



CHALMERS



Standardisering av navigationssystem

En studie om navigationssystem med tillverkare och svenska fartygsbefäls åsikter angående en standardisering

Examensarbete inom Sjökapstensprogrammet

JOHAN BRATTVALL
OSKAR PERSSON

Institutionen för Sjöfart och marin teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2018

RAPPORTNR. 2018:07

Standardisering av navigationssystem

En studie om navigationssystem med tillverkare och svenska
fartygsbefäls åsikter angående en standardisering

JOHAN BRATTVALL
OSKAR PERSSON

Institutionen för sjöfart och marin teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2018

Standardisering av navigationssystem

En studie om navigationssystem med tillverkare och svenska fartygsbefäls
åsikter angående en standardisering

Standardization of navigation systems

A study of navigation systems with manufacturers and Swedish ship officer's
opinions regarding a standardization

JOHAN BRATTVALL

OSKAR PERSSON

© JOHAN BRATTVALL, 2018.

© OSKAR PERSSON, 2018.

Rapportnr. 2018:07

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (0)31-772 1000

Omslag: Bryggan på kryssningsfartyg. Författarens egna bild.

Tryckt av Chalmers

Göteborg, Sverige

Standardisering av navigationssystem

En studie om navigationssystem med tillverkare och svenska fartygsbefäls åsikter angående en standardisering

JOHAN BRATTVALL

OSKAR PERSSON

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

Antal tekniska och automatiserade navigationssystem har ökat drastiskt det senaste årtiondet. I samband med det här kommer fler tillverkare in på marknaden som vill sälja sina navigationssystem. Med en stor variation av tillverkare finns därför också en mängd olika navigationssystem som uppfyller samma funktion. Tillverkarnas navigationssystem uppfyller IMO:s minimikrav och standards, men i övrigt får tillverkaren bestämma hur gränssnitt och design ska se ut. Är fartygsbefälen inte bekanta med sina navigationssystem finns det risk för att olyckor kan ske.

Studien undersöker aktiva fartygsbefäls åsikter om navigationssystemen som de dagligen arbetar med. Genom frågeformulär undersöks även fartygsbefäls inställning till att standardisera deras mest väsentliga navigationssystem. Vidare kontaktas tillverkare av navigationssystemen för att få en inblick i deras arbete kring utvecklingen av nya system, deras samarbete med liknande företag samt deras inställning till en standardisering.

Resultatet visar att åsikterna är blandade angående en standardisering av navigationssystemen som tillverkarna måste följa. Majoriteten av fartygsbefälen i undersökningen föredrog en standardisering av gränssnitt och hårdvara. Dock blir slutsatsen att fartygsbefäl vanligtvis inte ser något problem i att navigationssystemen ser olika ut från fartyg till fartyg så länge de har möjlighet att bli bekanta med systemen. Tillverkaren förespråkar en standardisering av terminologi och en minimiuppsättning av funktioner men stödjer inte en standard gällande gränssnitt och hårdvara.

Nyckelord: Standardisering, navigationssystem, ECDIS, radar, performance standards

Abstract

The amount of technical and automated navigation systems has drastically increased the last decade. Because of this there is also more and more manufacturers on the market who wants to sell their navigation systems. With a great variation of manufacturers there is also a great amount of different navigation systems which fills the same function. The manufacturer's

navigation systems fulfill the minimum set of functions and the standards which is set by the IMO, but interface and design is up to the manufacturer to decide how it should be. If the ship officers are not familiarized with their navigation systems, there is a risk for accidents to occur.

This study examines active ship officer's opinion on the navigation systems which they are working with daily. By questionnaire the ship officers attitude against a standardization of their most essential navigation systems is investigated. Furthermore, navigation system manufacturer is contacted to gain an insight into their work on developing new systems, their cooperation with similar companies and their attitude towards standardization.

The result shows that the views are mixed regarding a standardization of the navigation systems which all manufacturers must follow. Most of the ship's officers in the survey prefer a standardization of interfaces and hardware. The conclusion is that ship's officers does not usually see a problem in equipment being different from ship to ship if they have the chance to get familiarized with the systems. The manufacturer's attitude towards a standardization is that a standard of terminology and a minimum set of functions is welcomed. But they do not support a standard of interface and hardware.

Keywords: Standardization, navigation system, ECDIS, radar, performance standards

Förord

Under utbildningen på sjökaptensprogrammet har författarna gjort flera praktiska fartygsförlagda utbildningar. De har gett författarna möjligheten att arbeta i flera olika navigationssystem och kunnat bli uppmärksammade på problematiken som ibland kan uppstå när man inte är bekant med sina navigationssystem.

Författarna vill ge ett stort tack till alla fartygsbefäl på Stena Line, Destination Gotland och Finnlines som varit engagerade och svarat på frågeformuläret som skickades ut via mejl. Ett stort tack till Johan Stensaker på Transas som på väldigt kort tid besvarade våra frågor i intervjun. Slutligen ett tack till handledare Jonas Wodelius.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	i
Abstract	i
Förord	iii
Innehållsförteckning	iv
Figurförteckning	1
Tabellförteckning	1
1 Inledning	2
1.1 Syfte	2
1.2 Frågeställning	3
1.3 Avgränsningar	3
1.3.1 Geografiskt område	3
1.3.2 Antalet intervjuade personer	3
1.3.3 Standardisering av navigationssystem	3
1.3.4 Tid	3
2 Bakgrund	4
2.1 Lagar och regler	4
2.1.1 IMO - International Maritime Organization	4
2.1.2 SOLAS - International Convention for the Safety of Life at Sea	4
2.1.3 STCW - International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers	6
2.1.4 Performance Standards	7
2.1.5 Generisk och typspecifik utbildning	7
2.2 Navigationssystem	8
2.2.1 ECDIS - Electronic Chart Display and Information System	8
2.2.2 Radar - Radio Detection and Ranging	10
2.2.3 GNSS - Global Navigation Satellite System	11
2.3 Olyckor och mänskliga fel	11
2.3.1 Olyckor	11
2.3.2 Mänskliga fel	12
2.3.3 Lack of knowledge	13
2.4 Type rating och tidigare arbeten	13
2.4.1 Type rating inom flygindustrin	14
2.4.2 Tidigare arbeten	14

3	Metod	15
3.1	<i>Frågeformulär</i>	15
3.1.1	Frågeformulärets utformning	15
3.2	<i>Intervju</i>	15
3.2.1	Intervjuns utformning	16
3.3	<i>Informationssökning.....</i>	16
4	Resultat.....	17
4.1	<i>Frågeformulärets svar</i>	17
4.1.1	Individuella skriftliga svar	24
4.2	<i>Intervjun</i>	24
4.2.1	Informantens bakgrund.....	24
4.2.2	Utveckling av navigationssystem	25
4.2.3	Transas syn på standardisering av navigationssystem.....	26
4.2.4	Samarbeten med andra företag	28
4.2.5	Övrigt från intervjun.....	29
5	Diskussion	31
5.1	<i>Fartygsbefälens åsikt om deras navigationssystem.....</i>	31
5.1.1	Fartygsbefälens åsikter gällande en standardisering av navigationssystem	32
5.2	<i>Transas åsikt om en standardisering av navigationssystem.....</i>	33
5.2.1	Tillverkares sätt att standardisera.....	33
5.3	<i>Metoddiskussion.....</i>	34
5.3.1	Frågeformuläret	34
5.3.2	Intervjun	35
6	Slutsatser	36
6.1	<i>Sammanfattning av slutsats.....</i>	36
6.2	<i>Vidare studier</i>	36
	Referenser	37
	Bilagor	

Figurförteckning

Figur 1. Trend inom sjöfartsteknik (Springer, 2017, s. 201). Återgiven med tillstånd....	13
Figur 2. Respondenternas ålder	17
Figur 3. Respondenternas erfarenhet i olika positioner	17
Figur 4. Fartygsinformation.....	18
Figur 5. Information om tillverkare	18
Figur 6. Radar-ranking enligt respondenterna	19
Figur 7. ECDIS-ranking enligt respondenterna.....	20
Figur 8. Träning på navigationssystem	20
Figur 9. Intervall mellan träning på navigationssystem	21
Figur 10. Kunskap om utrustningen	21
Figur 11. Blandade påståenden.....	22
Figur 12. Standardisering.....	23
Figur 13. Individuella svar	24

Tabellförteckning

Tabell 1. Infasningsperiod 2012–2018 för ECDIS-carriage requirements (Bergmann, 2011, s.48).	9
--	---

1 Inledning

Den här studien behandlar ämnet standardisering av navigationssystem. En standard av utrustning och rutiner finns redan idag inom flera olika branscher som t.ex. sjukvården och flygindustrin. Inom sjukvården har det lett till ökad patientsäkerhet och minskade dödsfall (Hayes et. al., 2009). Skulle en standard av navigationssystem inom sjöfarten visa sig ha liknande fördelar som t.ex. färre kollisioner och färre mänskliga fel borde det vara ett incitament för användare, tillverkare, myndigheter samt lagstiftande organ att utveckla i framtidens sjöfart. Sjöfarten är en reaktiv bransch där olyckan ofta behöver ske innan någonting görs åt problemet. Titanic är ett klassiskt exempel där olyckan var en anledning till att lagar skapades kring säkerhet till sjöss (International Maritime Organization, 2018c).

Ombord på fartygens bryggor finns idag en mängd tekniska system för att assistera fartygsbefälen och underlätta för att kunna navigera fartyget säkert. Navigationssystemen finns i många olika utföranden från flera olika tillverkare. Det som navigationssystemen har gemensamt trots att de är från olika tillverkare är att de måste följa *International Maritime Organisation's* (IMO) krav på hur systemen ska fungera och vad som ska presenteras (Maritime and Coastguard Agency, 2002). Användargränssnittet kan skilja sig avsevärt mellan de olika tillverkarna vilket gör att t.ex. menyer och knappar kan befinna sig på olika ställen eller se annorlunda ut. Det leder till att ett fartygsbefäl som byter fartyg, dit bryggan och navigationssystemen skiljer sig från det tidigare fartyget, behöver lära sig en ny programvara fast det är samma typ av system.

I studien sänds frågeformulär ut till fartygsbefäl för att ta reda på hur de ställer sig till ämnet standardisering av navigationssystem. Frågeformuläret utreder också vad fartygsbefälen anser om de navigationssystem de dagligen arbetar med samt om de tycker att en standard av de mest väsentliga navigationssystemen skulle underlätta deras arbete ombord då de byter fartyg eller rederi. Tillverkare av navigationssystemen intervjuas för att få en inblick i hur de resonerar när de utvecklar sina system samt om de använder sig av återkoppling från fartygsbefäl vid utveckling. Slutligen förs en diskussion kring standardisering av navigationssystem utifrån de resultat som samlats in.

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att ta reda på vad fartygsbefäl tycker om gränssnittet på dagens navigationssystem. Dessutom undersöks det om fartygsbefäl känner sig mer bekväma med att skifta mellan olika fartyg, om deras arbete kan underlättas och vad de har för åsikt om de mest väsentliga navigationssystemen vore standardiserade.

Ett ytterligare syfte med studien är att ta reda på vad tillverkare av de mest väsentliga navigationssystemen har för åsikter och hur de resonerar angående en standardisering av deras navigationssystem. Vidare undersöks det om det finns samarbete mellan olika tillverkare samt

om de tror att konkurrensen som driver utvecklingen framåt kommer kvarstå om ett genomgående samarbete och en standardisering skulle ske.

1.2 Frågeställning

- Vad anser fartygsbefäl om gränssnittet på navigationssystemen de dagligen arbetar i?
 - Skulle deras arbete underlättas om de mest väsentliga navigationssystemen var standardiserade?
 - Skulle de känna sig mer bekväma i att skifta mellan olika fartyg om de mest väsentliga navigationssystemen var standardiserade?
- Vad tycker tillverkare om en standardisering av de mest väsentliga navigationssystemen?
 - Kan konkurrensen som driver utvecklingen framåt kvarstå trots samarbeten mellan tillverkare om att de måste följa en standard?

1.3 Avgränsningar

Studien avgränsas till en lågskalig studie i form av begränsad tid, geografiskt område och antal intervjuade personer för att uppnå studiens syfte och få svar på dess frågeställningar på bästa sätt.

1.3.1 Geografiskt område

Standardisering av navigationssystem är en global fråga. Denna studien avgränsas dock till svenska rederier samt de tillverkare som har svensk anknytning.

1.3.2 Antalet intervjuade personer

Denna studie är avgränsad i antal deltagare då fler inte besvarat det frågeformulär som skickats ut. Den är också avgränsad i deltagare eftersom inriktningen endast varit gentemot svenska fartygsbefäl på passagerarfartyg. Kontakt med tillverkare av navigationssystemen avgränsas till de med svensk anknytning.

1.3.3 Standardisering av navigationssystem

Standardisering av navigationssystem avgränsas i denna studie och betyder att menyer, gränssnitt, namn på funktioner och hårdvara i form av knappar och tangentbord använder samma namn och utseende oavsett tillverkare. Systemen är avgränsade till ECDIS, radar och GNSS.

1.3.4 Tid

Tiden för studien har varit avgränsad till kursens längd vilket är totalt 16 veckor inklusive juledighet om totalt 15,0 högskolepoäng.

2 Bakgrund

Beroende på typ, storlek och vilket område det är tänkt att ett fartyg skall trafikera, konstrueras alla fartyg olika för att de på det bästa sätt ska uppfylla sitt syfte (IMO, 2018c). Förutom att fartygen skiljer sig i utseende och konstruktion så skiljer sig också fartygsbryggan ifrån varandra. Navigationssystemen kan skilja sig markant i pris mellan tillverkare beroende på kvalitet, användarvänlighet, hur avancerade de är och vad för olika funktioner utöver den obligatoriska *performance standard* som finns.

I det här kapitlet kommer lagstiftning och de krav som berör fartyg, navigationssystem och användaren att redogöras för. Vidare skall de berörda navigationssystemen för denna studie kortfattat beskrivas för att avslutningsvis förklara varför människan och brist på kunskap kan orsaka olyckor.

2.1 Lagar och regler

Inledningsvis kommer lagar och regler redogöras för vad som avgör att ett fartyg blir godkänt av IMO och får tillåtelse att segla internationellt. Det presenteras även vilka krav som finns för vaktgående befäl samt allmän och typspecifik utbildning för ECDIS.

2.1.1 IMO - International Maritime Organization

IMO är en myndighet inom Förenta Nationerna (FN) som globalt standardiserar den internationella handelssjöfarten genom att sätta lagar och förordningar om hur säkerhet och miljökrav ska följas (IMO, 2018a). Inom IMO finns en rad olika utskott som tillsammans bidrar till en säkrare sjöfart. En av dem är *Maritime Safety Committee* (MSC), ett säkerhetsutskott som behandlar allt som berör säkerheten till sjöss. Uppdateringar i SOLAS-konventionen och alla tillhörande koder sker hos MSC och dess underutskott. Utöver de koder om säkerhet och livräddningsutrustning så behandlar MSC också mänskliga inslag som utbildningen för sjömän. Det innefattar STCW-konventionen som är en standardiserad utbildning och certifiering av sjömän (IMO, 2018b). MSC har också i uppgift att uppdatera alla koderna kontinuerligt för att förhindra att olyckor sker. MSC uppdaterar koderna kontinuerligt men dessvärre är sjöfarten en reaktiv bransch där förändringar i lagar oftast sker efter en olycka. Ett exempel är Costa Concordia som tog in vatten efter en grundstötning och sedan kantrade. Efter denna olyckan utförde MSC förbättringar i SOLAS kapitel II-1 som behandlar stabilitet (International Union of Marine Insurance, 2017).

2.1.2 SOLAS - International Convention for the Safety of Life at Sea

International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) är definierat av IMO som det viktigaste internationella fördraget gällande säkerheten för handelsfartyg. Första versionen av SOLAS trädde i kraft år 1914 på grund av olyckan med Titanic (IMO, 2018c). Enligt IMO är huvudmålet med SOLAS-konventionen att specificera minimikrav för konstruktion, utrustning och driften av fartyg med hänsyn till säkerhet. Några av de kapitel som finns i SOLAS är:

- Konstruktion
- Brandskydd, branddetektering och brandbekämpning
- Livräddningsutrustning
- Radiokommunikation
- Navigationssäkerhet

Performance standards nämns i SOLAS under de kapitel som behandlar konstruktion, livräddningsutrustning, radiokommunikation, navigationssäkerhet och särskilda åtgärder för att förbättra sjösäkerheten. Vanligtvis i SOLAS skrivs det att utrustningen skall överensstämma med *performance standards* och att de inte skall vara sämre än de som antagits av IMO. Det refereras sedan till vilket MSC beslut det går att hitta den specifika *performance standard* som avses.

I SOLAS beskrivs det vad för typ av navigationssystem ett fartyg skall ha beroende på sin storlek. Det står bland annat att oberoende av storlek skall varje fartyg ha sjökort och nautiska publikationer för att planera och övervaka sin resa. ECDIS är tillåtet och ska följa de krav som ställs på elektroniska sjökort. Passagerarfartyg har högre krav på sig oberoende av vilken storlek de är jämfört med ett lastfartyg. Följande urklipp är några av de viktigaste krav på navigationssystemen som ett passagerarfartyg måste ha enligt SOLAS (IMO, 2014):

2.1 All ships, irrespective of size, shall have:

2.1.4 *nautical charts and nautical publications to plan and display the ship's route for the intended voyage and to plot and monitor positions throughout the voyage; an electronic chart display and information system (ECDIS) may be accepted as meeting the chart carriage requirements of this subparagraph;*

2.1.5 *back-up arrangements to meet the functional requirements of subparagraph .4, if this function is partly or fully fulfilled by electronic means; **

2.1.6 *a receiver for a global navigation satellite system or a terrestrial radionavigation system, or other means, suitable for use at all times throughout the intended voyage to establish and update the ship's position by automatic means;*

2.3 *All ships of 300 gross tonnage and upwards and passenger ships irrespective of size shall, in addition to meeting the requirements of paragraph 2.2, be fitted with:*

2.3.2 *a 9 GHz radar, or other means to determine and display the range and bearing of radar transponders and of other surface craft, obstructions, buoys, shorelines and navigational marks*

to assist in navigation and in collision avoidance;

2.3.3 *an electronic plotting aid, or other means, to plot electronically the range and bearing of targets to determine collision risk;*

2.4 *All ships of 300 gross tonnage and upwards engaged on international voyages and cargo ships of 500 gross tonnage and upwards not engaged on international voyages and passenger ships irrespective of size shall be fitted with an automatic identification system (AIS), as follows:*

2.4.1 *ships constructed on or after 1 July 2002;*

2.4.2.1 *in the case of passenger ships, not later than 1 July 2003;*

2.5 *All ships of 500 gross tonnage and upwards shall, in addition to meeting the requirements of paragraph 2.3, with the exception of paragraphs 2.3.3 and 2.3.5, and the requirements of paragraph 2.4, have:*

2.5.5 *an automatic tracking aid, or other means, to plot automatically the range and bearing of other targets to determine collision risk.*

2.4.2.1 *in the case of passenger ships, not later than 1 July 2003;*

2.1.3 STCW - International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers

Innan International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping (STCW) kom fanns det inget krav på hur utbildningen för sjöfolk skulle vara utformad. Det var först år 1978 som STCW-konventionen satte krav gällande utbildning, certifiering och vakthållning för sjöfolk på en internationell nivå. I STCW redogörs för de krav som krävs angående utbildning, certifikat och vakthållning till sjöss. Dessa är sedan utökade och förklarade i STCW-koden. Del A i STCW-koden är obligatorisk medans del B är en rekommendation som är tänkt för att hjälpa till att förverkliga konventionen (IMO, 2018d).

Kapitel två i STCW koden behandlar den standard som gäller för befälhavare och däcksavdelningen. Där listas de minimikrav som finns för certifiering av fartygsbefäl som ansvarar för navigationsvakt på fartyg av 500 bruttotonn eller mer. Det står bland annat att befälet skall ha kunskap om möjligheterna och begränsningarna av ECDIS samt; (IMO, 2011).

- 1. a thorough understanding of Electronic Navigational Chart (ENC) data, data accuracy, presentation rules, display options and other chart data formats*
- 2. the dangers of over-reliance*

3. familiarity with the functions of ECDIS required by performance standards in force

När det gäller träning i simulator för t.ex. ECDIS och radar finns det speciella krav på hur simulatorn ska vara utformad. Det står bland annat att simulatorn ska vara lämplig till uppgiften och vara tillräckligt verklighetstrogen för att kunna utföra uppgiften (IMO, 2011). Det står endast beskrivet vilka krav som utbildningen har och hur den skall utföras, men specificerar inte vilken sorts navigationssystem. Det medför att fartygsbefäl från olika utbildningsinstitutioner har tränats på olika navigationssystem under sin utbildning där gränssnitt och design har skiljt sig från varandra.

2.1.4 Performance Standards

I SOLAS skrivs det att system och utrustningar skall där det är applicerbart överensstämma eller inte vara sämre än det som anges i de *performance standards* som har antagits av IMO (IMO, 2014). System och utrustningar ska även vara typgodkända av flaggstaten. Ett typgodkännandeintyg kan ges ut av t.ex. klassificeringssällskap och intygar då att systemet eller utrustningen uppgår till industrins kvalitetsstandard samt att de följer internationella regler (Lloyd's Register, 2018). Det finns en mängd navigationssystem som enligt SOLAS ska rätta sig efter de *performance standards* som har antagits av IMO. Några utav dem är ECDIS, radar och GNSS. En *performance standard* från IMO är vanligtvis utformad på det sätt att en kort beskrivning ges av vad det är för typ av utrustning, vad utrustningen skall klara av samt vilken typ av fartyg det är applicerbart på. Vidare följer mer specifik information som t.ex. vad utrustningen skall klara av att prestera, vilka funktioner som skall finnas samt krav på möjligheterna med de funktionerna. Utöver det beskrivs kraven på utrustningen ner på en väldigt detaljerad teknisk nivå.

En *performance standard* beskriver inte hur ett system skall se ut gällande gränssnitt och design utan endast minimikrav på hur den ska prestera. Det leder till att varje tillverkare av olika navigationssystem har sina egna gränssnitt och designer samt lägger även till egna funktioner som inte är en nödvändighet enligt IMO:s *performance standards*.

2.1.5 Generisk och typspecifik utbildning

Mellan 2012 och 2018 sker en utfasning från papperssjökort till en mer digitaliserad sjöfart. Kraven på att ha ECDIS ombord som navigationshjälpmedel har ökat markant de senaste sex åren (Bergmann, 2011). Med allt fler fartyg som använder sig av ECDIS så skärps även utbildningen för ECDIS. Från och med januari 2017 infördes krav på att alla fartygsbefäl ombord på ett fartyg med ECDIS skall ha en generisk och en typspecifik ECDIS utbildning. Den generiska utbildningen ingår i STCW:s modellkurs 1.27. Den nya typspecifika utbildningen för ECDIS innebär att alla fartygsbefäl ska ha fått förtrogenhetsutbildning på just den ECDIS som finns ombord innan första vakten hålls. En bekantskap ska göras med ECDIS för att befälen ska kunna visa att dem förstått grunderna och de olika funktioner i ECDIS. Certifikat ska finnas ombord för de bägge utbildningarna och kunna visas upp vid en hamnkontroll ("Type-specific training will be mandatory", 2016). Hur den typspecifika

utbildningen ska utformas är upp till varje flaggstat. Transportstyrelsen har valt att göra en förtrogenhetsutbildning för varje specifikt ECDIS-system ombord. Den kan utformas på flera sätt och det är upp till rederiet att se till att varje fartygsbefäl har rätt ECDIS utbildning.

Några möjligheter för att utföra förtrogenhetsutbildningen är enligt följande (Transportstyrelsen, 2014):

- Landbaserad utbildning som genomförs av tillverkaren som följs upp genom förtrogenhetsutbildningen ombord
- Datorbaserad träning (CBT - *Computer Based Training*) som följs upp genom förtrogenhetsutbildningen ombord
- Kompletta förtrogenhetsutbildningen ombord som genomförs av, för ändamålet kompetent, personal

2.2 Navigationssystem

I detta kapitel presenteras de navigationssystem som denna studie främst berör.

2.2.1 ECDIS - *Electronic Chart Display and Information System*

En *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) definieras av IMO enligt följande (IMO, 2006):

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) means a navigation information system which with adequate back-up arrangements can be accepted as complying with the up-to-date chart required by regulations V/19 and V/27 of the 1974 SOLAS Convention, as amended, by displaying selected information from a system electronic navigational chart (SENC) with positional information from navigation sensors to assist the mariner in route planning and route monitoring, and if required display additional navigation-related information.

En ECDIS kan vara ihopkopplad med flera olika sensorer men skall minst vara ihopkopplad med fartygets positioneringssystem, gyrokompass samt fart och distansmätare. En ECDIS information presenteras ur dess databas som kallas SENC där de elektroniska sjökorten (*ENC* - *Electronic Navigational Chart*) sparas. ENC innehåller all nödvändig information som finns på ett vanligt papperssjökort för att kunna säkerställa en säker navigation, men de kan även innehålla övrig information om det anses nödvändigt (IMO, 2006). ENC uppdateras utav *International Hydrographic Organization* (IHO) för att hålla en internationell standard över sjökorts utformningen (*International Hydrographic Organization*, 2016). Tillsammans med ovan nämnda system kan en ECDIS presentera fartygets rörelse på en datorskärm i realtid genom godkända elektroniska sjökort.

År 1995 godkände IMO en ECDIS *performance standard* som ledde till att en ECDIS kunde användas istället för ett papperssjökort, vilket skulle underlätta arbetet för fartygsbefälen

ombord. Enligt IMO:s *performance standard* för ECDIS är dess primära funktion att bidra till säker navigation. Vidare skrivs det bland annat följande (IMO, 2006):

- *ECDIS should be capable of displaying all chart information necessary for safe and efficient navigation originated by, and distributed on the authority of, government authorized hydrographic offices.*
- *ECDIS should reduce the navigational workload compared to using the paper chart ... It should be capable of continuously plotting the ship's position.*
- *ECDIS should facilitate simple and reliable updating of the electronic navigational chart.*

Mellan 2012 - 2018 sker infasningen av ECDIS ombord på befintliga och nybyggda fartyg enligt de transportkrav som finns i SOLAS. *Maritime Safety Committee* (MSC) startade ett utskott vid namn "NAV" som skulle fokusera på infasningen. Som det går att utläsa ur tabell 1 kommer efter 1 juli 2018 alla fartyg som är SOLAS klassificerade att ha ECDIS ombord. Det med undantag för torrlastfartyg under 3000 GT och existerande torrlastfartyg under 10'000 GT. Det innebär att alla passagerarfartyg redan nu använder sig av ECDIS (Bergmann, 2011).

Utöver kravet om ECDIS ska varje fartyg ha en backup ifall deras ECDIS havererar. En backup ska kunna förse befälen med den information som behövs för att slutföra resan på ett säkert sätt. En backup ska också kunna ta över från en primär ECDIS på ett säkert sätt utan att det sker en kritisk situation. Om en backup är av elektronisk typ ska den följa ECDIS *performance standard* och använda en sig av en annan strömförsörjning än den ursprungliga (IMO, 2018e).

Tabell 1. Infasningsperiod 2012–2018 för ECDIS-carriage requirements (Bergmann, 2011, s.48).

Ship Type	Size	New Ship	Existing Ship
Passenger Ships	≥500 gross tons	1 July 2012	no later than 1 st survey after 1 July 2014
Tankers	≥3,000 gross tons	1 July 2012	no later than 1 st survey after 1 July 2015
Dry Cargo Ships	≥50,00 gross tons	1 July 2013	no later than 1 st survey after 1 July 2016
	≥20,000 gross tons (new ships) 20-50,000 gross tons (existing ships)	1 July 2013	no later than 1 st survey after 1 July 2017
	≥10,000 gross tons (new ships) 10-20,000 gross tons (existing ships)	1 July 2013	no later than 1 st survey after 1 July 2018
	3-10,00 gross tons	1 July 2014	no retrofit requirements to existing ships <10,000 gross tons

2.2.2 Radar - Radio Detection and Ranging

Enligt IMO ska en *Radio Detection and Ranging* (radar) kunna (IMO, 2004):

assist in safe navigation and in avoiding collision by providing an indication, in relation to own ship, of the position of other surface craft, obstructions and hazards, navigation objects and shorelines.

Radarn ska förutom att leverera en radarbild också kunna visa målsökningsinformation, egna fartygets position samt geo referensdata. Möjligheten att kunna få *Automatic Identification System* (AIS) information in i radarn finns också. AIS informationen ska enligt IMO endast ses som ett komplement till radarn.

I *performance standards* för radar skrivs det att radarn kombinerat med informationen från andra system (t.ex. AIS) och sensorer skall förbättra navigationssäkerheten genom att assistera till en säker navigation av fartyg och skydda miljön genom att uppfylla bland annat följande funktionella krav (IMO, 2004):

- *in coastal navigation and harbour approaches, by giving a clear indication of land and other fixed hazards;*
- *as a means to provide an enhanced traffic image and improved situation awareness;*
- *in a ship-to-ship mode for aiding collision avoidance of both detected and reported hazards;*

Radarns huvudsakliga funktion för fartygsbefälen är att ge dem en snabb bild över hur situationen utspelar sig med hjälp av radiovågor. I SOLAS går det att läsa att alla SOLAS klassificerade fartyg över 300 GT ska ha en X-bands radar på 9 GHz ombord för att kunna identifiera *Search And Rescue Transponder* (SART), samt att kunna bedöma och visa avstånd och bäring till SART eller andra objekt. För fartyg som överstiger 3000 GT ska även en S-bands radar finnas ombord samt två automatiska plotting system för att automatiskt kunna få fram bäring och avstånd för att avgöra om risk för kollision finns. S-bands radar och X-bands radar ska vara funktionellt oberoende av varandra (IMO, 2014).

För att avgöra om risk för kollision finns används ett system i radarn som heter Automatic Radar Plotting Aid (ARPA). Med hjälp den information som radarn får från eget fartygs kurs och fart kan radarn räkna ut andra fartygs kurs, fart, *Closest Point of Approach* (CPA) och *Time To Closest Point of Approach* (T-CPA). Därmed går det att avgöra om risk för kollision föreligger. I IMO:s *performance standards* för ARPA skrivs det att ARPA ska öka standarden för kollisionsundvikande till sjöss och (IMO, 1995):

- *reduce the workload of observers by enabling them automatically to obtain information about plotted targets, so that they can perform as well with several separate targets as they can by manually plotting a single target; and*

- *provide continuous, accurate and rapid situation evaluation*

Alla fartyg som är större än 10'000 GT ska ha ARPA installerat i sin radar, men i dagens moderna radarapparater finns ARPA i de allra flesta fartyg trots att de är mindre än 10'000 GT. ARPA ska kunna räkna ut upp till 20 olika fartygs kurs, fart, CPA och T-CPA samtidigt (IMO, 2004). Befälen ska snabbt kunna ta beslut med informationen från ARPA och göra en manöver för att undvika kollision enligt *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREG) (van Dokkum, 2014).

2.2.3 GNSS - Global Navigation Satellite System

Global Navigation Satellite System (GNSS) är ett samlingsnamn för de satellitsystem som används för att förse fartyg med deras position. GNSS beskrivs av IMO som en komponent i *World-Wide Radio Navigation System* (WWRNS) som ett rymdbaserat system där position, hastighet och tid kan ges över hela världen. Vidare skriver IMO att varje GNSS rymdsegment består av upp till 30 satelliter i omloppsbana som vanligtvis är anordnade så att minst fyra satelliter kan ha kontakt med användaren var man än befinner sig på jorden. Satelliterna sänder en signal till användaren som får en tredimensionell position. Positionen ska ha en osäkerhet som är lägre än specifika förbestämda värden för att den ska kunna vara pålitlig vid navigation (IMO, 2015).

GNSS använder sig av avståndsmätning med triangulering från satelliter. Genom att ta tiden det tar för signalen att ta sig från satelliten till användaren, samt att satellitens position i omloppsbana är känd kan en position tas fram vart användaren befinner sig. För att få en så exakt position som möjligt krävs det att mottagaren har kontakt med minst fyra satelliter. (Lantmäteriet, 2018a).

Det finns flera olika system inom GNSS. De två mest etablerade är *Global Positioning System* (GPS) som förvaltas och utvecklas av U.S Air Force, det andra är *Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema* (GLONASS) som ägs och förvaltas av det ryska försvaret (Lantmäteriet, 2018b). Europeiska Unionens satellitsystem *Galileo* beräknas vara fullt globalt operationella vid år 2020 (Nationalencyklopedin, 2018).

2.3 Olyckor och mänskliga fel

I detta kapitel följer exempel på en olycka till sjöss, information om mänskliga fel samt information om brist på kunskap.

2.3.1 Olyckor

På grund av okunskap och bristande utbildning inom de olika navigationssystemen har flera olyckor skett. I en olycksrapport från *National Transportation Safety Board* (NTSB) skrivs det att containerfartyget M/V Cosco Busan kolliderade med *Delta Tower of the San Francisco-Oakland Bay Bridge* i San Francisco, Kalifornien år 2007. En bidragande faktor till kollisionen var att lotsen hade bristande kunskap inom fartygets radar och elektroniska

sjökortssystem vilket ledde till att lotsen inte delade samma uppfattning om den rådande situationen som befälhavaren ombord. Det elektroniska sjökortet ombord var inte ett certifierat ECDIS, vilket gjorde att symbolerna inte följde en standard. I rapporten skrivs det även att överstyrman och tredjestyrman inte fått någon utbildning om det elektroniska sjökortet och dess ruttplanering, samt att överstyrman aldrig tidigare arbetat med ett elektroniskt sjökort (National Transportation Safety Board, 2009). *The Australian Maritime Safety Authority* (AMSA) skriver i sin rapport att fler och fler fartyg kvarhålls på grund av att befälen har bristande kunskaper om ECDIS som finns ombord. (Wingrove, 2016).

2.3.2 Mänskliga fel

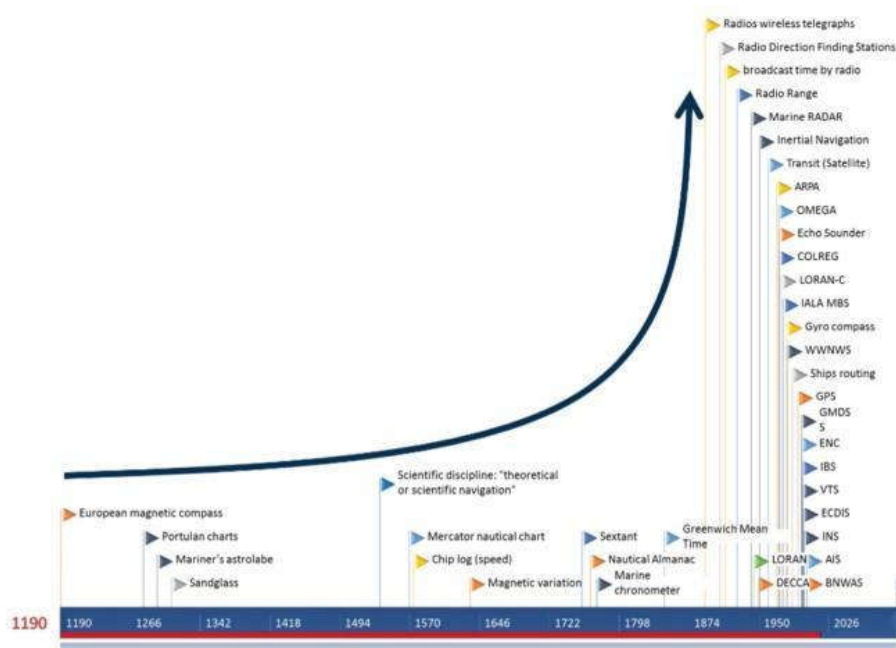
Det finns begränsningar i hur mycket människan klarar av. Att ta sig med bil från A till B utan att hamna i en olycka är en enkel uppgift som de flesta människor klarar av. Men när fler faktorer spelar in sätter människans förmåga stopp och utfallet blir tvärtom. När mer information tas in och fler saker behöver göras samtidigt tenderar det att bli ett negativt utfall. Människan är en stor faktor till att olyckor sker inom transportsektorn. För att underlätta för människan tillförs assistanssystem som hjälper till att fatta beslut och assisterar vid olika situationer (Lüdtke, 2009).

Mänskliga fel kan beskrivas som komplexa och linjära, som en kombination av flera aktiva misslyckanden och dolda förhållanden. Mänskliga fel kan också beskrivas som tekniska fel vilket betyder att människans förståelse för teknologin är begränsad, det innebär att människan inte är anpassad till arbetet. Det finns olika perspektiv av problemlösningar och dessa beskrivs som kunskap, förståelse och mål (Lüdtke, 2009).

De senaste två decennierna har det skett stora förändringar på fartygsbryggorna. I en rapport rörande sjöfartsnavigering går det att läsa (Conceição, Carmo, Dahlman, Ferreira, 2017, s. 200):

“The role of the navigator is shifting to tasks more related with planning and monitoring, execution and surveillance are being undertaken by automated systems such as autopilot or automatic detection and tracking RADAR (ARPA - Automatic Radar Plotting Aid). Those functions fit into the second stage of human machine dependency (supervisory control).”

På bara 20 år har fler än tio olika navigations relaterade system tillkommit på fartygsbryggor som kan ses i figur 1 (Conceição, Carmo, Dahlman, Ferreira, 2017, s. 201).



Figur 1. Trend inom sjöfartsteknik (Springer, 2017, s. 201). Återgiven med tillstånd.

2.3.3 Lack of knowledge

Olyckan som presenterades tidigare i denna studie visar att bristande kunskap inom navigationssystemen råder. Lotsen ombord på M/V Cosco Busan saknade tillräckliga kunskaper om navigationssystemet ombord vilket ledde till att missförstånd uppstod. Även överstyrman och tredjestyman saknade tillräckliga kunskaper för att kunna rätta lotsens misstag (NTSB, 2009). I en rapport från *European Maritime Safety Agency (EMSA)* där olyckor till sjöss mellan 2011 - 2014 studeras kom de fram till att 67 % av 908 olyckshändelser var på grund av en mänsklig felaktig handling. När de sammanställde de olika nivåerna av olyckorna enligt olika kategorier kom de fram till att de huvudsakliga faktorerna som bidrog till en olycka var (European Maritime Safety Agency, 2015):

- *personnel/lack of knowledge* – 13%
- *social environment/safety awareness* – 14%
- *supervision/inadequate work methods* – 14%

I en sammanställning från samma rapport går det att läsa om de säkerhetsrekommendationer som utfärdades efter olyckorna. "En säkerhetsrekommendation är härledd från analysen och slutsatserna av utredningen och är relaterad till särskilda ämnesområden, såsom lagstiftning, utbildning, underhåll mm". I 17 % av fallen utfärdades en säkerhetsrekommendation angående den mänskliga faktorn (EMSA, 2015).

2.4 Type rating och tidigare arbeten

I detta kapitel förklaras kort om en standard som finns inom flygindustrin samt tidigare arbeten gällande olyckor och brist på kunskap.

2.4.1 Type rating inom flygindustrin

Inom flygindustrin råder det andra standards angående befälens certifikat efter de har tagit examen. Efter examen behöver piloten ytterligare utbildning för att få framföra ett flygplan. *Type rating* är ett certifikat på att piloten har rätt behörighet för att flyga en specifik flygplansmodell. Varje tillverkare och flygplansmodell har en egen *type rating* vilket gör att varje pilot behöver en utbildning för att få framföra en ny flygplansmodell. Enligt *Scandinavian Aviation Academy* (SAA) går det att jämföra med att ett körkort för bil endast skulle tillåta en att köra en sorts bilmodell (Scandinavian Aviation Academy, 2016).

Alla flygplan som är certifierade för flera besättningsmän har en *type rating*. Det innebär att alla piloter som vill flyga detta flygplan behöver gå en utbildning för att få just denna *type rating*. Att använda *type rating* inom flygindustrin gör att piloter blir professionella och experter på utrustningen som finns i cockpit. I dagens sjöfart finns inget som går att jämföra med flygindustrins *type rating*. För att få använda en ECDIS och ha kunskap om dess system krävs endast 40 timmars generisk utbildning och en typspecifik utbildning med utrustningen. En typspecifik utbildning är endast en bekantskap och det är upp till varje flaggstat att avgöra hur den skall vara utformad (Transportstyrelsen, 2014). En *type rating* har däremot mycket längre utbildningskrav. Enligt *Cockpit4u Aviation Service* som är en av de internationellt ledande tränings organisationerna så inkluderas följande teoretiska lektioner i en *type rating* för ett Boeing 737 (Cockpit4u Aviation Service, 2018):

- >90 hrs. CBT (*Computer Based Training*)
- 16 hrs. Review
- 42 hrs. CPT (*Cockpit Procedure Training*)
- 8 hrs. Performance
- 8 hrs. LVO-training (*Low Visibility Operations*)

2.4.2 Tidigare arbeten

I en rapport får erfarna seniorbefäl frågan om hur de anser att olyckor uppstår och vad som är anledningen till att bristande kunskap uppstår. Det skrivs att 18% av de intervjuade svarade att brist på kunskap beror på bristande utbildning eller bristande kunskap inom ämnet. I samma rapport får 60 personer med sjöfartsbakgrund frågan: “Är olyckor och incidenter uppkomna på grund av bristande erfarenhet av kunskapsöverföring?”. Där svarar 33 personer “Ja” och 19 personer svara att det är en bidragande faktor (Le Goudin, 2009). En annan fråga som tas upp är: “Vad är den största bristen på kunskap som leder till olyckor och incidenter?”. Där svarar 53% brist på känsla, sjömanskap, intuition, praktisk kunskap och erfarenhet (Le Goudin, 2009).

3 Metod

För att svara på studiens frågeställningar krävdes det att komma i kontakt med aktiva fartygsbefäl för att få en insikt i hur deras arbetsplats såg ut idag, samt hur de ställde sig till en standardisering av deras navigationssystem. För att nå ut till så många fartygsbefäl som möjligt, samtidigt som tiden för att göra det var begränsad, ansågs ett frågeformulär vara det bästa alternativet.

Vidare krävdes också att kontakta tillverkare av navigationssystemen för att förstå deras tankesätt under utvecklingsprocessen samt deras åsikter gällande en standardisering. Eftersom dessa frågor skulle bli för komplexa för ett frågeformulär genomfördes informationsinhämtningen via intervju.

Övrig information har hämtats via bland annat vetenskapliga artiklar samt lagtexter som berör ämnet.

3.1 Frågeformulär

Ett frågeformulär ansågs vara lämpligt eftersom ett behov av standardiserade data från identiska frågor fanns. Respondenterna förväntades vara i stånd att läsa och förstå eftersom de jobbar ombord på fartyg och klimatet var tillräckligt öppet för att få fullständiga och ärliga svar. Eftersom ämnet inte borde vara känsligt för någon respondent att svara på kan det tänkas att svaren borde vara mer ärliga än för ett känsligt ämne (Denscombe, 2014). De deltagande valdes ut därför att de arbetar inom svenska passagerarredier eller passagerarredier med svensk anknytning. Frågeformuläret är utformat enligt vägledning från Denscombe (2014) genom att innehålla en viss bakgrundsinformation, vara lättförståeligt, inte vara för långt samt vara attraktivt.

3.1.1 Frågeformulärets utformning

Frågeformuläret är utformat efter vägledning från Forskningshandboken och är skrivet med hjälp av Googles webbaserade tjänst Google Formulär (Denscombe, 2014). I början av frågeformuläret fanns bakgrundsinformation om vilka som stod bakom undersökningen, syftet med undersökningen samt att svaren skulle behandlas anonymt. Frågeformuläret innehöll arton olika frågor och var testat för att det inte skulle ta för lång tid att svara på. En variation av frågorna hölls också för att försöka hålla uppe entusiasmen hos respondenten för att svara på samtliga frågor och samtidigt svara sanningsenligt. Frågorna var uppdelade i flera olika format enligt Forskningshandboken kallade: rangordning, graden av instämmande eller avståndstagande, en uppräkningslista och ett påstående (Denscombe, 2014).

3.2 Intervju

Den intervjuade valdes ut av representativa personer inom företaget som avgjorde vilken person som var bäst lämpad för att svara på en intervju med våra frågeställningar. Istället för

att intervjua en person i närområdet blev den intervjuade en mer lämplig person för ämnet men som befann sig i ett annat land.

Enligt Denscombe (2014) ger intervjuer bäst utdelning för småskaliga forskningsprojekt då forskningen har komplexa frågor och det krävs privilegierad information som nyckelpersoner på fältet besitter tack vare deras position och erfarenhet. Den initiala tanken var att besöka de tillverkare av navigationssystem som fanns i författarnas närområde, Göteborg med omnejd. Då inte de rätta personerna fanns i närområdet för att medverka på en intervju så förmedlades kontakten till rätt personer inom företaget i andra länder. Den tänkta semistrukturerade personliga intervjun övergick till en internetbaserad intervju utan direkt visuell kontakt eftersom den intervjuade hade ett fullt schema och bad istället om att få frågorna skriftligt. Den intervjuade blev tillfrågad om att ha intervju via videokonferens men föredrog att svara skriftligt först för att sedan ha en uppföljning via videokonferens om det upplevdes nödvändigt.

Enligt Denscombe (2014) är fördelarna med en internetbaserad intervju utan direkt visuell kontakt att intervjuareffekten reduceras. Det påpekas dock också att en intervju ansikte mot ansikte kan vara en avgörande faktor för att människor ska tala öppet.

3.2.1 Intervjuns utformning

Intervjun skapades i första hand för att vara en semistrukturerad personlig intervju. Då denna metoden ej gick att genomföra fick den skrivas om för att passa sig till en internetbaserad intervju utan direkt visuell kontakt. Intervjun var utformad enligt Forskningshandbokens förslag där undersökningens syfte och bakgrund presenterades för den intervjuade. Intervjun innehöll 21 frågor inklusive delfrågor. I inledningsfasen ställdes personliga frågor som berörde den intervjuade för att sedan övergå till enklare frågor som blev mer komplexa längre fram i intervjun. En sammanställning av data från vissa frågor i frågeformuläret skickades också med för att få den intervjuades åsikter angående deras svar (Denscombe, 2014).

3.3 Informationssökning

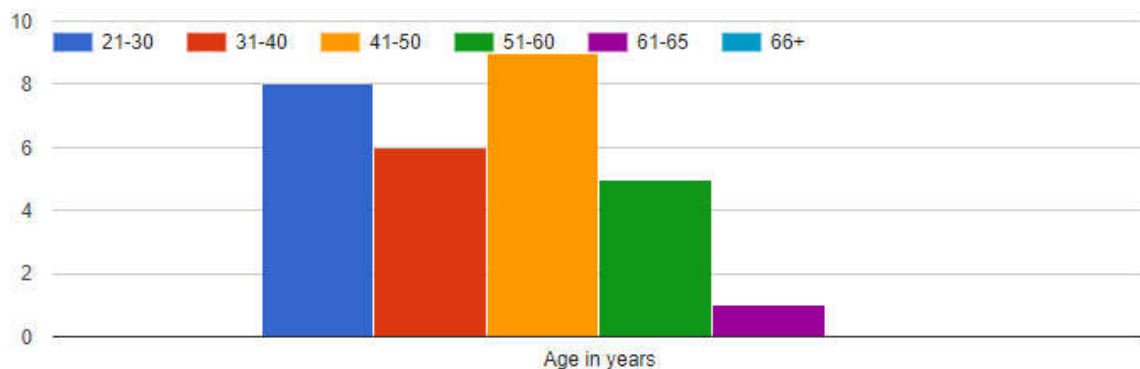
Informationssökning gjordes online med hjälp av Chalmers biblioteks hemsida för att hitta vetenskapliga artiklar som behandlar ämnet. Viss litteratur gällande lagtexter gick att finna via bibliotekets hemsida, men mestadels har lagtexter från IMO hämtats via hemsidan *regs4ships*.

4 Resultat

I resultatkapitlet redogörs för den data som framkommit genom frågeformulär och intervju. Inledningsvis kommer data från de fartygsbefäl som svarat på frågeformuläret presenteras med hjälp av diagram och i text. Vidare analyseras svaren från intervjun och presenteras i sin ursprungliga form.

4.1 Frågeformulärets svar

Your age

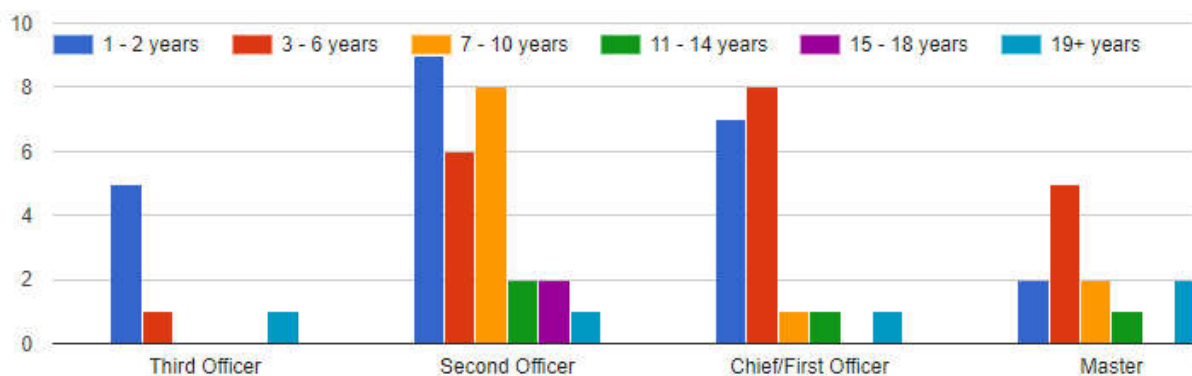


Figur 2. Respondenternas ålder

Av de totalt 29 respondenterna var åldern fördelat enligt följande (figur 2):

- 21–30 år - åtta personer
- 31–40 år - sex personer
- 51–60 år - nio personer
- 61–65 år - en person.

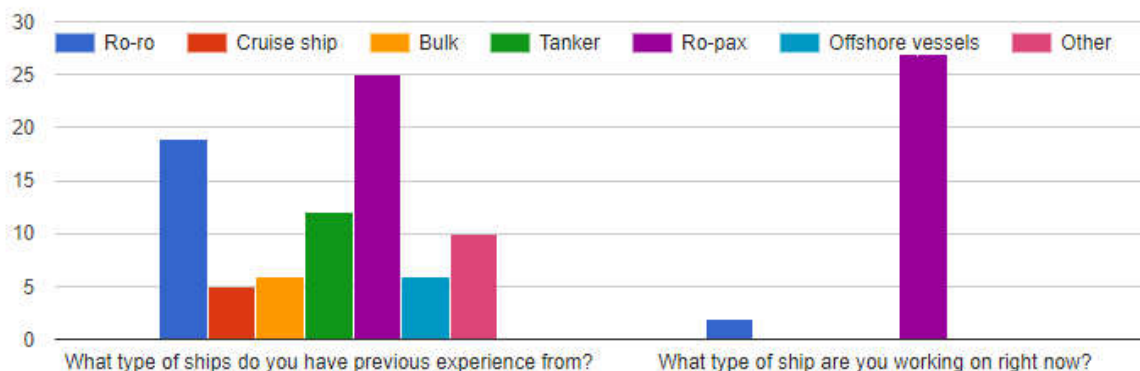
Your experience in different ranks



Figur 3. Respondenternas erfarenhet i olika positioner

Av 29 respondenter uppgav tolv personer att de hade erfarenhet av att segla som kapten vilket går att se i figur 3. Sju personer uppgav att den högsta position de har erfarenhet ifrån var som överstyrman och tio personer uppgav att den högsta position de har erfarenhet ifrån var som andra styrman.

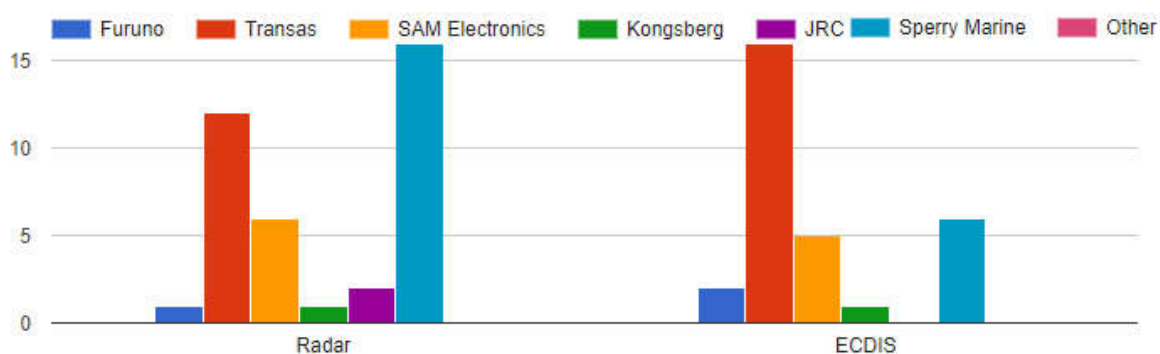
Vessel information



Figur 4. Fartygsinformation

Respondenternas erfarenhet från andra branscher är bred vilket går att utläsa från figur 4. Frågeformuläret har bara skickats ut till Ro-pax (*Roll on - roll off* passagerarfartyg) fartyg. Därför har de två personer som svarat att de idag arbetar på Ro-ro (*Roll on - roll off*) fartyg och inte på Ro-pax uppfattat frågan fel eller svarat fel.

Which manufacturer do you have onboard your current ship on the following equipment?



Figur 5. Information om tillverkare

Totalt uppgav en person i figur 5 att de hade tre olika tillverkare av radar ombord, sju personer uppgav att de hade två tillverkare av radar ombord och resterande att de endast hade en tillverkare av radar ombord. Endast två personer uppgav att de hade ECDIS av två olika

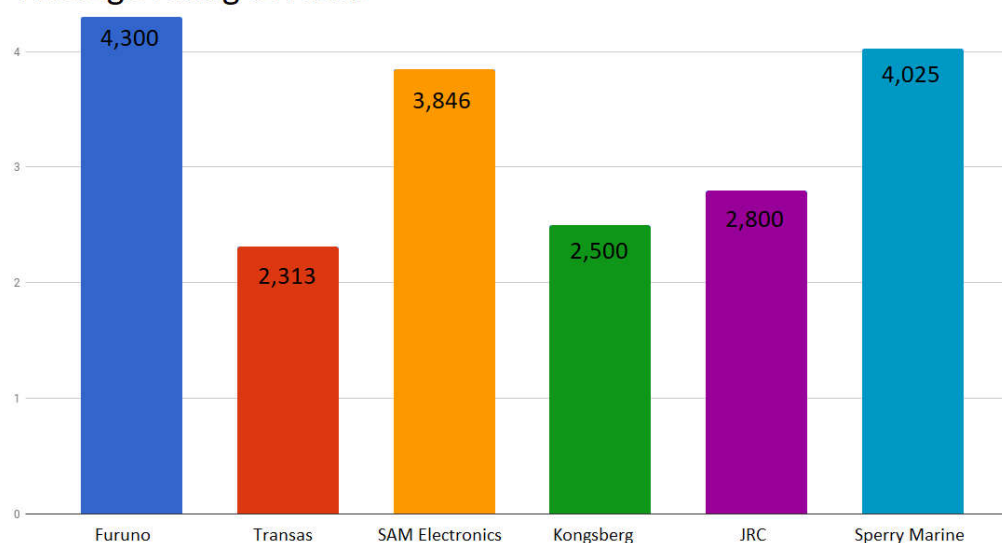
tillverkare ombord medan resterande endast hade ECDIS från en tillverkare. De radar tillverkare som var vanligast enligt respondenterna var:

- Sperry Marine - sexton personer
- Transas - tolv personer
- SAM Electronics - sex personer

De ECDIS tillverkare som var vanligast enligt respondenterna var:

- Transas - sexton personer
- Sperry Marine - sex personer
- SAM Electronics - fem personer

Average rating of radar

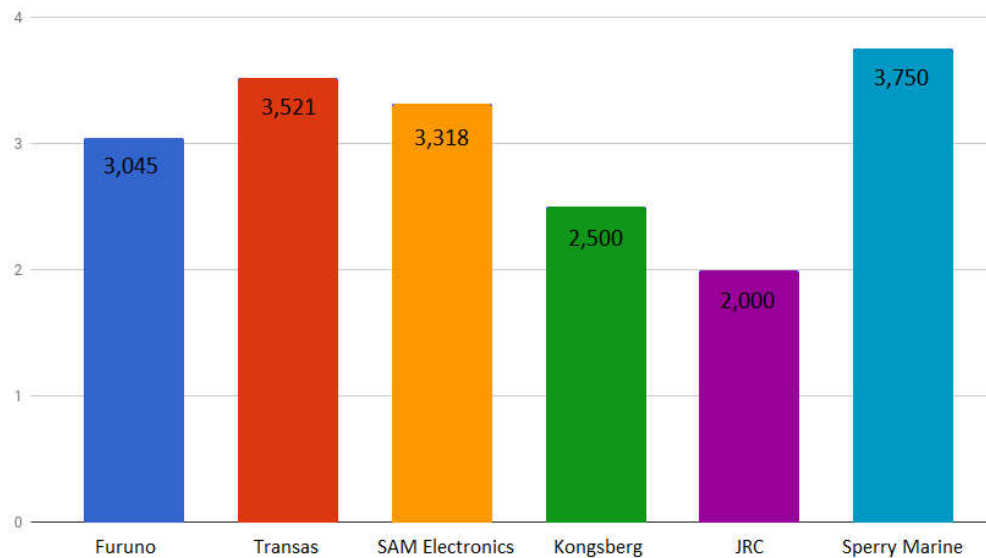


Figur 6. Radar-ranking enligt respondenterna

Respondenterna gav ett betyg mellan 1 och 5, där 5 var det högsta betyget, på de radartillverkare de tidigare hade erfarenhet från. Därför blev antalet respondenter på respektive tillverkare olika. Furuno blev den mest omtyckte radartillverkaren med ett medelbetyg om 4,300, vilket går att se i figur 6. Vidare hade respektive tillverkare följande antal respondenter och medelbetyg:

- Furuno – 10 respondenter och medelbetyg 4,300
- Transas – 16 respondenter och medelbetyg 2,313
- SAM Electronics – 13 respondenter och medelbetyg 3,846
- Kongsberg – 4 respondenter och medelbetyg 2,500
- JRC – 5 respondenter och medelbetyg 2,800
- Sperry Marine – 20 respondenter och medelbetyg 4,025

Average rating of ECDIS

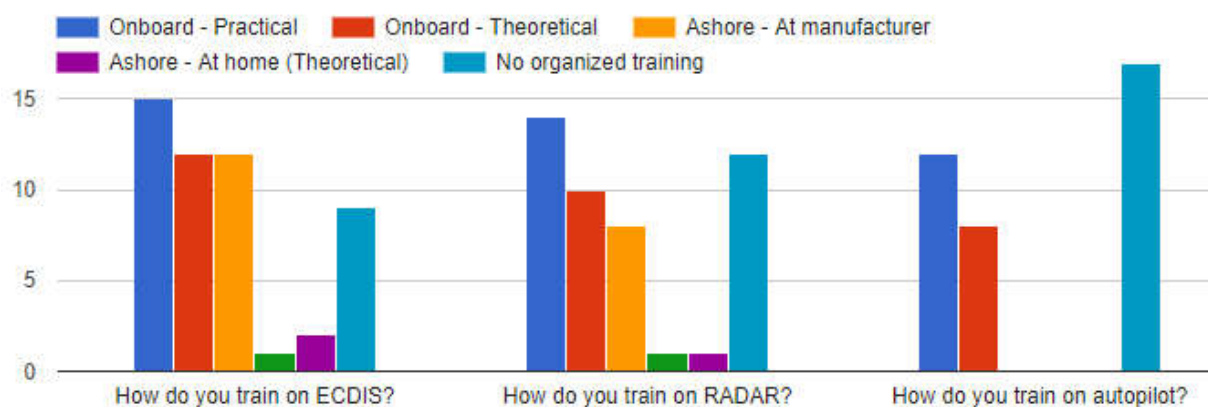


Figur 7. ECDIS-ranking enligt respondenterna

Respondenterna gav ett betyg mellan 1 och 5, där 5 var det högsta betyget, på de ECDIS-tillverkare de tidigare hade erfarenhet från. Därför blev antalet respondenter på respektive tillverkare olika. Sperry Marine blev den mest omtyckta ECDIS tillverkare med ett medelbetyg om 3,75, vilket går att se i figur 7. Vidare hade respektive tillverkare följande antal respondenter och medelbetyg:

- Furuno – 11 respondenter och medelbetyg 3,045
- Transas – 24 respondenter och medelbetyg 3,521
- SAM Electronics – 11 respondenter och medelbetyg 3,318
- Kongsberg – 6 respondenter och medelbetyg 2,500
- JRC – 2 respondenter och medelbetyg 2,000
- Sperry Marine – 14 respondenter och medelbetyg 3,750

Training of navigation equipment

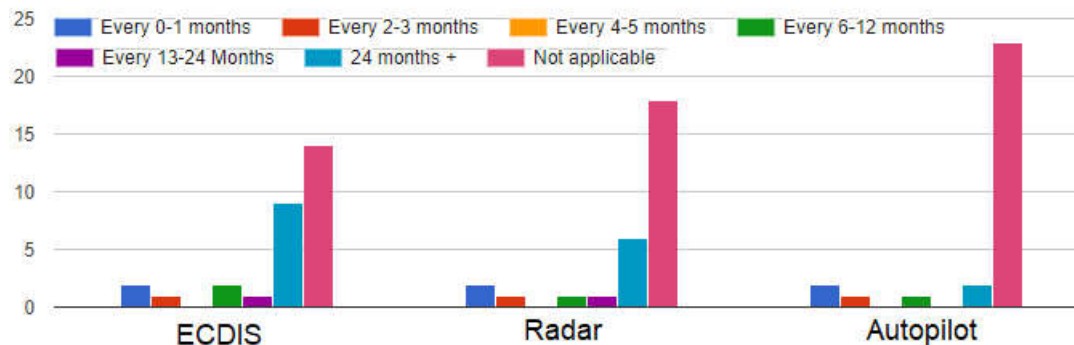


Figur 8. Träning på navigationssystem

Den vanligaste metoden för att träna på navigationssystemen var enligt respondenterna praktisk träning som skedde ombord. Flera uppgav att de inte hade någon organiserad träning på navigationssystemen enligt följande (figur 8):

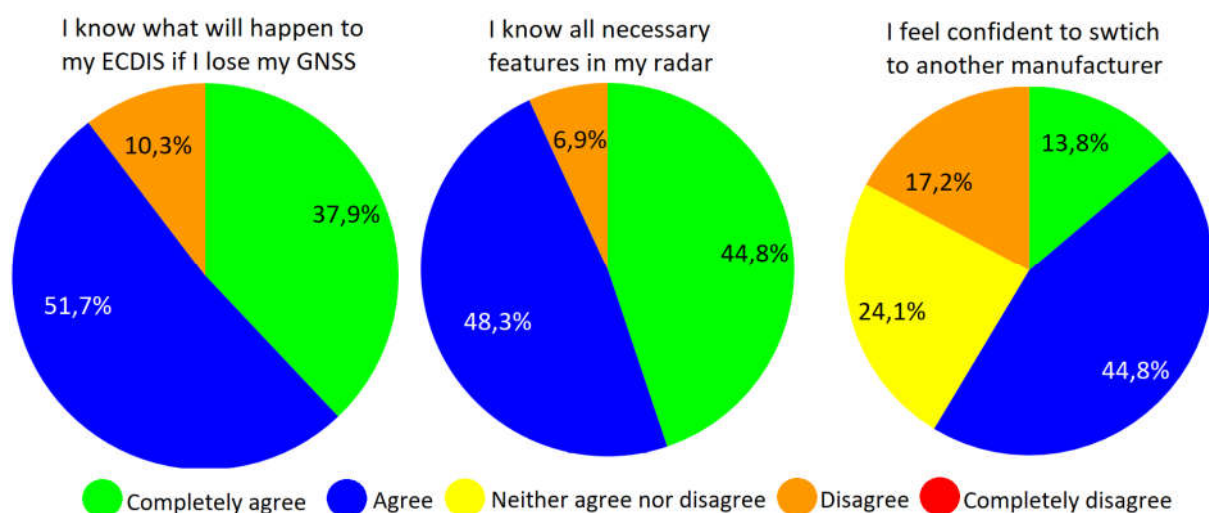
- 28 % uppgav att de inte hade någon organiserad träning på ECDIS
- 34 % uppgav att de inte hade någon organiserad träning på radar
- 52 % uppgav att de inte hade någon organiserad träning på autopiloten.

Interval between training of navigation equipment



Figur 9. Intervall mellan träning på navigationssystem

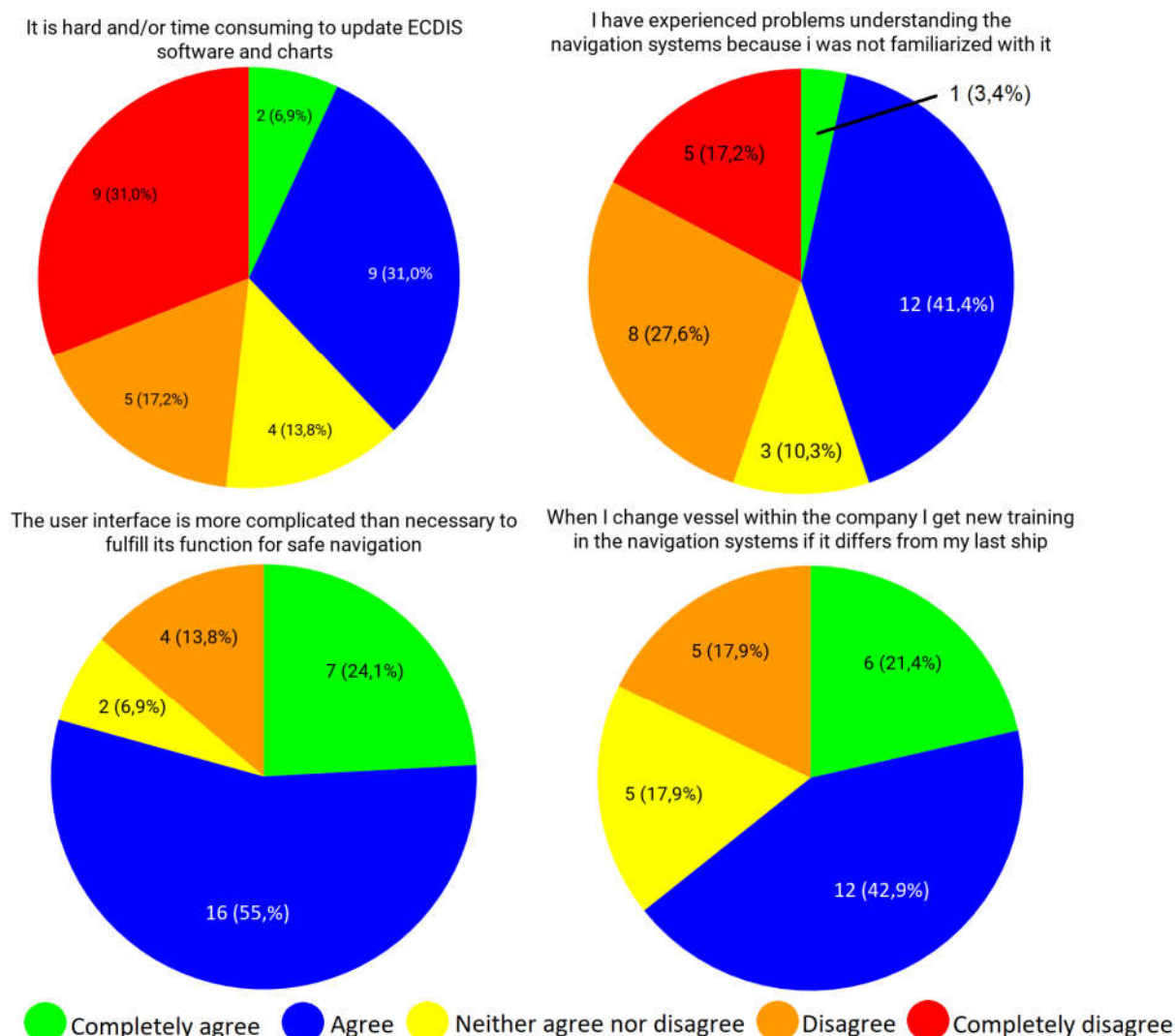
Intervallen mellan träningen var enligt respondenterna väldigt sällan. De allra flesta svarade *Not applicable* (ej tillämplig), som går att se i figur 9, vilket antyder att det inte fanns något bestämt intervall mellan träningarna.



Figur 10. Kunskap om utrustningen

Majoriteten av respondenterna instämmer eller fullständigt instämmer enligt de påståendena i figur 10 gällande hur god kunskap de har om sina navigationssystem. I påståendet om hur trygga de känner sig att byta tillverkare av systemen är osäkerheten något större. 44,8% av respondenter instämmer fullständigt och 13,8% instämmer att de känner sig trygga i att byta tillverkare. 17,2% instämmer inte i att de känner sig trygga att byta tillverkare medan 24,1%

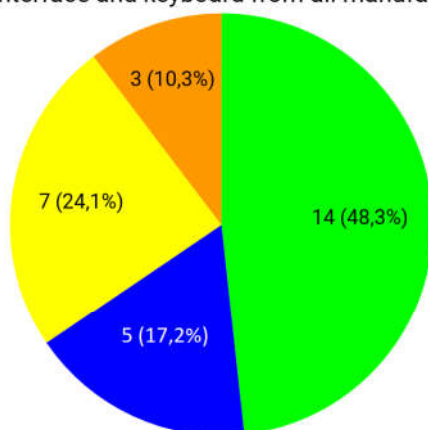
svarar att de varken instämmer eller inte instämmer. Samtliga 29 respondenter har svarat på de påståendena i figur 10.



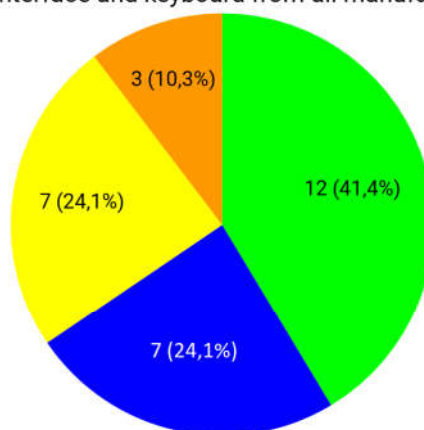
Figur 11. Blandade påståenden

I figur 11 angående påståendet om det är svårt och/eller tidskrävande att uppdatera ECDIS är åsikterna delade. Det är även delade åsikter angående påståendet om respondenterna har haft problem med att förstå navigationssystemen för att de inte var bekanta med dem. I samma figur fast med påståendet om respondenterna tycker att användargränssnittet i navigationssystemen är mer komplicerade än nödvändigt för att uppnå sitt syfte håller majoriteten med. Samtidigt svarar majoriteten av respondenterna att de instämmer eller fullständigt instämmer i att de får ny utbildning i navigationssystemen om de byter fartyg och systemen skiljer sig från deras föregående fartyg. Antal respondenter som har svarat på respektive svarsalternativ visas innan procentantalet för varje svarsalternativ.

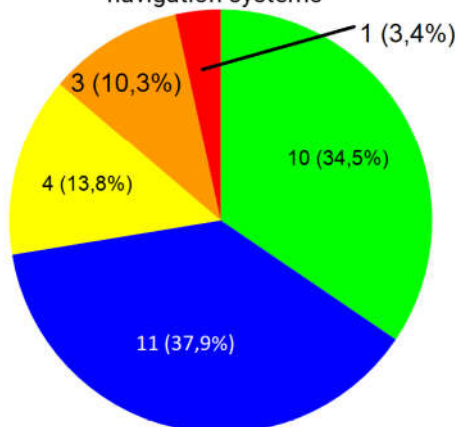
It would be better with a standardization of the ECDIS user interface and keyboard from all manufacturers



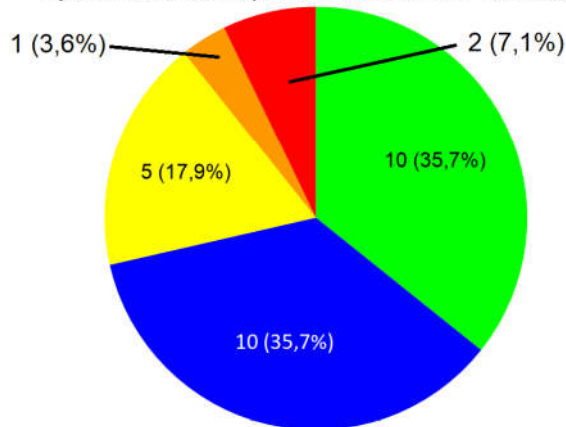
It would be better with a standardization of the radar user interface and keyboard from all manufacturers



I would feel more confident switching to another vessel if there were standardized bridges and navigation systems



A standardization of the bridge and navigation systems would help me to make faster decisions



● Completely agree
 ● Agree
 ● Neither agree nor disagree
 ● Disagree
 ● Completely disagree

Figur 12. Standardisering

Majoriteten av respondenterna säger att de instämmer eller fullständigt instämmer i figur 12 gällande påståendet om att en standardisering från alla tillverkare skulle vara bättre av ECDIS och radar. Det är även en majoritet som håller med om att de skulle känna sig mer trygga i att byta till ett annat fartyg om deras brygga och navigationssystem var standardiserade. Majoriteten håller även med i påståendet att en standardisering av bryggor och navigationssystem skulle hjälpa dem att fatta snabbare beslut. Antal respondenter som har svarat på respektive svarsalternativ visas innan procentantalet för varje svarsalternativ.

4.1.1 Individuella skriftliga svar

Please write down if you have any other opinions on this subject regarding standardization or think we have missed something critical in this survey. We would also be glad if you could give an overall rating on this survey.

1 = Lowest ranking. 5 = Highest ranking.

I don't believe in standardization. I fear it would make progress slower when it would have to go through another step to be approved. Rating 3/5.

There is already a lot of standardisation in ARPA and ECDIS.
The difference between the suppliers nav eq is really not so big in my opinion.
The quality does however vary a great deal. As a operator you have to be interested and active and then you learn quite rapid. As a mariner you will always face new equipment, not only navigational, but cargo handling and other. You will always have to learn new things. The big difference in my opinion is the attitude of the officers. Personally I find it refreshing and interesting with new and different equipment.

I fully stand shoulder to shoulder with ya' when it comes to standardization.
As a master I rarely use radars and other equipm if its not basic stuff. A deeper use bothers me due to lack of knowledge of the system. If all systems were standardized it would have been much more comfortable I various situations.
I give you a overall rating of five (5). Best regards [REDACTED]

Det är skandal att IMO inte för länge sedan påbörjat arbetet med en standardisering av fartygens navigationsutrustning. utveckla av navigationsutrustning verkar försöka övertrumfa varandra med att göra systemen så krångliga som möjligt med en uppsjö av undermenyer m.m. Viktig info som tex kurs, fart, drift etc har samma layout som ovidkommande info, tex i det nya SAM Platinum. Den äldre versionen var betydligt bättre med den viktigaste infon klart avgränsad från allt ovidkommande. En annan viktig sak att komma tillrätta med är alla dessa larm som det idag är fullständigt omöjligt att särskilja från varandra, de flesta larm låter likadant, och ska helst ge användaren en hjärtinfarkt. Det är mycket bra att ni tar upp frågan om standardisering, och kanske kan "betonghäckarna" inom IMO med lite tur få höra att någon bryr sig om detta viktiga arbete, tyvärr tycks IMO vara mer intresserade av ovidkommande ting som, metkrokar i livbåtar och annat strunt. mvh// [REDACTED]

Det största problemet med dagens system är att de som skall använda systemen inte får vara med och ta fram layouten. Det finns en massa onödiga finesser som väldigt sällan används som ligger i grundinställning i systemet. Användarvänligt finns nog inte hos tillverkarna vokabulär utan man måste gå en massa onödiga omvägar för att göra minsta justering ibland.

Diversity of bridge equipment forces you to learn new systems. This is a good thing. Survey 4.

Figur 13. Individuella svar

Vissa respondenter var extra engagerade och tog sig tid att utveckla deras tankar kring den sista frågan i frågeformuläret. Åsikterna är blandade både för och emot en standardisering som det går att se i figur 13.

4.2 Intervjun

Intervjun är indelad i olika underrubriker där svaren först analyseras för att sedan presenteras i sin helhet.

4.2.1 Informantens bakgrund

Intervjun inleddes med några personliga frågor gällande informanten för att få reda på dennes bakgrund samt det uppdrag han idag har inom Transas. Informanten har sammanlagt sex års

erfarenhet från arbete till sjöss inom det militära i olika positioner som motsvarar andra styrman och förste-/överstyrman hos handelsfartyg. Militära fartyg har liknande navigationssystem i form av radar och elektroniska sjökort som handelsfartyg har. De är ibland mer avancerade men innefattar ändå samma grundfunktioner. Därmed har informanten egen erfarenhet av att arbeta med de navigationssystem som främst behandlas inom denna studie. Informanten är idag *Product Manager* för ECDIS hos Transas och arbetar huvudsakligen med radar och ECDIS som är två av de navigationssystem denna studie inriktar sig på. Det ger ytterligare indikation på att informanten är rätt person att tala med för att få så korrekta svar som möjligt.

Do you have any experience from working onboard ships?

“Yes”

For how long?

“3 + 3 years”

In what ranks?

“Navigator, equal to second and first officer”

In what kind of ships?

“Military Fast Patrol Vessel and Frigate”

What is your position in your company today?

“Product Manager for ECDIS”

What kind of navigation systems are you mainly working with? (E.g. ECDIS, RADAR, GNSS, or other?)

“Radar, Conning and ECDIS”

4.2.2 Utveckling av navigationssystem

Vidare följer frågor angående hur Transas arbetar vid utveckling av sina navigationssystem samt hur de arbetar med återkoppling från fartygsbefäl som använder deras navigationssystem dagligen.

Informanten förklarar prioriteringen för hur de utvecklar sina system. Standardiserade funktioner och specifika projektdrivna funktioner prioriteras först. Sedan prioriteras funktioner som läggs till av produktchefen som är baserade på återkoppling från både interna och externa användare (fartygsbefäl). Informanten beskriver hur processen börjar med de funktionella krav som skall finnas. De funktionella kraven skrivs och ställs upp med hjälp av experter på grafiskt användargränssnitt (Graphical User Interface - GUI). Uppställningen granskas av utvecklare och baserat på bland annat prioritet och arbetsbelastning kommer funktionerna att utvecklas.

How does the process work when you develop new functions? Is it your developer's ideas or the user's ideas? Are new functions tested by the users before it is applied on the ships?

“Prioritization:

a) Standardized functions

b) Specific project driven functions

c) *Product manager added functions (based on both internal and external/user inputs)*

Process starts with Functional requirements. Then this is written in a technical way as a specification, and also with inputs from UX (GUI) experts.

This Specification are reviewed by developer experts, and worktime are evaluated.

Based on Priority of task, work to be done, and manpower available, a given number of tasks/functions are developed."

På frågan hur Transas får återkoppling på sina program och utrustningar svarar informanten endast på hur återkopplingen är gällande de funktioner som överskrider de existerande minimikraven. Informanten berättar att mycket av deras utveckling som överskrider minimikraven har drivits framåt tack vare återkoppling och krav från användarna. Informanten uppger att en sådan återkoppling är viktig för fortsatt utveckling.

How do you get feedback on your programs and your other equipment? (To know what is appreciated and what might be needed to change)

"Much of our development which exceed the minimum requirements has been driven by user feedback and requirements. And such approach is important for us to maintain in further development as well."

Angående hur Transas tar vara på återkoppling från användarna svarar informanten att de har en så kallad önskelista där både externa och interna bidrag skrivs in. Det är viktigt att se vilka önskningar som kan inkluderas och att de överensstämmer med rådande *performance standards*. Vidare försöker Transas se om det är en önskan från flera användare, alternativt om det kan komma till nytta för en större grupp användare, eller om det endast är en önskan som en användare kan dra nytta av. Baserat på dessa villkoren görs en prioritering och utvärdering för att sedan hamna i en lista med annat tekniskt arbete och förbättringar som skall göras.

How do you take care of your feedback? Do you make changes according to the wishes of the users?

"We have a "wish list" system where both external and internal inputs are added. Those are reviewed by product managers. Here it is important to see first of all if such wish can be included and not in contradiction with the Standards. Then, we try to see if this is wishes from several sources, or if they can be benefitable for several users or user groups, or if it is a specific wish which will benefit only one user.

Based on this, we do some prioritization, evaluate work to be done, and put them in the list with other technological work, improvements and bug fixes.

Sometimes we have capacity to include many wishes, while sometimes we can only implement a few."

4.2.3 Transas syn på standardisering av navigationssystem

Under den här rubriken presenteras de frågor och svar som rör standardisering av navigationssystem och hur tillverkaren ställer sig mot en standardisering som alla tillverkare skall följa.

Angående en standardisering av navigationssystem som alla tillverkare är tvungna att följa svarar informanten att han stödjer det till viss del. Informanten berättar att han stödjer standardisering av terminologi och en minimiuppsättning av funktioner. Men en standardisering av gränssnitt eller hårdvara hade enligt informanten både hindrat utveckling, innovation och möjligheten att skapa system som sträcker sig bortom minimikraven.

What is your thoughts regarding a standardization of navigation systems which all manufacturers must follow?

“I support standardization of Terminology, a Minimum set of functions, some functions to be available by a “One single operation” etc.

But I do not support that each user interface or even Hardware to be equal, as this will both hamper development, innovation and a possibility to create systems beyond minimum standards.”

Informanten tycker att IMO skall koncentrera sig på att skapa ramverket för sjöfarten. Enligt informanten är det viktigt att tillverkare är involverade i arbetet och han påpekar att det även är så det fungerar redan idag. Vidare nämner informanten att *Comité International Radio-Maritime* (CIRM), som arbetar för att föra ihop individuella företag till en grupp för att få en så inflytelserik röst som möjligt, är viktiga för vidare tekniska samarbeten mellan olika tillverkare.

Som ett exempel på standardisering och samarbeten mellan olika tillverkare nämner informanten den senaste ECDIS standard där det finns ett definierat standardformat för rutter som skapas. Rutter kan nu flyttas fram och tillbaka mellan olika tillverkare av ECDIS. Det kan göras utan att någon information förloras.

Do you think an agreement between the manufacturers or new regulations from IMO is the best way towards a standardization?

“International bodies (like IMO) should concentrate on creating the framework, as today (even we sometimes would like such work to be faster). It is important that manufacturers are involved in such work as well, and this I see is the also how it works today.

Also commercial driven organizations like CIRM are important for further technical cooperation between the manufacturers.

I will give an example:

In the previous ECDIS Standards, (versions from 1999 and 2009) it was in general defined some minimum requirements for the Route. This was implemented by different ways by manufacturers, but keeping the minimum equality as defined in standard.

- *Routes was created in different formats*
- *Some had only one XTD value per leg (had to be same on STB and PORT side), while other could adjust them independently.*
- *Some had a possibility to give alarm at a set value before crossing the XTD limit (ex 50m), while other just warn when crossing.*

In the latest reviewed ECDIS Standard (2015) there is defined a standard RTZ format for routes, so routes can be exchanged between various systems.

Now routes can be exchanged without losing information in any conversion.

At the same time, this format gives the manufacturers possibility to have some additional info if they like, which are to be stored in a "manufacturer container".

This means, that if a route in ECDIS "aa" contains all the standardized info, plus some ECDIS "aa" special info, (ex. squat info per leg), then same route can be used in ECDIS "bb", even it does not have possibility to handle the Squat info.

At the same time, it shall not delete or degrade info in the ECDIS "aa" container part of the route, so if route is moved back to ECDIS "aa" again, the squat info should be available."

Informanten tycker inte att IMO ska ta ett större ansvar genom nya förordningar för att branschen ska bli mer standardiserad. Han säger att IMO borde forma ramverk samt krav och låta de tekniska grupperna skapa samordningen. Ytterligare en gång påpekar alltså informanten sin ståndpunkt gällande att IMO endast skall forma ramverket och låta tillverkarna komma överens om övrig standard.

Should IMO take a bigger responsibility through new regulations to go against more standardized systems?

"No, they should create the framework and requirements. And leave to technical groups to sort out harmonization."

Informanten är bestämd på frågan om han tror att man skulle gå miste om något i händelse av att en standardisering infördes. Vi skulle gå miste om funktioner för avancerade användare samt om drivkraften för innovation och förbättring enligt informanten. Även här är informanten fortsatt bestämd och hävdar igen att en standardisering skulle hämma innovation och förbättringar.

Do you think we will lose some things if a standardization was implemented?

"Yes, for sure, if you mean full standardization of functionality, Interface and HW. You will lose functions for advanced users, the momentum for innovation and improvement."

4.2.4 Samarbeten med andra företag

Här presenteras de frågor och svar gällande Transas samarbeten med andra liknande företag inom samma bransch.

Informanten berättar att Transas har samarbeten med andra företag som tillverkar samma typ av produkter som de själva med jämna mellanrum. Deras samarbete kan vara gällande tekniskt arbete och gränssnitt. Andra samarbeten kan vara med avseende för att ha samma inställning till standardiseringsorganisationer.

Are there any cooperation between your company and other companies who make the same type of systems? If you have any cooperation, what type of cooperation is it? Is it regarding interface, functions, layout, name of function, or other?

"Yes, from time to time. Some cooperation is related to technical work and interfaces. Other wrt having same approach into standardization committees."

Informanten tycker att det finns en möjlighet att samarbeta med konkurrenter samtidigt som utvecklingen av nya system fortgår. Informanten menar att man ser exempel på företag som är i framkant, med hänsyn till utveckling, som både är konkurrenter och samarbetspartners men som för utvecklingen framåt i samma riktning.

Do you think there is a possibility to cooperate with a competitor and at the same time keeping up with the development? Competition is known to be good for progress.

“Yes, for sure. In many cases we see that the companies which are “in front seat” wrt development, both are competitors, as well as cooperation to move development in same direction.”

Vidare säger informanten att de redan idag har samarbeten med konkurrenter. Samtidigt som samarbetet sker poängterar informanten dock att varje tillverkare har fortsatt tillåtelse att skapa deras egna funktioner oberoende av varandra.

Can you see your company working together with a competitor in the future regarding standardization?

“Yes, and we do already. At the same time, we will make sure any of us have freedom enough to create their own added value functions independently.”

4.2.5 Övrigt från intervjun

Informanten får frågan varför han tror att Transas ECDIS är en av de mest uppskattade enligt svaren på frågeformuläret jämfört mot andra tillverkare. Informanten påpekar ännu en gång att deras utveckling baseras på användarnas återkoppling och att ett snabbt och välfungerande sjökortsverktyg är kärnan i ett sjökortssystem. Vidare framhåller informanten att vissa tillverkare har tidigare haft svårarbetade menyer och långsamma elektroniska sjökort som tagit lång tid att installera och arbeta i, men att det har förbättrats drastiskt de senaste fyra åren.

According to our survey that we have sent out to ship officers, Sperry Marine is ranked as the ECDIS that the officers prefer to work with, closely followed by Transas. One reason for this result is probably that most officers have stated that they are working with these systems on their ship today. What do you think that Sperry Marine or Transas have in their ECDIS that is more appreciated by the users compared to other manufacturers?

“I can only talk for Transas, and what we have is as earlier mentioned, is the user feedback driven development, and a fast and well working chart engine which is core in a chart system.

In general, some other manufacturers have in the past had very “Non-intuitive” menus, and also some had very slow chart handling (long time to install and browse and zoom chart). This has been drastically improved last 4 years.”

På frågan varför de finns funktioner som överskrider *performance standards* svarar informanten att dessa är till för att skapa ett system för användarna. Om användarna har ytterligare krav kommer de att skapa dessa funktionerna. Informanten berättat att när IMO kommer med nya krav så är det också många nya tillverkare som kommer in på marknaden.

De nya tillverkarna fokuserar på rederier som är ute efter billiga navigationssystem som endast täcker *performance standards* kraven.

What is the reason there are functions which is not required according to the IMO Performance Standards? Would it not be better to focus only on the functions which is required?

“This has to do with creating a system for the users. IF they have additionally requirements, for sure we should develop it.

What you see when IMO comes with new requirements, is that many new brands approach the market, to make a share of the “mandation”. This happened both for VDR and AIS implementation, and we see the same for ECDIS.

Many of the new players provide the minimum requirements, and are focusing on the shipping companies heading for the cheap equipment covering the standard.

Other ship-owners have specific requirements exceeding the standards, either it is related to Sensor connections, Planning functionality or even used specific functions suitable for their tasks.”

5 Diskussion

I det här kapitlet diskuteras och analyseras den data som presenteras i resultatkapitlet. Inledningsvis ska fartygsbefälens syn på dagens navigationssystem och en standardisering diskuteras. Vidare ska Transas syn på en standardisering diskuteras samt hur arbetet mot en standardisering ser ut idag genom samarbeten mellan olika tillverkare. Avslutningsvis förs en metoddiskussion där val av metod, metodernas svagheter och deras felkällor granskas grundligt.

5.1 Fartygsbefälens åsikt om deras navigationssystem

Respondenternas inställning gentemot den tillverkaren de använder i dagsläget bedöms vara partiskt. I resultatet går det att se ett samband mellan den tillverkaren de använder i dagsläget och vilken tillverkare av ECDIS eller radar som de ger högst betyg. Därav går det att tänka sig att respondenterna har goda kunskaper och känner sig bekväma att arbeta med just de här navigationssystemen. Sperry Marine är den radartillverkare som de flesta respondenterna har ombord idag enligt figur 5. Vidare går det att se i figur 6, gällande frågan vilken radartillverkare respondenterna helst föredrar att arbeta med, att Sperry Marine får flest röster trots att Furuno har det högsta medelbetyget. Transas ECDIS är den som de flesta respondenterna har ombord. Det är också Transas som får flest röster av respondenterna trots att Sperry Marine har det högsta medelbetyget för ECDIS.

Angående de påståenden som finns i figur 11 är respondenternas åsikter blandade. Gällande påståendet om respondenterna tycker att användargränssnittet är mer komplicerat än nödvändigt för att uppfylla sitt syfte är dock en majoritet överens om att så är fallet. Bland de respondenter som inte höll med i påståendet eller var neutrala fanns inget mönster utan de varierade både i befattning och ålder. Anledningen till att respondenterna håller med i påståendet beror troligtvis på att de allra flesta har arbetat med många olika tillverkare av samma navigationssystem. Vissa tillverkare har bättre och mer lättarbetade system men överlag upplevs systemen som svårarbetade om man inte är bekant med de. Det finns också många funktioner som inte används av den vanliga användaren vilket också kan anses vara en anledning till att navigationssystemen kan upplevas vara mer komplicerad än nödvändigt. Det går t.ex. att utläsa enligt en respondents individuella svar i figur 13.

I figur 11 beträffande påståendet om respondenterna hade upplevt problem med att förstå navigationssystemen på grund utav att de inte var bekanta med det var det lika många som instämde som inte instämde. Att inte förstå sina navigationssystem kan få förödande konsekvenser. Som tidigare har nämnts kan det leda till olyckor som i fallet med M/V Cosco Busan där lotsen hade bristande kunskap om fartygets ECDIS och radar. Bristande kunskap om till exempel ECDIS kan även leda till att fartyg kvarhålls i hamn. En typspecifik utbildning av ECDIS som har införts är ett steg i rätt riktning för att fartygsbefäl skall vara

bekanta med systemet innan de har sin första vakt. Det hade varit ännu mer positivt om det gällde fler navigationssystem också.

Vidare i figur 11 om fartygsbefälen får ny utbildning då de byter fartyg inom rederiet och navigationssystemen skiljer sig från deras föregående fartyg håller majoriteten av respondenterna med. Det får anses vara mycket positivt eftersom rederierna tar ett ansvar i att utbilda sina befäl i de nya navigationssystemen. Rederierna gör troligtvis det för att de är medvetna om att till exempel en ECDIS kan skilja sig mycket mellan två olika tillverkare. Det leder till att befälen känner sig trygga och kan fokusera på navigationen istället för att försöka förstå sig på navigationssystemen när det är skarpa situationer.

I figur 10 gällande respondenterna kunskap om navigationssystemen håller majoriteten med om att de vet vad som kommer hända med sina navigationssystem i olika typer av situationer och att de kan de mest nödvändiga funktionerna i systemen. Respondenternas erfarenhet till sjöss är också enligt figur 3 god. Därför kan man anta att de har arbetat med sina navigationssystem en skälig tid och känner att de har tillräckligt god kännedom om vad som skulle ske med navigationssystemen i olika situationer.

5.1.1 Fartygsbefälens åsikter gällande en standardisering av navigationssystem

Gällande de påståendena om standardisering i figur 12 håller majoriteten av respondenterna med om att de hade föredragit och känt sig mer bekväma om en standardisering av deras navigationssystem och bryggor genomfördes. Analyserar man svaren på en detaljnivå går det inte att se några större skillnader. Majoriteten är fortfarande positiva gentemot en standardisering oberoende av befattning eller ålder.

De individuella svar från vissa respondenter som går att se i figur 13 ger blandade åsikter gällande en standardisering. En respondent ställer sig emot standardisering därför den tror att utvecklingen skulle gå långsammare framåt då allt skulle behöva gå igenom ytterligare en instans innan det blir godkänt. Respondenten tänker här att en standardisering endast kan ske med hjälp av lagstiftande organ. Det verkar inte som att respondenten har tagit i åtanke att en standardisering skulle kunna ske med överenskommelser mellan tillverkare. Tillverkarna skulle kunna komma överens om en standard gällande design och terminologi utan att behöva blanda in IMO så länge alla *performance standards* fortsatt följs.

En annan respondent tycker att ett större antal olika navigationssystem tvingar varje befäl att lära sig nya system och att det är positivt. Ytterligare en respondent har en liknande åsikt där han framhåller att som operatör krävs ett aktivt intresse och att man då lär sig snabbt oavsett om systemen skiljer sig från varandra. Han tycker också att det redan finns mycket standardisering i ECDIS och radar, men framhåller inte specifikt vilken typ av standardisering han menar. Vidare fortsätter respondenten att som sjöman kommer man alltid möta nya system, inte bara navigationssystem, men även lasthanteringsutrustning. Givetvis kan

respondenterna ha rätt i sin åsikt att det är bra om nyfikenheten hålls vid liv hos varje fartygsbefäl på grund av att de måste lära sig nya system. Om varje fartygsbefäl får utbildning i de olika navigationssystemen, god tid på sig att bli bekväm med dem och känna sig trygg i att använda och navigera med navigationssystemen borde det inte vara ett problem. Får dock inte befälen denna tid till att bli bekant med navigationssystemen kan det i värsta fall leda till olyckor på grund av bristfällig kunskap om navigationssystemen. Människans förståelse för teknologin är begränsad vilket kan beskrivas som tekniska fel eller mänskliga fel (Lüdtke, 2009). Det borde vara ett incitament för sjöfartsindustrin att begränsa mängden nya system som införs utan att ha krav om minst en grundlig utbildning.

5.2 Transas åsikt om en standardisering av navigationssystem

Informanten som arbetar som *Product Manager* för ECDIS hos Transas uttrycker sig tydligt angående hans tankar kring en full standardisering gällande funktioner, gränssnitt och hårdvara. Informanten kan tänka sig att se en standard gällande terminologi och en minimiuppsättning av funktioner. Men han vill inte se ett standardiserat gränssnitt eller hårdvara då det enligt honom skulle hämma utvecklingen och innovationen. Informanten kan förstås ha rätt i att så skulle vara fallet men det är viktigt att samtidigt ta i beaktande att informanten arbetar för ett vinstdrivande företag och får därför anses vara partisk gentemot företagets intresse. En standardisering kan ske genom överenskommelser mellan tillverkare och behöver inte nödvändigtvis vara lagstiftat om. Överenskommelser mellan Transas och andra tillverkare förekom redan enligt informanten gällande tekniska arbeten och gränssnitt, däremot gick inte informanten in mer specifikt på vad detta exakt innebar.

Kan tillverkare komma på en lösning att kringgå problemet behöver inte utveckling och innovation hämmas. Ett exempel skulle kunna vara att grundmenyn i en ECDIS eller radar ser likadan ut och har funktionerna på samma plats. Att information som kurs och fart alltid går att se på ett och samma ställe oavsett tillverkare. En sådan överenskommelse om en standard hade med största sannolikhet underlättat för fartygsbefäl när de kommer till ett nytt fartyg för att slippa behöva lära sig en ny ECDIS eller radar.

5.2.1 Tillverkares sätt att standardisera

Informanten anser att internationella organ som IMO ska koncentrera sig på att forma ramverket och låta de tekniska grupperna komma överens om övrig standard. Då krävs det att tillverkare följer en standard så navigationssystemen ser likadana ut. Informanten påpekade ett samarbete mellan tillverkare där de kommit överens om en standard över formatet gällande rutter i ECDIS. CIRM är ett kommersiellt organ som är viktigt för framtida samarbeten mellan tillverkare. De skriver att ruttutbytesformatet är baserat på att standardisera rutter. Det standardiserade formatet är till för att rutter ska kunna flyttas mellan olika ECDIS men också för att de ska kunna skickas mellan olika fartyg (Comité International Radio-Maritime, 2018). Detta är en förutsättning för att projektet *Sea Traffic Management* (STM) ska vara möjligt där data som rutter och ruttoptimering ska kunna flyttas mellan olika fartyg, rederier och andra tjänsteleverantörer.

Fokus på en standardisering av navigationssystemen från tillverkarnas sida inriktar sig inte främst mot gränssnitt och design. Därför kommer användarna av systemen med stor sannolikhet inte se en förbättring ur det perspektivet. Däremot får man uppfattningen av informantens svar att tillverkarna arbetar aktivt med varandra för att skapa en standard inom den tekniska biten av utvecklingen. Detta leder visserligen till att fartygsbefäl får nytta av en teknisk standardisering i form av t.ex. ruttbyten men det upplevs troligtvis inte lika tydligt som en standard av gränssnitt och design skulle göra.

5.3 Metoddiskussion

Här följer en diskussion om för- och nackdelar kring studiens metod och tillvägagångssätt för den inhämtade informationen. Vidare diskuteras svaren från frågeformuläret och intervjuens validitet och reliabilitet.

5.3.1 Frågeformuläret

Frågeformuläret skickades ut till sju svenska passagerarredier varav återkoppling gavs av fem rederier. Totalt skickades frågeformuläret vidare ut till 21 olika fartyg. Svarsfrekvensen blev något lägre än förhoppningarna men ändå relativt högt i förhållande till urvalet. Totalt svarade 29 respondenter på frågeformuläret. De som inte har svarat på frågeformuläret skiljer sig med största sannolikhet inte mycket från dem som har svarat. Det beror på att frågeformuläret har bara skickats ut till passagerarfartyg och de personerna som var tänkta att svara där är alla sjömän i någon typ av befälsbefattning. Eftersom de som har svarat är och har varit i befattningar från tredje styrman upp till kapten finns det även en blandning i både erfarenhet och ålder och det borde därför inte heller skilja sig från de som inte har svarat.

Frågeformuläret har skickats ut till rederier och sedan vidare till fartygen där det varit upp till fartygsbefälen själva att besvara enkäten i mån av tid och intresse eftersom frågeformuläret inte har varit ett krav att svara på. För att få högre svarsfrekvens på frågeformuläret borde påminnelser ha skickats ut till rederierna så de kunde påmint sina befäl. Speciellt med tanke på att fartygsbefälen har avlösare borde rederierna ha påmint av författarna eftersom det då troligtvis var helt ny personal ombord på fartygen efter några veckor. Avsikten med undersökningen kunde ha presenterats ännu mer utförligt för att locka fler personer att ta sig tid till att svara. Något som tenderar att ge fler svar på enkäter är om det finns någon slags belöning för respondenten efter fullt besvarad enkät. I det här fallet fanns det inte någon belöning, men det är möjligt att det skulle kunna ha ökat svarsfrekvensen (Denscombe, 2014). Frågorna i Google Formulär var inte inställda så att respondenterna var tvungna att svara på dem, utan respondenterna kunde välja vilka frågor som de ville svara på och sedan gå vidare i frågeformuläret. Det ledde till att vissa respondenter missade vissa frågor oavsiktligt eller hoppade över dem avsiktligt. Med den låga svarsfrekvens som redan existerade var det därför inte bra att vissa respondenter inte svarade på alla frågor. Det hade kunnat förhindras med hjälp av ytterligare inställningar i Google Formulär så att formuläret inte kunde skickas in innan alla frågor hade blivit besvarade.

Vid individuell analys av svaren var det några respondenter som antingen hade missat att svara på alla frågor eller hade missförstått vissa frågor. På grund av den låga svarsfrekvensen har författarna valt att inte ta bort några svar ur resultatet. Där en respondent har lämnat två svar har istället en avrundning gjorts mot det mest neutrala alternativet eller tagit ett medelvärde om svaren gällde siffror. De felaktiga svaren påverkar inte resultatets mest väsentliga frågor, ett felaktigt svar gällde t.ex. frågan i figur 3 där en respondent angav att den hade "19+ år" erfarenhet inom alla befattningar. Det tyder på att respondenten svarat fel eller missförstått frågan, i övrigt går det att se att respondenten svarat sanningsenligt och även utvecklat ett detaljerat svar i figur 13.

Vidare individuell analys av respondenternas svar tyder på att de allra flesta har svarat sanningsenligt samt att inte fastnat i något mönster när de svarat. Frågeformuläret har skickats ut till en relativt liten grupp, som har olika lång erfarenhet av sitt yrke, men som ändå är professionella yrkesmän. Svaren bedöms vara av hög kvalité.

5.3.2 Intervjun

Den initiala tanken att ha intervjuer med tillverkare var för att få en så bred bild som möjligt över deras synsätt på dagens navigationssystem, hur de ställer sig till en standardisering samt hur utvecklingen av navigationssystem går till hos dem. För att lyckas genomföra det var tanken att ha personliga intervjuer med de tillverkare som fanns i författarnas närområde, Göteborg med omnejd. Eftersom utvecklingen inte sker i Sverige uppstod därför snabbt problem med att kunna ha personliga intervjuer med rätt personer. Transas var det enda företaget som gav återkoppling och hänvisade författarna till rätt person för att medverka på en intervju. Resterande företag gav ingen återkoppling trots att kontakt upprättades via telefon och mejl.

Transas hänvisade till en person från Norge som är *Product Manager* för ECDIS. Informanten svarade snabbt via mejl och erbjöd sig att svara på intervjufrågorna i textformat för att göra uppföljning via videokonferens om det ansågs vara nödvändigt. Då en internetbaserad intervju utan visuell kontakt med rätt person ansågs vara bättre än en personlig intervju med en person som inte är lika lämpad för att svara på frågorna ändrades den initiala planen för intervjun. Frågorna gjordes om för att passa en internetbaserad intervju och skickades till informanten. Svaren anses vara mycket trovärdiga då informanten har positionen *Product Manager* för ECDIS. Informanten har dessutom alltid svarat väldigt snabbt via mejl oavsett tid på dygnet samt givit väl utvecklade svar på intervjun. Informanten har även egen erfarenhet av att arbeta till sjöss i olika positioner. Att informanten arbetar för ett vinstdrivande företag har tagits i beaktande vid analys av svaren. Författarna kan inte hitta något som tyder på att informanten svarar på ett visst sätt för att gynna Transas. Däremot har hänsyn tagits mot att informantens åsikter kan föreligga därför att han arbetar för Transas. Informantens svar bedöms vara av mycket hög kvalité och trovärdighet.

6 Slutsatser

Fartygsbefälen i denna studie säger sig ha goda kunskaper om sina navigationssystem och känner sig bekväma i att arbeta med dem. De uppger att navigationssystemen ofta är mer komplicerade än nödvändigt för att uppfylla sitt syfte och att de också någon gång har haft problem med att förstå sina navigationssystem på grund av att de inte fått möjligheten att bli bekanta med dem. Vidare tycker majoriteten av fartygsbefälen att en standardisering av navigationssystemen skulle ha en positiv inverkan på sjöfarten. En anledning är att arbetet skulle underlättas för fartygsbefälen eftersom gränssnitt och design skulle se likadant ut oberoende av tillverkare. Dessutom skulle övriga funktioner följa en standard i terminologi vilket skulle underlätta navigationen. Fartygsbefälen uppger att de skulle känt sig mer bekväma i att byta mellan olika fartyg om navigationssystemen skulle varit standardiserade. Enligt resultatet uppger majoriteten av fartygsbefälen att de känner sig mindre bekväma i att arbeta med nya navigationssystem, men ser de inte det som ett problem om de har möjlighet att bekanta sig med navigationssystemen.

Transas förespråkar en standardisering av terminologi och en minimiuppsättning av funktioner men inte mer då det skulle hämma innovation och utveckling. Det finns ett begränsat samarbete mellan olika tillverkare relaterat till gränssnitt och tekniskt arbete där tillverkarna tillsammans driver utvecklingen framåt som både konkurrenter och samarbetspartners.

6.1 Sammanfattning av slutsats

Sammanfattningsvis upplevs navigationssystemen som finns på marknaden som mer komplicerade än nödvändigt men de flesta är nöjda om de får tid att bekanta sig med dem. En standardisering av navigationssystem upplevs generellt som positiv då det hade underlättat för fartygsbefäl i deras dagliga arbete samt vid skifte av arbetsplats. Det finns både för- och nackdelar med en standardisering som hade påverkat sjöfarten positivt och negativt. En allt för begränsad standardisering hade hämmat utveckling och innovation, men trots det finns möjlighet att driva utvecklingen framåt när konkurrenter blir samarbetspartners.

6.2 Vidare studier

Vidare studier inom ämnet skulle kunna vara att undersöka rederiernas arbete mot en standardisering av navigationssystemen ombord. En annan fråga skulle vara att undersöka hur mycket resurser rederierna skulle sparat på att endast utbilda sina fartygsbefäl inom ett navigationssystem.

Referenser

- Bergmann, M. (2011). *A Harmonized ENC Database as a Foundation of Electronic Navigation. I International Recent Issues about ECDIS, e-Navigation and Safety at Sea*, red. A. Weintrit, ss. 47 – 50. London: Taylor & Francis Group.
- CIRM, Comité International Radio-Maritime. (2018). *Route plan exchange format - RTZ*. Hämtad från <http://www.cirm.org/rtz/index.html>
- Cockpit4u Aviation Service GmbH. (2018). *How many hours of theoretical lessons does my Type Rating (EASA) include?* Hämtad från <https://www.cockpit4u.com/contact/faq/how-many-hours-of-theoretical-lessons-does-my-type-rating-easa-include.html>
- Conceição, V., Carmo, MB., Dahlman, J., Ferreira, A. (2017). Visualization in Maritime Navigation: A Critical Review. I N. Stanton (Red.), *Advances in Human Aspects of Transportation* (s. 199-212). Los Angeles: LA. Springer.
- Denscombe, M. (2014). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna* (3:e uppl.). Lund: Studentlitteratur AB.
- European Maritime Safety Agency. (2015). *Annual overview of marine casualties and incidents 2015*. Hämtad från <http://emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/annual-overview/download/3833/2713/23.html>
- Haynes, AB., Weiser, TG., Berry, WR., Lipsitz, SR., Breizat, A-HS., Dellinger, P. ... Gaeande, AA. (2009). A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. *The New England Journal of Medicine; Boston*, (360), 491-499. DOI: 10.1056/NEJMsa0810119
- International Hydrographic Organization. (2016). *Introduction to Electronic Chart Systems and ECDIS*. Hämtad från https://www.iho.int/srv1/index.php?option=com_content&view=article&id=332&Itemid=408&lang=en
- IMO, International Maritime Organization. (1995). *Resolution a.823(19)*. Hämtad från <http://www.sjofartsverket.se/upload/5121/823.pdf>
- IMO, International Maritime Organization. (1996a). *ANNEX 11 - Resolution MSC.53(66)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.53\(66\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.53(66).pdf)

IMO, International Maritime Organization. (1996b). *Resolution A.817(19)*. Hämtad från <http://www.ecdis-info.com/media/imo-resolution-a-817-19-.pdf>

IMO, International Maritime Organization. (2000). *ANNEX 25 - Resolution MSC.112(73)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.112\(73\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.112(73).pdf)

IMO, International Maritime Organization. (2004). *ANNEX 34 - Resolution MSC.192(79)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.192\(79\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.192(79).pdf)

IMO, International Maritime Organization. (2006). *ANNEX 24 - Resolution MSC.232(82)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.232\(82\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.232(82).pdf)

IMO, International Maritime Organization. (2011). *STCW: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*. London: IMO

IMO, International Maritime Organization. (2014). *SOLAS: Consolidated Edition*. London: Polestar Wheatons.

IMO, International Maritime Organization. (2018a). *Introduction to IMO*. Hämtad från <http://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>

IMO, International Maritime Organization. (2018b). *Maritime Safety Committee (MSC)*. Hämtad från <http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/Pages/Default.aspx>

IMO, International Maritime Organization. (2018c). *International Convention for the Life at Sea (SOLAS), 1974*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)

IMO, International Maritime Organization. (2018d). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-\(STCW\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-(STCW).aspx)

IMO, International Maritime Organization. (2018e). *Electronic Nautical Charts (ENC) and Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.232\(82\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.232(82).pdf)

IMO, International Maritime Organization. (2015). *ANNEX 17 - Resolution MSC.401(95)*. Hämtad från [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.401\(95\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.401(95).pdf)

International Union of Marine Insurance. (2017). *Passenger & Cruise ships' safety in the wake of the "Costa Concordia" casualty*. Hämtad från https://iumi.com/document/view/Passenger_Cruise_ships_safety_in_the_wake_of_the_C__59e857a85ac16.pdf

Lantmäteriet. (2018a). *GPS*. Hämtad från <http://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/GPS-och-geodetisk-matning/GPS-och-satellitpositionering/GPS-och-andra-GNSS/GPS/>

Lantmäteriet. (2018b). *GLONASS*. Hämtad från <http://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/GPS-och-geodetisk-matning/GPS-och-satellitpositionering/GPS-och-andra-GNSS/Glonass/>

Le Goudin, A. (2009) *Marine Accident Investigation; Mentoring & The Transfer of Experiential Knowledge In Today's Merchant Fleet*. Hämtad från http://www.mdx.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0023/48407/Andre-L.-Le-Goubin-Report-For-Web-Site.pdf

Lloyd's Register. (2018). *Type Approval*. Hämtad från <http://www.lr.org/en/services/type-approval/>

Lüdtke, A. (2009). New Requirements for Modelling How Humans Succeed and Fail in Complex Traffic Scenarios . I P. Palaque, J. Vanderdonckt & M. Winckler (Red.), *Human Error, Safety and Systems Development* (s. 1-17). Brussels: BR. Springer.

Maritime and Coastguard Agency. (2002). *Annex 9 - IMO Performance Standards for Navigational Equipment*. Hämtad från https://mcanet.mcga.gov.uk/public/c4/solas/solas_v/Annexes/Annex09.htm

Nationalencyklopedin. (2018). *Satellitnavigation*. Hämtad från <https://www-ne-se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/satellitnavigation>

National Transportation Safety Board. (2009). *Allision of Hong Kong-Registered Containership M/V Cosco Busan with the Delta Tower of the San Francisco-Oakland Bay Bridge* (Marine Accident Report NTSB/MAR-09/01) Hämtad från <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/MAR0901.pdf>

Scandinavian Aviation Academy. (2016). *What is type rating?* Hämtad från <https://www.bfsaa.se/en/blog/what-is-a-type-rating>

Springer (2017). *Advances in Human Aspects of Transportation*. [Elektronisk bild]. Hämtad från <https://link-springer-com.proxy.lib.chalmers.se/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-60441-1.pdf>

Transportstyrelsen. (2014). *Förtydligande angående ECDIS utbildning*. Hämtad från <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/sjofart/ombordanstallda/utbildningar/eedis-utb-2014-02.pdf>

Type-specific training will be mandatory. (2016, Mar 24). *Marine Electronics & Communications*. Hämtad från http://www.marinemec.com/news/view,type-specific-training-will-be-mandatory_42359.htm

Van Dokkum, K. (2014). *The COLREGS Guide: Rules of The Road For Mariners*. Enkhuizen: Dokmar.

Wingrove, M. (2016, Jul 05). Lack of training causes ship accidents and detentions. *Marine Electronics & Communications*. Hämtad från http://www.marinemec.com/news/view,questions-over-ship-detentions-and-groundings_43620.htm

Wingrove, M. (2016, Jul 01). Rise in ships detained for eedis deficiencies. *Marine Electronics & Communications*. Hämtad från http://www.marinemec.com/news/view,rise-in-ships-detained-for-eedis-deficiencies_43571.htm

[illegible]

6. Which manufacturer do you have onboard your current ship on the following equipment?*Markera alla som gäller.*

	Furuno	Transas	SAM Electronics	Kongsberg	JRC	Sperry Marine	Other
Radar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ECDIS	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Rank which ECDIS manufacturer you prefer

1 = Lowest ranking. 5 = Highest ranking. If you only have worked with one system, please only mark one option.

Markera alla som gäller.

	1 - Lowest rank	2	3	4	5 - Highest rank
Furuno	☐	☐	☐	☐	☐
Transas	☐	☐	☐	☐	☐
SAM Electronics	☐	☐	☐	☐	☐
Kongsberg	☐	☐	☐	☐	☐
JRC	☐	☐	☐	☐	☐
Sperry Marine	☐	☐	☐	☐	☐
Other	☐	☐	☐	☐	☐

8. Rank which radar manufacturer you prefer

1 = Lowest ranking. 5 = Highest ranking. If you only have worked with one system, please only mark one option.

Markera alla som gäller.

	1 - Lowest rank	2	3	4	5 - Highest rank
Furuno	☐	☐	☐	☐	☐
Transas	☐	☐	☐	☐	☐
SAM Electronics	☐	☐	☐	☐	☐
Kongsberg	☐	☐	☐	☐	☐
JRC	☐	☐	☐	☐	☐
Sperry Marine	☐	☐	☐	☐	☐
Other	☐	☐	☐	☐	☐

9. Which GNSS manufacturer do you have onboard your ship?

E.g. Furuno

10. Which GNSS do you have onboard?*Markera alla som gäller.*

	GPS	GLONASS	Galileo	BeiDou
GNSS	☐	☐	☐	☐

11. Which autopilot manufacturer do you have onboard your ship?

E.g. Sperry Marine

12. Tick the box that fits your opinion*Markera alla som gäller.*

	Completely disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Completely agree
It is hard and/or time consuming to update ECDIS software and charts.	☐	☐	☐	☐	☐
I have encountered a near miss or an accident due to lack of knowledge about the bridge equipment and/or navigation systems.	☐	☐	☐	☐	☐
I have experienced problems understanding the bridge equipment and/or navigation systems due to I was not familiarized and it was new to me.	☐	☐	☐	☐	☐
The user interface is more complicated than necessary to fulfill its function for safe navigation. (E.g. ECDIS menu, ARPA plotting etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
I have experienced difficulties to easily operate ECDIS in stressful situations.	☐	☐	☐	☐	☐
I have experienced difficulties to easily operate radar in stressful situations.	☐	☐	☐	☐	☐
When I change vessel within the company I get new training in the navigation systems if it differs from my last ship.	☐	☐	☐	☐	☐
All ships in my company have the same type of bridges and manufacturer of the navigation systems.	☐	☐	☐	☐	☐

13. Do you think that some manufacturer has better and/or easier systems to work in?

Please specify which manufacturer and why?

14. Training of navigation equipment

Normal work does NOT count as training. Multiple choices available.
 Markera alla som gäller.

	Onboard - Practical	Onboard - Theoretical	Ashore - At manufacturer	Ashore - At home (Practical)	Ashore - At home (Theoretical)	No organized training
How do you train on ECDIS?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
How do you train on RADAR?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
How do you train on autopilot?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Interval between training of navigation equipment

Training at home, at the manufacturer or onboard (practical or theoretical).
 Markera alla som gäller.

	Every 0- 1 months	Every 2- 3 months	Every 4- 5 months	Every 6- 12 months	Every 13- 24 Months	24 months +	Not applicable
How often do you have training on the ECDIS?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
How often do you have training on the radar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
How often do you have training on the autopilot?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Equipment knowledge

Markera alla som gäller.

	Completely Disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Completely agree
I know what will happen to my autopilot if I lose my GNSS.	☐	☐	☐	☐	☐
I know the most necessary features in my autopilot (E.g. track mode, rudder limit, go to track, radius etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
I know what will happen to my ECDIS if I lose my GNSS.	☐	☐	☐	☐	☐
I know all necessary features in my radar. (E.g. ARPA, PI, trail etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
I feel confident to switch to another manufacturer. (E.g. Transas, Furuno etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
I know what action to take when I lose my GNSS.	☐	☐	☐	☐	☐

17. Standardization*Markera alla som gäller.*

	Completely Disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Completely agree
It would be better with a standardization of the ECDIS user interface and keyboard from all manufacturers.	☐	☐	☐	☐	☐
It would be better with a standardization of the radar user interface and keyboard from all manufacturers.	☐	☐	☐	☐	☐
It would be better with a standardization of the GNSS from all manufacturers.	☐	☐	☐	☐	☐
It would be better with a standardization of the autopilot from all manufacturers.	☐	☐	☐	☐	☐
According to my experience there are more standardization of bridges and navigation systems in other ship industries.	☐	☐	☐	☐	☐
I would feel more confident switching to another vessel if there were standardized bridges and navigation systems.	☐	☐	☐	☐	☐
A standardization of the bridge and navigation systems would help me to make faster decisions.	☐	☐	☐	☐	☐

18. Please write down if you have any other opinions on this subject regarding standardization or think we have missed something critical in this survey. We would also be glad if you could give an overall rating on this survey.

1 = Lowest ranking. 5 = Highest ranking.

By standardization we mean to keep a standard in the interface of both software and hardware (e.g. keyboards and buttons), having the same name for the same type of functions, having the same layout etc. regardless of which manufacturer you have onboard your ship.

The table below is a compilation of four question from our survey that we sent to Swedish ship officers. It is by majority preferred to see a standard on navigation systems and bridges.

	Completely disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Completely Agree
It would be better with a standardization of the ECDIS user interface and keyboard from all manufacturers.	0%	10%	24%	17%	48%
It would be better with a standardization of the radar user interface and keyboard from all manufacturers.	0%	10%	24%	24%	41%
It would be better with a standardization of the GNSS from all manufacturers.	0%	7%	17%	21%	55%
I would feel more confident switching to another vessel if there were standardized bridges and navigation systems.	3%	10%	14%	38%	38%
A standardization of the bridge and navigation systems would help me to make faster decisions.	7%	3%	17%	38%	38%

- Do you have any experience from working onboard ships? **Yes**
 If you have: For how long? **3 + 3 years**
 In what ranks? **Navigator, equal to second and first officer**
 In what kind of ships? **Military Fast Patrol Vessel and Frigate**
- What is your position in your company today? **Product Manager for ECDIS**
- What kind of navigation systems are you mainly working with? (E.g. ECDIS, RADAR, GNSS, or other?) **Radar, Conning and ECDIS**
- What is your thoughts regarding a standardization of navigation systems which all manufacturers must follow?
I support standardization of Terminology, a Minimum set of functions, some functions to be available by a "One single operation" etc.
But I do not support that each user interface or even Hardware to be equal, as this will both hamper development, innovation and a possibility to create systems beyond minimum standards.
- Do you think an agreement between the manufacturers or new regulations from IMO is the best way towards a standardization?
International bodies (like IMO) should concentrate on creating the framework, as today (even we sometimes would like such work to be faster). It is important that manufacturers are involved in such work as well, and this I see is the also how it works today.
Also commercial driven organizations like CIRM are important for further technical cooperation between the manufacturers.

I will give an example:

In the previous ECDIS Standards, (versions from 1999 and 2009) it was in general defined some minimum requirements for the Route. This was implemented by different ways by manufacturers, but keeping the minimum equality as defined in standard.

- Routes was created in different formats
- Some had only one XTD value per leg (had to be same on STB and PORT side), while other could adjust them independently.
- Some had a possibility to give alarm at a set value before crossing the XTD limit (ex 50m), while other just warn when crossing.

In the latest reviewed ECDIS Standard (2015) there is defined a standard RTZ format for routes, so routes can be exchanged between various systems.

Now routes can be exchanged without losing information in any conversion.

At the same time, this format gives the manufacturers possibility to have some additional info if they like, which are to be stored in a "manufacturer container".

This means, that if a route in ECDIS "aa" contains all the standardized info, plus some ECDIS "aa" special info, (ex. squat info per leg), then same route can be used in ECDIS "bb", even it does not have possibility to handle the Squat info.

At the same time, it shall not delete or degrade info in the ECDIS "aa" container part of the route, so if route is moved back to ECDIS "aa" again, the squat info should be available.

- Are there any requirements that your developers need experience from working onboard ships before they start working with you?
No, our developers do not require such background, as they are pure technically educated. But, at the same time, our team needs some nautical experts, preferable with experience from vessels as well. Their main responsibility will be to review and approve specifications, as well as make sure the user and nautical aspects are taken into account.
- How do you get feedback on your programs and your other equipment? (To know what is appreciated and what might be needed to change)
Much of our development which exceed the minimum requirements has been driven by user feedback and requirements. And such approach is important for us to maintain in further development as well.
- How do you take care of your feedback? Do you make changes according to the wishes of the users?
We have a "wish list" system where both external and internal inputs are added. Those are reviewed by product manages. Here it is important to see first of all if such wish can be included and not in contradiction with the Standards. Then, we try to see if this is wishes from several sources, or if they can be benefitable for several users or user groups, or if it is a specific wish which will benefit only one user.
Based on this, we do some prioritization, evaluate work to be done, and put them in the list with other technological work, improvements and bug fixes.
Sometimes we have capacity to include many wishes, while sometimes we can only implement a few.
- How does the process work when you develop new functions? Is it your developer's ideas or the user's ideas? Are new functions tested by the users before it is applied on the ships?
Prioritization:
a) Standardized functions

- b) Specific project driven functions
- c) Product manager added functions (based on both internal and external/user inputs)

Process starts with Functional requirements. Then this is written in a technical way as a specification, and also with inputs from UX (GUI) experts.
This Specification are reviewed by developer experts, and worktime are evaluated.
Based on Priority of task, work to be done, and manpower available, a given number of tasks/functions are developed.

- Are there any cooperation between your company and other companies who make the same type of systems?
 - If you have any cooperation, what type of cooperation is it? Is it regarding interface, functions, layout, name of function, or other?

Yes, from time to time. Some cooperation is related to technical work and interfaces. Other wrt having same approach into standardization committees.
- Do you think there is a possibility to cooperate with a competitor and at the same time keeping up with the development? Competition is known to be good for progress.
Yes, for sure. In many cases we see that the companies which are "in front seat" wrt development, both are competitors, as well as cooperating to move development in same direction.
- Can you see your company working together with a competitor in the future regarding standardization?
Yes, and we do already. At the same time, we will make sure any of us have freedom enough to create their own added value functions independently.
- According to our survey that we have sent out to ship officers, Sperry Marine is ranked as the ECDIS that the officers prefer to work with, closely followed by Transas. One reason for this result is probably that most officers have stated that they are working with these systems on their ship today. What do you think that Sperry Marine or Transas have in their ECDIS that is more appreciated by the users compared to other manufacturers?
I can only talk for Transas, and what we have is as earlier mentioned, is the user feedback driven development, and a fast and well working chart engine which is core in a chart system.
In general, some other manufacturers have in the past had very "Non-intuitive" menus, and also some had very slow chart handling (long time to install and browse and zoom chart). This has been drastically improved last 4 years.
- Should IMO take a bigger responsibility through new regulations to go against more standardized systems?
No, they should create the framework and requirements. And leave to technical groups to sort out harmonization.
- What is the reason there are functions which is not required according to the IMO Performance Standards? Would it not be better to focus only on the functions which is required?

This has to do with creating a system for the users. IF they have additional requirements, for sure we should develop it.

What you see when IMO comes with new requirements, is that many new brands approach the market, to make a share of the "mandation". This happened both for VDR and AIS implementation, and we see the same for ECDIS.

Many of the new players provide the minimum requirements, and are focusing on the shipping companies heading for the cheap equipment covering the standard.

Other ship-owners have specific requirements exceeding the standards, either it is related to Sensor connections, Planning functionality or even used specific functions suitable for their tasks.

- What is your thought about the form on the first page where a majority of the ship officers prefer a standardization?

Thinking from a practical view, and with user familiarization/training in mind, I will agree with them.

BUT, the questions seem a bit "locked" as both functions, and HW as Keyboard are mentioned in same bullet.

Further, I will believe, they all would like to have such standardization, as long they get the functions they require, or already have in their preferred system.

I'm not that sure you would get same response if you had asked if:

"It would be better with a standardization of the ECDIS user interface and Keyboard from all manufacturers, even that would mean I will lose some of the added functions I use in my daily operation."

- Do you think we will lose some things if a standardization was implemented?

Yes, for sure, if you mean full standardization of functionality, Interface and HW.

You will lose functions for advanced users, the momentum for innovation and improvement.