

Johannes Kallinkoski

# ELEKTRONISTEN MERIKARTTOJEN KÄYTTÖ

Merenkulun koulutusohjelma

2018

# ELEKTRONISTEN MERIKARTTOJEN KÄYTTÖ

Kallinkoski, Johannes  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Merenkulun koulutusohjelma  
Marraskuu 2018  
Ohjaaja: Ahvenjärvi, Sauli  
Sivumäärä: 29  
Liitteitä: 1

Asiasanat: atk-järjestelmät, merikartat, merionnettomuudet, navigointi

---

Opinnäytetyössä tarkasteltiin elektronisia merikarttoja ja –merikarttajärjestelmiä säätelevää normistoa, sekä selvitettiin merenkulkijoiden tottumuksia elektronisten merikarttojen käytön suhteen. Tarkoituksena oli selvittää, löytyykö näistä ristiriitaisuuksia jotka voisivat johtaa, tai ovat johtaneet onnettomuuksiin.

Normiston havaittiin olevan laaja-alaista, joskin järjestelmien verrattain nuoresta iästä (vrt. paperikatat) johtuen kehitystyötä tarvitaan.

Käyttötottumuksia tarkasteltiin kahdella eri tavalla. Satunnaisjoukolle suomalaisia kansipäällystön jäseniä tehtiin sähköpostitse kysely, koskien henkilökohtaisia tapoja käyttää elektronisia merikarttajärjestelmiä. Lisäksi tutkittiin kahta karilleajotapausta joissa suuressa roolissa oli elektronisen merikarttajärjestelmän vääränlainen käyttö. Erityisesti näissä tapauksessa tarkasteltiin kansipäällystön toimintaa elektronisella merikartalla tehtävässä reitinlaadinnassa ja monitoroinnissa.

Tutkimuksissa havaittiin, että elektronisia merikarttajärjestelmiä pidetään sääntöjen mukaisesti ajan tasalla. Karttasolujen kattavuus oli hyvällä tasolla, vaikkakin yleensä käytettyjen hankintamenetelmien sijaan on saatavilla parempia (ja kalliimpia) menetelmiä. Karttajärjestelmien käyttö oli pääasiassa ohjeistusten mukaista, tosin vaaralliseksi havaittua esitettävän karttasolun manuaalista valintaa tapahtui.

Muita ongelmakohtia olivat käyttäjän huolimattomuus kulun monitoroinnissa ja reitin suunnittelussa, sekä laitteistojen automaattitoimintojen ja hälytysten sivuuttaminen tai kiertäminen.

# USER HABITS WITH ELECTRONIC NAVIGATIONAL CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM

Kallinkoski, Johannes

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in marine technology

November 2018

Supervisor: Ahvenjärvi, Sauli

Number of pages: 29

Appendices: 1

Keywords: accidents at sea, computer systems, navigation, navigational charts

---

In this thesis norms and user habits concerning electronic navigational charts and information systems were inspected. The purpose was to search for discrepancies between them and if these could or have led to accidents.

Norms were found to be versatile although future work is needed because the system is relatively young and evolving.

Two methods were used to clarify the user habits. Firstly, a random group of Finnish deck officers were presented a study form asking about their personal habits when working with electronic navigational charts. The study form was sent via email. Secondly, two accident reports, where main factor was misuse of electronic navigational chart display and information system, were inspected and compared to guidelines, rules and regulations concerned.

The study found that charts and systems were kept up to date and ships had appropriate charts for their voyages. Furthermore daily actions were performed mainly according to guidelines.

Biggest concerns were the occasional manual selection of displayed cell, negligence in planning a route and monitoring it, and disregard of automatic features and alarms built into the system.

# SISÄLLYS

TERMIT JA LYHENTEET .....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 JÄRJESTELMÄN OMINAISUUDET .....	8
2.1 Yleistä .....	8
2.2 Vaatimukset ECDIS kehittäjille.....	9
2.2.1 Näkymän yhtenäisyys.....	9
2.2.2 Asettelyn huomioiminen .....	10
2.2.3 Prioriteettitasot sekä näyttökategoriat .....	11
3 TAPAUS MT OVIT .....	12
3.1 Syyt onnettomuuteen .....	13
3.1.1 Reittisuunnitelma.....	13
3.1.2 Monitorointinäkymä.....	13
3.1.3 Havainnointi komentosillalla.....	15
3.2 Channel Navigation Information Service (CNIS).....	15
3.3 Jatkoimenpiteet .....	16
4 TAPAUS MS MUROS .....	16
4.1 Syyt onnettomuuteen .....	17
4.1.1 Reittisuunnitelma.....	17
4.1.2 Havainnointi .....	17
4.2 Jatkoimenpiteet .....	18
5 KYSELYTUTKIMUS.....	19
5.1 Tutkimusmuoto ja aineisto.....	19
5.2 Kyselylomake (Liite 1) .....	19
5.3 Tulokset.....	20
5.3.1 Päivittäminen .....	20
5.3.2 Solujen lisensointi .....	20
5.3.3 Mittakaava ja seuranta .....	21
5.3.4 Näkymän hallinta.....	22
6 YHTEENVETO .....	22
6.1 Karttapohja.....	22
6.1.1 Kattavuus .....	22
6.1.2 Päivitykset .....	23
6.2 Reittisuunnitelma .....	23
6.2.1 Reitin tarkastus .....	23
6.2.2 Eroavaisuudet solujen välillä.....	24
6.3 Monitorointi .....	24

6.3.1 Mittakaava	25
6.3.2 Hälytykset	25
6.3.3 Esitettävät tiedot .....	26
7 ELEKTRONISTEN MERIKARTTOJEN TULEVAISUUS .....	26
LÄHTEET .....	28
LIITTEET	

## TERMIT JA LYHENTEET

BIMCO	<i>Baltic and International Maritime Council.</i> Kansainvälinen varustamo-liitto.
CNIS	<i>The Channel Navigation Information Service.</i> Englannin kanaalin liikenteenseurantapalvelu.
ECDIS	<i>Electronic Chart Display and Information System.</i> Elektroninen karttanäyttö- ja tietojärjestelmä.
ENC	<i>Electronic Navigational Chart.</i> Elektroninen merikartta.
GT	<i>Gross Tonnage.</i> Aluksen kokoa kuvaava mittayksikkö.
HO	<i>Hydrographic Office.</i> Kansallinen merenkartoitusyksikkö.
IHO	<i>International Hydrographic Organization.</i> Kansainvälinen merenkartoitusjärjestö.
IMO	<i>International Maritime Organization.</i> Kansainvälinen merenkulkujärjestö.
MAIB	<i>Marine Accident Investigation Branch.</i> Iso-Britannian merionnettomuuksia tutkiva viranomaislaitos.
SOLAS	<i>International Convention for the Safety of Life at Sea.</i> Kansainvälinen säädöstö ihmishengen turvaamiseksi merellä.
STCW	<i>The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers.</i> Kansainvälinen säädöstö merenkulkijoiden koulutuksesta ja pätevyyksistä.

## 1 JOHDANTO

Kartat ovat luoneet pohjaa merenkulun turvallisuudelle lähes niin kauan kuin vesillä on liikuttu. Vuosisatoja käytössä olleiden paperikarttojen rinnalle ja tilalle ovat viimeaikoina tulleet elektroniset merikarttajärjestelmät. Electronic Chart Display and Information System:llä (ECDIS) on voitu korvata paperiset kartat vuodesta 2002 lähtien, ja kaikissa yli 3000GT:n kauppa-aluksissa, jotka on rakennettu 1. heinäkuuta 2014 jälkeen, tulee olla kyseinen järjestelmä. Myös vanhempiin aluksiin on tietyin ehdoin asennettava ECDIS, joten suurin osa kansainvälisessä liikenteessä toimivasta kansipäällystöstä tulee törmäämään ja käyttämään aktiivisesti elektronisia merikarttoja. (IHO S-66/2018, 16)

Lainsäädännöllä ja International Hydrographics Organization:n (IHO) säädöksillä ohjataan tarkasti elektronisen kartan teon eri vaiheita, ulkonäköä, jopa koodausta. Myös järjestelmälle on asetettu lukuisia vaatimuksia. Esimerkkejä näistä ovat vikahälytykset, näytön tarkkuusvaatimukset ja varavirran järjestäminen (DNV 0304/2007, 5). Karttojen käyttäjille säännöt ovat taas epämääräisiä. Ainoa selkeä sääntö on, että ”aluksella tulee olla reitilleen sopivat kartat ja niiden on oltava ajan tasalla” (IMO SOLAS 1974, V/27).

ECDIS tulee olla tyyppihyväksytty International Maritime Organization:n (IMO) toimesta. Tämä takaa, että järjestelmälle luotua normistoa noudatetaan. Sama koskee sisältöä eli Electronic Navigational Chart:a (ENC). Näin ollen heikoin lenkki elektronisia karttajärjestelmiä koskien on käyttäjä. Toki Manilan The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) uudistuksen myötä kaikille kansipäällystön jäsenille on tullut pakolliseksi suorittaa yleinen ECDIS-kurssi, jonka lisäksi lippuvaltioiden päätettäväksi on jätetty, vaaditaanko myös laivalla olevan järjestelmävalmistajan koulutus. Useiden onnettomuuksien perusteella on kuitenkin todettava, että taidoissa on puutteita.

Tässä opinnäytetyössä pyritään selvittämään karttoja käyttävän laivahenkilökunnan käyttäjätottumuksia ja sitä, olisiko niissä parannettavaa. Myös mainittu International

Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) sääntö nostaa esille muutaman aiheeseen liittyvän kysymyksen: löytyykö aluksilta reitille sopivat kartat, mitä tällä tarkoitetaan, ja pidetäänkö niitä ajan tasalla?

Opinnäytetyön alussa esitellään järjestelmän muutamia keskeisimpiä ominaisuuksia. Tämän jälkeen esitellään kaksi onnettomuutta, joissa suurin yksittäinen tekijä on ollut elektronisen karttajärjestelmän huolimaton käyttö. Niiden jälkeen käydään läpi suomalaiselle kansipäällystölle järjestetyn kyselytutkimuksen tulokset. Lopussa pyritään löytämään parannusehdotuksia käyttötapoihin ja toimintamalleihin, sekä valotetaan elektronisen merikarttajärjestelmän tulevaisuuden näkymiä.

## 2 JÄRJESTELMÄN OMINAISUUDET

### 2.1 Yleistä

Elektronisten karttojen eräs suurimmista eroista paperikarttoihin nähden on niiden kyky sisältää lähes rajaton määrä informaatiota pienellä alueella. Näin ollen niiden järkevä käyttö edellyttää, että tätä informaatiota voidaan säädellä vallitsevien olosuhteiden ja tarpeiden mukaan: toisinaan on esimerkiksi hyvä nähdä tarkat syvyystiedot, kun taas toisinaan ne tekevät kartasta lukukelvottoman puurouttamalla näkymän (Hovi 2005, 14). Toisena esimerkkinä erilaiset tekstit auttavat erottelemaan objekteja toisistaan, mutta varsinaisessa operointitilassa, eli järjestelmän ollessa navigointikäytössä, niiden näkymistä tulisi välttää jo järjestelmää suunniteltaessa (IHO S-52/2014, 18).

Käyttäjälle ECDIS-ruudulla avautuva näkymä on järjestelmäkehittäjän luoma kuva annetusta karttainformaatiosta. Mahdollisia esitystapoja on käytännössä äärettömästi, joten jonkinlainen yhtenäistäminen on havaittu välttämättömäksi.



## 2.2 Vaatimukset ECDIS kehittäjille

Edellisessä luvussa mainitun tekstien piilottamisen ohella elektronisia karttajärjestelmiä kehittäville tahoille on annettu huomattava määrä muita vaatimuksia koskien laitteiston toimintaa ja esitystapaa. Nämä vaatimukset laatii IHO (International Hydrographic Organization) ja käyttäjän kannalta tärkeimmät löytyvät julkaisusta S-52 ”*Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS*” (IHO S-52 2010).

S-52:n kehitys alkoi 1986, kun elektronisten karttajärjestelmien kehityksen alkuvaiheessa jo huomattiin, että näkymä täytyy yhtenäistää ja dataformaatit standardoida. Ensimmäinen luonnos syntyi vuonna 1987 ja useiden sivuprojektien sekä muutosten kautta päädyttiin nykyiseen julkaisuun vuonna 2010.

S-52 -säädösten tarkoituksena on varmistaa yhtenäinen näkymä symboleiden, objektien ja värien osalta, niiden vastaavuus paperikarttoihin nähden, sekä näytön selkeys ja helppo ymmärrettävyys (IHO S-52 2010, 1). On kuitenkin huomioitava, että säännöstö jättää jonkin verran liikkumavaraa järjestelmäkehittäjille, ja vaikka kehitystä on tapahtunut alkuaikojen kirjavuudesta, vaatii vaihto yhden valmistajan laitteesta toiseen aina totuttelua. Suurin syy kirjavuuteen lienee S-52 säännöstön historia johon sisältyy vuosikymmenten aikana tehtyjä lisäyksiä ja muokkauksia. Itse kehitystyökin on kiertänyt Hollannista Kanadan kautta Saksaan ja onpa myös suomen Furuno antanut siihen oman panoksensa. IHO ei myöskään halua antaa liian tiukkoja määräyksiä näkymän yhtenäistämiseksi, sillä se katsoo tämän hidastavan kehitystä. Järjestelmien eroavaisuus on huomioitu IMO:ssa ja se suosittelee merenkulkijoille tyyppikohtaista koulutusta yleisen ECDIS-koulutuksen lisänä.

### 2.2.1 Näkymän yhtenäisyys

IHO on laatinut ECDIS-kehittäjille symbolikirjaston joka asettaa lähtökohdat näkymän suunnittelulle. Symboleiden ja värityksen perusajatuksena on, että ne mukailevat perinteisen paperikartan vastaavia mahdollisimman tarkasti. Huomioon tulee ottaa, etteivät symbolit poikkeaisi liikaa annetuista malleista, että ne olisivat tarkkoja ja teräviä, ja etteivät ne sekoittuisi toisiinsa.

ENC Symbol	Explanation	Additional Information	SOI Ref	ENC Symbol	Explanation	Additional Information	SOI Ref
	Generic isolated danger symbol - with less depth than user-selected safety contour or where the depth is unknown	Wreck, rock or obstruction	K		Indicates that an additional information note or picture file is available	The information, note or graphic can be found using cursor enquiry	
	Sounding of low accuracy	Equates to sounding of doubtful depth	I2 I14		Non-tidal current direction		H42
	5 stars A1 All significant seafloor features detected; very high accuracy survey				Spring tide - Ebb Flood		H41 H40
	5 stars A2 All significant seafloor features detected; high accuracy survey				Light vessel/lightfloat		P6 Q30
	4 stars B Uncharted features dangerous to navigation are not expected but may exist; medium accuracy survey				Daymarks		Q82- I26
	3 stars C Depth anomalies may be expected; low accuracy survey or passage soundings				New Object - Point	New type of feature not yet known to ECDIS - further information available by cursor enquiry	
	2 stars D Large depth anomalies may be expected; poor quality data				New Object - Line		
	U Quality of bathymetry yet to be assessed				New Object - Area		
	Caution area where a specific caution note applies	Refer to cursor enquiry to access additional information Refer to ECDIS Chart 1 for more examples	N27	<b>Symbol setting on ECDIS</b> For details of the IALA Maritime Buoyage System. Refer to NP 735			
	Dredged area deeper than safety contour Darker blue indicates water shaller than safety contour	Refer to cursor enquiry for more information	I20	<b>Simplified</b>	<b>Traditional</b>		
	Vertical lines indicate areas of charted data at significantly smaller scale than main display	Zoom out until vertical lines disappear to view at scale appropriate to data				Lateral beacons - red/green	IALA applicable system
	Indicates boundary between IALA A and B buoyage systems	See NP735				Lateral conical buoys - red/green, according to applicable IALA system	IALA applicable system
	Isolated query indicates insufficient information to symbolise the feature Query associated with symbol indicates absence of a mandatory attribute, such as beacon shape, direction or orientation	Query may appear alone at a point, on a line or in a defined area. Further information may be obtained from cursor enquiry of the query	Q80 H40-43 M272			Lateral can buoys - red/green	IALA applicable system
	Limit between area of unofficial vector data and official ENC data, marked by orange pecked line - pecks angled towards unofficial vector data	May be shown the other way around on older ECDIS. Within areas of non-ENC data, an alternative, official chart must be used for navigation				Cardinal marks north/east/south/west (Cardinal mark north shown for traditional)	Q130.3
						Isolated danger marks	Q130.4
						Safe water buoy	Q130.5
						Special marks	Shape/topmarks are optional - colour yellow
						Special purpose buoys, for example, TSS line markers	Shape/topmarks optional - colour yellow
						Buoy - mooring	Q40

Kuva 1. Perinteisiä paperikarttasymboleita verrattuna uusiin elektronisiin. (IMO 2015)

Symboleiden kokoon ja näkyvyyteen suhteessa niiden tärkeyteen tulisi kiinnittää huomiota. Pääsääntöisesti symboleiden tulee olla vähintään 12 pikselin korkuisia ja levyisiä. Huomioon tulee ottaa niiden monimutkaisuus.

Tekstin puolestaan tulee olla lukukelpoista 1 metrin etäisyydeltä ja IMO:n standardinäytöllä se tarkoittaa 3,5mm korkeutta. Määrättyä fonttia ei ole eli jokainen valmistaja saa päättää sen itse. Kuitenkin kursivointia on vältettävä.

### 2.2.2 Asettelun huomioiminen

Asettelultaan elektronisten merikarttojen tulee olla ennen kaikkea selkeitä. Varsinkin nopeaa päätöksentekoa vaativissa tilanteissa on ensiarvoisen tärkeää, että käyttäjä saa yhdellä vilkaisulla tietoonsa olennaiset tiedot. Kun otetaan huomioon merikarttoihin, laivoihin ja olosuhteisiin liittyvä monimuotoisuus, syntyy suunnittelulle lukuisia haasteita. Näitä haasteita ovat mm. miten ilmentää ja erotella näytöllä fyysiset kohteet,

reittijakojärjestelmät, syväystiedot, laivan paikka ja kulkusuunta sekä nopeus, reittisuunnitelma, AIS-tiedot, merimerkkien tiedot jne. Monimuotoisuutta voidaan hiukan selkeyttää jakamalla käyttöä osiin: monitorointi valoisan aikaan, monitorointi pimeään aikaan, suunnittelu valoisan aikaan, sekä suunnittelu pimeään aikaan.

Valoisan aikaan ongelmaksi muodostuu usein liiallinen auringonpaiste. Tämän vuoksi päiväkäyttöön luodussa väriteemassa on panostettu voimakkaisiin kontrasteihin värien välillä. Öiseen käyttöön suunniteltu teema on pitkälti negatiivi päivätemasta, mutta sitä on muokattu siten että se häiritsisi pimeänäköä mahdollisimman vähän. Pimeänäön lisäksi on otettava huomioon, että ihmissilmä erottelee värejä huonommin pimeässä, ja että tietokonenäyttö ei osaa erotella värejä yhtä hyvin matalalla valoteholla kuin korkealla. Näiden seikkojen vuoksi tärkeät karttakohteet on pyritty erottelemaan myös muulla tavalla kuin pelkästään värein.

Suunnittelukäytössä (reittisuunnitelman teko/tarkastus, manuaaliset korjaukset etc.) karttaa tarkastellaan kiireettä ja tavallisesti lähempää kuin kulkua monitoroidessa, joten tällöin näytölle voidaan asettaa huomattavasti yksityiskohtaisempaa tietoa. Vastavasti monitorointikäytössä kartanlukutilanne voi olla kiireinen, mistä johtuen tässä moodissa näytöllä tulisi näkyä vain kriittinen tieto.

### 2.2.3 Prioriteettitasot sekä näyttökategoriat

Elektroniselle merikarttanäytölle piirrettävät objektit on asetettu tärkeysjärjestykseen siten, että järjestyksessä alemmalla tasolla olevan ei tulisi missään tilanteessa hämärtää tai peittää ylempänä olevaa. Luokitus on 10 –portainen ja menee seuraavasti:

1. Visuaalinen ilmoitus hälytyksestä
2. Hydrographic Office:n (HO) data
3. Navigointivaroitukset
4. HO:n varoitukset
5. HO:n alueelliset täyttövärit
6. HO:n toissijainen data
7. Tutkainformaatio
8. Käyttäjän piirtämä data

9. Järjestelmäkehittäjän data

10. Käyttäjän alueelliset täyttövärit

(IHO S-52 2010, 22)

Nämä prioriteettitasot varmistavat, että navigoinnin kannalta tärkein ja luotettavin tieto on aina näkyvillä. Lisäksi tutkainformaatiolle tulee olla erillinen kytkin jolla se voidaan helposti poistaa kokonaan näkyviltä (IMO A 19/Res.817, 6).

Prioriteettitasojen lisäksi IMO jaottelee karttainformaation ”näyttökategorioihin” (*Display Categories*), jotka tulee löytyä jokaisesta ECDIS –laitteistosta. Ensimmäinen taso ”Display Base” sisältää sellaiset karttakohteet, jotka tulee olla aina näkyvillä. Tähän ryhmään kuuluvat muun muassa oman laivan paikka ja maarajat. Näitä kohteita ei myöskään käyttäjä voi poistaa näytöltä. Seuraava kategoria on ”Standard Display” joka sisältää navigoinnin kannalta oleellisen informaation, kuten poijut ja muut merimerkit, sekä syväyskäyrät. Jäljellejäävä informaatio kuuluu luokkaan muut (”Other”). Käyttäjän tulee voida valita kohteita näytettäväksi kategoriasta muut tai poistaa standardi -kategorian kohteita ruudulta. Koska tekstin esittäminen puurouttaa näytön helposti, käsitellään sitä aina erillisenä objektina. Esimerkiksi poijut kuuluvat standardi -kategoriaan kun taas niihin liittyvät tekstit kategoriaan muut.

### 3 TAPAUS MT OVIT

Syyskuussa 2013 Maltaan lipun alle rekisteröity kemikaalitankkeri Ovit ajoi karille Englannin kanaalissa. Pääsyyinä onnettomuuteen oli osaamattomuus ja huolimattomuus elektronisen karttajärjestelmän käytössä:

- reittisuunnitelman teki kokematon ja nuori perämies ilman minkäänlaista valvontaa
- vahtiperämies navigoi laivaa vain ECDIS –ruutua katsoen eikä kiinnittänyt huomiota ulkona näkyviin merimerkkeihin
- näytöllä esitetty mittakaava oli liian pieni ja näytön asetukset oli säädetty väärin
- aluetta monitoroiva VTS-operaattori oli epäpätevä ja keskusteli tapahtuma-aikaan toisen aluksen kanssa. (MAIB Report No 24/2014, 2)

### 3.1 Syyt onnettomuuteen

#### 3.1.1 Reittisuunnitelma

MT Ovitin onnettomuus on malliesimerkki elektronisen merikarttajärjestelmän osamattomasta ja huolimattomasta käytöstä. Rotterdamista, Hollannista Italian Brindisiin matkalla olleen aluksen reittisuunnitelma oli tehty käyttäen elektronista merikarttaa. Reittisuunnitelman tehnyt perämies kertoo tutkineensa reitin zoomaamalla eikä tällöin ollut havainnut vaarallisia kohtia. Onnettomuusraportissa kuitenkin todetaan, että mikäli tämä toimenpide olisi tehty huolellisesti, olisi myös onnettomuuspaikka, Varne Bank, ja sen aluksen syväyttä matalampi vesi havaittu.

Ovitin turvallisuuskäsikirjassa navigointiperämieheksi on nimetty 2.perämies. Kyseisen reitin oli kuitenkin tehnyt kapteenin määräyksestä aluksen 3.perämies, jonka oli ollut tarkoitus siirtyä 2.perämieheksi. 3.perämies oli käynyt geneerisen ECDIS-kurssin ja saanut koulutuksen kyseisen ECDIS-laitteiston käyttöön eli oli pätevä suunnittelemaan reitin. Hän ei kuitenkaan ollut saanut minkäänlaista opastusta suunnitellaan tätä kyseistä reittiä, eikä häntä ollut valvottu sitä tehdessään. Reittiä ei myöskään tarkastettu muiden toimesta ennen lähtöä.

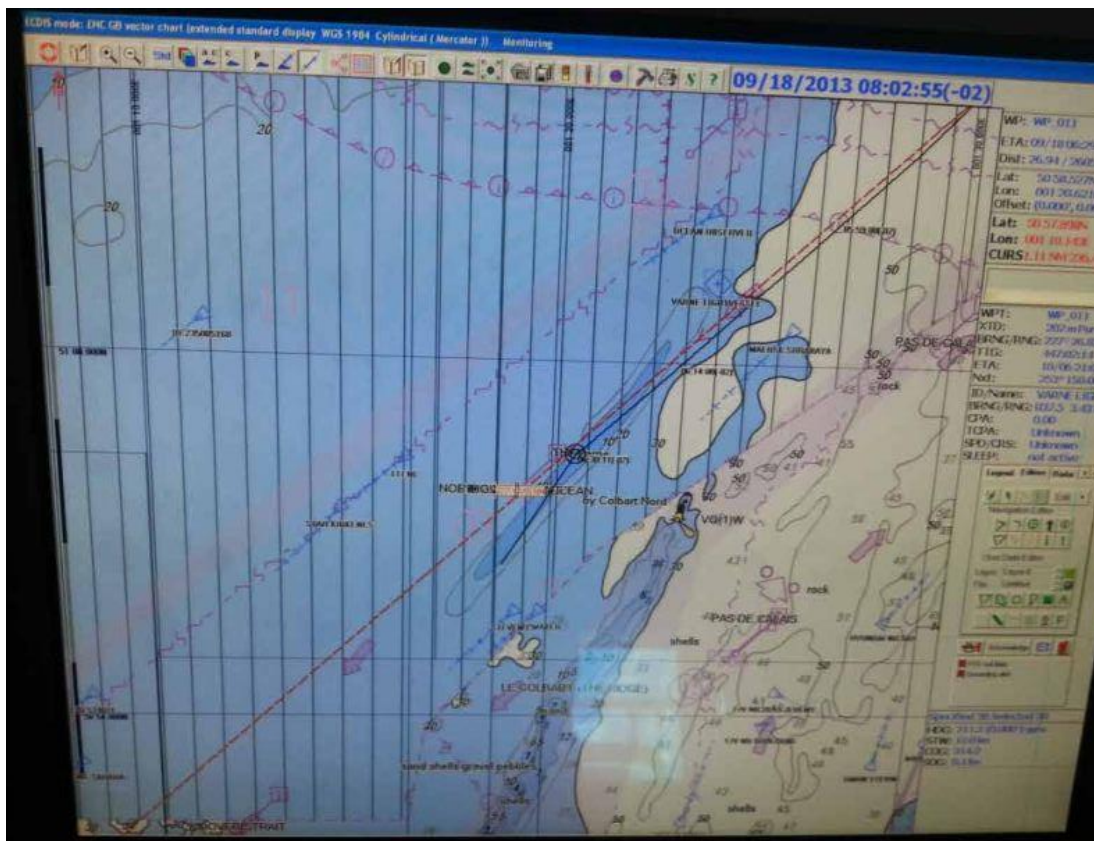
Onnettomuusraportissa todetaan, että mikäli järjestelmän sisältämää reittitarkastusta olisi käytetty asianmukaisesti, olisi myös tällöin havaittu reitin vaarallisuus. Myöhemmässä tarkastuksessa huomattiin, että laitteiston reitintarkastus ilmoitti lukuisista vaarapaikoista jotka miehistö jätti huomioimatta.

#### 3.1.2 Monitorointinäkyvä

Onnettomuushetkellä vahtiperämiehenä toimi laivan yliperämies. Monitorointinäkyvä ja järjestelmän asetukset olivat useilta osin pielessä. Turvallisen veden rajaksi oli asetettu 30m, minkä vuoksi alus kulki rutiininomaisesti tätä rajaa matalamassa vedessä. Näin ollen karttajärjestelmän antama hälytys turvarajan ylityksestä jäi usein huomiotta.

Onnettomuushetkellä käytössä ollut ENC-solu oli luokan 2 yleiskartta eikä se sovellu laisinkaan kyseisellä merialueella navigointiin. Ovitin järjestelmässä oli myös suuremman mittakaavan, luokan 4, kartta, mutta sitä ei ollut vaihdettu näytölle eikä automaattinen solunvaihto ollut päällä. Kartta oli zoomattu hyvin lähelle, mutta kartan pienen mittakaavan vuoksi siinä ei näkynyt kaikkea navigointiin tarvittavaa tietoa. Tätä indikoi kuvaruudulla olevat pystyviivat, mutta vahdissa ollut perämies ei tiennyt niiden tarkoitusta.

Ovitin Maris 900 –järjestelmästä löytyy myös ominaisuus, joka tarkkailee keulan edessä olevia kohteita. Kyseisen ominaisuuden antamat hälytykset oli kytketty pois päältä.



Kuva 2. Näkymä Ovitin elektronisella merikartalla onnettomuushetkellä (MAIB Report No 24/2014, 13)

### 3.1.3 Havainnointi komentosillalla

Virheet reittisuunnittelussa ja järjestelmän asetuksissa eivät yksinään riitä aiheuttamaan merionnettomuutta. Ovitin tapauksessa oleellista oli myös vahdissa olleen perämiehen huolimaton ja välinpitämätön käytös komentosillalla. Tätä ilmentää hyvin se, että vahtiperämies ei edes huomannut laivan olevan karilla ennen kuin rannikkovartiosto ehdotti asiaa 19 minuuttia onnettomuuden jälkeen. Siihen asti hän luuli kyseessä olevan koneongelma.

Varne Bankilla sijaitsevat poijut opastavat välttämään kyseistä aluetta. Vahtiperämies ei kuitenkaan havainnoinut näitä lainkaan. Yöaikaan hyvällä näkyvyydellä poijut ovat näkyneet selvästi Ovitin komentosillalle.

Elektronisissa karttajärjestelmissä pakollinen äänihälytys oli asennusraporttien mukaan käytössä ja toimiva. Onnettomuustutkinnassa kuitenkin huomattiin, että porttikytkeä oli tekemättä eikä järjestelmä näin ollen antanut laisinkaan äänihälytyksiä. Onnettomuusraportissa pidetään mahdollisena, että kytkentä on irrotettu jälkeensä.

## 3.2 Channel Navigation Information Service (CNIS)

CNIS:n tarkoituksena on tarkkailla laivoja ja ehkäistä muun muassa Ovitin kaltaisia onnettomuuksia Englannin Kanaalissa. Keskus sijaitsee Dover Coastguardin tiloissa ja heillä on kattava varustus elektronisia seurantavälineitä tutkasta AIS-vastaanottimiin.

Varne Bankille on luotu järjestelmä joka hälyttää CNIS-operaattoria, mikäli jonkin aluksen suuntavektori ylittää matalikon 10 metrin syvyyskäyrän. Toisen hälytyksen järjestelmä antaa, jos alus itsessään kulkee kyseisen rajan yli.

Onnettomuushetkellä kaksi vanhempaa operaattoria oli ruokatauolla ja CNIS:n hoitaminen oli jätetty epäpätevän harjoittelijan vastuulle. CNIS:n järjestelmä antoi hälytyksen Varne Bankia lähestyvistä aluksesta 23 minuuttia ennen onnettomuutta. Harjoittelija keskusteli tuohon aikaan toisen aluksen kanssa VHF-radiolla joten hän pikaisesti

”*valtuutti*” Ovitin ylittämään Varne Bankin vaikka oikea ratkaisu olisi ollut ”*kuitata*” hälytys ja ottaa yhteys Ovitiiin. Valtuutuksesta johtuen CNIS:n järjestelmä ei myöskään antanut myöhempää varoitusta matalan veden käyrän ylityksestä.

### 3.3 Jatkotoimenpiteet

Onnettomuuden seurauksena Ovitia hallinnoiva varustamo on ryhtynyt toimiin turvallisuuskulttuurin parantamiseksi: He kiinnittävät paremmin huomiota varustamon viikaraportointikäytäntöihin. Varustamon päälliköitä on kehoitettu arvioimaan tarkemmin riskejä Englannin Kanaalissa. Navigointiin liittyviä ulkoisia auditointeja suoritetaan varustamon laivoilla. ECDIS-perehdytys suoritetaan tietokonepohjaisesti ja järjestelmän ohjeiden mukaiseen käyttöön kiinnitetään huomiota.

Dover Coastguard on puolestaan muuttanut ohjeistuksiaan siten, että harjoittelijan seurassa on aina oltava täysin pätevätoimiva operaattori. Myös Varne Bankin hälytysjärjestelmälle on kirjattu parempi ohjeistus.

## 4 TAPAUS MS MUROS

Joulukuussa 2016 Espanjalainen kuivarahtialus Muros ajoi karille Iso-Britannian itärannikolla. Pääsyyinä onnettomuuteen oli osaamattomuus ja huolimattomuus elektronisen karttajärjestelmän käytössä, sekä vahtiperämiehen heikko vireystila:

- reittisuunnitelmaa muutettiin matkan aikana, eikä uutta suunnitelmaa tarkastettu asianmukaisesti
- vahtiperämies havainnoi laivan olevan matalikolla muttei ryhtynyt toimiin tilanteen korjaamiseksi
- onnettomuus sattui yöaikaan jolloin vahtiperämiehen vireystila oli alentunut
- elektronisen karttajärjestelmän hälytykset oli poistettu käytöstä. (MAIB Report No 22/2017, 1)



## 4.1 Syyt onnettomuuteen

### 4.1.1 Reittisuunnitelma

Ms Murosin oli määrä kulkea Iso-Britannian Teesportista Rochefortiin Ranskassa. Navigointivastuussa oleva aluksen 2.perämies laati reittisuunnitelman laivan ollessa laiturissa käyttäen hyväkseen aikaisemmillä käynneillä tehtyjä luotsiosuuksia sekä Teesportissa että Rochefortissa. Päällikkö tarkasti reittisuunnitelman vahtiin tullessaan, laivan ollessa matkalla, ja huomasi reitin kulkevan pidempää reittiä kuin olisi tarpeellista. 2.perämiehen tullessa omaan vahtivuoroonsa päällikkö ohjeisti häntä muuttamaan suunnitelmaa siten, että se kulkisi Sunk TSS:n kautta North Hinder TSS:n sijaan.

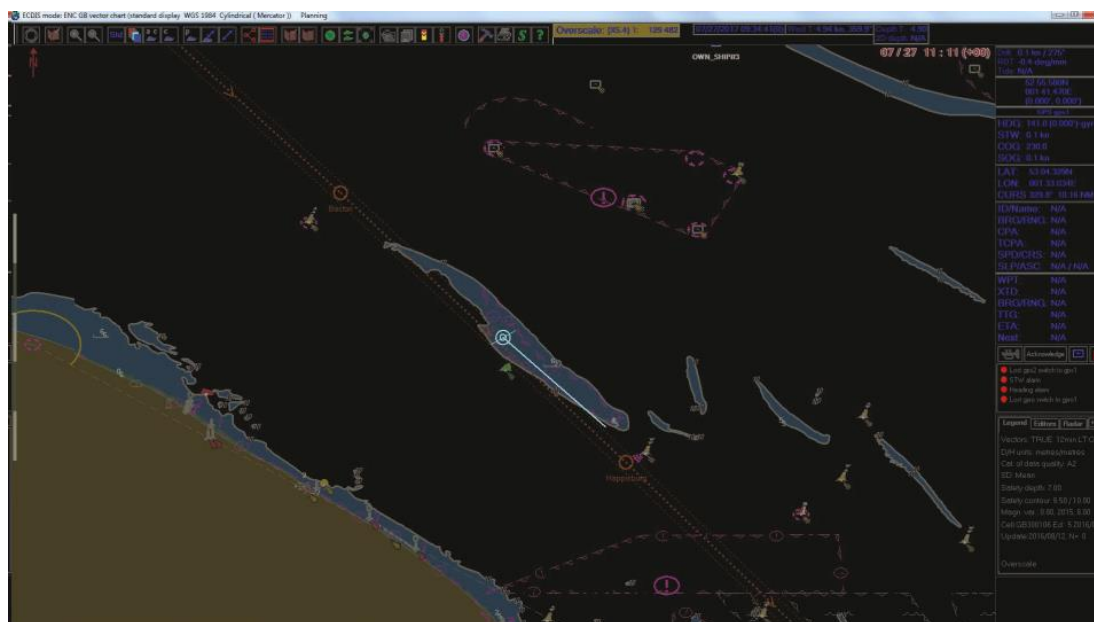
2.perämies muutti suunnitelmaa ohjeiden mukaiseksi viemällä hiirellä reittipisteitä eri kohtiin. Sen jälkeen hän suoritti visuaalisen tarkastuksen, jonka aikana hän havaitsi reitin kulkevan matalikon yli onnettomuuspaikkaa etelämpänä, Cross Sandilla. Hän zoomasi kartan suuremmalle skaalalle kyseiseen kohtaan ja totesi vedensyvyyden olevan riittävä. Perämies havaitsi samalla, että onnettomuuspaikalla, Haisborough Sandilla, oli samankaltainen matalan veden alue. Hän oletti kuitenkin myös siinä olevan riittävästi vettä, eikä näin ollen tehnyt tarkempaa tutkimusta alueesta.

Lopuksi 2.perämies tallensi reitin, jolloin järjestelmä suoritti automaattisen reitintarkastuksen. Tarkastus tuotti lukuisia varoituksia. 2.perämies oletti varoitusten liittyvän luotsimatkan aikana ilmeneviin vaaroihin, eikä siis kiinnittänyt niihin huomiota.

### 4.1.2 Havainnointi

ECDIS-asetukset murosilla oli säädetty siten, että turvallisen veden raja oli 8.5 metriä. Näin ollen syvyyskäyrä piirtyi 10 metriin ja päällikön ohjeistus oli välttää tätä matalampia alueita. Vahtiperämies oli huomannut ennen onnettomuutta laivan ylittävän Haisborough Sandin. Hän ei kuitenkaan tehnyt tarvittavia toimenpiteitä välttääkseen ylitystä. Onnettomuustutkintaraportissa pidetään todennäköisenä, että vahtiperämiehen vireystila oli alentunut kellonajasta ja vahdin tapahtumaköyhyydestä johtuen. On

havaittu, että huomattava osuus karilleajo-onnettomuuksista tapahtuu klo 0000 ja klo 0600 välisenä aikana (MAIB Safety Study 1\2004, 8).



Kuva 3. Näkymä Murosin elektronisella merikartalla onnettomuushetkellä (MAIB Report No 22/2017, 8)

Murosin ECDIS:n automaattisten hälytysten ääni oli kytketty pois päältä. Samoin myös keulan edustaa tarkkaileva ominaisuus oli kytketty pois päältä.

Myöhemmässä rekonstruktiossa huomattiin, että pienen mittakaavan yleiskartassa (skaala 1 : 700 000) reitti vaikutti turvalliselta, mutta käyttäessään suuremman mittakaavan rannikkokarttaa (skaala 1 : 90 000), joka kyseisellä alueella olisi ollut parempi vaihtoehto, vahtiperämies olisi saanut tarkemman käsityksen alueen vaaroista.

#### 4.2 Jatkotoimenpiteet

Marine Accident Investigation Branch (MAIB) on aloittanut tutkimuksen, jonka tarkoituksena on selvittää yhdessä Tanskan vastaavan viraston kanssa, miksi ECDIS:ä käytettäessä käytännön toimenpiteet ovat usein ristiriidassa ohjeistuksen ja säännösten kanssa.

Ms Murosta operoiva varustamo, Naviera Muruerta, on muuttanut ohjeistusta turvallisempaan suuntaan elektronisten merikarttajärjestelmien käytössä.

## 5 KYSELYTUTKIMUS

### 5.1 Tutkimusmuoto ja aineisto

Elektronisten merikarttojen käyttötottumuksia pyrittiin selvittämään kyselytutkimuksella. Kysely tehtiin suomalaiselle kansipäällystölle satunnaisotannalla, pääasiassa omia kontakteja käyttäen. Otanta sisälsi noin 35 henkilöä ja vastauksia saatiin 11. Kyselyssä yhdisteltiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusta. Kysely suoritettiin sähköpostin välityksellä keväällä 2018.

### 5.2 Kyselylomake (Liite 1)

Kyselylomake koostui kolmesta osiosta: taustamuuttujat, järjestelmään liittyvät kysymykset, sekä käyttöön liittyvät kysymykset. Taustamuuttujilla pyrittiin erottelemaan vastauksia vastaajien roolin sekä alusten toimintaympäristön mukaan. Tämä tehtiin, jotta nähtäisiin vaikuttavatko nämä asiat käyttötapoihin.

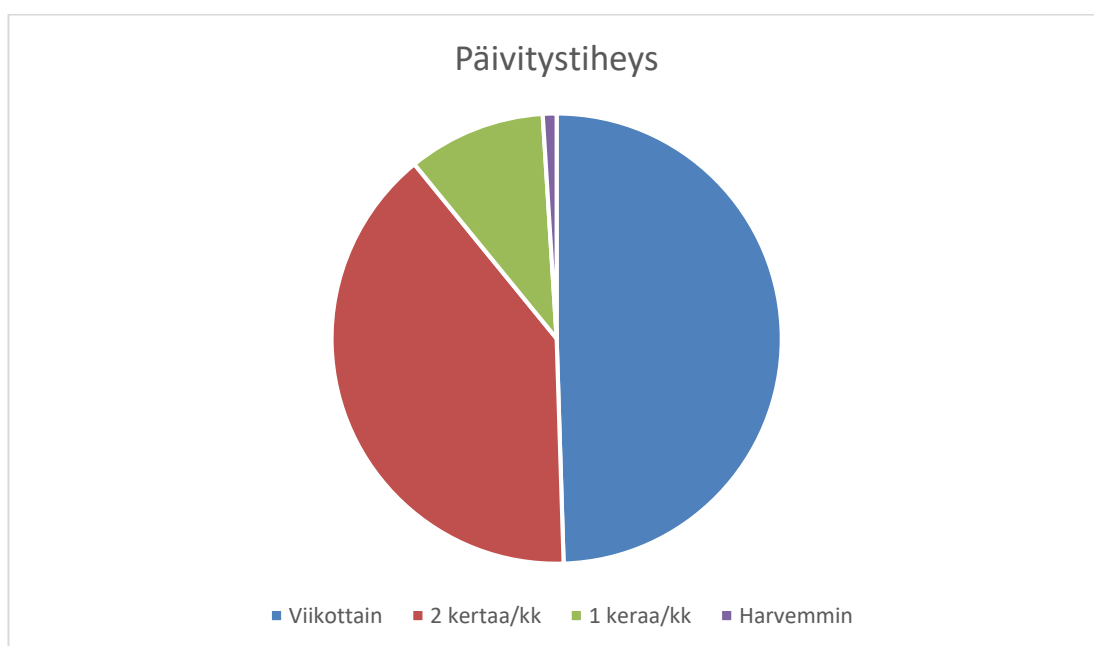
Järjestelmään liittyvillä kysymyksillä pyrittiin selvittämään mm. elektronisten merikarttasolujen hankintatapoja, sekä niiden päivitysmetodeja ja -tiheyttä. Kysymykset valikoituivat SOLAS-vaatimusten perusteella ajantasaisista ja reitille sopivista merikartoista.

Käyttöön liittyvien kysymysten tehtävä oli selvittää yksilöiden henkilökohtaisia käyttäjätottumuksia. Nämä ovat elektronisia merikarttoja käyttäville rutiininomaisia toimintoja, johon ei useinkaan kiinnitetä huomiota laivatyöskentelyssä. Kun otetaan huomioon, että ECDIS-koulutus on kaikille sama (IMO 2011), pyrittiin kysymyksillä tutkimaan, onko myös käyttö samanlaista.

## 5.3 Tulokset

### 5.3.1 Päivittäminen

Elektronisten karttojen päivittäminen vaikuttaa olevan hyvällä mallilla. Lähes jokainen vastaajista ilmoitti, että heidän aluksella elektroniset merikartat päivitetään joka viikko tai kahdesti kuukaudessa. Ainoastaan yksi vastaajista kertoi päivitysten tapahtuvan kerran kuussa, eikä tätä harvempaa päivittämistä tapahtunut. Yksi yliperämiehistä ei tiennyt päivitystiheyttä, mikä luultavasti johtuu siitä, että usein navigointiperämiehen tehtävät eivät kuulu yliperämiehelle.



Kuvio 1. Elektronisten karttojen päivitystiheys suomalaisilla aluksilla

Päivittämistapa jakaantuu kyselyn perusteella tasaisesti internetin kautta tehtävän automaattipäivityksen ja cd-levyllä tai muistitikulla tapahtuvan manuaalisen päivityksen kesken.

### 5.3.2 Solujen lisensointi

Elektroninen merikarttajärjestelmän karttapohja rakentuu niin kutsutuista soluista, jotka ovat verrattavissa vanhan ajan paperikarttoihin. Solujen jakelijat tarjoavat muutamia eri vaihtoehtoja käyttöön tarvittavien lisenssien hankkimiseen. Automaattisella

lisensoinnilla järjestelmä tallentaa ja lähettää kuljetun reitin ja sillä käytetyt karttasolut jakelijalle, joka puolestaan lähettää niiden perusteella laskun varustamolle.

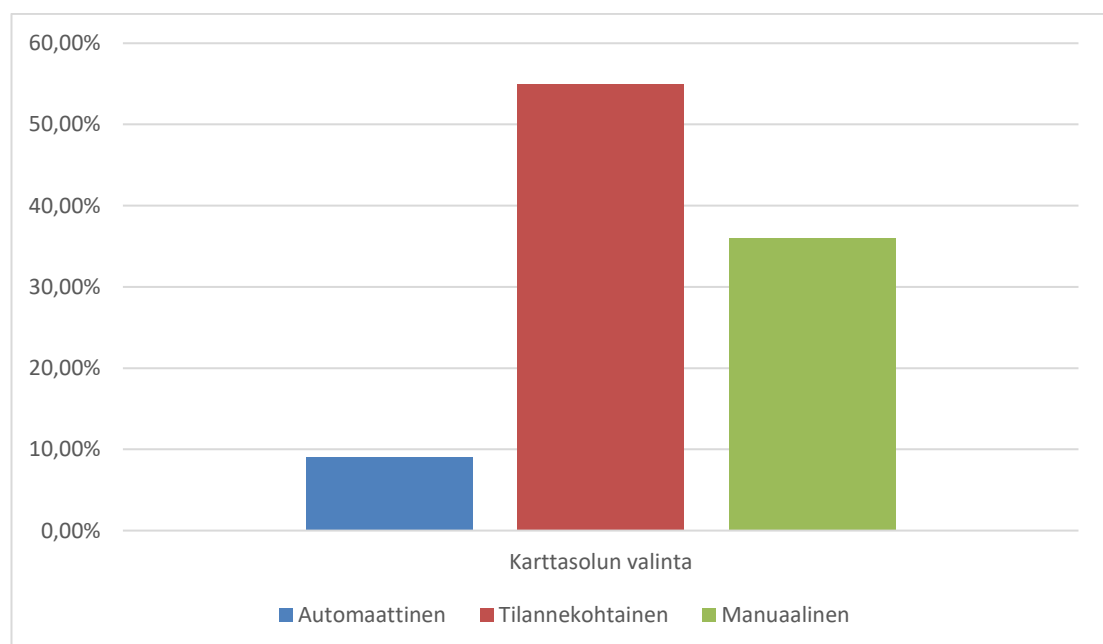
Dynaamisella lisensoinnilla katalogiin piirretään reitti ja järjestelmä valitsee tarvittavat solut, jonka jälkeen ne voidaan lisensoida. Parametrejä siitä, kuinka laajalta alueelta ja miten suuren mittakaavan karttoja halutaan, voidaan yleensä säätää.

Kolmas vaihtoehto on valikoida solut yksi kerrallaan ja laatia näin lista tarvittavista karttasoluista. Tämä keino on hitaampi kuin dynaaminen lisensointi, mutta sen etuna on, että tilattavat lisenssit ovat tarkalleen käyttäjän tiedossa ja hallittavissa.

Kyselyn perusteella selvästi suosituin keino solujen lisensoimiseen on valikoida ne yksi kerrallaan. Tätä suosiota selittää luultavimmin se, että menetelmä on kustannuksiltaan halvin (Elgar 2011, 10).

### 5.3.3 Mittakaava ja seuranta

Vastaajista 9 % ilmoitti käyttävänsä karttasolujen valinnassa enimmäkseen automaattista tilaa. Manuaalista karttasolujen valintaa suosi 36 %. Tilannekohtaisesti automaattista tai manuaalista valintaa käyttivät loput 55 %.



Kuvio 2. Karttasolun valinta

Karttasolun mittakaavaa seuraa aktiivisesti vajaa puolet vastanneista ja loputkin kiinnittävät siihen huomiota toisinaan.

#### 5.3.4 Näkymän hallinta

Selvällä enemmistöllä vastanneista on tapana pitää näytöllä käyttäjän valikoimia tietoja. Yksikään vastanneista ei pitänyt näytöllä kaikkea solulta löytyvää tietoa, mutta myöskään järjestelmästä löytyvää ”standardinäyttöä” tai ”perusnäyttöä” ei juurikaan käytetty.

## 6 YHTEENVETO

### 6.1 Karttapohja

#### 6.1.1 Kattavuus

Useammat raportit kertovat, että elektroniset merikarttajärjestelmät lisäävät turvallisuutta vesillä. On myös huomattu, että vektorikarttojen peittoalueen lisääntyminen on vähentänyt karilleajoja (DNV Report No 2008-0048, 1). Voidaan siis päätellä, että ylläpitämällä ajantasaista ja kattavaa ECDIS:tä parannetaan alusturvallisuutta.

Kyselytutkimuksen perusteella tarvittava karttapohja vaikuttaa olevan pääosin kunnossa sekä kattavuuden, että ajantasaisuuden osalta. Karttalisenssien valinnan automatisoinnilla suositun manuaalisen valinnan sijaan voitaisiin varmistaa, että käytössä on aina tarvittavat ja riittävät lisenssit. Usein tämä on kuitenkin kustannuskysymys joka jää varustamon päätettäväksi.

### 6.1.2 Päivitykset

Automaattipäivitystä käyttävät päivittivät karttojaan useammin, kuin manuaalisia päivityksiä tekevät. Tämä selittyy käytännön ja alusten liikennöintiin liittyvillä seikoilla: manuaalipäivitykset sisältävän tiedoston saaminen - oli se sitten Cd-levy tai muistitikku - edellyttää, että alus on satamassa.

Sekä Ovitin, että Murosin onnettomuuksissa laivoilta löytyi tarvittavat ENC-lisenssit ajantasaisina. Valitettavasti ne eivät riittäneet ehkäisemään onnettomuuksia kyseisissä tapauksissa.

## 6.2 Reittisuunnitelma

IMO:n vaatimus on, että ilman paperikarttoja operoiva niin kutsuttu ECDIS-laiva sisältää kahdennetun merikarttajärjestelmän (IMO SOLAS 1974, V/19). Yleinen käytäntö on toteuttaa se siten, että komentosillalta löytyy navigointipisteellä sijaitseva suunnitteluasema, sekä ajopaikalla sijaitseva monitorointiasema. Näiden asemien käyttö on luonteeltaan erilaista ja siten myös vaatimukset niille ovat erilaiset. Siitä huolimatta järjestelmän täytyy olla sama ja kyetä toimimaan sekä suunnittelualustana että monitorointikäytössä. Laittevalmistajien vastuulle jääkin luoda järjestelmät sellaisiksi, että ne mahdollistavat käytön kummassakin tilanteessa.

### 6.2.1 Reitin tarkastus

Reittisuunnitelmaa laatiessa avainasemaan nousee huolellisuus. Sekä Ovitin että Murosin tapauksissa riittävää huolellisuutta ei noudatettu ja lopputulema oli sen mukainen. Perinteiselle paperikartalle piirrettäessä reitti tulee luonnollisesti tarkastettua samalla kun reittipisteitä yhdistää. Elektronisella merikartalla tätä ei tapahdu, sillä sille merkitään vain kääntöpisteet ja järjestelmä piirtää automaattisesti niiden välisen ”legin”. Toisinaan tämä ”legi” voi olla pitkäkin ja väliin jääviä vaarapaikkoja jää huomaamatta, kuten molemmissa esitellyissä onnettomuuksissa.

Standardiksi muodostunut tapa on reitin piirtämisen jälkeen käydä reitti läpi elektronisella kartalla ja zoomata lähemmäksi niissä kohdissa, missä potentiaalisia vaarapaikkoja on. Teknisistä syistä johtuen zoomaus saattaa toisinaan kadottaa kohteita kartalta (IHO 2014, 2). Näin ollen huomiota täytyy kiinnittää käytössä olevaan soluun ja siihen, että siinä on riittävä tarkkuus kulloinkin käytössä olevalle zoomaustasolle.

Elektronisissa merikarttajärjestelmissä on sääntöjen vaatima reitin automaattitarkistus. Automaattitarkistuksen toimivuuden edellytyksenä on, että kaikki parametrit erityisesti laivan ominaisuuksia ja syvyyttä koskien ovat oikein asetettuina. Valitettavasti usein automaattitarkistus kuitenkin antaa niin pitkän listan varoituksia, että se jätetään huomioimatta. Näin kävi Murosin tapauksessa, jossa kohtalokkaaksi osoittautunut matalikko hukkuu lukuisten muiden, yli 3000 varoituksen joukkoon.

#### 6.2.2 Eroavaisuudet solujen välillä

Toinen vaara zoomauksessa ja ENC:n vaihtumisessa piilee siinä, että solut eivät aina vastaa täysin toisiaan. Samoin eroavaisuuksia voi esiintyä elektronisten ja paperikarttojen välillä. Syitä tähän ovat eri maiden HO:n erilaiset toimintamallit sekä elektronisten solujen hitaampi päivitysnopeus. (IHO 2014, 2) Nämä ovat seikkoja jotka luultavimmin tullaan tulevaisuudessa saamaan paremmalle tasolle.

#### 6.3 Monitorointi

Elektronista merikarttaa käytetään suurimmaksi osaksi reitin ja aluksen kulun monitorimiseen. Tämä on pääosin rutiininomaista toimintaa, mutta toisinaan eteen tulee tilanteita, jolloin vaaditaan nopeaa päätöksentekoa. Säännöstöllä on pyritty saamaan karttanäkymästä ja järjestelmästä sellainen, että nopea päätöksenteko on mahdollista, ja että sitä varten on saatavilla riittävät ja luotettavat tiedot alueesta. Luvuissa 3 ja 4 esitellyissä karilleajotapauksissa informaatio liian matalasta vedestä oli elektronisilla kartoilla nähtävissä, mutta sitä ei joko ymmärretty tai päätöstä kurssin muuttamisesta ei muusta syystä tehty.



### 6.3.1 Mittakaava

Samoin kuin suunnittelukäytössä, myös monitoroidessa on käyttäjän tärkeää olla tietoinen zoomaustasosta ja käytössä olevasta karttasolusta. Kyselyn perusteella moni kiinnittääkin niihin paljon huomiota. Oleellista on, että ahtaissa paikoissa ja lähellä rannikkoa käytetään riittävät suuren mittakaavan karttaa, eikä vain zoomata pienen mittakaavan karttaa.

Karttasolun manuaalista valintaa käyttää yllättävän moni. Tämä saattaa olla seurausta siitä, että vielä muutama vuosi sitten automaattimoodi ei toiminut niin jouhevasti kuin tätä kirjoittaessa. Manuaalisessa valinnassa piilee kuitenkin juuri vaara, että ellei karttasolua vaihda zoomatessa, jää näkyville pienen mittakaavan kartta joka ei tarkkuudeltaan sillä hetkellä välttämättä riitä. Vaikka kehitystä on tapahtunut, on järjestelmäpäivityksillä tarkoitus jatkossakin kehittää laitteiston toimintaa myös tältä osin (IMO 2010, 2).

### 6.3.2 Hälytykset

Monitorointia helpottamassa on elektronisissa merikartoissa automaattitoiminnot varoittamassa vaaroista. Näiden, kuten muidenkin ominaisuuksien käyttö vaatii käyttäjältä laitteistotuntemusta. Onnettomuudet antavat viitteitä siitä, että automaattitoiminnoja ei käytetä niiden kehittäjien tarkoittamalla tavalla.

On huomattu, että ECDIS:n usein toistuvat hälytykset aiheuttavat ”hälytysväsymystä” (alarm fatigue). Tällä tarkoitetaan liian usein toistuviin aiheettomiin hälytyksiin turtumista ja se johtaa niiden nopeaan kuittamiseen ja sivuuttamiseen. Tämä puolestaan saattaa pidemmän päälle heikentää alusturvallisuutta. (MAIB Report No 22/2017, 23) Sekä MT Ovitin, että MS Murosin laitteistoihin oli tehty sääntöjen vastaisia muokkauksia hälytysten vaimentamiseksi.

### 6.3.3 Esitettävät tiedot

IHO:n kehittämät karttatasot antavat lähtökohdat sille, mitä tietoja kartalla olisi hyvä näkyä normaalissa operoinnissa. Kyselyn perusteella vaikuttaa siltä, että nämä tasot eivät ole kovin monelle mieluisia tai riittäviä, ja käyttäjillä tuntuu olevan omat valintansa sille, mitä tietoa kartalla esitetään. Niin kutsutusta standardinäytöstä voidaan poiketa kumpaankin suuntaan, mutta mikäli joitain standardinäytön kohteita poistetaan näkyvistä, tulee laitteiston ilmoittaa siitä (IHO S-52 2014, 21). Usein ilmoitus on tekstimuotoinen.

Yleisimpiä standardinäytöltä puuttuvia tietoja, joita toisinaan halutaan nähdä, ovat syvyystiedot sekä poijujen valotiedot. Näillä tekstimuotoisilla tiedoilla on kuitenkin näyttöä puurouttava vaikutus. Varsinkin suuren mittakaavan kartoilla vaikutus voi olla dramaattinen. Syvyystietojen esittämisen välttämiseksi yksinkertainen konsti on asettaa syvyyskäyrät laivan operoinnin kannalta sopiville tasoille.

Hyvä esimerkki ENC:n tietosisällöstä on se, että kukaan kyselyyn vastanneista ei halua näytölle kaikkea solun sisältämää tietoa. Mikäli näin tekee, tulee kartasta käytännössä käyttökelvoton liiallisen informaation vuoksi.

## 7 ELEKTRONISTEN MERIKARTTOJEN TULEVAISUUS

Elektroniset merikartat ovat tehneet hyvän aikaa tuloaan merenkulkusektorille. Kehitys on kuitenkin vielä suhteellisen varhaisessa vaiheessa, vaikkakin joillain osa-alueilla on nähty nopeakin edistystä. Esimerkiksi alkuaikoina käytetyistä rasterikartoista, jotka ovat käytännössä skannattuja kuvia paperikartoista, on siirrytty lähes täysin vektorimuotoisiin elektronisiin merikarttoihin.

Karttojen ja laitteiston kehitys on jatkuva projekti. Seuraava kehitysaskel tapahtuu, kun IHO julkistaa uuden version S-52:sta ja siihen liittyvästä symbolikirjastosta. Uu-

della symbolikirjastolla on tarkoitus muun muassa vähentää karttajärjestelmän antamia hälytyksiä erottelemalla tarkemmin hälytyksen laukaisevia kohteita (MAIB Report No 22/2017, 23).

Tällä hetkellä käytössä olevasta, koodausta ohjaavasta standardista S-57 on tarkoitus siirtyä uuteen standardiin S-100 ”*Universal Hydrographic Data Model*”. Uusi standardi mahdollistaa laajemman datapohjan käytön ja lisää joustavuutta tietolähteiden suhteen (IHO S-100 2017, i). Eräs halutuista S-100:n uudistuksista on toiminto tarkempien ja säädettävissä olevien syvyyskäyrien käyttöön. Tätä varten on myös luotu oma normisto, S-102 ”*Bathymetric Surface Product Specification*” (IHO S-102 2010). Näin ollen on selvää, että laitteistovalmistajien on kehitettävä järjestelmiään jatkuvasti ja kilpailu kiihdyttää edelleen tätä kehitystä.

Suuri riski elektronisten merikarttojen käytössä on merenkulkijoiden mahdollisesti yleinenkin tapa rajoittaa laitteistojen automaattitoimintoja, ja helpottaa tällä tavalla omaa työmäärää – alusturvallisuuden kustannuksella (MAIB Report No 22/2017, 22). MAIB yhteistyössä Tanskan vastaavan viranomaisen kanssa on perustanut työryhmän tutkimaan tätä ilmiötä ja syitä siihen, miksi käyttäjien tottumukset ovat ristiriidassa laitteistovalmistajien ja lainsäätäjien suositusten kanssa. Tutkimustuloksia odotetaan valmistuvaksi vuoden 2019 ensimmäisellä puoliskolla (Cousins 2018).

## LÄHTEET

Cousins, S. 2018. Vessel study could trigger ECDIS overhaul. Viitattu 10.10.2018. <https://fairplay.ihs.com/safety-regulation/article/4295946/vessel-study-could-trigger-ecdis-overhaul>

Elgar, D. 2011. How to choose a ENC distributor. Viitattu 5.10.2018. [https://www.thedigitalship.com/conferences/presentations/2013scandinavia/day2/DSBergen2013\\_daniel\\_elgar.pdf](https://www.thedigitalship.com/conferences/presentations/2013scandinavia/day2/DSBergen2013_daniel_elgar.pdf)

Hovi, M. 2005. Asiantuntija-arviointi elektronisen merikartan tietosisällön valinnassa. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu.

IHO 2014. IHO Report on the results of the ECDIS survey conducted by BIMCO and Denmark. Viitattu 7.10.2018. [https://www.iho.int/mtg\\_docs/enc/IHO\\_Bimco\\_Report\\_final.pdf](https://www.iho.int/mtg_docs/enc/IHO_Bimco_Report_final.pdf)

IMO 2015. The Quick Guide to ENC Symbols. Viitattu 6.9.2018. <https://www.admiralty.co.uk/AdmiraltyDownloadMedia/Blog/Admiralty-Quick-Guide-to-ENC-Symbols.pdf>

IMO Resolution A.817(19) 1995. Performance Standards for Electronic Chart Display and Information System (ECDIS). Viitattu 20.6.2018. [http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data\\_id=22622&filename=A817\(19\).pdf](http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=22622&filename=A817(19).pdf)

IMO SN.1/Circ.266 2010. Maintenance of Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) Software. Viitattu 10.10.2018 [https://www.iho.int/mtg\\_docs/industry/ECDIS\\_workshop\\_12/SN\\_Circ266-Rev1.pdf](https://www.iho.int/mtg_docs/industry/ECDIS_workshop_12/SN_Circ266-Rev1.pdf)

IMO SOLAS 1974 muutoksineen.

IMO 2011. STCW including 2010 Manila amendments.

MAIB Report No 24/2014. Report on the investigation of the grounding of Ovit in the Dover Strait on 18 September 2013. Viitattu 20.4.2018. <https://assets.digital.cabinet-office.gov.uk/media/547c6f2640f0b60244000007/OvitReport.pdf>

MAIB Report No 22/2017. Report on the investigation of the grounding of Muros Haisborough Sand North Sea 3 December 2016. Viitattu 28.9.2018. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/59e601e7ed915d6aadcdaf18/MAIBInvReport22\\_2017.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/59e601e7ed915d6aadcdaf18/MAIBInvReport22_2017.pdf)

MAIB Safety Study 1/2004. Bridge Watchkeeping Safety Study. Viitattu 1.10.2018. <https://www.gov.uk/government/publications/bridge-watchkeeping-safety-study>

S-52 edition 6.1.1. Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS 2014. International Hydrographics Organization. Viitattu 27.9.2018. [https://www.iho.int/iho\\_pubs/standard/S-52/S-52%20Edition%206.1.1%20-%20June%202015.pdf](https://www.iho.int/iho_pubs/standard/S-52/S-52%20Edition%206.1.1%20-%20June%202015.pdf)

S-66 edition 1.1.0. Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements 2018. International Hydrographics Organization. Viitattu 15.6.2018. [https://www.iho.int/iho\\_pubs/standard/S-66/S-66%20Edition%201.1.0\\_Final\\_Clean.pdf](https://www.iho.int/iho_pubs/standard/S-66/S-66%20Edition%201.1.0_Final_Clean.pdf)

S-100 edition 3.0.0. Universal Hydrographic Data Model 2017. International Hydrographics Organization. Viitattu 21.10.2018. [https://www.iho.int/iho\\_pubs/standard/S-100/S-100\\_Ed\\_3/S-100\\_Edition\\_3.0.0.pdf](https://www.iho.int/iho_pubs/standard/S-100/S-100_Ed_3/S-100_Edition_3.0.0.pdf)

S-102 edition 1.0.0. Bathymetric Surface Product Specification 2010. International Hydrographics Organization. Viitattu 21.10.2018. [https://www.iho.int/iho\\_pubs/standard/S-102/S-102\\_Ed1.0.0\\_Apr12](https://www.iho.int/iho_pubs/standard/S-102/S-102_Ed1.0.0_Apr12)

**Laivaan ja järjestelmään liittyvät kysymykset:**

Minkä tyyppinen laivanne on?

1. Matkustaja-alus
2. Tankkialus
3. Rahtialus

Minkälaista liikennettä laivanne ajaa?

1. Hakurahdit
2. Linjaliikenne
3. Aikarahtaus
4. Muu, mikä? \_\_\_\_\_

Mikä on roolinne aluksella?

1. Päällikkö
2. Yliperämies
3. Perämies

Minkälainen karttajärjestely laivallanne on?

1. Yksi ECDIS + paperikartat
2. Kahdennettu ECDIS
3. Paperikartat + ECDIS/ECS "apuvälineenä"

Miten valikoitte tilattavat karttasolut?

1. Järjestelmä tekee sen (Primar "sail as you go" tms.)
2. Katalogista reittisuunnitelman mukaan
3. Katalogista folioittain (AVCS)
4. Katalogista solu kerrallaan
5. Muu, miten? \_\_\_\_\_
6. En osaa sanoa

Kuinka moneen karttasoluun teillä on tällä hetkellä lisenssi?

1. 0-50
2. 50-200
3. 200-500
4. yli 500
5. En osaa sanoa

Millä tavoin päivitätte karttasolut?

1. Automaattisesti internetin kautta
2. Manuaalisesti CD:llä tai muistitikulla
3. En osaa sanoa

Kuinka usein päivitätte karttasolut?

1. Joka viikko
2. 2 kertaa kuussa
3. Kerran kuussa
4. Harvemmin kuin kerran kuussa
5. En osaa sanoa

Käyttöön liittyvät kysymykset:

Miten valitsette esillä olevan karttasolun (skaalan)?

1. Automaattinen moodi aina päällä
2. Aina manuaalisesti
3. Vaihtelevasti tilanteen mukaan

Kiinnitättekö huomiota esillä olevan karttasolun mittakaavaan?

1. Kyllä, aina järjestelmää käytettäessä
2. Silloin tällöin
3. En juuri koskaan

Muokkaatteko esitettäviä tietoja?

1. Näytöllä kaikki karttasolulla oleva tieto
2. Näytöllä järjestelmän yksinkertaistama näkymä
3. Näytöllä käyttäjän valikoimat tiedot

Kuinka usein muokkaatte kartan näkymää (ei koske värien vaihtoa tai zoomausta/liikuttelua)?

1. Aina vahdin alkaessa
2. Silloin tällöin
3. Harvoin