkistaa niiden sisällön ja varmistaa, että ne tulivat.

### 3.1.3 ENC-karttojen mittakaava

ECDIS-koneen tulisi ilmoittaa näytöllä

- karttatiedon olevan sillä hetkellä suuremmalla mittakaavalla kuin ENC-materiaalissa on tarkoitettu
- jos ENC-materiaalia on tarjolla suuremmalla mittakaavalla kuin sillä hetkellä kuvaruudulla on.

### 3.1.4 Värit, symbolit ja näyttövaatimukset

IHO antaa standardeissaan suositukset ENC-kartoissa käytettävistä symboleista ja väreistä. Muita värejä voidaan käyttää ilmaisemaan päätöslauselman liitteen 3 (liite 2) ja IEC:n 1174 julkaisun informaatioita.

IHO määrittelee myös symbolien, kirjaimien ja numeroiden koot, kun kuvaruudulla oleva ENC-kartta on perusmittakaavassaan.

Reitin seurantaan tarkoitettujen ruudun koon on oltava vähintään 270 mm x 270 mm. Näyttöruudun on myös kyettävä toistamaan IHO:n väri- ja resoluutiovaatimukset, ja sen tulisi laadultaan olla sellainen, että useampi kuin yksi tarkastelija voi samanaikaisesti tarkastella sitä päivin ja öin.

## 3.2 IHO-standardit

IHO (International Hydrographic Organization) on kansainvälinen merikartoitustyötä koordinoiva organisaatio. Sen työhön kuuluu merenmittaus- ja kartoitustyön standardointi ja kehittäminen (IHO 2006). ENC-karttoihin liittyen IHO on julkaissut seuraavat standardit: S-52, S-57, S-58, S-62, S-63, S-64, S-65 ja S-66.



S-63 standardi liittyy ENC-materiaalin suojaukseen. Se sisältää IHO:n suosittelemat turvaohjelman ja siihen liittyvän testauksen.

S-64 sisältää IHO:n suosittelemat testaussarjat ECDIS-laitteistolle. Tätä ohjeistusta on käytettävä yhdessä IEC 61174 -standardin kanssa ECDIS-laitteiden tyyppitestauksessa.

S-65 ja S-66 sisältävät ohjeistusta ENC-materiaalin valmistukseen, ylläpitoon ja jake- luun.

Tärkeimmät IHO:n ENC-karttoihin liittyvät standardit S-52 ja S-57 käsitellään seuraavissa luvuissa.

### 3.2.1 IHO S-57

IHO:n S-57 ”Transfer Standard for Digital Hydrographic Data” on, kuten nimestäkin voi päätellä, on tiedonsiirtostandardi, joka Jorma Timosen pro gradu tutkielman (s. 49) mukaan määrittelee elektronisten merikartta-aineistojen teknisen toteutuksen sisältäen tietoteknisen laadinnan ja rakenteen. Standardiin on sisällytetty myös käytettävissä olevat kohdeluokat ja attribuutit käyttöohjeineen ja vastaavuudet paperikarttasymbolien kanssa. S-57 on siis dokumentti, joka määrittelee tiedonsiirtoformaatin, mutta siihen on tehty lisäyksenä tuotemäärittely elektronisia merikartta-aineistoja varten. Tuotemäärittely kertoo muun muassa, mitä ominaisuuksia kartalla on oltava, mitä kohteita se saa ja mitä sen täytyy sisältää.

Standardin mukaisia soluja karttalaitokset jakavat toisille karttalaitoksille ja merenkulkijoille. Standardista on ollut käytössä vuodesta 2000 versio 3.1, joka jäädytettiin toistaiseksi, jotta laitevalmistajat ja karttalaitokset saisivat työrauhan ja voisivat kehittää tuotantolinjojaan ja parantaa laatuaan. Seuraavan version kehittäminen on kuitenkin jo alkanut. (IHO 2000, i.)

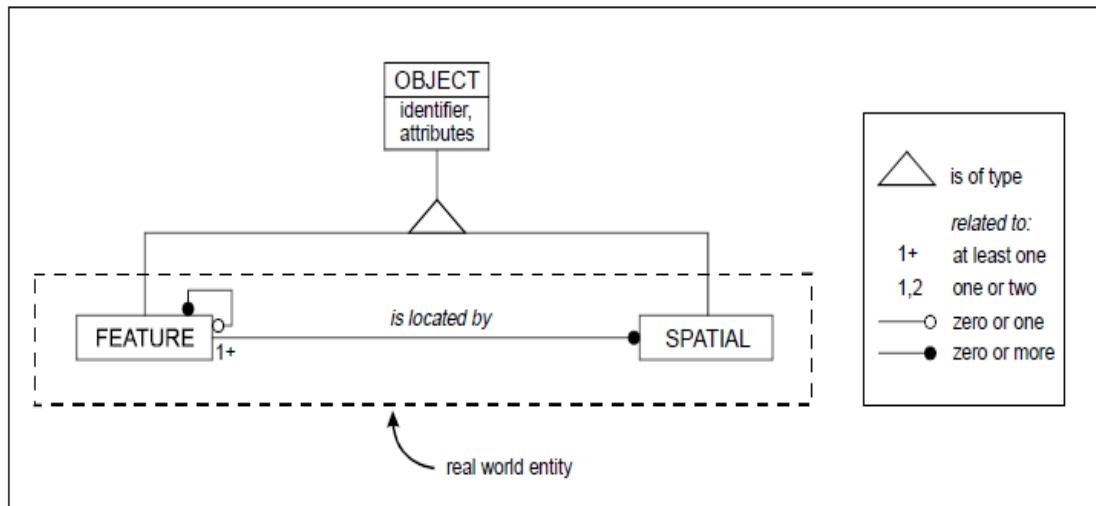
Seuraavan sivun taulukossa 2 kuvataan S-57 standardin rakenne. On huomattava, että ENC tuotemäärittely on vain osa standardia.

Taulukko 2. S-57 Standardin rakenne (Hovi 2005, 28)

S-57				Standard for Hydrographic data	
	Osa 1			Yleisesittely	
	Osa 2			Teoreettinen Tietomalli	
	Osa 3			Tietorakenne	
		Liite A		ISO/IEC tiivistelmä ja esimerkkejä	
		Liite B		Vaihtoehtoiset merkistöt	
	Lisäosa A			Kohdeluokkaluettelo	
		Luku 1		Kohdeluokat	
		Luku 2		Attribuutit	
			Liite A	IHO:n tuottajakoodit	S-62
			Liite B	Attribuutit ja kohdeluokkien väliset yhteydet	
	Lisäosa B			Tuotemäärityt	
		Lisäosa B.1		ENC tuotemäärityt	
			Liite A	Kohdeluokkaluettelon ENC - käyttö	
			Liite B	Esimerkkejä CRC - koodauksesta	
			Liite C	Suosittelut ENC - laatutarkistukset	S-58
			Liite D	INT1 - S-57 - vastaavuudet	
		Lisäosa B.2		Data Dictionary Product Specification	

IHO:n tuottajakoodit on erotettu omaksi standardiksi S-62 ja suositellut ENC laatutarkistukset omaksi standardiksi S-58.

S-57 standardin tietomalli on pyritty suunnittelemaan siten, että sillä on mahdollista mahdollisimman helposti ja tehokkaasti kuvata reaali maailman hydrografista ympäristöä. Tietomallissa reaali maailmaa mallinnetaan ominaisuuskohteiden (feature) ja geometriakohteiden (spatial) avulla (IHO 2000, 2.1). Seuraavan sivun kuva 2 selventää tämän standardin tietomallia.



Kuva 2. Vuokaavio S-57 tietomallille (IHO 2000, 2.1)

Timosen (2003, 54) mukaan attribuutein eli ominaisuustiedoin voidaan antaa reaali-  
maailman kohteille niitä parhaiten kuvaavia vastineita. Attribuutit sisältävät tietoja siitä, minkälainen kohde luonnossa on. Attribuutein siis määrätään kohteen ulkoasusta ja toiminnasta, esimerkiksi OBJNAM (object name) -nimisellä attribuutilla määrätään kohteen nimi, ”buoy, cardinal”, kun taas SCAMIN (scale minimum) -nimisellä attribuutilla määrätään, mikä on pienin mittakaava, jolla kohde vielä näkyy.

### 3.2.2 IHO S-52

IHO S-52 Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS kehitettiin IMO:n A.817(19):n yhteydessä. S-52 sisältää ENC-solujen päivitykseen ja jakeluun liittyviä määrittelyjä ja ohjeita. Se sisältää myös, kuinka karttasymbolit tulee esittää ECDIS-näytöllä. Tämän hetkinen versio standardista on vuodelta 1996. (IHO 1996.)

Itse ENC-solu ei sisällä tietoa, millainen karttaobjekti itsessään on. ENC-solu sisältää tiedon objektista ja sen sijainnista. ECDIS-koneessa on laitevalmistajan sinne ohjelmoima kirjasto symboleista, josta itse objektin kuva haetaan kartalle konvertoitaessa (ENC - SENC). S-52 standardissa siis määrätään karttasymbolien muoto (IHO 1996). Seuraavan sivun taulukossa 3 kuvataan standardin rakenne.

Taulukko 3. S-52 Standardin rakenne (Hovi 2005, 31)

S-52			Spesification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS
	1		Johdanto
	2		ECDIS-järjestelmän periaate, rajoitteet ja määritelmät
	3		ENC:n sisältö ja rakenne
	4		Päivitykset
	5		Tiedon esittäminen
	6		Kartografiset puitteet
	7		Vähimmäissuoritusvaatimukset ENC:n suhteen
	8		Vähimmäisvaatimukset laitteiston kokoonpanolle
		Liite A	Reference table between S-52 and IMO PS for ECDIS
		Liite B	IMO Performance Standards for ECDIS
	Lisäosa 1		Ohje ENC:n päivityksille
	Lisäosa 2		Väri - ja symbolimäärittelyt
	Lisäosa 3		ECDIS-termistöä

### 3.3 Mikä ENC on?

ENC-solu on vektoripohjainen elektroninen merikartta. Itse solu ei sisällä tietoa symbolin ulkomuodosta, vaan kartalle tuleva kuva liitetään ECDIS-tietokoneeseen ohjelmoidusta symbolikirjastosta kohteeseen. Vektorikartassa kaikilla kohteilla on yksilöllinen tunniste. Kaikki kohteet ovat itsenäisiä, ne voivat olla pisteitä, viivoja tai alueita. Kohteet tietävät, mikä on naapurikohta, koska niiden väliset sijaintisuhteet eli topologia on määritelty. Kohteiden ominaisuustiedot voidaan tallentaa erilliseen tiedostoon, jolloin yhteys geometrian ja ominaisuustietojen välille luodaan tunnisten avulla. (Blom 1997, 89.)

Primar ja IC-ENC (International Center of ENC) ovat yhteistyössä tuottaneet ”Facts about charts and carriage requirements” -oppaan. Merenkululaitos on suomentanut sen nimellä ”Tiedätkö millä navigoit?”. Suomenkielisen oppaan sivulla 8 listataan virallisten ENC-karttojen ominaisuudet (Merenkululaitos 2006):

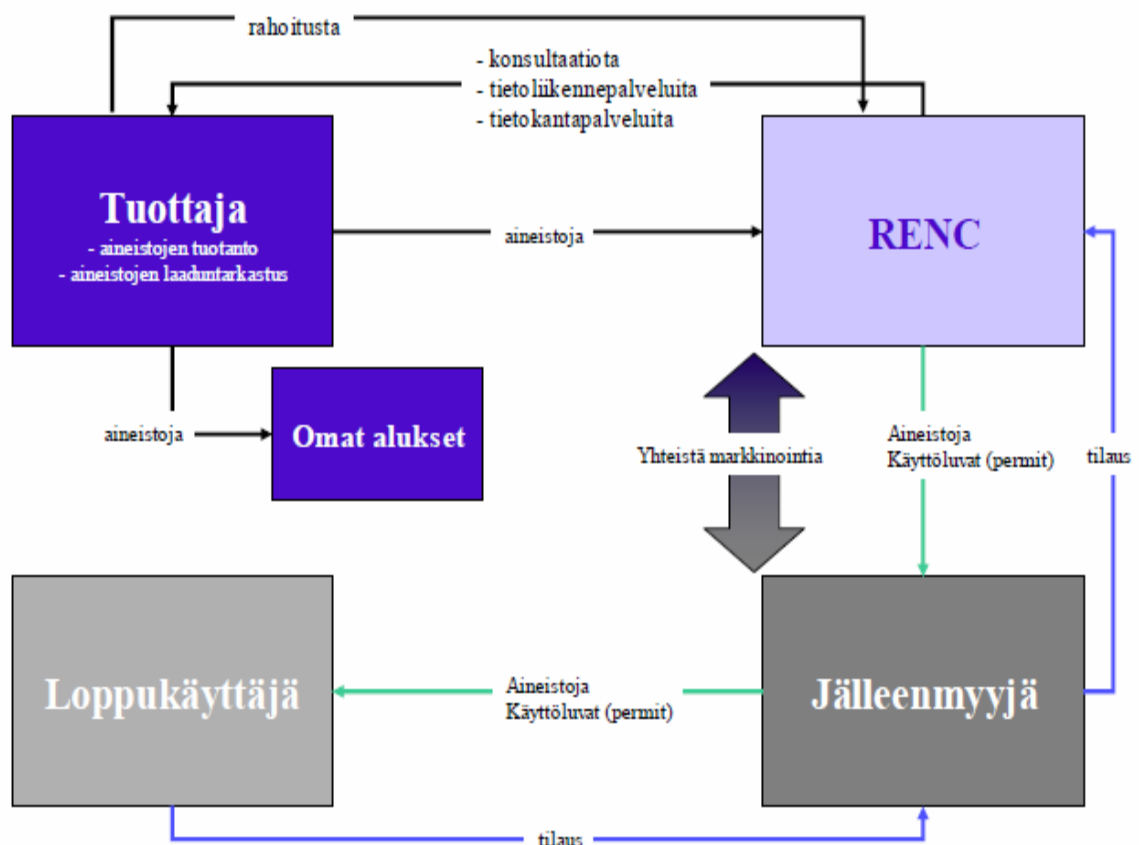
- *ENC perustuu kansallisen merikarttalaitoksen merikarttamateriaaliin tai merikarttoitusaineistoon.*

- *ENC-aineisto on koottu ja koodattu kansainvälisten standardien mukaan.*
- *ENC-aineisto on sidottu World Geodetic Datum 1984 (WGS84) -koordinaattijärjestelmään.*
- *ENC-aineiston sisältö on kansallisen merikarttalaitoksen vastuulla.*
- *ENC-aineisto julkaistaan vain kansallisen merikarttalaitoksen vastuulla.*
- *ENC-aineisto pidetään ajan tasalla elektronisesti jaettujen virallisten päivitystietojen avulla.*
- *ENC-aineisto on jaettu suorakulmion muotoisiksi kartta-aineistopaloiksi, joita kutsutaan soluiksi. ENC-solun on oltava aina suorakulmainen, mutta koko solun ei tarvitse olla kartta-aineiston täyttämä. Solussa voi siis olla alueita, joilta ei kartta-aineistoa ole saatavissa.*
- *ENC-solut on jaettu kuuteen mittakaavatasoon aineiston yleistystason mukaan. Tasot ovat pienimmästä mittakaavasta suurimpaan: 1. Overview (yleissilmäyskartat), 2. General (yleiskartat), 3. Coastal (rannikkokartat), 4. Approach (lähestymiskartat), 5. Harbour (satamakartat) ja 6. Berthing (laiturikartat).*
- *ENC-aineisto on vektorimuotoista merikartta-aineistoa. Vektorimuotoisuus mahdollistaa erilaisten ominaisuustietojen liittämisen karttakohteisiin. Kohteiden tietojen perusteella karttanäyttölaite pystyy laukaisemaan varoituksia ja hälytyksiä esimerkiksi silloin kun ollaan lähestymässä matalikkoa.*

ENC-soluja tuottavat siis kansalliset karttalaitokset tai niiden valtuuttamat tuottajat. Eräät maat ovat ostaneet ENC-karttojen tuotannon jopa muista maista, esimerkiksi Englannin karttalaitokselta UKHO:lta (United Kingdom Hydrographic Organization). Valmistamiseen on kaksi tapaa, toinen on suora paperikartasta digitointi. Toinen tapa, jota Suomen karttalaitos käyttää, on niin sanotusti rakentaa tuotannolle oma linja, jolla valmistetaan soluja tietokantojen pohjalta. (Timonen 2009.)

### 3.3.1 ENC-solujen jakelu

Maailmassa on tällä hetkellä kaksi ENC-solujen jakelijaa, RENC:ä (Regional ENC Co-ordinating Center), norjalainen Primar ja englantilainen IC-ENC. Molemmilla on yhtäläiset tietokannat päivityksistä ja soluista, koska ne siirtävät tietoja keskenään ja toimivat muutenkin yhteistyössä. Yksittäinen karttalaitos lähettää ENC-materiaalinsa vain toiseen, Suomen kohdalla Primar:lle. Jakelun keskittämällä taataan laadukkaan ja virallisesti hyväksytyt ENC-materiaalin päätyminen merenkulkijoille. Kuva 3 selvittää tuottajien, RENC:n ja loppukäyttäjän yhteyksiä.



Kuva 3. Kartta-aineiston tie tuottajalta loppukäyttäjälle (Timonen 2003, 64)

Karttalaitokset voivat lähettää solupäivityksiä RENC:lle kellonajasta ja päivästä riippumatta. Karttalaitokselta tulleet solut ja päivitykset tarkastetaan vielä RENC:ssä. Kun solut on hyväksytyt, ne laitetaan serverille loppukäyttäjien saataville. Siten loppukäyttäjällä on mahdollisuus hakea uusia päivityksiä soluihinsa internetin kautta päivästä ja kellonajasta riippumatta.

Tämä jakelusysteemi tunnetaan World-wide Electronic Chart Database (WEND) -periaatteena, joka esitellään IHO:n S-52 standardin 1. lisäosassa (IHO 1996, 2, Timonen 2003, 63 ja 2009). WEND:n toimintaa koordinoi, kehittää ja edistää IHO:n alainen WEND komitea (WEND 2006).

Loppukäyttäjällä on pääasiassa kaksi tapaa hankkia päivityksiä. Toinen on viikkopäivitysten saaminen CD-levyllä ja toinen tapa on hakea ne milloin vain suoraan internetin kautta ja tallentaa ne itse CD-levylle tai muistitikulle. Kolmas mahdollinen tapa, jota on käytetty tietääkseni ainoastaan Furunon ECDIS-laitteiden kohdalla Merenkulkulaitoksella Helsingin Ruoholahdessa, on liittää ECDIS-kone internetiin ja ladata päivitykset suoraan koneeseen. Satelliitti-internet-yhteydet eivät aina kuitenkaan mahdollista tätä kapean kaistanleveytensä takia käytettäväksi.

Viikkopäivityksellä CD-levyillä tulevat karttapäivitykset kaikille mahdollisille soluille, joita RENC jakaa. Haettaessa päivityksiä internetin kautta saadaan ne vain niihin soluihin, joita käyttäjällä on. Siten ladatut määrät pysyvät suhteellisen pieninä (yleensä alle 10 megabittia), jos haetaan viikon välein. Tämän määrän hakee satelliitti-internet-yhteydellä, mikä tapahtuu Nesteen laivoilla alle tunnissa, jos ei ole muuta internet-liikennettä samanaikaisesti.

### 3.3.2 ENC-kartta

Yksi solu vastaa, niin kuin aikaisemmin on selitetty, yhtä karttaa. Soluja on kuudentasoisia; taulukossa 4 kerrotaan nämä mittakaavoineen.

Taulukko 4. ENC-solujen tasot (JIWG 2007 osa 4 s.9)

<b>Navigoinnillinen tarkoitus</b>	<b>Nimi</b>	<b>Mittakaavaväli</b>
1	Yleisnäkymä (overview)	< 1:1 500 000
2	Yleiskartta (general)	1:350 000 - 1:1 499 999
3	Rannikkokartta (coastal)	1:90 000 - 1:349 999
4	Lähestymiskartta (approach)	1:22 000 - 1:89 999
5	Satamakartta (harbor)	1:4 000 - 1:21 999
6	Laiturintikartta (berthing)	> 1:3 999

Solut nimetään kahdeksalla merkillä. Kaksi ensimmäistä merkkiä kertovat tuottajan, esimerkiksi SE Ruotsille; kolmas kertoo, minkä tason solu on kyseessä; loput viisi ovat yksilöllisiä tuottajan määrittämiä merkkejä. Esimerkkinä mainitaan suomalainen solu FI29GOFM, joka on general-tason solu Suomenlahden keskiosasta.

Käyttäjä pystyy vaikuttamaan paljon siihen mitä hän näkee ECDIS-koneen näytöllä ENC-solusta. Jo komentosillan valaistusolosuhteiden vaihtelu määrää sen, että ENC-kartasta on oltava IHO:n standardin S-52 mukaiset väripohjat: päivä, hämärä ja yö. Informaation määrä, joka karttakuvalla näkyy, on suurimmilta osin käyttäjän valittavissa. Ainoastaan IMO A.817(19):n mukainen Display base on pakollinen.

Soluun voidaan liittää paljon enemmän informaatiota kuin paperikartalle. Lisäinformaatioita, joita monen maan karttalaitokset lisäävät normaalien karttasymbolien lisäksi, ovat esimerkiksi tekstitiedostot varoalueissa ja ilmoituspisteissä. Oman aluksen symboli ja nopeus- ja suuntavektori, kuten myös muiden alusten AIS (Automatic Identification System) -symbolit ovat lisäinformaatioita, joita ENC-kartan päälle on mahdollista saada. ENC-kartalla on voitava tehdä kaikki samat toimet kuin paperikartalla, kuten ohitusetäisyyksien mittaaminen ja ”no go” -alueiden merkkäminen.

Käyttäjällä on mahdollisuus lisätä ENC-soluihin omia merkintöjä ja manuaalisia päivityksiä. Omia merkintöjä voivat olla erilaiset tapahtumat, jään reunan alkaminen, mies yli laidan ja niin edelleen. Manuaalisia päivityksiä voi olla merenkulullisten varoitusten merkitseminen kartalle, esimerkkinä liikuteltavat porauslautat Pohjanmerellä.

T/P -korjausten (Temporary and Preliminary) liittäminen ENC-solujen päivityksiin vaihtelee maittain. Solujen valmistajilla on mahdollisuus liittää yksittäiseen päivitykseen aikakoodi, jonka ajan kyseinen päivitys näkyy kartalla, joten T/P-korjausten tuominen ENC-soluihin on mahdollista. Käyttäjä hallinnoi aikakoodillisia päivityksiä ECDIS-laitteessa olevilla Display Until- ja Approve Until-toiminnoilla. Liitteen 8 taulukossa on 23.11.2009 tilanne eri maiden tavasta käsitellä T/P-korjauksia.



### 3.3.3 ENC-solujen hallinta

Kaikki karttasolut tulevat loppukäyttäjälle perus-CD-levyissä (esimerkiksi Primar Base CD-levyt, joita on seitsemän kappaletta), jotka ilmestyvät neljä kertaa vuodessa. Perus-CD-levyissä on yksittäinen solu kokonaisuudessaan päivitettyä sen perus-CD-levyn ilmestymisviikkoon saakka.

Timonen selventää pro gradunsa sivulla 60 solujen numerointia seuraavalla tavalla:  
*”Kun jokin tietty ENC-solu ensi kerran julkaistaan, on kyseessä perussolu, joka sisältää kaiken informaation ko. alueelta, joka valmistumishetkellä on saatavilla. Julkaistu solu on ensimmäinen painos (edition) aikaa myöten kasvavassa julkaisujen sarjassa ja sen päivitysnumero on 000. Kun solun alueella tapahtuu muutoksia, ilmestyy päivitys jonka painos on myös 1, mutta se eroaa perussolusta siten, että sen päivitysnumero on 001. Tähän tapaan päivitysten numerointi kasvaa joka päivityksen yhteydessä yhdellä; 002,003 jne. aina päivitykseen numero 999 saakka (IHO 2000 lisäosa B.1 s. 17).*

*ENC-solusta voidaan myös tehdä uusintajulkaisu (re-issue), joka sisältää kaikki siihen mennessä solun päivityksissä julkaistut uudet tiedot ja muuttuneet tiedot. Tällöin solun painosnumero säilyy ennallaan (1), mutta päivitysnumero palaa numeroon 000. Seuraava päivitys on jälleen 001, sitten 002 jne. Sitten, kun solusta julkaistaan kokonaan uutta (päivityksissä julkaisematonta) tietoa sisältävä versio, on kyseessä uusi painos, joka saa numeron 2. Tämän jälkeen päivitykset jatkuvat jälleen normaaliin tapaan, kunnes tulee uusi uusintajulkaisu tai painos. (IHO 2000 lisäosa B.1 s. 18).*” Seuraavan sivun taulukossa 5 selvennetään painosten, päivitysten ja uusintajulkaisujen välisiä suhteita.

Taulukko 5. ENC-solun painosten, päivitysten ja uusintajulkaisujen väliset suhteet (IHO 2000 lisäosa B.1 s. 18)

<b>Solun nimi</b>	<b>Painos (edition)</b>	<b>Päivitysnumero</b>	<b>Huom.</b>
FI4EIIQR	1	000	Kokonaan uusi solu
FI4EIIQR	1	001	Ensimmäinen päivitys
FI4EIIQR	1	002	Toinen päivitys
FI4EIIQR	1	000	Uusintajulkaisu (re-issue). Sisältää kaikki päivitysten 1 ja 2 sisältämät tiedot, mutta ei mitään uutta tietoa
FI4EIIQR	1	001	Ensimmäinen uusintajulkaisun jälkeinen päivitys
FI4EIIQR	2	000	Uusi painos solusta. Sisältää kaikkien edellisten päivitysten tiedot + jotain uutta ennen julkaisematonta tietoa
FI4EIIQR	2	001	Ensimmäinen päivitys solun 2. painokseen

Se, miten ECDIS-kone tietää, mitä soluja käyttäjä on tilannut, hoidetaan käyttöluvilla (permit). Käyttäjällä on perus CD-levyillä kaikki mahdolliset ENC-solut. Ostettuaan käyttöluvan soluun käyttäjä lataa ensiksi luvan ECDIS-koneeseen ja sen jälkeen perus CD-levyltä solun. Käyttäjän ECDIS-koneella on siten vain ne solut, joita hän itse tarvitsee ja joihin hänellä on lupa.

Tietokoneohjelmia, joilla voi hallinnoida ja hakea päivityksiä, ovat Primarin Chart Catalogue, josta on tällä hetkellä versio 4.3 ja Admiraltyn Digital Publications.

### 3.3.4 ENC-materiaalin kattavuus

Kun IMO hyväksyi ECDIS-järjestelmän pakolliseksi kaikkiin aluksiin, tuli lisäpainetta karttalaitoksille ENC-karttojen kattavuuden saamiseksi samalle tasolle kuin paperikarttojen kattavuus on tällä hetkellä.

International Hydrographic Bureauun (IHB) WEND-komitealle 11. kokoontumisella antaman raportin mukaan maailmanlaajuisesti ENC-karttojen kattavuus oli vuoden 2008 kesäkuussa pienen mittakaavan kartoilla 94 %, keskikokoisten 68 % ja suurilla 65 %. Nämä lukemat koskivat 800:aa suurinta satamaa ja niiden välisiä reittejä. Raportin mukaan ENC-kattavuus on vakaasti nousussa. Kesäkuussa 2008 oli vähintään 8400 ENC-solua kaupallisesti tarjolla, mikä raportin mukaan on hyvä, mutta paljon on vielä tehtävissä. Ennuste vuodelle 2010 on, että kaikki pääsatamat ja rantavaltioiden väliset reitit on katettu vähintään samalle tasolle kuin kattavuus paperikartoilla on tätä nykyä. (WEND 2008.)

Liitteessä 6 on kuva tilanteesta tammikuussa 2010. Kuvasta voidaan päätellä, että kattavuus alkaa olla hyvä. Liitteen 7 kuvasta nähdään, että itäisellä Itämerellä Liettuan kohdalle ja Liettuan satamiin ei ole saatavissa ENC-materiaalia ja osiin Suomen satamista, esimerkiksi Kemiin, ei ole vielä satamatason karttoja. Muuten Euroopassa on lähes täysi kattavuus, varsinkin reittien osalta.

#### 4 NESTE SHIPPINGIN PÄÄLLYSTÖN NÄKEMYKSIÄ ENC-KARTOISTA

Tässä luvussa käsitellään Neste Shippingin laivoilla tehdyn haastattelukyselyn tuloksia. Haastattelut tehtiin sähköpostitse, kaikille osallistujille esitettiin samat kysymykset.

Haastattelussa painotettiin kysymyksiin liittyvän vain virallisiin ENC-karttoihin. Usein kun puhutaan ENC-kartoista, helposti sotketaan ECDIS-laitteistoon liittyvät asiat niihin, eikä osata erottaa vain ENC-karttoihin liittyviä asioita. Tämä näkyi erityisesti vastauksissa kysymyksiin, jotka liittyivät negatiivisiin asioihin ja ongelmiin ENC-kartoilla työskenneltäessä.

Haastattelua varten sain Neste Shippingiltä luvan käyttää yhtiön sisäistä sähköpostia, mikä helpotti paljon kyselyn lähettämistä ja lisäsi vastausten määrää. Kyselyn tavoitteena oli selvittää päällystön näkemyksiä kolmella osa-alueella: ENC-kartoilla työskentely, paperikartoista ENC-karttoihin siirtyminen ja ENC-karttojen päivittäminen. Vastaukset käsitellään erotellen osa-alueet omiksi luvuikseen. Ongelmien pohjalta tehdyt päätelmät ja parannusehdotukset ovat omana lukunaan edellä mainittujen jälkeen.

#### 4.1 Työskentely virallisilla ENC-kartoilla

Suurimmilta osin työskentelyä ENC-kartoilla pidetään vaivattomana ja helppona. Eriytisesti pidetään siitä, että nähdään aluksen paikka ja muiden AIS-laitteen omaavien alusten paikka reaaliaikaisesti jatkuvalla reunattomalla kartalla, jolloin tilanteiden ennakointi ja väistöjen suunnittelu onnistuu siltä istumalta. Tämä lisää kovasti turvallisuutta, kun epävarmuus tilanteissa vähenee ja navigointi on sulavampaa.

##### 4.1.1 Informaatiotaso

Monet pitävät informaation suurta määrää ja sen saamisen helppoutta ja nopeutta hyvänä asiana. Myös näkyvissä olevan informaation määrän muunneltavuus saa kiitosta. Toisaalta on huomattu suuren informaatiomäärän sotkevan ajoittain karttakuvan, varsinkin kun ENC-kartan päälle asetetaan tutkakartta. Monesti objektit, tekstit ja muut elementit ovat päällekkäin, jolloin halutun informaation kaivaminen zoomaillen ja kursoria siirrellen on vaikeaa. Oikeaa informaatiotasoa on välillä hankala valita.

Kyselyssä tuli ilmi, että karttojen mittakaavoitus ei aina toimi tarpeellisella tavalla, eli oikean mittakaavan löytäminen on ajoittain lähes mahdotonta sen hetkisellematkan osuudelle. Yleisesti ottaen koetaan, että joudutaan navigoimaan liian suurella mittakaavalla, jotta kaikki tarpeellinen tieto näkyisi kartalla. Tällöin kuvaruudulla näkyy vain lyhyen matkaa eteenpäin, mikä ennakkoinnin ja muun liikenteen seurannan kannalta on huonoa. Tällaisiin tilanteisiin vastaajat ovat törmänneet kapeammilla väyläosuuksilla, esimerkiksi Tanskan salmissa, ja toisaalta taas avomeriosuuksilla. Tämä ongelma voi tulla esiin myös reittiä suunniteltaessa. Tietyin kohdin reitti tarvitsee käydä läpi monella eri zoomaustasolla, jotta voi olla varma, että on huomionut kaiken turvallisuudelle tarpeellisen.

Tarpeellisen tiedon löytäminen siis vaatii joskus zoomailua sisään ja ulos. Tämä häiritsee navigointia ja tilanteen seurantaan sekä aiheuttaa muutenkin suurta ihmetystä ja aikaa kuluu turhaan. Tällaisen oleellisen tiedon hukuttamisen esimerkkinä liian suurelle mittakaavalle ovat Göteborgin ankkurialueet.

#### 4.1.2 Muut ongelmat

Haastatteluissa tuli ilmi, että paikannimien, saarien, luotojen ja niemien ja muiden seläisten nimien puuttuminen harmittaa kovasti, varsinkin kokeneempaa paperikartoilla työskennellyttä päällystää. Paperikartoissa on usein nimetty pieniä saaria ja luotoja, joista oli hyvä ottaa paikka tutkalla. Nykyään ENC-materiaaliin on harvemmin sisällytetty paikannimistöä, jotta karttaruutu ei puuroutuisi. Joillain kokeneemmilla päällystön jäsenillä on huoli, että nykyisellä ”nimettömällä” systeemillä myös kokonaiskuva jää huonoksi, paikannimistöä ei opita ja suunnittelukin on kuin videopeli. Kun paperikarttoja päivitettiin, tuli niin sanotusti vierailtua monissa paikoissa etukäteen, mutta nykyään päivitykset tapahtuvat automaattisesti eikä etukäteen tutustumista tapahdu.

#### 4.2 ENC-karttojen päivittäminen

ENC-solujen päivitysten hankkimiseen on käytännössä tällä hetkellä kolme mahdollisuutta: sopimustoimittajan lähettämät CD-päivityslevyt, päivitysten lataaminen suoraan internetistä ja AVCS (Admiralty Vector Chart System) -järjestelmässä päivitysten saaminen sähköpostitse. Nämä kaikki kolme ovat käytössä Neste Shippingin laivoilla.

Solujen päivittämisen helppoudesta pidetään yleisesti ottaen. Päivitysprosessi ei kuitenkaan suju aina ongelmitta. Vastauksista päätellen noin 50 %:ssa päivityskerroista ilmenee jokin ongelma tai virhe.

Esille tulleet ongelmat päivitysten hankkimisen kohdalla ovat nettiyhteyden hitaus ja toimintavarmuus ja CD-levyjen jakelun epävarmuus sopimustoimittajalta alukselle. Päivitysten hankkiminen sähköpostitse on toiminut hyvin.

Päivitysten laatu saa monilta moitteita. Laadun sanotaan parantuneen huomattavasti, mutta virheitä päivityksissä on vieläkin ajoittain. Omasta kokemuksestani tiedän, että vielä muutamia vuosia sitten epäonnistuneita solun päivityksiä oli lähes joka kerta useampi kappale, nykyään vain harvoin. Kun solun päivitys epäonnistuu, Furunon ECDIS-kone osoittaa sen värikoodilla karttakatalogissaan. Useimmiten korjaaminen onnistuu poistamalla koko solu ja ajamalla se ja päivitys uudelleen koneeseen. Laadullisista ongelmista vakavin, mikä eräässä kyselyn vastauksessa tuli ilmi, oli kokonaisen majakan häviäminen päivityksen yhteydessä. Viallisia CD-levyjäkin tulee välillä, jolloin yhdenkään solun päivittäminen ei onnistu, ja joudutaan odottamaan uutta levyä toimittajalta.

Näiden ongelmien kera muuten niin suoraviivainen, helppo ja nopeahko päivitysprosessi hankaloituu ja aikaa kuluu huomattavasti enemmän.

#### 4.3 Siirtyminen paperikartoista ENC-karttoihin

Paperikartta aikaan Euroopan liikenteessä olevalla tankkerilla saattoi olla satoja paperikarttoja kartastossaan. Voi kuvitella, kuinka kauan niiden päivittämiseen meni aikaa ja navigointiperämiehelle tuli runsaasti ylityötunteja. Nykyään samassa liikenteessä olevan tankkerin ENC-kartaston päivittämiseen menee parhaimmillaan alle 3 tuntia. Jos on ollut ongelmia päivitysten toimituksessa, muuten päivittää useamman viikon päivitykset kerralla tai ongelmia tulee itse päivitysprosessin aikana, saattaa päivittämisessä mennä 6 tuntia, joka sekin on paljon vähemmän kuin samassa liikenteessä olevan tankkerin paperikartaston päivittämiseen kulunut aika. Toinen syy ylityöiden vähenemiseen on myös se, että ENC-solut voidaan päivittää ajon aikana, koska päivitysprosessi ei häiritse eikä lakien mukaan saa häiritä navigointia, vaan se tapahtuu kartta-ruudun taustalla.

Haastattelusta saaduissa vastauksissa painotettiin kovasti karttatöistä tulleiden ylityöiden vähenemistä, toisaalta karttakorjaukset korvattiin muilla töillä. ENC-solujen päivittämisen helppous verrattaessa paperikarttojen korjaamiseen tuli monien kohdalla myös ilmi.

Itse siirtymisprosessia helpotettiin Neste Shippingillä pitämällä aluksi ECDIS-järjestelmää paperikarttojen rinnalla. Vaikka useassa vastauksessa muistellaan siirtymisprosessin olleen helppoa, muistuttaa muutama kokeneempi päällystön jäsen prosessin vaatineen paljon työtä, ennen kaikkea pioneerityötä, ja perehdyttämistä. Koulutusta vaadittiin niin laitteiston, ohjelmiston, turvallisuuden kuin käsitteidenkin osalta. Ja sama koulutus jatkuu edelleen.

Neste Shippingin päällystössä otettiin ECDIS-järjestelmä hyvin vastaan. Nuoremmat olivat innokkaita ja omaksuivat tietokonejärjestelmän nopeasti. Vanhemmille se oli vaikeampaa, syinä haastattelun mukaan olleet ”ei sitä enenkään tarvittu” - tyyppinen asenne ja tietokoneisiin tottumattomuus. Totuttelun, kannustuksen ja oikeiden asetusten löytymisen myötä kaikki pitävät ECDIS-järjestelmää ja ENC-karttoja navigoinnin turvallisuutta parantavana. ENC-kartat ovat vastaajien mukaan turvallisuuden paranemisen lisäksi huomattavasti helpottaneet navigointia ja reittisuunnittelua, syinä mainittiin muun muassa seuraavasti:

- Ravaaminen karttapöydän ja tutkan välillä jäi pois navigoitaessa, joten vahdis-  
sa oleva päällystön jäsen on tilanteen herra koko ajan.
- Tilannetietoisuus parani, kun nähdään aluksen paikka reaaliaikaisesti kartalla,  
eikä tarvitse touhuta paperikarttojen kanssa karttoja vaihdellen ja paikkaa mer-  
kiten.
- Paljon käytetyt kartat olivat sotkuisia useiden kumituskertojen jälkeen.
- Vanhojen reittien kumitus jäi pois.
- Reitin suunnittelussa karttojen hakeminen ja järjestely jäi ENC-karttojen myö-  
tä pois.
- Määränpään muuttuessa tai sääolojen huononemisen takia reittisuunnitelman  
muutos on helpompaa ja nopeampaa.

Yksi suurimmista eduista, joka vastauksissa mainittiin verrattaessa ENC-karttoja paperikarttoihin, on uusien karttojen saamisen nopeus. Jotta uusi solu saadaan käyttöön, tarvitsee tilata sille vain käyttöoikeudet sähköpostitse. Uusi solu on käytettävissä parhaimmillaan muutamassa tunnissa, kun taas uutta paperikarttaa sai odotella päiviä ja sen jälkeen vielä piti käsin korjata se ennen käyttöönottoa.

Kokeneemmat haastateltavat ovat kokeneet ENC-kartoilla olevan myös negatiivisia puolia verrattaessa paperikarttoihin. Näitä ovat kokonaiskuvan hämärtyminen ja paikallistuntemuksen huonontuminen, kun karttatyöskentely on vähentynyt käsin tehtyjen korjausten loputtua lähes kokonaan. Paperikartoissa oli myös paikannimistöä huomattavasti enemmän kuin ENC-kartoissa.

Negatiivisena asiana nähdään myös täydellinen ECDIS-järjestelmään ja ENC-karttoihin luottaminen. Paperikartoista pystyi tarkastamaan korjausta edeltävän tilanteen, ENC-karttojen päivitysten onnistumiseen joutuu luottamaan täysin. Perinteisen navigointitaidon huonontuminen myös huolestuttaa vanhempaa päällystää. Muutamien mielestä nykyään on totuttu seuraamaan liiaksikin kuvaruutuja ja luottamaan siihen, jolloin väylälinjojen, turvalaitteiden ja maamerkkien seuraaminen on jäänyt vähemmälle.

#### 4.4 Päätelmät ja parannusehdotukset

Vaikka ENC-kartat ovat kehittyneet ja niiden laatu parantunut, tekemistä on paljon haastattelujen perusteella. Päivitysten epäonnistuminen, niin jakelun kuin itse koneella tapahtuvan päivitysprosessin osalta, on suuri harmituksen aihe, kun koko päivitysprosessin tiedetään kuitenkin olevan suhteellisen yksinkertainen ja suoraviivainen; se vaatii vain muutamien oikeiden aloituskäskyjen antamista laitteistoille. Epäonnistunut tai ongelmien kautta onnistunut päivitys ei ainakaan lisää luottamusta laitteistoon. Muutamissa vastauksissa tulikin selvästi ilmi, että luottamus kuvaruudulla näkyvään karttakuvaan ei ole täydellinen. Myös ECDIS-laitteiden virhetoiminnot häiritsevät.



Toisaalta nämä ongelmat muistuttavat käyttäjiä siitä, että he ovat tekemisissä vain tietokoneiden kanssa. Pieni epäily on aina hyvästä, jolloin asiat tulee varmistettua kunnolla, myös visuaalisesti ikkunasta ulos katsoen. Ongelmat muistuttavat myös laitteiden valmistajien ohjeistamasta oikeasta käytöstä ja kunnossapidosta, sillä tietokoneetkin vaativat, vaikka merenkulussa laitteet on tehty hyvin perusvarmoiksi, välillä puhdistusta, lepoa ja uudelleen käynnistystä eli ”buuttausta”.

Kuitenkin muutamissa vastauksissa sanotaan päivitysten sujuvan suurimmilta osin ongelmitta. Tämä saattaa tietysti viitata laitteiden välisiin eroihin, mutta toisaalta lisäpehdytys ja yhteistyö laite- ja ohjelmistovalmistajien kanssa voisi nostaa päivitysten onnistumisprosenttia viidestäkymmenestä lähemmäs sataa.

ENC-karttojen mahdollisuuksista ja muokattavuudesta ollaan suurimmilta osin selvillä. Vastauksista kävi selvästi ilmi, että joskus sopivan informaatiotason ja skaalan löytäminen on vaikeaa ja toisinaan niitä ei löydy ollenkaan. Tanskan salmissa skaaloitusta parantaisi yleiskartan ja lähestymistason väliin tehtävä rannikkotason solu. Eräät maat ovat tosin päättäneet, että eivät valmista rannikkotason soluja. Se, kuinka pienellä mittakaavalla mikäkin kohde vielä näkyy sekä karttojen skaalat, ei ole merenkulujan päätettävissä. Informaatiotaso-ongelmiin helpotusta voi tuoda luomalla erilaisia informaatiotasoprofiileja eri tilanteisiin, esimerkiksi jättämällä ankkuroitaessa tarvittava pohjanlaatu pois navigointiprofiilista. Vaikutusmahdollisuudet muuten näihin ongelmiin ovat ainoastaan palautteen antaminen karttalaitoksille ja RENC:lle.

ENC-karttojen kattavuus puhutti myös kovasti. ENC-kartattomia alueita, joissa Neste Shippingin laivat ajoittain vierailevat, ovat Grönlanti ja Liettua. Antwerpenin sisempi satamatason solu ja Pietarin satamatason solu puuttuivat vuoden 2009 syksylle saakka. Näiden kahden saaminen helpottaa kovasti, koska liikenne näihin satamiin on tiheää. Myös Grönlantiin ovat tanskalaiset saamassa entistä enemmän ENC-soluja valmiiksi (Timonen 2009).

Kaiken kaikkiaan ENC-kartat ovat turvallisuutta lisääviä ja töitä helpottavia sekä monipuolistavia. Seuraavia asioita toivotaan liitettäväksi tulevaisuudessa ENC-soluihin:

- T/P-korjauksien saaminen kaikilta karttalaitoksilta solujen päivityksiin. Se parantaisi entisestään turvallisuutta ja helpottaisi töitä, kun ei tarvitsisi käsitellä niitä erikseen.

- Navtex-varoitusten liittäminen päivitysketjuun, esimerkiksi päivittäin tai viikoittain jaettavin sähköpostein, keventäisi niiden käsittelyä.
- Lisäinformaatioiden liittäminen erilaisiin karttakohteisiin, kuten radioilmoituspisteisiin, ohjeistavin tekstitiedostoin, vähentäisi eri tietolähteiden välillä pomppimista. Näitä toki on joidenkin karttalaitosten solujen joillakin kohteilla, mutta lisää toivotaan.

## LÄHTEET

Blom, T. 1997. Paikkatietojärjestelmien perusteet. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen opetusmonisteita 37.

DNV. 2003. Formal Safety Assessment - Large Passenger Ships. Saatavissa: <http://research.dnv.com/skj/FSALPS/FSA-LPS-NAV.htm>. (viitattu 21.12.2009)

DNV. 2005. Formal Safety Assessment - Detailed Considerations of ECDIS as Risk Control Options. Saatavissa: <http://research.dnv.com/skj/FSA-ECDIS/ECDIS.htm>. (viitattu 21.12.2009)

HELCOM. 2001. Amendments to Annex IV "Prevention of pollution from ships" to the Helsinki Convention. HELCOM Recommendation 22E/5, 10.9.2001. Saatavissa: [www.helcom.fi/Recommendations/en\\_GB/rec22E\\_5/](http://www.helcom.fi/Recommendations/en_GB/rec22E_5/). (viitattu 27.12.2009)

HELCOM. 2007. Further measures to improve the safety of navigation in ice conditions in the Baltic Sea, HELCOM Recommendation 28E/11, 15.11.2007. Saatavissa: [www.helcom.fi/Recommendations/en\\_GB/rec28E\\_11/](http://www.helcom.fi/Recommendations/en_GB/rec28E_11/). (viitattu 27.12.2009)

HELCOM. 2007. Baltic Sea Action Plan. Saatavissa: [http://www.helcom.fi/BSAP/en\\_GB/intro/#intro](http://www.helcom.fi/BSAP/en_GB/intro/#intro). (viitattu 27.12.2009)

Hovi, M. 2005. Asiantuntija-arviointi elektronisen merikartan tietosisällön valinnassa. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, Espoo.

IEC. 2008. IEC 61174 "Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results". Abstract. <http://webstore.iec.ch/webstore/webstore.nsf/artnum/041908>. (viitattu 5.1.2010)

IHO. 1996. Special Publication No. 52: Specifications for Chart Contents and Display Aspects of ECDIS S-52, edition 5. Saatavissa: [www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO\\_Download.htm](http://www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO_Download.htm). (viitattu 3.1.2010)

IHO. 2000. Special Publication No.57: IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, edition 3.1. Saatavissa:

[www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO\\_Download.htm](http://www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO_Download.htm). (viitattu 3.1.2010)

IHO. 2006. Background Information. International Hydrographic Organization.

<http://www.iho-ohi.net/english/home/about-the-iho/about-the-iho.html>. (viitattu 4.1.2010)

IHO. 2009. Chart Specification of the IHO and Regulations for International (INT) Charts, Edition 3.006. IHO (S-4). Saatavissa:

[www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO\\_Download.htm](http://www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO_Download.htm).

IHO. 2009. Special Publication No.58: Recommended ENC Validation Checks, edition 4. Saatavissa: [www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO\\_Download.htm](http://www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO_Download.htm).

IHO. 2009. Special Publication No. 62: ENC Producer Codes, edition 2.5. Saatavissa:

[www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO\\_Download.htm](http://www.iho.shom.fr/PUBLICATIONS/IHO_Download.htm).

IMO. 1995. Resolution A.817(19) Performance Standards for Electronic Chart display and Information System (ECDIS). International Maritime Organization. Saatavissa:

[http://www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data\\_id%3D23900/817%2819%29.pdf](http://www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D23900/817%2819%29.pdf). (viitattu 29.12.2009)

IMO. 2009. SOLAS : consolidated edition 2009 : consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, and its protocol of 1978. International Maritime Organization, London.

JIWG. 2007. Facts about electronic charts and carriage requirements, second edition 2007. Primar Stavanger & IC-ENC Joint Information Working Group (JIWG). Saatavissa:

[http://portal.fma.fi/sivu/www/fma\\_fi/merenkulun\\_palvelut/merikartat/enc\\_merikartat](http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi/merenkulun_palvelut/merikartat/enc_merikartat). (viitattu 11.1.2010)

Merenkulkulaitos. 2006. Tiedätkö millä navigoit? Suomenkielisen lyhennelmän toinen painos. Saatavissa:

[http://portal.fma.fi/portal/page/portal/fma\\_fi/merenkulun\\_palvelut/merikartat/enc\\_merikartat/Tiedatko\\_milla\\_navigoit\\_net.pdf](http://portal.fma.fi/portal/page/portal/fma_fi/merenkulun_palvelut/merikartat/enc_merikartat/Tiedatko_milla_navigoit_net.pdf). (viitattu 10.1.2010)

MSC. 2009. Report of the Maritime Safety Committee on its eighty-sixth session.

Saatavissa: <http://www.uscg.mil/imo/msc/default.asp>.

NAV. 2008. 54th Session of Safety of Navigation sub-committee. Report to the Maritime Safety Committee. Saatavissa: <http://www.uscg.mil/imo/nav/default.asp>. (viitattu 10.1.2010)

Primar. 2009. Kotisivut [www.primar.org](http://www.primar.org).

SOLAS. 2009. SOLAS June 2009 amendment. International Maritime Organization (IMO). Lyhennelmä nähtävissä: [www.imo.org](http://www.imo.org) – Safety – SOLAS-linkki tekstin seassa.

Timonen, J. 2003. Elektronisten karttojen tuotanto ja käyttö. Pro gradu -tutkielma. Teknillinen korkeakoulu, Maantieteen laitos, Espoo.

Timonen, J. 2009. Haastattelu ja havainnollistamismateriaali.

WEND. (2006). Objectives ja WEND Principles. International Hydrographic Bureau. <http://www.iho-ohi.net/english/committees-wg/wend.html>. (viitattu 13.1.2010)

WEND. (2008). ENC Coverage Status Report. International Hydrographic Bureau. Saatavissa: [http://www.iho-ohi.net/mtg\\_docs/com\\_wg/WEND/WEND11/WEND11Docs.htm](http://www.iho-ohi.net/mtg_docs/com_wg/WEND/WEND11/WEND11Docs.htm). (viitattu 13.1.2010)

## Liite 1. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 2

## APPENDIX 2

**SENC INFORMATION AVAILABLE FOR DISPLAY DURING  
ROUTE PLANNING AND ROUTE MONITORING**

- 1 Display base, permanently retained on the ECDIS display, consisting of:
  - .1 coastline (high water);
  - .2 own ship's safety contour, to be selected by the mariner;
  - .3 indication of isolated underwater dangers at depths of less than the safety contour which lie within the safe waters defined by the safety contour;
  - .4 indication of isolated dangers which lie within the safe water defined by the safety contour such as bridges, overhead wires, etc., including buoys and beacons, whether or not these are being used as aids to navigation;
  - .5 traffic routeing systems;
  - .6 scale, range, orientation and display mode;
  - .7 units of depth and height.
  
- 2 Standard display, to be displayed when the chart is first displayed by ECDIS, consisting of:
  - .1 display base
  - .2 drying line
  - .3 indication of fixed and floating aids to navigation
  - .4 boundaries of fairways, channels, etc.
  - .5 visual and radar conspicuous features
  - .6 prohibited and restricted areas
  - .7 chart scale boundaries
  - .8 indication of cautionary notes
  
- 3 All other information, displayed individually on demand, for example:
  - .1 spot soundings
  - .2 submarine cables and pipelines
  - .3 ferry routes
  - .4 details of all isolated dangers
  - .5 details of aids to navigation
  - .6 contents of cautionary notes
  - .7 ENC edition date
  - .8 geodetic datum
  - .9 magnetic variation
  - .10 graticule
  - .11 place names

## Liite 2. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 3

## APPENDIX 3

## NAVIGATIONAL ELEMENTS AND PARAMETERS\*

- 1 Own ship
  - .1 Past track with time marks for primary track
  - .2 Past track with time marks for secondary track
- 2 Vector for course and speed made good
- 3 Variable range marker and/or electronic bearing line
- 4 Cursor
- 5 Event
  - .1 Dead reckoning position and time (DR)
  - .2 Estimated position and time (EP)
- 6 Fix and time
- 7 Position line and time
- 8 Transferred position line and time
  - .1 Predicted tidal stream or current vector with effective time and strength (in box)
  - .2 Actual tidal stream or current vector with effective time and strength (in box)
- 9 Danger highlight
- 10 Clearing line
- 11 Planned course and speed to make good. Speed is shown in box
- 12 Waypoint
- 13 Distance to run
- 14 Planned position with date and time
- 15 Visual limits of lights arc to show rising/dipping range

---

\*See IEC Publication 1174.

- 16 Position and time of "wheelover"

## Liite 3. IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 4

## APPENDIX 4

## AREAS FOR WHICH SPECIAL CONDITIONS EXIST

The following are the areas which ECDIS should detect and for which it should provide an alarm or indication under 10.4.5 and 10.5.4:

Traffic separation zone

Traffic routeing scheme crossing or roundabout

Traffic routeing scheme precautionary area

Two-way traffic route

Deepwater route

Recommended traffic lane

Inshore traffic zone

Fairway

Restricted area

Caution area

Offshore production area

Areas to be avoided

Military practice area

Seaplane landing area

Submarine transit lane

Ice area

Channel

Fishing ground

Fishing prohibited

Pipeline area

Cable area

Anchorage area

Anchorage prohibited

Dumping ground

Spoil ground

Dredged area

Cargo transshipment area

Incineration area

Specially protected areas



## Liite 4 IMO A.817(19) -päätöslauselman liite 5

## APPENDIX 5

## ALARMS AND INDICATORS

Section	Requirements	Information
10.3	Alarm or Indication	Largest scale for alarm
10.4.6	Alarm	Exceeding off-track limits
10.5.3	Alarm	Crossing safety contour
10.5.4	Alarm or Indication	Area with special conditions
10.5.5	Alarm	Deviation from route
10.5.8	Alarm	Approach to critical point
10.5.9	Alarm	Different geodetic datum
13.2	Alarm or Indication	Malfunction of ECDIS
5.1	Indication	Information overscale
5.2	Indication	Larger scale ENC available
6.2	Indication	Different reference system
10.4.4	Indication	Route planning across safety contour
10.4.5	Indication	Route planning across specified area
10.5.7	Indication	Positioning system failure
13.1	Indication	System test failure

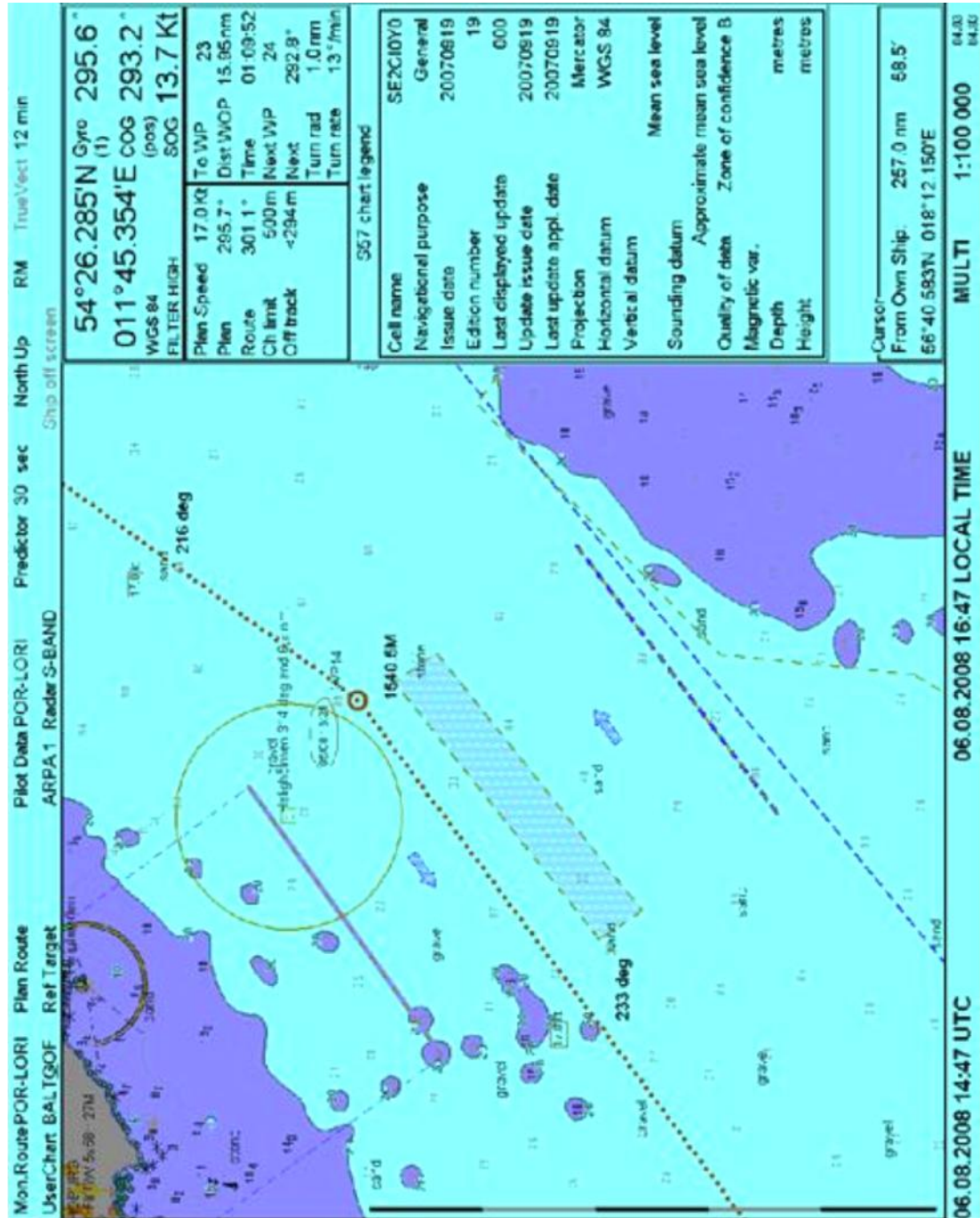
In this performance standard the definitions of indicators and alarms provided in the IMO publication "Code on Alarms and Indicators" (IMO-867E) apply.

**Alarm:** An alarm or alarm system which announces by audible means, or audible and visual means, a condition requiring attention.

**Indicator:** Visual indication giving information about the condition of a system or equipment.

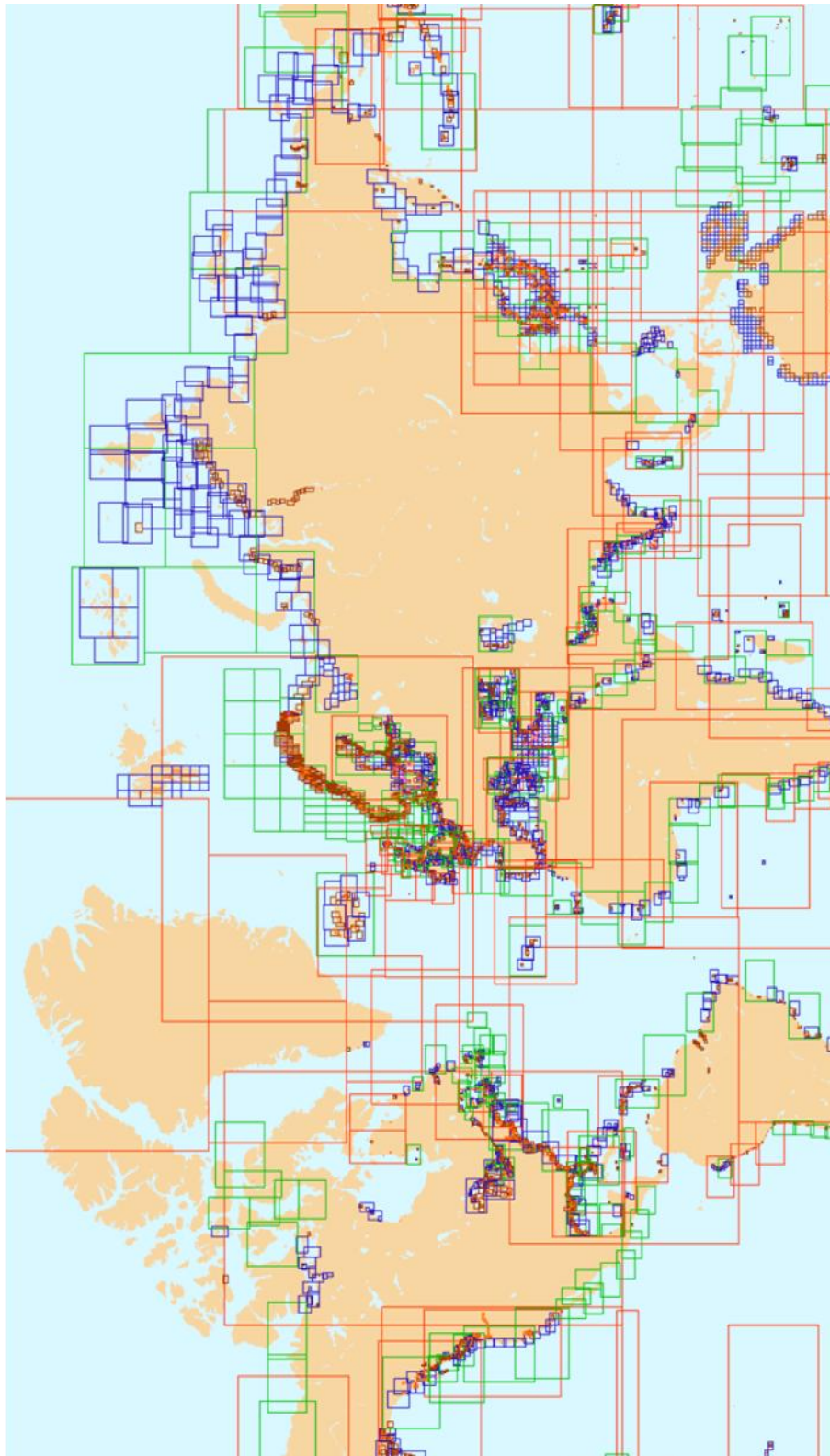
Liite 5. ENC-karttakuva aluksen ollessa lastissa

Neste Shippingin Mt Kiislan turvarajojen mukainen karttakuva aluksen ollessa lastissa. Kiislassa on Furunon ECDIS-laitteisto EC1000.



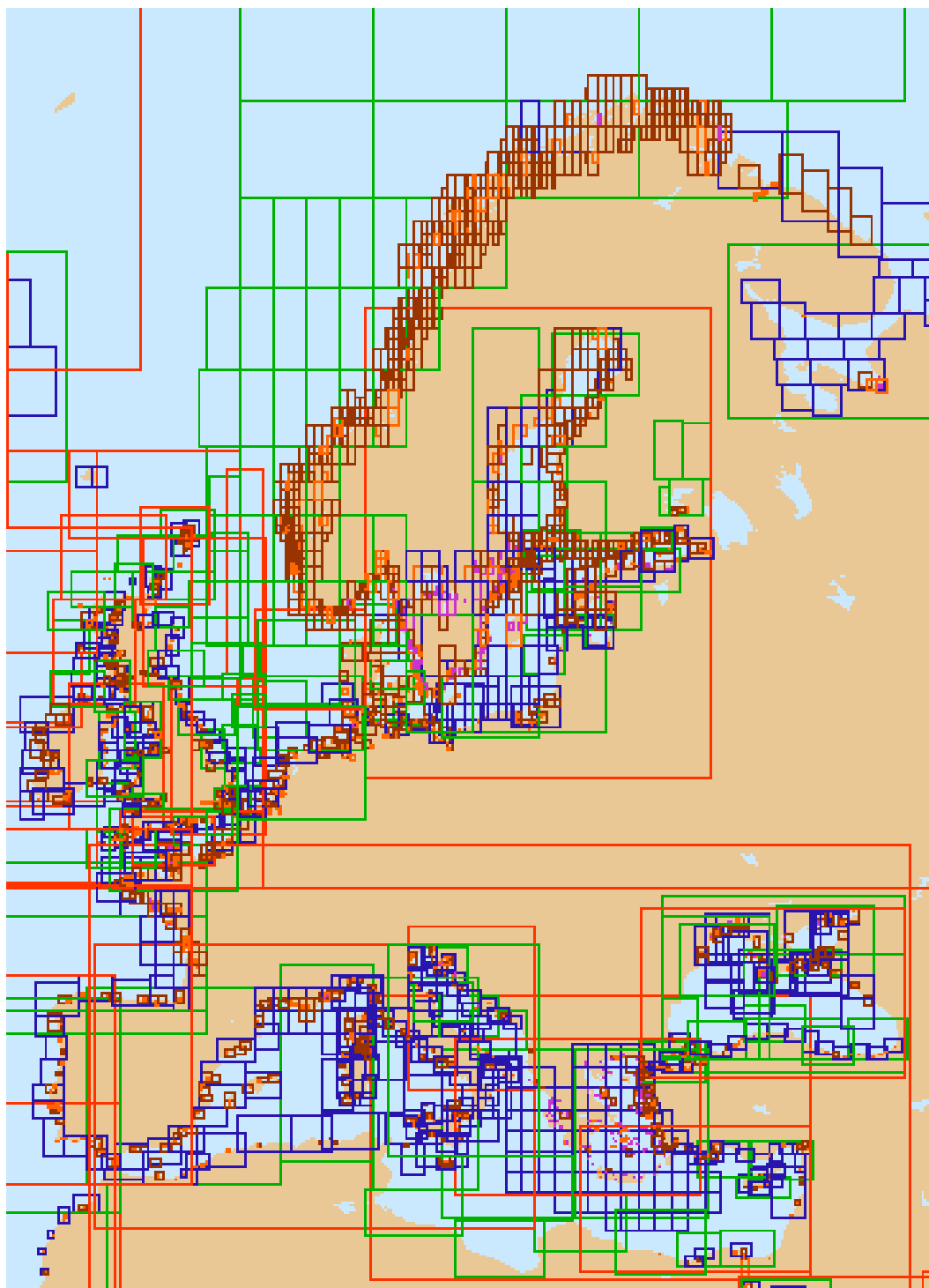
## Liite 6. ENC-solujen kattavuus maailmassa 12.2.2010

Kuvasta näkyy ENC-solujen kattavuus maailmassa 12.2.2010. Kuva on otettu Prima-  
rin Chart Catalogue -ohjelmasta.



## Liite 7. ENC-solujen kattavuus Euroopassa 12.2.2010

Kuvasta näkyy ENC-solujen kattavuus Euroopassa 12.2.2010. Kuva on otettu Prima-  
rin Chart Catalogue -ohjelmasta.



## Liite 8/1. T/P-korjausten status maailmalla

Seuraavassa taulukossa on tilanne 23.11.2009, millä tavalla eri maat käsittelevät ja laittavat T/P-korjauksia ENC-solujen päivityksiinsä. (Primar 2009)

### Overview of the current status of production of temporary (T) and preliminary (P) notices for each nation

In order to inform the users about the status of production of T&P notices in the ENC update files, the two RENCs have collected information from the individual HOs distributing ENCs through the RENCs. The result is presented in the table below.

Nation	T (Temporary) notices included in EN/ER files	P (Preliminary) notices included in EN/ER files	Additional comments
Argentina	Yes	Yes	Notices to Mariners including Temporary and Preliminary Notices, if any, are published in the Servicio de Hidrografia Naval webpage ( <a href="http://www.hidro.gov.ar">www.hidro.gov.ar</a> ).
Belgium	No	No	Temporary and Preliminary notices are found in NtM booklet paper or website: <a href="http://www.vlaamsehydrografie.be/level2.asp?TAAL_ID=3&amp;ITEM_L1_ID=12&amp;ITEM_L2_ID=27">http://www.vlaamsehydrografie.be/level2.asp?TAAL_ID=3&amp;ITEM_L1_ID=12&amp;ITEM_L2_ID=27</a>
Canada			
Croatia	Yes	Yes	
Denmark	Yes/No	Yes/ No	P & T notices will be included if necessary but is considered case by case.
Estonia	Yes	No	
Finland	Yes	Yes/ No	P notices can be included if necessary but it is considered case by case.
France	No	No	NtM booklet section 1.3 (paper or website : <a href="https://www.shom.fr/GanHtdocs/">https://www.shom.fr/GanHtdocs/</a> )
Germany	Yes	Yes	
Greece	No	No	
Iceland	No	No	Temporary and Preliminary notices are found in NtM booklet paper or website: <a href="http://www.lhg.is/starfsemi/sjomaelingasvidts/">http://www.lhg.is/starfsemi/sjomaelingasvidts/</a>
Italy	No	No	Temporary notices are found in NtM booklet section B2 and C (paper or website: <a href="http://www.maridgrafico.genova.marina.difesa.it">http://www.maridgrafico.genova.marina.difesa.it</a> Can link to Avvisi ai Naviganti from here
Latvia	Yes	Yes	Notices to Mariners including Temporary and Preliminary Notices, if any, are published in the Latvian Hydrographic Service web page ( <a href="http://www.lhd.lv">http://www.lhd.lv</a> )

## Lite 8/2

Nation	T (Temporary) notices included in EN/ER files	P (Preliminary) notices included in EN/ER files	Additional comments
Japan	No	No	see NtM booklet section 3 or website ( <a href="http://www.kaiho1.mlit.go.jp/TUHO/tuho/html/tuho/keiho_index.html">http://www.kaiho1.mlit.go.jp/TUHO/tuho/html/tuho/keiho_index.html</a> )
Korea	No	No	
Malacca and Singapore Straits	Yes	Yes	
Netherlands	No	No	Temporary and Preliminary notices are available via our chart agents and can also be found on our website: <a href="http://www.hydro.nl/pdfs/PT_NTM.pdf">www.hydro.nl/pdfs/PT_NTM.pdf</a>
Norway	No	No	Temporary and Preliminary notices are found in NtM booklet paper or website: <a href="http://www.statkart.no/efs/efs.html">http://www.statkart.no/efs/efs.html</a>
Poland	Yes- but only the most important from navigational point of view	No	The Polish NtM you can find - <a href="http://bhmw.mw.mil.pl/">http://bhmw.mw.mil.pl/</a>
Portugal	No	No	Temporary and Preliminary notices are found in paper NtM booklet or website: <a href="http://www.hidrografico.pt/ldamar/AnavNet/ENC-En.aspx">http://www.hidrografico.pt/ldamar/AnavNet/ENC-En.aspx</a>
Russia	No	No	
South Africa	Yes	Yes	Also contained in our Monthly Notices to Mariners publication, available on our website <a href="http://www.sanho.co.za/">http://www.sanho.co.za/</a>
Spain	Yes	No	
Sweden	Yes (on trial)	Yes (on trial)	Temporary and preliminary notices are found:  <a href="http://www.sjofartsverket.se/templates/SFVX/IframePage_5302.aspx">http://www.sjofartsverket.se/templates/SFVX/IframePage_5302.aspx</a>
South China Sea ENC	Yes	Yes	
Turkey	No	No	T & P notices are found in NtMs booklet

Liite 8/3

Nation	T (Temporary) notices included in EN/ER files	P (Preliminary) notices included in EN/ER files	Additional comments
United Kingdom	Yes	Yes	paper or website: <a href="http://www.shodb.gov.tr">http://www.shodb.gov.tr</a> Temporary and Preliminary notices can also be found in NtM booklet or website: <a href="http://www.ukho.gov.uk">www.ukho.gov.uk</a>
USA	No	No– not published in the US	Temp notices are found: <a href="http://www.navcen.uscg.gov/lmm/default.htm">http://www.navcen.uscg.gov/lmm/default.htm</a>  Can link to the Canadian Notices and to the NGA National Notices from here