

Iivari Silén

TALVIMERENKULUN YMPÄRISTÖTIETOPALVELUT –
TARJONTA JA TARVEKARTOITUS LAIVAN NÄKÖKULMASTA

Merenkulun ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Merikapteeni (ylempi AMK)

Merenkulun hallinnon koulutusohjelma

2013



Tiivistelmä

TALVIMERENKULUN YMPÄRISTÖTIETOPALVELUT – TARJONTA JA TARVEKARTOITUS LAIVAN NÄKÖKULMASTA

Silén, Iivari

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Merenkulun hallinnon ja johtamisen koulutusohjelma

Ohjaaja: Peter Sandell

Sivumäärä: 65

Asiasanat: Merijää, jääpeite, talvimerenkulku, jääpalvelu

Opinnäytetyön tarkoitus oli kyselytutkimuksena Teknologian tutkimuskeskus VTT:n toimeksiannosta selvittää jäätietopalvelujen tämänhetkistä tarjontaa ja käyttöä laivoilla sekä kartoittaa tarvetta uusille palveluille.

Opinnäytetyö liittyi monikansallisen konsortion kolmevuotiseen, 2 miljoonan euron ICEMAR -pilottiprojektin, johon Teknologian tutkimuskeskus VTT osallistuu ja jota rahoittaa Euroopan komissio. Konsortiota vetää Kongsberg satellite Services (KSAT). Pilottiprojektin tarkoituksena on kehittää jäätiedon saatavuutta parantavaa palvelua.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselytutkimusta alan aktiivisille toimijoille ja suunnattuna nimenomaan laivoille ja siellä työskenteleville. Tarkoitus oli saada selville meripäällystön näkemys siitä miten olemassaolevia palveluja todellisuudessa hyödynnetään ja minkälaisille uusille palveluille olisi todellista tarvetta ja käyttöä.

Tutkimus talvimerenkulun jääpalveluista toteutettiin sähköpostikyselynä tammi-maaliskuussa 2012. Tutkimuksesta saatuja tuloksia eli koottuja tietoja aluksilla jo käytössä olevista jäätietopalveluista ja toisaalta laivanpäällystön mielipiteitä siitä, minkälaisia palveluja tulisi olla saatavilla tullaan käyttämään ICEMAR pilottiprojektissa kehitettäessä tulevaisuuden jäätietojen tilauspalvelun laivoilla käytettävää osaa ICEMAR manageria. Kenttätutkimus laivoilla on merkittävä osa koko projektia ja auttaa tutkijoita ymmärtämään laivanpäällystön tarpeita ja varustamoiden kiinnostusta suunnitelluille palveluille.

Tutkimusta täydennettiin yleisellä katsauksella merijäähän, talvimerenkulkuun, jäänmurtajiin ja jäätietopalvelujen historiaan.

Summary

ICE AND WEATHER INFORMATION SERVICES FOR SHIPS – SURVEY OF SUPPLY AND NEEDS FROM THE SHIPS PERSPECTIVE

Silén, Iivari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Program in Maritime Management

Mentor: Peter Sandell

Number of Pages: 65

Key words: Sea ice, winter, shipping, ice information service

The purpose of this thesis was an assignment of the VTT Technical Research Centre of Finland to find out the current supply of ice and weather information services and needs for future services.

The survey which is a major part of the thesis is part of the European multi-national research project “ICEMAR” where the Finnish VTT is participating. This 2 million euro research project is funded by the European Commission and lasts for three years.

The survey was conducted using a questionnaire which was sent to shipping companies to be forwarded to their vessels. The survey was done in January – March 2012.

The results from the survey and opinions from the deck officers working onboard ships will be used in the ICEMAR Project to develop the planned ice and weather service ICEMAR Manager.

The survey assists the researchers to understand the opinions and needs of the seafarers and the shipping companies for the planned services.

In the thesis report the survey was completed with an overview of sea ice, winter navigation, ice breakers and ice information services in general.

SISÄLLYS

Tiivistelmä	2
Summary	3
1. Johdanto.....	6
2. Merijää.....	7
2.1. Jään muodostuminen	7
2.2. Yksivuotinen merijää.....	8
2.2.1. Itämeri.....	8
2.2.2. Muut yksivuotisen jään esiintymisalueet.....	10
2.3. Monivuotinen merijää.....	10
3. Itämeren jääolot	11
3.1. Jään liikkeet Itämerellä ja jäiden ahtautuminen.....	12
4. Jääluokat ja jääluokitettut laivat	14
5. Talvimerenkulun liikennerajoitukset	15
6. Jäänmurtajien historia	16
6.1. Suomen jäänmurtajat	18
6.2. Ruotsin jäänmurtajat.....	19
6.3. Arktisten alueiden jäänmurtajat.....	20
7. Itämeren jäänmurtamisen ja talvimerenkulun kehitys.....	22
8. Jäätietopalvelujen historia.....	24
8.1 Jäätietopalvelujen nykytila	27
9. Käytössäolevat jäätietopalvelut	29
9.1. Yleistä jäätietopalveluista.....	29
9.2. Mihin laivat tarvitsevat jäätietopalveluja?.....	29
10. Jäätietopalvelut Suomessa ja Ruotsissa	31
10.1. FMI – Suomen ilmatieteenlaitos.....	31
10.2. Itämeriportaali	31
10.3. Polar View	32
10.4. Baltic Ice Management (BIM).....	33
10.5. Ice Advisors.....	34
10.6. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI).....	35

11.	Jäätietopalvelut muualla maailmassa.....	35
11.1.	Kanada.....	35
11.2.	Yhdysvallat	36
11.3.	Grönlanti (Tanska).....	36
12.	Viralliset GMDSS –järjestelmän mukaiset jäätiedotteet.....	37
13.	ICEMAR –projekti	39
13.1.	ICEMAR käytännössä	40
13.1.1.	ICEMAR-manager (IMM) ja Icemar Metadata Server (IMS).....	40
13.1.2.	ICEMAR Managerin käyttöliittymä	41
13.1.3.	ICEMARin tarjoamat jäätietopalvelut ja tuotteet	42
13.1.4.	ICEMAR ja ECDIS	43
14.	Kyselytutkimus laivoille talvimerenkulun ympäristötietopalveluista.....	44
14.1.	Kyselytutkimuksen faktat	44
14.2.	Kysymystenasettelun ja kyselytutkimuksen taustaa	45
15.	Tutkimusvastuksia tulkittuna	47
15.1.	Tämänhetkinen tilanne	47
15.2.	Tulevaisuuden palvelut.....	49
15.3.	Tilastotietoa vastauksista.....	52
15.3.1.	Tämänhetkinen tilanne	52
15.3.2.	Tulevaisuuden palvelut.....	54
16.	Johtopäätökset.....	55
17.	Lähteet	57
17.1.	Internet lähteet:	57
17.2.	Muut lähteet:.....	59
17.3.	Kirjalähteet:	60
18.	Liitteet:	61
18.1.	Liite 1: Kyselytutkimus	61

1. Johdanto

Opinnäytetyö *Talvimerenkulun ympäristötietopalvelut – tarjonta ja tarvekartoitus laivan näkökulmasta* liittyy Teknologian tutkimuskeskus VTT:n kolmevuotiseen 2 miljoonan euron tutkimusprojektiin nimeltä ICEMAR.

Tutkimuksen tarkoitus on VTT:n toimeksiannosta selvittää tietopalvelujen tämänhetkistä tarjontaa ja käyttöä laivoilla sekä kartoittaa tarvetta uusille palveluille.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselytutkimusta alan aktiivisille toimijoille ja suunnattuna nimenomaan laivoille ja siellä työskenteleville. Tarkoitus oli saada selville meripäällystön näkemys siitä miten palveluja todellisuudessa hyödynnetään ja minkälaisille uusille palveluille olisi todellista tarvetta ja käyttöä.

Tutkimus talvimerenkulun jääpalveluista toteutettiin sähköpostikyselynä tammi-maaliskuussa 2012

Tutkimuksesta saatuja tuloksia eli koottuja tietoja aluksilla jo käytössä olevista ympäristötietopalveluista ja toisaalta laivanpäällystön mielipiteitä siitä, minkälaisia palveluja tulisi olla saatavilla, tullaan käyttämään VTT:n ICEMAR tutkimusprojektissa kehitettäessä tulevaisuuden jää- ja sää tietopalvelua ICEMAR manageria.

Tutkimusta on täydennetty selvityksellä olemassaolevista jäätietopalveluista Suomessa, Pohjoismaissa ja muualla maailmassa.

Opinnäytetyöraportissa annetaan myös katsaus ICEMAR projektiin ja sen puitteissa suunniteltavaan ICEMAR Manager ohjelmaan sekä pohditaan jäätietopalveluiden käyttöä ja tarvetta laivoilla yleisemmin.

Opinnäytetyöraportin alussa on yleinen katsaus merijäähän, talvimerenkulkuun, jäänmurtajiin ja jäätietopalveluiden historiaan.

2. Merijää

2.1. Jään muodostuminen

Jään muodostuminen perustuu veden olomuodon muuttumiseen nesteestä kiinteäksi. Kun vesi on tarpeeksi kylmää, saavuttaa se jäätymispisteensä ja kiteytyy, jolloin syntyy jäätä. Toisin kuin monilla muilla nesteillä, veden tilavuus kasvaa sen kiteytyessä. Jää on kevyempää kuin vesi, se siis kelluu.¹

Veden tiheys on suurimmillaan, $1,027 \text{ g/cm}^3$, lämpötilan ollessa $+4^\circ \text{C}$, josta johtuu neliasteisen veden painuminen pohjaan. Jos tiheys kasvaisi tasaisesti lämpötilan laskiessa, ei jääpeitettä koskaan syntyisi, koska kylmin vesi olisi pohjassa eikä pinnalla.

Kitetymisen edellytyksenä on jokin epäpuhtaus vedessä, tislattu vesi ei jäädy. Jääkiteet, jotka ovat aluksi vapaina nesteessä nousevat vettä kevyempinä pintaan ja kiinnittyvät toisiinsa. Tällaisen riitteen muodostumisen jälkeen kiteet kasvavat vain alaspäin ja jääpeite paksuuntuu. Nopeimmin jään paksuuntuminen tapahtuu, jos jään pinta on puhdas. Esimerkiksi lumi on hyvä eriste ja estää tehokkaasti jään muodostumista ja jääpeitteen paksuuntumista.

Makean veden jäätymispiste on 0°C . Koska merivesi on suolaista ja suolainen vesi painavampaa eli sen tiheys on suurempi, tapahtuu sen jäätymisen alemmissa lämpötiloissa. Suolainen vesi ei saavuta tiheysmaksimiaan vielä jäätymispisteessäänkään. Itämeren murtovesi jäätyy $-0,2^\circ \text{C}$ - $-0,8^\circ \text{C}$ lämpötilassa ja valtameren vesi vasta $-1,5^\circ$ - $-2,0^\circ \text{C}$ asteessa. Suolainen, painavampi vesi painuu meressä alempiin kerroksiin ja pintavesi korvautuu kevyemmällä, lämpimämmällä vedellä. Tämä kierto hidastaa meriveden jäätymistä. Valtameressä koko ylin kerros jopa 200 m asti jäähtyy ensin alle 0°C , ennen kuin jäätymistä pinnassa alkaa tapahtua.² Makeassa vedessä tätä vedenkiertoa ei ole, joka yhdessä korkeaman jäätymispisteen kanssa johtaa sen jäätymiseen suolaista merivettä aiemmin.

Merijää on suolaista. Merijäähän jää keskimäärin noin kolmasosa siitä suolamäärästä, joka on siinä vedessä mistä se muodostuu. Tästä ja muista

¹ Vainio ym. http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/jaan_muodostuminen/

² Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 27

epäpuhtauksisita johtuen merijää on makeasta vedestä muodotuneeseen jähän verrattuna heikompa.

Merijään muodostuminen alkaa rannikoilta ja suojaisilta vesiltä, mistä johtuu nimitys kiintojää. Tällaisen kiintojään reunasta tulee ikään kuin ”uusi” rantaviiva, joka voi helposti johtaa virheellisiin tulkintoihin esimerkiksi tutkakuvassa.³

Ulkoilman lämpötila vaikuttaa ratkaisevasti merijään muodostumiseen. Jäätymisen nopeus ja jään paksuneminen ovat suorassa suhteessa pakkasen kovuuteen. Voimakkaat tuulet ja aallokko hidastavat jään muodostumista.

Varsinaisen jääpeitteen muodostumisen jälkeen jäätilanne muuttuu vielä usean eri tekijän johdosta. Jääpeite rikkoutuu ja pienet jäälautat jäätyvät uudelleen yhteen, muodostuu ”pannukakkujäätä”. Tuulet, virrat ja aallot myös muokkaavat jo syntynttä jäätä. Jäälautat rikkoutuvat ja kasaantuvat päällekkäin synnyttäen ahtojäätä. Näissä kasaumissa jään paksuus voi olla useita metrejä.

Normaalin meriveden jäätymisen seurauksena syntyneen merijään lisäksi arktisilla alueilla esiintyy jäävuoria, jotka ovat syntyneet jäätiköillä satojen vuosien kuluessa ja irrottuaan ajautuneet merelle ajelehtimaan.

2.2. Yksivuotinen merijää

2.2.1. Itämeri

Itämeren merijää on yksivuotista, eli se sulaa aina kesän koittaessa kokonaan ja uusi jää muodostuu taas seuraavana talvena. Itämerellä jäätä esiintyy kiintojäänä ja ajojäänä. Kiintojää on kiinnittyneenä rantaviivaan, saariin ja muihin kiinteisiin kohteisiin ja sitä esiintyy alueille, jossa veden syvyys on alle 15 metriä. Kiintojää sekä muodostuu ensimmäisenä että säilyy pisimpään jäljellä jään sulaessa.

Toinen Itämeren jäätyyppi on ajojää. Se liikkuu tuulten ja merivirtojen mukana ja kasautuu monesti muodostaen joskus läpipääsemättömiä ahtaumia. Kasautunutta ajojäätä kutsutaan ahtojääksi. Ajojään peittävyys voi olla 0-100 % ja monesti jäätilannetta ulkomerellä kuvataan jään peittävyysasteikolla 1-10, jossa 1 kuvaa alle

³ Snider, Polar Ship Operations, s. 10

10% peittävyyttä ja 10 täyttä 100% peittävyyttä. Ajojää liikkuu helposti ja voi päivän aikana siirtyä useita kymmeniä kilometrejä. Liikkuminen taas aiheuttaa omalta osaltaan ajojään hajaomista ja ajautumista päällekkäin.

Pieniksi kokkareiksi hajonnut ajojää muodostaa myös sohjovöitä, joissa puuroutunutta jäämassaa voi olla useita metrejä. Ahtojään ja jäävallien lisäksi tämä jääsohjo aiheuttaa laivoille eniten ongelmia.

Useimmat jäävahvistetut laivat pystyvät rikkomaan jopa metrin paksuista kiintojäästä mutta jääsohjo, jossa potkuri pyörii osuen vain osittain tai ei ollenkaan veteen pysäyttää jäävahvistetunkin laivan matkan helposti. Liikkuva ajojää ja jäämassat aiheuttavat myös puristusvoimallaan ongelmia aluksille ja jäiden puristuksiin joutunut laiva voi ajautua jään mukana matalikoille.

2.2.2. Muut yksivuotisen jään esiintymisalueet

Lukuunottamatta Antarktisia alueita, merenkulkua haittaava jää on lähes kokonaisuudessaan pohjoisen pallonpuoliskon ongelma.⁴ Yksivuotista kausijäätä esiintyy Itämeren lisäksi napa-alueiden läheisyydessä sekä pohjoisella että eteläisellä pallonpuoliskolla sekä muun muassa Yhdysvaltain ja Kanadan Suurilla järvillä.

Alaskassa Beringinmerellä ja –salmessa sekä Chuckin merellä Alaskan pohjoispuolella yksivuotista kausijäätä esiintyy talvikauden aikana laajalti. Jään paksuus Beringinmarellä vaihtelee 30 ja 70 cm välillä mutta rannikoiden läheisyydessä voi esiintyä jopa 70-120 cm paksua jäätä. Chuckin merellä ja Beringinsalmen pohjoispuolella kausijään paksuus on yleisesti yli 120 cm.

Venäjän pohjoisilla merialueilla pääosa merijäästä on yksivuotista. Tammikuussa tavallinen merijään paksuus Karan- ja Laptevinmerellä on alle 150 cm mutta itäisellä Laptevinmerellä ja läntisellä Itäsiperianmerellä voi esiintyä yli 200 cm paksua yksivuotista merijäätä. Pohjoisen pallonpuoliskon arktiset merialueet ovat säännönmukaisesti uuden merijään peitossa lokakuun loppuun mennessä ja saavuttavat suurimman peittoalueen ja jäänpaksuuden huhtikuussa.

2.3. Monivuotinen merijää

Monivuotista merijäätä, joka ei sula vuosittain, esiintyy sekä pohjoisilla että eteläisillä arktisilla alueilla. Pohjoisnavan (arctic) ympäristö on läpi vuoden monivuotisen merijään peittämää. Laptevin- ja Karanmeret ovat ympärivuotisesti jään peitossa 75° N pohjoispuolella. Itäsiperianmerellä ympärivuotista jäätä esiintyy tätäkin etelämpänä. Eteläisellä pallonpuoliskolla monivuotista merijäätä esiintyy Etelämantereen ympäristössä.

⁴ Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 60

3. Itämeren jääolot

Jääolosuhteet Itämerellä vaihtelevat eri vuosina suuresti. Perämeri, Merenkurkun ja Selkämeren rannikot sekä Itäinen Suomenlahti jäätyvät kuitenkin joka talvi. Normaalitalvena myös koko Selkämeri, Saaristomeri, Suomenlahti, Riianlahti ja jopa osa Pohjois-Itämerestä ovat jään peitossa. Kovina jäätalvina jäätä esiintyy Tanskan salmia ja Kattegatia myöten. Eteläisen Itämeren veden korkeampi suolapitoisuus hidastaa veden jäätymistä eikä jäästä muodostu siellä erityisen vahvaa. Viimeisimpänä alueena Itämerestä jäätyy kuitenkin Bornholmin koillispuolinen merialue.

Jäätälvi alkaa Itämerellä yleensä loka-marraskuun vaihteessa ja on suurimmillaan helmi-maaliskuun vaihteessa. Jäätälvi kestää Perämeren pohjoisosissa touko-kesäkuun vaihteeseen asti. Keskimäärin jää peittää Itämerellä 218 000 neliökilometrin alueen⁵, joka vastaa puolta koko Itämeren pinta-alasta. Leudoimpina talvina (esimerkiksi vuonna 1989) jäätä esiintyi Itämerellä vain 52 000 neliökilometrin alueella, kun viime vuosikymmenten kovimpana jäätalvena vuonna 1987 lähes koko Itämeri Kattegat mukaan lukien oli jään peitossa. Pohjoisella Itämerellä jäätälvi kestää yleensä alle 20 päivää, kun Perämeren pohjoisimmat osat voivat olla jään peitossa puolet vuodesta.

Jäätälven ankaruuteen Itämerellä vaikuttavat muutkin tekijät kuin jääpeitteen laajuus. Koska tuulet liikuttelevat jäämassoja helposti Suomenlahdella, Selkämerellä ja Perämerellä rannalta toiselle, voi lämpötiloiltaan leudosta ja vaihtelevasta talvesta muodotua meriliikenteen kannalta hankala jäätälvi. Kovan pakkasjakson aikana muodostuu nopeasti uutta jäätä, joka lämpötilan noustessa ja tuulen kasvaessa ajautuu ajojääkentän reunaan ja muodostaa sohjovyöitä. Juuri nämä sohjovyöt sekä ahtaumat vaikeuttavat myös jäävahvistettujen laivojen kulkua enemmän kuin tasainen melko paksukin jää. Hyvä esimerkki tästä oli vuosi 2003, joka monen vuoden tauon jälkeen muistetaan ”kovana jäätalvena”. Jääpeitteen kattavuudella mitattuna vuosi 2003 ei kuitenkaan ollut kuin keskimääräinen. Kovat tuulet ja jäiden kasautuminen mm. huonosti jääolosuhteisiin suunniteltujen öljytankkereiden käyttämille reiteille Suomenlahdella ja asian näyttävä uutisointi nosti asian yleiseksi

⁵ Kämäräinen, Vessel Traffic Rules and Regulations concerning sailing in ice, Ice Day Conference Report, s. 80

puheenaiheeksi. Myös kevättalvi 2011 muistetaan ankarista jääolosuhteista Pohjanlahdella ja Perämerellä, kun monet laivat jäivät jäihin kiinni ja joutivat odottamaan jäänmurtoapua päiväkausia. Vuoden 2011 jäätalvi oli tosiasiasa usean leudon vuoden jälkeen taas ns. normaali jäätalvi.

Jäätalven ankaruutta mitataan jääpeitteen laajuuden lisäksi kiintojään absoluuttisella paksuudella. Paksuimmillan kiintojää on Pohjois-Itämerellä avoimilla vesialueilla noin 70 cm ja Suomenlahdella 40 cm paksua.⁶ Rantojen lähellä kiintojää on yleensä tätkin paksumpaa. Suurimmat mitatut kiintojään paksuudet viimeisen 100 vuoden aikana ovat 121 cm Perämerellä Torniossa ja 90 cm Suomenlahdella Kotkassa.

Laivat kuitenkin harvoin kohtaavat tätä paksuinta kiintojäätä, koska sitä esiintyy vain rantojen läheisyydessä, jossa laivat liikkuvat valmiissa jäänmurtajien ja muiden laivojen tekemissä väylien mukaisissa jääränneissä. Siksipä eniten meriliikennettä vaikeuttavat jääolosuhteet Itämerellä ovat avomerellä esiintyvä ahtojää ja väylillä esiintyvä jääsohjo.

Jääsohjoa muodostuu väylille ja satamiin johtaviin ränneihin kun laivat toistuvasti rännissä liikkeessaan rikkovat jäätä, joka sitten jäätyy uudelleen jokaisen rikkoutumisen jälkeen. Eroosiosta ja laivojen potkurien jäätä hajottavan vaikutuksen johdosta näistä jääpalikoista muodostuu lähes pyöreitä. Suomen karikkoisilla saaristo- ja rannikkoväylillä ei laivoilla ole mahdollisuutta poiketa jäärännistä, joten ainoaksi vaihtoehdoksi jää yrittää edetä tässä jääpuurossa. Loppujen lopuksi tästä paikallaan pysyvistä, ränneihin kausautuvasta jääpuurosta muodostuu niin paksu kerros, että erityisesti painolastissa pienellä syväydellä kulkeva alus ei pääse siinä etenemään, koska potkuri jauhaa pelkkää jääsohjoa eikä laisinkaan vettä.

3.1. Jään liikkeet Itämerellä ja jäiden ahtautuminen

Merijääkenttien liikkuminen ja ahtautuminen ovat vaarallisimpia jääolosuhteisiin liittyviä ilmiöitä Itämerellä. Liikkuva ajojää ahtautuu helposti sekä merenpinnan yläpuolella olevien että merenalaisten kiinteiden kohteiden (karikot ym.) ympärille. Liikkuva ajojää ahtautuu helposti myös kiintojään reunaa vasten. Ahtojäävallien

⁶ BIMCO Ice Handbook, s. 32

syntymiseen ei kuitenkaan tarvita välttämättä mitään kiinteää kohdetta vaan niitä syntyy myös keskisille merialueille, missä vallit syntyvät rikkoituneiden jäälauttojen jäätyessä yhteen ja puristuessa toisiaan vasten. Rikkoutuneet jään palaset kasautuvat näin merenpinnan ylä- ja alapuolelle muodosten hankalasti läpipäästäviä, jopa kymmenmetrisiä jäävalleja. Ahtojäävalliin kokoon pätee sama sääntö kuin jäävuorten kanssa. Vedenpinnan päällä oleva osa on noin 1/6 vedenpinnan alla olevasta osasta. 1-1,5 metrin merenpinnan yläpuolinen jäävalli voi jatkua 6-10 m merenpinnan alle.

Koska itämerellä ei ole pysyviä merivirtauksia, liikkuvat jääkentät vallitsevien tuulten mukana. Yli 5 m/s puhaltava tuuli saat jäät liikkumaan nopeudella, joka vastaa 1-3 % tuulen nopeudesta. Kymmenen sekuntimetrin voimalla puhaltava tuuli saa jääkentän liikkumaan 0,2 - 0,6 solmun nopeudella.⁷ Ahtautumisen lisäksi vallitsevat tuulet saavat aikaan myös jäättömien railojen muodostumista. Tällainen railo voi kasvaa vuorokauden aikana 10-30 kilometriä leveäksi. Perämeren pohjoisosiin muodostuu tavallisesti keväällä tällainen, puolikuun muotoinen iso railo, joka ulottuu Ruotsin rannikolta aina Suomen puolelle asti.

Vallitsevat tuulet Itämerellä ovat etelän- ja lounaan puolelta, jonka johdosta pahimmat jääahtaumat kevättalvella muodostuvat Selkä- ja Perämeren suomenpuoleisille rannikoille sekä Suomenlahden Itäosiin ja avoimet railot Ruotsin- ja Viron rannikoille. Ei mitenkään poikkeuksellinen tuulen kääntyminen tilapäisesti itäiseksi tai pohjoiseksi tosin muuttaa tilanteen nopeasti päinvastaiseksi.

⁷ Vainio ym. http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/merijaan_liikkeet/

4. Jääluokat ja jääluokitettut laivat

Niin sanotusta suomalais-ruotsalaisesta jääluokituksesta (FSICR) tullut yleisimmin käytetty standardi alusten jäissäkulkukyvyn mittaamiseen. Suomen ja Ruotsin viranomaisten vuodesta 1971 lähtien yhteistyössä kehittämä ja julkaisema luokitus jakautuu kolmeen osaan, joista kaksi ylintä on varsinaisesti jäissä kulkuun tarkoitettuja aluksia ja kolmas pääasiassa avovedessä kulkemaan tarkoitettuja. Ylin jääluokka on 1A super ja toiseksi ylin 1A. Kolmas jääluokka, johon kuuluvat 1B ja 1C luokitellut alukset, on tarkoitettu vain kevyisiin jääolosuhteisiin alkutalvesta sekä sisävesille. Näiden lisäksi on olemassa jääluokat II ja III mutta niihin kuuluvat alukset ei ole käytännössä tarkoitettu liikkumaan itsenäisesti kuin aivan kevyimmissä jääolosuhteissa.

Jääluokkavaatimukset asettavat ehtoja mm. aluksen rungon sekä potkurin ja peräsimen vahvuudelle sekä koneteholle. Tästä johtuen 1A tai 1A super jääluokan laivassa tulee olla mm. suurempi konetehto, kuin vastaavassa jääluokittamattomassa aluksessa. Muita jääluokituksen mukanaan tuomia vaatimuksia ovat mm. keulakannen varustelu hinausta varten ja valonheittimet. Käytännössä kaikki Pohjanlahdella ja Suomenlahdella ympärivuotisesti liikkuvat alukset on rakennettu joko 1A tai 1A super jääluokkiin. Jääluokitus ja sen tuomat vaatimukset ovat aina kompromissi laivan kulkuominaisuuksien suhteen avoveden ja jääolosuhteiden välillä. Jääolosuhteissa laivan viettämä aika on kuitenkin suhteellisen lyhyt ja suurin osa ajasta tapahtuu avovedessä. Esimerkiksi bulbi laivan keulassa on eduksi avovedessä mutta selkeä haitta jäissä ajettaessa. Ns. jäänmurтажakeulalla varustetuissa aluksissa ei olekaan bulbia mutta suurimmassa osassa myös jäävahvistettuja aluksia sellainen on.

Suomalais-ruotsalaisen jääluokituksen lisäksi eri luokituslaitoksilla (mm. Lloyd's, DNV, GL jne.) on omia jääluokituksia laivoille. Näille jääluokille on Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi sekä Ruotsin Sjöfartsverket kuitenkin määritellyt meriturvallisuusmääryksissään vastaavuusluokat suomalais-ruotsalaisiin luokituksiin.⁸ Monesti vastaavaa suomalais-ruotsalaista luokitusta käytetäänkin luokituslaitoksen oman luokan rinnalla sen paremman tunnettavuuden vuoksi.

⁸ http://www.finlex.fi/data/normit/36442-Vastaavuusluettelomaaraykset_TRAFI_31299_03.04.01.00_2010_FI.pdf

Jääluokilla on merkitystä alusten oikeudessa jäänmurtoapuun ja liikkumiseen Suomen ja Ruotsin satamiin talvella.⁹

Venäjällä on omat löysemmät jääluokkavaatimukset sen omiin Itäisen Suomenlahden satamiin mutta toisin kuin Suomessa ja Ruotsissa, ei jäänmurtoapu ole Venäjällä ilmaista tietyt ehdot täyttävälle aluksille.

5. Talvimerenkulun liikennerajoitukset

Liikenneajoituksista talvikaudella määrää Suomessa Liikennevirasto ja Ruotsissa Sjöfartsverket. Talviaikaisten liikenneajoitusten tarkoitus on paitsi lisätä meriturvallisuutta myös sujuvoittaa meriliikennettä jääolosuhteissa varmistamalla, että satamiin pyrkivillä aluksilla on riittävät edellytykset selvitä vallitsevista olosuhteista tiettyyn rajaan asti myös omatoimisesti.

Liikenneajoitusten taustalla ovat edellisessä kappaleessa esitellyt jääluokat sekä tietyt minimimäärät aluksen kuolleelle painolle (DWT) eli käytännössä lastimäärälle. Liikenneajoitusten ollessa voimassa jäänmurtoapua annetaan vain aluksille, jotka täyttävät rajoitusten ehdot. Ensimmäiset liikenneajoitukset jäätalveksi annetaan yleensä joulukuun alussa Perämerelle, jolloin vain aluksia jääluokissa I ja II minimilastimääriltään 2000 DWT sallitaan alueelle.¹⁰ Tämä rajoitus pudottaa käytännössä pois hinaaja-proomuyhdistelmät ja aivan pienimmät rannikkoliikenteen alukset ja täysin jääluokittamattomat alukset. Rajoitukset tiukkenevat ja siirtyvät etelämmäksi Selkämerelle, Saaristomerelle ja Suomenlahdelle jäätalven edetessä. Tiukimmillaan liikenneajoitukset Pohjanlahdella estävät muita kuin 1A jääluokkaan kuuluvia aluksia yli 2000 DWT ja Läntisellä Suomenlahdella 1A ja 1B yli 2000 DWT tai 1C yli 3000 DWT saapumasta alueen satamiin. Kovana jäätalvena vuonna 2003 poikkeuksellisesti myös luokan 1C aluksia koosta riippumatta kiellettiin saapumasta Hangon ja Koverharin satamiin. Aluksen koon ja jääluokan lisäksi liikenneajoitukset määräävät minimiä lastattavalle ja/ tai purettavalle lastimäärälle kohdesatamassa, jotta alus voi saada jäänmurtoapua. Tällä halutaan

⁹ BIMCO Ice Handbook, s. 34

¹⁰ BIMCO Ice Handbook, s. 34

estää jäänmurtoresurssien tuhlaaminen aluksiin jotka olisivat tuomassa tai hakemassa esimerkiksi vain muutamia kontteja tai hyvin pientä osaa muusta lastista.

Poikkeuksellisissa tilanteissa viranomaiset voivat kieltää muuten jääluokkavaatimukset täyttävältä alukselta jäänmurtoaavun, jos jäänmurtajat raportoivat toistuvasti saman aluksen kyvyttömydestä selvitä jääolosuhteissa.

Jääluokkamääräykset eivät esimerkiksi aseta mitään vaatimuksia aluksen päällikön tai miehistön jäänavigointitaidoille tai kokemukselle. Näillä on kuitenkin ratkaiseva merkitys sen kannalta, kuinka pitkälle alus tulee toimeen jäissä omatoimisesti.

Toinen syy jäänmurtoaavaun eväämiseen on jäänmurtajien antamien ohjeiden ja reittien noudattamatta jättäminen. Ohjeita on noudatettava ja jos alus saattaa itsensä tahallaan ja ohjeiden vastaisesti tilanteeseen, jossa se ei pääse liikkumaan, saa se odottaa jäänmurtoaavausta, kunnes muut alukset on avustettu.

Jäänmurtoaavusta ei Suomessa ja Ruotsissa peritä erikseen korvausta, vaan jäänmurron kustannukset katetaan väylämaksuilla, jotka taas määräytyvät aluksen nettotonniin lisäksi sen jääluokan mukaan. Kärjistetysti sanoen huonon jääluokan omaavat ”kesävieraat” maksavat väylämaksuissaan myös talvimerenkulun kustannuksia ja hyvänkin jääluokan omaavien alusten avustusta talvella. Jäänmurron maksuttomuudella taataan kuitenkin tasapuolinen palvelu kaikille eikä suurinta setelitukkoa heiluttava varustaja voi ostaa alukselleen avustusta ja pääsyä satamaan muiden ohi.

6. Jäänmurtajien historia

Maailman ensimmäinen varta vasten jäänmurtoa varten rakennettu alus oli Philadelphiassa Yhdysvalloissa vuonna 1837 valmistunut siipiratashöyrylaiva ”City Ice Boat No 1”. Sitä käytettiin Delaware-joella rikkomaan joen tulvimista aiheuttaneita jäitä.¹¹ Tämä puurunkoinen, joskin metallisilla siipirattailla varustettu alansa pioneeri toimi tehtävässään melkein 80 vuotta. Euroopan ensimmäinen jäänmurtaja, ”Eisbrecher I”, rakennettiin Saksassa vuonna 1871 murtamaan Elbe-

¹¹ Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 63

joelle tänä kovan jäätalvena muodostunutta jäätä. Alkuaikojen jäänmurtajien toimitaperiaate oli kaikissa samanlainen: aluksen kokoon nähden ylimitoitettu höyrykoneteho, iso potkuri ja elefantin takamusta muistuttanut pyöreä keula. Myös Suomen ensimmäinen jäänmurtaja ”Murtaja”, joka valmistui vuonna 1890, oli tällainen. Pullean keulan jäätä murtava toimintaperiaate perustui sen kyvyllä nousta jään päälle ja rikkoa täten painollaan jäätä. Tämä toimiikin hyvin tasaisessa kiintojäässä mutta ei Itämeren ahtojäävalleissa ja lumipeitteessä, jotka pysäyttivät sen menon nopeasti. Tässä vaiheessa ei vielä ymmärretty rungon ja jään välisen kitkan merkitystä jään aiheuttamassa vastuksessa, jota leveässä ja pyöreässä keulassa riitti.

Seuraava jäänmurtajien kehitysaskel oli kapeamman keulan lisäksi potkurin asentaminen jäänmurtajan molempiin päihin. Tätä tekniikkaa kokeiltiin ensimmäisen kerran Yhdysvalloissa vuonna 1888 valmistuneessa ”St. Ignace” jäänmurtajassa. Tämä ns. amerikkalaistyyppinen murtaja osoittautui huikean tehokkaaksi myös ahtojäävallien läpäisemisessä.

6.1. Suomen jäänmurtajat

Suomen toinen ja Euroopan ensimmäinen keulapotkurillinen jäänmurtaja ”Sampo” valmistui vuonna 1898 Newcastlessa Englannissa. Tästä keulapotkurimallista tuli jäänmurtajien kestotyyppi Itämerellä vuosikymmeniksi. Seuraava edistysaskel otettiin vasta vielä nykyäänkin (modernisoituna) käytössä olevassa jäänmurtaja ”Voimassa”, joka valmistui vuonna 1954.

Voimaan asennettiin yhden keula- ja peräpotkurin sijaan kaksi molempiin päihin. Tätä jäänmurtotekniikkaa pidetään edelleen tehokkaimpana ja joidenkin mielestä ainoana oikeana jäänmurtotapana Itämeren olosuhteissa. Samaa nelipotkuritekniikkaa edustavat myös 1970-luvulla valmistuneet aikansa tehokkaimmat ei-ydinkäyttöiset suomalaiset jäänmurtajat Urho ja Sisu ruotsalaisinen sisaraluksineen. Pääkoneina Urho-luokan murtajissa on 5 kpl Pielstick 12 PC 2-5V V-mallista dieselmoottoria. Jokainen moottori pyörittää tasavirtageneraattoria, joilla pyöritetään neljää potkurimoottoria. Perän potkurit saavat 60% tehosta ja keulan 40%. Nelipotkurisuuden etu on siinä, että peräpotkurit pyörivät ulospäin, ns. myötäpäivään ja keulan potkurit sisäänpäin, ns. vastapäivään. Keulan potkurit työntävät siis vettä rungon alle, pitäen sen puhtaana jäästä. Tämä vesihuuhteluominaisuus vähentää olennaisesti jään ja rungon välistä kitkaa samalla, kun peräpotkurit työntävät rikkoutuneen jään ehjän alle pitäen syntyneen uoman jäänmurtajan perässä puhtaana jäästä.¹²

1980-luvun puolivälissä valmistuneet Suomen toistaiseksi viimeiset ns. perinteiset jäänmurtajat Otso ja Kontio eivät perustu enää nelipotkuritekniikkaan. Niitä rakennettaessa keskeistä oli kustannustehokkuus, joka ennen öljykriisiä valmistuneissa Urho-luokan murtajissa ei ole paras mahdollinen. Keulan potkurit korvattiin ilmapuhallustekniikalla, jolla saadaan myös vähennettyä jään ja rungon välistä kitkaa. Otson ja Kontion alempien käyttökustannusten takia ne lähtevät yleensä ensimmäisenä avaustustehtäviin Perämerelle. Urho ja Sisu otetaan käyttöön vasta myöhemmin talvella.¹³ Sekä Urho että Otso-luokan jäänmurtajat on rakennettu Wärtsilän Helsingin telakalla.

¹² www.arctia.fi/sisu (26.1.2013)

¹³ Turunen ja Partanen, Rakaa voimaa, s. 130

Uusimmat Suomen tämänhetkisen jäänmurtolaivaston alukset ovat monitoimimurtajat Fennica ja Nordica, jotka valmistuivat Aker Finnyardsin Rauman telakalta 1993 ja 1994. Näiden pikkusisko, 1998 valmistunut ”Botnica”, oli myös osa Suomen jäänmurtolaivastoa, kunnes se vuoden 2012 lopussa myytiin Viroon Tallinnan satamalle. Viimeiset vuotensa suomalaisomistuksessa Botnica tosin vietti ympärivuotisesti offshore tehtävissä Välimerellä.

1990-luvun alussa alettiin miettiä jäänmurtajien ympärivuotista käyttöä¹⁴, perinteisten murtajien seisoessa laiturissa vailla käyttöä 6-9 kuukautta vuodesta. Syntyi käsite ”monitoimimurtaja”, joka on eräänlainen hybridilaiva, kompromissi jäänmurtajan ja öljykentillä käytettävien ns. Offshore/Stand-by alusten välillä. Monitoimimurtajat on varustettu Azipod-ruoripotkureilla ja perinteisillä tunnelimallisilla keulapotkureilla. Monitoimimurtajien jäänmurtokyky ei ole samaa tasoa kuin perinteisten murtajien mutta useimmiten riittävä Suomenlahden ja Selkämeren sekä Perämeren kevyempiin jääolosuhteisiin. Niiden etuna on mahdollisuus ympärivuotiseen käyttöön vuokraamalla aluksia kesäkaudelle offshore-tehtäviin maailman öljykentille sekä sukellustukialuksiksi. Fennica, Nordica ja Botnica ovatkin kiertäneet maailmaa Grönlannista Brasiliaan ja Alaskasta Angolaan ”kesätöissä”. Tämän ympärivuotisen käytön kannattavuudesta on on ollut monenlaista näkemystä, joista kriittisimmät ovat sitä mieltä, ettei se aina peitä edes omia kulujaan, vaan tuottaa tappiota jota sitten katetaan jäänmurrosta saatavilla tuloilla. Voiman korvaajaksi tarkoitettu ja vuonna 2015 valmistuvaksi suunniteltu uusi jäänmurtaja tulee todennäköisesti olemaan perinteinen, joskin öljyntorjuntavalmiudella varustettu.

6.2. Ruotsin jäänmurtajat

Ruotsin ensimmäinen jäänmurtaja ”Isbrytaren I” valmistui Tukholman satamalle vuonna 1897 mutta se ei ollut erityisen sopiva jään murtamiseen ulkona merellä.¹⁵ Seuraaja, ”Isbrytaren II” rakennettiin vuonna 1915 ja se palveli tehtävässään 62

¹⁴ Turunen ja Partanen, Rakaa voimaa, s. 135

¹⁵ <http://www.sjofartsverket.se/sv/Sjofart/Isbrytning/Isbrytarhistoria/>

vuoden ajan. Myöhemmin nimellä ”Sankt Erik” tunnettu murtaja toimi myös jäänmurtotehtävissä avomerellä vuokrattuna Ruotsin valtiolle. Ensimmäiset Ruotsin valtion omistamat murtajat ”Statisbrytaren”, myöhemmin ”Ale”(1) , valmistui vuonna 1926 ja ”Ymer”(1) vuonna 1932. Karlskronavarvet- telakalta valmistui vuonna 1953 ”Thule” ja vuosina 1957, 1964 ja 1969 Wärtsilän Helsingin telakalta ”Oden” (1), ”Thor” ja ”Njord”. Tällä kalustolla Ruotsi pystyi pitämään kaikki Pohjanlahden satamat auki läpi talven vaikeimpia jäätalvia lukuunottamatta. Ympärivuotista liikennettä varten myös kovimpina talvina rakennettiin Ruotsin valtiolle Suomessa vuosina 1974-1977 Urhon ja Sisun sisaralaivat ”Atle”, ”Frej” ja ”Ymer” (2). Vänern-järven talviliikennettä varten rakennettiin samalla telakalla Suomessa ”Ale” (2). Ruotsin jäänmurtajalaivaston uusin perinteinen murtaja ”Oden” valmistui vuonna 1988 Göteborgissa. Myös Ruotsissa innostuttiin 1990-luvulla jäänmurtajien ympärivuotisesta käytöstä ja monitoimimurtajista. Ruotsin merenkulkuviranomainen Sjöfartsverket teki vuonna 1998 sopimuksen yksityisten varustamoiden Bylock&Nordsjöfrakt (B&N) ja Viking Supply kanssa kolmen monitoimimurtajan rakennuttamisesta. ”Tor Viking”, Balder Viking” ja ”Vidar Viking” valmistuivat vuosina 2000 ja 2001. Nämä alukset omistaa nykyisin norjalainen Trans Viking –yhtiö ja ne operoivat pääasiassa offshore tehtävissä Pohjanmerellä. Sjöfartsverketillä on kuitenkin sopimus näiden monitoimimurtajien kutsumisesta jäänmurtotehtäviin Itämerelle 10 päivän varoitusajalla olosuhteiden niin vaatiessa. Jäänmurtotehtävissä nämä alukset ovat viimeksi olleet vuonna 2010. Oden on monitoimimurtajien tapaan ollut myös ympärivuotisessa käytössä toimien tutkimusaluksena ja käyden mm. pohjoisnavalla vuonna 1991.

6.3. Arktisten alueiden jäänmurtajat

Arktisilla alueilla, jossa esiintyy myös betoninlujaa monivuotista jäätä, tarvitaan hieman erilaisia jäänmurtajia kuin Itämerellä. Tehokkaaksi osoittautuneet keulapotkurit eivät tule näissä olosuhteissa kysymykseen.¹⁶ Myös toimintasäteen tulee olla erityisen pitkä: polttoainetta ja varusteita ei ole harvaan asutuilla napa-alueilla saatavana. Arktisilla alueilla käytetään pääasiassa kahta eri tekniikkaa.

¹⁶ Turunen ja Partanen, Rakaa voimaa, s. 93

Venäläisillä on ydinkäyttöisiä murtajia, jotka selviävät yhdellä ”tankkauksella” useita vuosia ja tarjoavat ylivoimaisen tehon. Amerikkalaisten polaarijäänmurtajissa ei ydinreaktoreita ole mutta pahimpia paikkoja varten dieselmoottorien lisäksi on kaasuturbiinimoottorit. Maailman ensimmäinen arktinen jäänmurtaja oli venäläinen ”Jermak”, joka valmistui vuonna 1898. Höyrykäyttöinen Jermak palveli aina vuoteen 1964, jolloin tämä arktisten murtajien kantaisä romutettiin kaikessa hiljaisuudessa.

Maailman ensimmäinen ydinkäyttöinen jäänmurtaja, ”Lenin”, valmistui Neuvostoliitossa vuonna 1953. Se pystyi kulkemaan pysähdyksittä 2,5 paksuisessa monivuotisessa kiintojäässä ja kerrottiin selvinneen jopa 6 metrisestä kiintojäästä. Lenin palveli aina vuoteen 1989 asti, jonka jälkeen se on ollut museona Murmanskissa.

Venäläisillä on Lenin lisäksi yhteensä 8 ydinkäyttöistä jäänmurtajaa, joista kaksi on tosin makuutettuna. Arktika luokan ydinmurtajista edelleen käytössä ovat: NS Rossiya, NS Sovetskiy Soyuz, NS Yamal ja NS 50 Let Pobedy (50 vuotta voitosta), joka valmistui monien vaiheiden jälkeen lopullisesti vasta vuonna 2007. Suomessa Helsingin telakalla rakennettuja Taimyr-luokan murtajia ovat 1989 ja 1990 valmistuneet NS Taimyr ja NS Vaigach. NS 50 Let Pobedy on myös maailman suurin jäänmurtaja, 9 metriä sisaraluksiaan pidempi.

Venäjällä on myös laivasto ei-ydinkäyttöisiä jäänmurtajia, mm. Suomessa 1980-luvulla rakennetut 5 Kapitan Sorokin-luokan murtajaa jotka operoivat Pietarin edustalla ja muissa Itäisen Suomenlahden satamissa sekä joukko vanhempia jäänmurtajia eri aikakausilta.

Yhdysvaltain rannikkovartiostolle valmistui vuonna 1999 arktinen jäänmurtaja USCGC Healy. Sitä ei ole rakennettu varsinaisesti jäänmurtotehtäviin eikä laivojen avustukseen vaan on eräänlainen uiva arktinen tutkimuslaboratorio. Jäätä se kuitenkin murtaa, perustuuhan sen runkomuoto suomalaismurtaja Otsoon ja sen jäänmurto-ominaisuuksia suunniteltaessa on hyödynnetty kokemuksia Nordicasta, Fennicasta ja Odenista. Suunnittelussa käytettiin apuna myös silloisen Masa-Yardsin asiantuntijoita, vaikka alus onkin rakennettu Yhdysvalloissa.¹⁷

¹⁷ Turunen ja Partanen, Rakaa voimaa, s. 102

7. Itämeren jäänmurtamisen ja talvimerenkulun kehitys

Purjelaivojen aikakautena talvimerenkulku jäissä oli mahdotonta ja Suomen satamien purjehduskausi kesti niukalti yli puoli vuotta.¹⁸ Höyrykoneen ja erityisesti potkurin keksimisen jälkeen ja höyrylaivojen yleistyttyä lisääntyivät mahdollisuudet myös jäissäkulkuun olennaisesti.¹⁹ Höyrylaivaliikenne Suomessa alkoi vuonna 1836 Turun ja Tukholman välillä kun ruotsalainen ”Solide” aloitti liikenteen. Talviaikaista reittiliikennettä kokeiltiin Pohjoisella –Itämerellä vasta vuonna 1870 mutta silloinkin epäonnisesti. Myös Jäämerellä ja Huippuvuorilla liikennöinyt höyrylaiva Sofia ei suurista suunnitelmista huolimatta päässyt edes ensimmäistä matkaansa Tukholmsta Paldiskiin perille asti vaan päätyi monien jäiden armoilla vietyjen vaiheiden jälkeen Visbyhyn lopputalveksi.

Tarve ympärivuotiseen laivaliikenteeseen Suomessa liittyi metsäteollisuuden kehittymiseen 1800-luvun loppupuolella. Parhaaksi paikaksi talviliikenteen ylläpitoon katsottiin Hankoniemen kärki ja vuonna 1873 valmistui Pietari-Riihimäki rautatien jatkoksi ratayhteys Hyvinkää-Hanko.

Talviliikenne Suomessa ja Hangossa sai alkunsa vuonna 1877, kun ”Express” aloitti säännöllisen liikenteen Hangon ja Tukholman välillä kulkien yhden vuoron viikossa. Hangosta liikennöitiin ympärivuotisesti myös Lyypekkiin Saksaan ja Kööpenhaminaan Tanskaan. Talviliikenne oli kuitenkin 1880-luvulla monesti keskeytyksissä vaikean jäätilanteen takia. Suomen ensimmäinen jäänmurtaja, vuonna 1890 valmistunut ”Murtaja”, ei ollut erityisen sopiva Itämeren jääolosuhteisiin ja jotui itsekin ongelmiin. Vasta vuonna 1898 valmistuneen jäänmurtaja Sampon myötä Hangosta tuli todellinen talvisatama ja sen liikennettä pystyttiin pitämään yllä keskeytyksettä ympärivuotisesti. Turusta tuli Suomen toinen talvisatama vuonna 1899.

Pohjanlahden laivaliikenne pysähtyi talvikaudeksi yhä vuosikymmenien ajan. Talvisatamia olivat vain Etelä- ja Lounais-Suomen sekä satamat sekä osa Suomenlahden satamista. Uusien tehokkaiden Karhu-luokan jäänmurtajien valmistuttua vuosiana 1957-60 Selkämeren satamat Rauma ja Pori sekä Itäisen

¹⁸ Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 71

¹⁹ Seinä, Palosuo, Grönvall: Merentutkimuslaitoksen jääpalvelu 1919-1994, s. 11

Suomenlahden satamat tulivat ympärivuotisiksi ja eteläisen Perämeren satamia pystyttiin pitämään entistä pidempään auki. Perämeren satamien pitäminen auki läpi talven otettiin tavoitteeksi vuonna 1964 mutta tavoitteesta jouduttiin vielä luopumaan muutamina kovina jäätalvina. Vasta vuonna 1971 pystyttiin ensimmäisen kerran pitämään kaikki Suomen Perämeren satamat auki ympärivuotisesti.²⁰

Vuodesta 1961 lähtien Suomella, Ruotsilla, Tanskalla ja Norjalla on ollut Pohjoismainen jäänmurtoyhteistyösopimus. Tämä sopimus on ollut Itämeren jäänmurron ja modernin talvimerenkulun perusta ja 50 vuotta.²¹ Suomen ja Ruotsin välillä yhteistyö on viety niin pitkälle, että molempien maiden murtaajat auttavat laivoja sekä Suomen ja Ruotsin satamiin.

²⁰ Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 169

²¹ Mylly, The Work of Icebreakers in our Northern waters, Ice day conference report, s. 162

8. Jäätietopalvelujen historia

Rannikkoalueiden jäätilanteista ja jokien jäätymisestä on olemassa havaintoja varsin pitkältä ajalta.²² Havainnot ovat kuitenkin satunnaisia jäiden kanssa tekemisiin joutuneiden ihmisten tekemiä ja koskevat pääasiassa poikkeuksellisia tilanteita, kuten aikaisia jäätyksiä ja myöhäisiä jäiden lähtöjä. Jäitä pitkin on kuljettu Itämerellä vuosisatoja sekä Virosta Suomeen että Ahvenanmeren yli Ruotsiin. Vuonna 1633 perustettiin postireitti Ahvenanmaan Eckeröstä Ruotsin Vägööön ja tällä reitillä liikuttiin talvisin jäitä pitkin.

Jäätilanteen havainnointi ja laivojen varoittaminen edessä olevasta jäästä alkoi vuonna 1838, kun Venäjällä astui voimaan määräys antaa majakoilta valomerkkejä laivoille edessä odottavasta vaikeasta jäätilanteesta. Tämän myötä alettiin merkitä muistiin tietoja jäätilanteesta monilla Suomenlahden majakoilla. Tieteellisessä mielessä jäätietojen keruu aloitettiin Suomessa vuonna 1846 Suomen tiedeseuran toimesta. Systemaattinen jäätilanteen havainnointi alkoi Ruotsissa vuonna 1871 ja Venäjällä vuonna 1881. Jäänmurtaja Murtajalla ja Hangon majakalla tehtiin havaintoja vuodesta 1890 alkaen ja jääkarttoja alettiin piirtää Hangossa vuonna 1893. Suomen tiedeseuran ehdotuksesta säännöllistä jäähavainnointia alettiin tekemään meritieteellisen havainnoin yhteydessä ja havaintoverkko saatiin toimintaan vuosien 1899-1900 aikana. Työstä huolehti Meteorologinen keskuslaitos ja havaintoja tehtiin Hangon lisäksi majakoilla Bogskäristä Söderskäriin.

Merijäätilannekarttoja julkaistiin 1890-luvulla vuosikirjoissa mutta niissä jäätilanteet oli analysoitu kuukausia jälkikäteen. 1900-luvun alkuvuosina tilannetietoja merijäästä kerättiin noin kuukauden viiveellä. Viikoittaisten jääkarttojen tarve muodostui vasta ensimmäisen maailmansodan myötä Keisarillisen laivaston tarpeisiin. Viikoittaisia jääkarttoja onkin julkaistu vuodesta 1915 lähtien.²³

Merentutkimuslaitos perustettiin vasta itsenäistyneeseen Suomeen marraskuussa 1918. Jääpalvelutoiminta käynnistettiin tämän jälkeen nopeasti ja sen ensimmäinen jääkartta julkaistiin 19. tammikuuta 1919. Alkuaikojen haasteena oli kansalaissodassa osittain hävinneen havaintoverkon uudelleenorganisointi.

²² Seinä, Palosuo, Grönvall: Merentutkimuslaitoksen jääpalvelu 1919-1994, s. 17

²³ Vainio, Ice Information Service in Finland, Ice Day Conference report, s. 122

Havaintoja tehtiin alusta alkaen päivittäin ja ne lähetettiin merentutkimuslaitokselle kerran viikossa muutamia tärkeimpiä havaintoasemia lukuunottamatta, jotka ilmoittivat havaintonsa päivittäin puhelimitse tai sähköitse.

Havainnoista muodostettiin viikoittaiset jääkartat, jotka tammikuusta 1919 lähtien toimitettiin aina perjantaisin julkaistavaksi pääkaupungin sanomalehtiin.

Jäätiedotteita alettiin lähettää sähkötyksellä kahdesti viikossa vuonna 1920 mutta jo vuonna 1921 tämä laajeni päivittäiseksi. Suomen yleisradio perustettiin vuonna 1926 ja jo seuraavana vuonna aloitettiin jäätiedotuksen lukeminen radiossa. Tämä perinne jatkuu edelleen päivittäin klo 12:45 suomeksi Radio Suomessa ja ruotsiksi Radio Vegassa. Radion jäätiedotus onkin eräs Suomen vanhimmista yhtäjaksoisista radio-ohjelmista.

Merentutkimuslaitos sai oman radio-aseman vuonna 1930 ja tämä asema toimi myös tiedonvälittäjänä jäänmurtajien ja merenkulkuhallituksen välillä nopeuttaen palvelua. Vuodesta 1932 lähtien jäänmurtajat lähettivät jäätietoa kahdesti vuorokaudessa. Jäätiedustelulentoja tehtiin jo ensimmäisen maailmansodan aikana mutta ensimmäinen varta vasten jäätiedustelua varten suoritettu lentotiedustelu tehtiin vuonna 1920. Alkuun nämä lennot olivat kuitenkin harvinaisia ja niitä tehtiin vain ankarimpina jäätalvina. Säännöllisemmät tiedustelulennot alkoivat vuonna 1929.

Toisen maailmansodan aikana merentutkimuslaitoksen toiminta oli osittain keskeytyksissä ja sen toiminta oli alistettu merivoimille. Vuonna 1948 jäätiedotustoiminta saatiin taas toimimaan entiseen tapaan. Jääkartoissa oli aiemmin esitetty vain Suomen rannikon jääolot mutta 1947/1948 vuosikertomuksesta lähtien ne laajennettiin kattamaan myös Ruotsin puolen merialueet. Myös viikoittaisissa jääkartoissa alettiin kuvata jäätilanne koko Pohjois-Itämeren alueelta Gotlantiin saakka. Jääkartat laajennettiin kattamaan koko Itämeren alue talvesta 1955/1956 lähtien, jolloin Itämeri Tanskan salmia myöten jäättyi.

Havainnointityö oli edistynyt vuonna 1964 niin pitkälle, että viikoittaisissa jäätiedotteissa voitiin julkaista meriveden lämpötilat Suomen ja Ruotsin rannikon havaintoasemilta. Vuodesta 1969 lähtien voitiin karttoihin piirtää myös meriveden lämpötilaa kuvaavat isotermit. Vaikka lentotiedusteluja oltiin tehty säännöllisesti sotavuosista lähtien, oli niiden perusteella piirrettyjen jääkarttojen saaminen laivoille

ja jopa jäänmurtajille hidasta ja vaivalloista. Vuonna 1964 saatiin jäänmurtajien käyttöön omat helikopterit jonka myötä murtajat pystyivät itse hankkimaan tarvitsemansa jäätiedot.

Jääkarttojen toimitusedellytykset paranivat lisäksi olennaisesti vuonna 1968, kun kuvalähettilien ja –vastaanottimien avulla kartat ja havaintokuvat voitiin toimittaa radiofaksimileinä jäänmurtajille.²⁴

Satelliittiaikakauteen jäätilanteen havainnoinnissa siirryttiin vuonna 1967, kun ensimmäiset ESSA-sääsatelliitin kuvat tulivat jääpalvelun käyttöön. Satelliittikuvien myötä avautui aivan uusi ulottuvuus jäätilanteen havainnointiin, sillä nyt pystyttiin kerralla näkemään kaikki merialueet. Huolimatta ESSA-satelliitin kuvien vaatimattomasta erottelukyvystä, pystyttiin niistä hyvällä säällä havitsemaan jääkenttien rajat ja jopa eri jäälaadut.

Ajatus omasta sääsatelliittikuvien vastaanottoasemasta tuli esille vuonna 1977 ja sellaisen saatiin Jääpalvelun käyttöön monien vaiheiden jälkeen vuonna 1981. Kuvien vastaanottaminen ja karttojen käsittely oli kuitenkin hankalaa ja työlästä. Satelliittikuvien antamien tietojen siirto jääkarttoihin tehtiin edelleen manuaalisesti. Suuri parannus omassa asemassa oli satelliittikuvan saaminen käyttöön nopeasti jopa 10 minuutin kuluttua satelliitin ylityksestä. Aiemmin oli tyydyttävä aamuyön tai jopa edellisen päivän kuviin. Myös satelliittikuvien laatu parani merkittävästi.

Satelliittikuvia oli yritetty lähettää jäänmurtajille telekopioina jo 1980-luvun alussa mutta siitä luovuttiin kuvien huonon laadun vuoksi. Vuonna 1985 kokeiltiin mahdollisuutta siirtää Tromssassa Norjassa vastaanotettuja digitaalisia satelliittikuvia jäänmurtaja Sisulle ja pian tämän jälkeen alettiin kehittää järjestelmää, jolla voitaisiin siirtää reaaliaikaisia satelliittivuvia kaikille jäänmurtajille. 1990-luvun alussa suomalaisiin jäänmurtajiin asennettiin keskustietokoneet, joilla ne saattoivat olla yhteydessä merenkulkuhallituksen keskustietokoneeseen. Samoihin aikoihin ruotsalaiset kehittivät järjestelmän, jossa jäänmurtajat saattoivat olla yhteydessä sekä toisiinsa että liikenteen johtoon. Tässä järjestelmässä sekä suomalaiset että ruotsalaiset jäänmurtajat olivat kytkettynä samaan järjestelmään.

²⁴ Seinä, Palosuo, Grönvall: Merentutkimuslaitoksen jääpalvelu 1919-1994, s.52

Euroopan avaruusjärjestö ESA:n tutkasatelliitit, joiden kuvaa eivät häirinneet pilvet eivätkä muut sääilmiöt tulivat mukaan kuvaan vuonna 1992. Näitä kuvia voitiin hyödyntää lähes reaaliajassa ja niiden tuoma hyöty erityisesti matalapaineiden aikana oli merkittävä. Kuvien erottelukyky oli 100 m, joka oli huikkea parannus verrattuna edellisiin NOAA-satelliitin kuvien 1,1 km erottelukykyyn.

8.1 Jäätietopalvelujen nykytila

Nykyään tärkeimpiä jäätiedon keräämisen lähteitä ovat satelliitit kuvat.

Jäätiedotteissa käytetään satelliitit kuvia kahdesta eri lähteestä: NOAA AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) sekä RadarSat.²⁵ Satelliitit kuvat ovat valmiita ja prosessoituja 30-90 minuutin kuluttua satelliitin ylittettyä alueen.

Jäänmurtajat niiden liikenteenjohto sekä Suomessa että Ruotsissa käyttävä jäätilanteen ja avustustoiminnan seuraamiseen ja ohjaamiseen yhteistä Teknologian tutkimuskeskus VTT:n kehittämää hajautettua IBNet –tietojärjestelmää. IBNet yhdistää jäätilannetiedon laivojen reaaliaikaisiin liikennöintitietoihin. Se hyödyntää myös satelliittikuvia, sää- ja jääennusteita jäätilanteen ja sen kehittymisen esittämiseen sekä ennakoimiseen.²⁶ IBNet on järjestelmänä hajautettu, joka takaa sen toimivuuden merellä, jossa tietoliikenneyhteydet voivat olla ajoittain poikki. IBNet on ollut suomalaisten ja ruotsalaisten jäänmurtajien yhteiskäytössä vuosituhaten vaihteesta lähtien. Suurin hyöty järjestelmästä on avustustoiminnan koordinointi ja molempien maiden jäänmurtajien toimiminen yhtenä laivastona. Näin mahdollistetaan kauppalaivojen avustaminen tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. IBNetin myötä jäänmurtajilla on koko ajan käytössään reaaliaikaiset satelliittikuvat jäätilanteesta. Kalliista helikopterilennoista jäätilanteen haviointiin on IBNetin käyttöönoton myötä voitu kokonaan luopua.

²⁵ Vainio, Ice Information Service in Finland, Ice day conference report, s.126

²⁶ Berglund, <http://www.vtt.fi/sites/ibnet/> (3.2.2013)

IBNetin tarjoaman jäätilannetiedon lisäksi jäänmurtajilla on nykyään käytössään IBPlot, joka yhdistää jäätilannetiedon karttakuvaan sekä tuo samalle näytölle kauppalaivojen reaaliaikaiset sijaintitiedot kartalla AIS-järjestelmästä.²⁷

IBNet ja IBPlot eivät ole kauppalaivojen käytössä mutta VTT kehittää niiden rinnalle ViewIce-järjestelmää, joka vastaa muuten IBPlotia mutta ilman reaaliaikaista tietoa liikennetilanteesta. ViewIce:sta on saatavissa satelliittikuvia, jääkarttoja, ja säätiedotteita

Jäätiedotteita, jääkarttoja ja satelliittikuvia julkaistaan myös kaikkien veloituksettomaan käyttöön kerran päivässä ja ne ovat vapaasti ladattavissa internetistä.

²⁷ http://www.vtt.fi/kuvat/cluster1_tieto_ja_viestintatekniikka_elektroniikka/ibplott.gif (3.2.2013)

9. Käytössäolevat jäätietopalvelut

9.1. Yleistä jäätietopalveluista

Kaikille avoimia, maksuttomia jäätietopalveluja on saatavissa internetistä usealta eri taholta. Palveluntarjoajat ovat pääosin viranomaisia (ilmatieteenlaitokset tai merentutkimuslaitokset) tai erilaisten monesti kansainvälisten tutkimusprojektien ympärille ja tuloksena kehitettyjä portaaleja. Lähdemateriaali on monissa samaa ja jopa samoja karttoja esitetään eri palveluissa ja niistä on linkkejä toinen toisiinsa.

Tiedon taso, esimerkiksi karttojen tarkkuus ja tiedon ajantasaisuus vaihtelevat suuresti. Useimmiten tarjolla on mittaustietoa eli käytännössä jo julkaistaessa vanhaa tietoa. Jääkentät liikkuvat nopeasti ja tilanteet muuttuvat äkkiä. Ennusteita, joita monet vastaajat kaipasivat kyselytutkimuksessa on huonosti saatavilla nykyisissä maksuttomissa palveluissa. Myös satelliittikuvat ovat ilmeisesti korkeahkon hintansa takia maksuttomien palveluiden ulkopuolella. Polar Wiev ja Baltice.org palveluissa nämäkin on saatavilla mutta ei riittävällä tarkkuudella, jotta tietoa voitaisiin todellisuudessa hyödyntää navigoinnissa ja reittisuunnittelussa laivoilla.

9.2. Mihin laivat tarvitsevat jäätietopalveluja?

Meren jäätyminen Itämerellä aiheuttaa joka talvi huolen meriliikenteelle. Suomi on maailman ainut maa, jonka kaikki satamat jäätyvät joka talvi, enemmän tai vähemmän.²⁸

Uudet modernit Itämerellä liikennöivät linjaliikenteen laivat on pääosin rakennettu korkeimpaan 1A jääluokkaan, joka mahdollistaa itsenäisen liikkumisen ilman jäänmurtajien avustusta useimmissa jääolosuhteissa. Vain kevättalvisin kasautuvat ahtojäät aiheuttavat ongelmia myös näille laivoille. Onnistunut jäissä ajo ja oikean reitin valinta on kuitenkin taktikointia ja kokemuseräisen tiedon hyödyntämistä, ”jään lukemista”. Oikealla reittivalinnalla voidaan pahimmat ahtaumat kiertää ja

^{28 28} Pohjanpalo, 100 v. Suomen talvimerenkulkua, s. 126

laiva etenee ilman merkittävää ajan menetystä määränpäähensä. Väärä tulkinta ja reittivalinta voi helposti johtaa nopeuden hidastumiseen ja jopa jäihin kiinni jäämiseen. Laivoilla ei ole aikaa odotella jäissä eikä lasteilla aikaa odotella satamissa laivoja. Laivat toimivat monesti tehtaiden varastoina ja jos tuotantoa ei päästä purkamaan tai raaka-aineita ei saada perille suunnitellussa aikatulussa seuraa ongelmia. Tämä nähtiin viimeksi 2010-2011 jäätalvena, kun laivoja seisoj Pohjanlahdella odottamassa murtoapua.

Ainut laite laivalla, jolla jäätalannetta lähiympäristössä voidaan tarkkailla on perinteinen merenkulikututka. Tosin senkin kantama rajoittuu pariinkymmeneen merimailiin. Jäätalanteesta edessäpäin tulisi olla ajantasaista tietoa aiemmin, jotta reitti voidaan suunnitella ja tarvittavat muutokset tehdä, ennenkuin ollaan jo jäissä jumissa. Tähän tarkoitukseen laivat tarvitsevat ulkopuolisten toimittamaa jäätietoa.

10. Jäätietopalvelut Suomessa ja Ruotsissa

10.1. FMI – Suomen ilmatieteenlaitos

Kaikille avoin verkkopalvelu osoitteessa www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatilanne

Palvelusta on saatavissa viikoittain, tiistai-aiamuksin, päivittyvä yksinkertaistettu Suomen merialuiden ja Pohjois-Itämeren jääkartta. Vierellä oikealla puolella on esitetty vaihtuvana erilaisia karttoja. Näitä ovat:

- Normaali jäätilanne vastaavana ajankohtana. Perustuu tilastotietoihin vuosilta 1965-1986.
- Edellinen tilanne eli viikon takainen vastaava jäätilannekartta
- Edellisen vuoden vastaavan ajankohdan jäätilanne
- Jäänmurtaajien sijainnit

Kartassa kuvataan harmaalla värillä ne alueet, joissa jäätä esiintyy. Tiedot perustuvat tasaisen jään mittaustuloksiin. Kartasta käyvät ilmi myös avovesialueiden vedenlämpötilat, jotka on esitetty värikoodeilla.

Ilmatieteenlaitoksen jäätilanne-sivulta on linkit Itämeriportaalin pdf-muotoisiin jääkarttoihin sekä Polar View –palvelun jääkarttoihin.

Koska Ilmatieteenlaitoksen jääkartta päivittyy vain kerran viikossa, ei sillä ole suurempaa merkitystä laivojen jäätieton lähteenä.

10.2. Itämeriportaali

Itämeriportaali on Ilmatieteenlaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Ympäristöministeriön ylläpitämä yhteinen palvelu, jossa onkoottuna ajankohtaista tietoa Itämerestä, sen tutkimuksesta ja suojelusta sekä eri toimijoista.

Itämeriportaalin Tietoa Itämerestä –osiosta löytyy myös yleisempää taustatietoa merijäästä, jään muodostumisesta ja talviaikaisesta merenkulusta Itämerellä.

Itämeriportaalin Itämeri Nyt- osion jäätilanne palvelusta, http://www.itameriportaali.fi/fi/itamerinyt/fi_FI/jaatilanne/, löytyvät samat jääkartat kuin Ilmatieteenlaitoksen jäätilanne –sivustolta. Itämeriportaalista on myös ladattavissa pdf-tiedostoina päivittäinen jäätilannekartta joko värillisenä tai mustavalkoisena sekä kirjallinen jäätiedotus .doc -muodossa.

Myös Itämeriportaalista on linkki Polar View –palveluun ja sen jääkarttoihin.

10.3. Polar View

Polar View on monikansallinen yhteistyöprojekti vuosilta 2005-2008, jonka tavoitteena oli satelliittidatan hyödyntäminen julkiseen käyttöön. Polar View projektin kohteena olivat sekä pohjoiset merialueet (Arctic) että eteläiset merialueet (Antarctic). Polar View koostuu yrityksistä, julkisista, valtiollisista toimijoista ja tutkimuslaitoksista Euroopassa ja Kanadassa. Polar View projektia on rahoittanut Euroopan avaruustutkimuskeskus (European Space Agency, ESA).

Polar View projektin osapuolena Suomessa oli merentutkimuslaitos , jonka toiminnot yhdistettiin Ilmatieteenlaitoksen ja ympäristökeksuksen kanssa vuoden 2009 alusta alkaen.

Polar Viewin suomalaiset projektisivut löytyvät osoitteesta <http://haavi.fimr.fi/polarview/index.php>.

Sivuilla on saatavissa veloituksetta kahdenlaisia karttoja:

1. Satelliittikuviin perustuvia, graafisia jäänpaksuuskarttoja (Ice Thickness Charts), jotka julkaistaan aina, kun uusi satelliittikuva on saatavilla. Kartassa yhdistetään satelliittikuvan tietoja ja mittaustuloksia ja sen jään paksuuden erottelukyky on noin 500 m. Karttojen alue kattaa Pohjoisen Itämeren, Suomenlahden ja Pohjanlahden.
2. Jääenneustekarttoja, jotka julkaistaan päivittäin klo 07:00 UTC. Jääennustekartassa ennustetaan jään liikkeitä ja ahtautumista seuraavan kahden päivän ajalle kolmen tunnin jaksoissa. Erottelukyky on yksi merimaili (1852 m)

Polar Viewin jääkartat ja ennustekartat ovat ilmaisista olemassaolevista jäätiedon lähteistä hyödyllisimpiä laivoille. Tosin karttojen pieni mittakaava ei ole optimaalinen, jotta tarkkoja reittisuunnitelmia voitaisiin tehdä niiden pohjalta.

Myös Ruotsin ilmatieteenlaitos (Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institutet, SMHI) on mukana Polar View projektissa.

SMHI:n Polar View projektisivuilta <http://www.smhi.se/polarview/> löytyy tietoa jäätilanteesta ja ennusteita laajemmin kattaen Itämeren lisäksi myös Pohjoisen Jäämeren, Grönlanninmeren, Barentsinmeren ja Davies Strait –salmen Grönlannin ja Kanadan välissä.

10.4. Baltic Ice Management (BIM)

Baltic Icebreaking Management on Pohjoismaiden jäänmurrosta vastaavien toimijoiden (Suomessa Liikennevirasto, Ruotsissa Sjöfartsverket jne.) yhteistyöorganisaatio, joka on syntynyt näiden tahojen vuosittaisten tapaamisten pohjalta yli 20 vuoden aikana.

BIM:n verkkopalvelu www.baltice.org on portaali, johon on koottu tietoa Itämeren jääolosuhteista ja jäätilanteesta kaikilta jäänmurron toimijoilta Itämeren alueella. Tieto www.baltice.org sivustolla on käyttäjälle maksutonta. Osarahoituksen palvelu saa Euroopan Unionilta Trans-European Transport Network -ohjelman puitteissa.

Sivustolta on saatavissa päivittäinen pdf-muotoinen jääkartta koko Itämeren alueelta. Kartan näyttämän alueen voi käyttäjä valita itse.

Baltice.orgin jääkarttojen hyvä puoli on se, että niistä saa valittua haluamansa alueen eikä esimerkiksi koko Pohjoista-Itämerta esitetä samalla kartalla.

Muita portaalista saatavia palveluita ovat mm. satelliitikuva Perämeren alueelta.

10.5. Ice Advisors

Ice Advisors on Suomen valtion luotsausyhtiön Finnpilotin ja jäänmurtoyhtiö Arctia Shippingin yhteinen talvimerenkulun palveluyhtiö. Ice Advisorsin työntekijät ovat joko entisiä jäänurtajien päälliköitä tai luotseja ja heillä on vankka kokemus talvimerenkulusta Itämerellä.

Ice Advisors tarjoaa laivoille ja niiden varustamoille maksullista konsultointipalvelua jäissä ajamisesta. Ice Advisorsin työntekijä nousee laivaan ja liittyy ylimääräisenä päällystön jäsenenä komentosiltatiimiin laivan päällikön avuksi jääajoa varten. Heillä on mukanaan viimeisimmät tiedot jäätilanteesta ja sen kehittymisestä.

Palvelu on suunnattu lähinnä ulkomaisille, harvoin Itämerellä liikkuville aluksille ja niiden miehistöille, joiden tieto paikallisista olosuhteista on puutteellista.

10.6. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)

Ruotsin ilmatieteenlaitos , SMHI, ylläpitää ja jakaa tietoa jäädästä ja jäätilanteesta Itämerellä, Skagerakissa, Kattegatissa ja Ruotsin sisävesillä yhteistyössä Sjöfartsverketin kanssa .

Sivustolta <http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsis> löytyvät veloitusetta ladattavaksi päivittäiset jäätilannekartat koko Itämeren alueelta sekä pdf- että png-muotoisina. SMHI:n palvelusta löytyvät myös arkistoituina julkaistut päivittäiset jääkartat vuodesta 2003 lähtien.

Myös kirjallinen päivittäinen jäätiedote (ruotsiksi) on saatavilla.

11. Jäätietopalvelut muualla maailmassa

Merijää ja jäätilanne Itämeren ulkopuolella on kovasti erilainen kuin lähivesillämme. Kyse ei ole kausiluontoisesta meren jäätymisestä vaan enemmänkin jäätiköistä irronneista kelluvista jäävuorista ja niiden osista, jotka kulkeutuvat joskus kauaskin alkuperäisiltä syntysijoiltaan merivirtojen ja tuulten mukana. Tästä johtuen myös jäätietopalvelut ja tiedottamistarpeet ovat erilaisia. Jäätietopalvelut Kanadassa, Yhdysvalloissa ja Grönlannissa raportoivat jään paksuuden sijaan enimmäkseen jäävuorten esiintymistiheydestä ja sijainneista sekä niiden liikkeistä.

11.1. Kanada

The Canadian Ice Service (CIS) joka on osa Meteorological Service of Canadaa (MSC), tarjoaa julkisesti ja veloitusetta internetissä osoitteessa <http://www.ec.gc.ca/glaces-ice/> jäätietoa ja päivittäisiä jääkarttoja Kanadan vesialueilta sekä Atlantin puolella että Pohjoisella jäämerellä ja Suurilla Järvillä (The Great Lakes).

11.2. Yhdysvallat

Yhdysvalloissa Coloradon yliopiston ylläpitämä National Snow and Ice Data Center (NSIDC) tutkii ja jakaa julkisesti tietoa ja karttoja Pohjoisen Jäämeren jääolosuhteista ja jäätilanteesta sekä jäävuorista.

Kyseessä ei ole varsinaisesti merenkulkijoille tarkoitettu jääpalvelu eikä NSIDC:n kartoista ole hyötyä laivoille, vaikka ne julkaistaankin päivittäin. Tiedosta on enemmän hyötyä tutkijoille ja opiskelijoille.

11.3. Grönlanti (Tanska)

Tanskan meteorologian laitoksen ”Center for Ocean og Is” tuottaa jääkarttoja Grönlannin vesille. Ne ovat julkisestiveloituksetaladattavissainternetistöosoitteesta <http://www.dmi.dk/dmi/en/index/gronland/iskort.htm>. Palvelu on sekä tanskan että englanninkielinen.

Karttoja julkaistaan Grönlannin itä- että länsirannikolta kausittaisen tarpeen mukaan ja eteläkärjen Kap Farwellin alueelta säännöllisesti. Kap Farwellin alueella jäävuoria tavataan ympäri vuoden.

Kap Farwellin alue kuuluu vaarallisimpiin merialueisiin maailmassa ympärivuotisen jäävuorivaaran takia. Tästä johtuen alue on Tanskan DMI:n ykkösprioriteetissa jäätiedotuksissa.

Grönlannin vesillä liikkuvat alukset ovat myös velvollisia raportoimaan sijaintinsa ja havaitut jäävuoret viranomaisille GREENPOS- järjestelmän puitteissa kuuden tunnin välein.

12. Viralliset GMDSS –järjestelmän mukaiset jäätiedotteet

Kaikki edellä esiteltyt jäätietopalvelut edellyttävät laivalta internet-yhteyttä, mieluiten nopeahkoa laajakaistayhteyttä satelliitin välityksellä. Sellainen löytyy kyselytutkimuksen mukaan jo monilta aluksilta ja on laajalti käytössä.

Kaikilla kauppa-aluksilla tulee kuitenkin olla viralliset GMDSS-järjestelmän mukaiset radiolaitteet. Sää- ja jäätietoa toimitetaan Navtexin, AIS:n, Inmarsat-telexin ja VHF-radiopuhelimen välityksellä. Nämä järjestelmät toimivat inmarsatia lukuunottamatta erilaisilla lyhyen- ja keskipitkänmatkan radiotaajuuksilla, joiden kantomatka on kymmenistä joihinkin satoihin merimaileihin lähimmästä lähetyksasemasta. Inmarsat on satelliiteihin perustuva järjestelmä ja kattaa koko maapallon napa-alueita lukuunottamatta.

Navtexin ja Inmarsat järjestelmien välityksellä alukset voivat vastaanottaa säännöllisesti ja automaattisesti sää-, navigointi- ja jäätiedotteita ja varoituksia kirjallisessa muodossa. Tiedotteet tulostuvat paperille ja ovat englanninkielisiä. Nämä järjestelmät eivät mahdollista graafisten jääkarttojen vastaanottoa.

Lyhytaaltotaajuuksilla toimivan sääfaksin avulla laivat voivat vastaanottaa erilaisia graafisia karttoja. Tulosteiden laatu ja luettavuus vaihtelevat ja ovat kovin riippuvaisia laitteen oikeista asetuksista ja etäisyydestä lähettävään asemaan sekä vuorokaudenajasta. Sääfaksin kartat ovat pienimittakaavaisia ja kattavat isoja alueita valtamerillä, eikä niiden käytettävyys tai tarkkuus riitä esimerkiksi Itämeren jäätilanteiden arvioimiseen.

VHF-radio ja perinteinen puheliikenne on edelleen yksi tärkeimmistä kommunikointitavoista laivoilta maihin ja laivojen kesken. VHF-radiolla ollaan yhteydessä VTS-keskuksiin ja viranomaisiin rannikoiden läheisyydessä ja korkean liikennetiheyden alueilla, kuten Suomenlahdella. VHF-radiopuhelimia käytetään myös yhteyksiin laivojen ja jäänmurtajien välillä ja jäätietoa ja reittisuosituksia vastaanotetaan myös tätä kautta.

Pohjanlahdelle ja Perämerelle talviaikaan matkaavien laivojen tulee ilmoittautua VHF-puhelimella pohjoiseen mennessään Svenska Björnin majakalla Ruotsin ”Ice-

info” radioasemalle. Ice-info antaa tarvittaessa suosituksia reitistä ja tietoa jäänmurtajien sijainnista.²⁹

Kyselytutkimuksen mukaan erityisesti VTS-keskusten AIS-järjestelmän kautta laivoille toimittamat jääreittipisteet koetaan hyödyllisiksi ja niitä käytetään reittisuunnittelun apuna.

²⁹ Vintersjöfart 2012-2013, s. 10

13. ICEMAR –projekti

ICEMAR on Euroopan komission rahoittama, 2 miljoonan euron tutkimusprojekti, jonka tarkoituksena on jakaa tietoa merijäästä ja tukea alati kasvavaa kiinnostusta merenkululle merijään peittämällä vesialueilla Itämerellä ja Euroopan arktisilla merialueilla. ICEMAR-projekti käynnistettiin vuonna 2010 ja tarkoituksena on, että palvelu olisi käytettävissä joukuuussa 2013.

ICEMAR projektia johtaa norjalainen Kongsberg Satellite Services (KSAT) ja sen lähtökohtana on eurooppalainen versio maailmanlaajuisesta ympäristön havainnointi järjestelmästä, englanniksi ”Global Monitoring for Environment and Security” (GMES). Projekti kerää yhteen Euroopan parhaat jäätiedon asiantuntijat. Suomesta projektissa ovat mukana Teknologian tutkimuskeskus VTT ja Ilmatieteenlaitos. Muita osallistujia projektissa ovat muiden Pohjoismaiden meteorologianlaitokset sekä *Astrium GeoInformation Services* ja *Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)* Saksasta sekä *British Antarctic Survey (BAS)* Iso-Britanniasta.

ICEMAR projektin pääasiallinen tarkoitus on luoda tietopalvelu merijäästä, joka edistää jo olemassaolevan ja uuden jäätiedon saatavuutta ja näin ollen helpottaa kalastusta, merentutkimusta sekä rahti- ja matkustajaliikennettä kausittaisen merijään esiintymisalueilla. Projektin tarkoituksena on myös tukea turvallista merenkulkua Pohjoisella jäämerellä kesäkausina. Matka Euroopasta Aasiaan Euraasian mantereeseen pohjoispuolitse lyhentää matkaa 6000 km ja edesauttaa pienetämään polttoaineenkulutusta ja CO²-päästöjä.

ICEMARin tarkoituksena on luoda järjestelmä, jonka avulla käyttäjän hyödynnettävissä ovat kaikki saatavilla olevat jäätiedot eri palveluista tarvittaville alueille. ICEMAR keskittyy tiedon jakelun tehostamiseen. Tiedon esityskanaviksi komentosillalla sopivat erilliset ohjelmat aluksen tarpeista riippuen. ECDIS järjestelmän tiukasta standardisoinnista johtuen ECDIS näyttö ei välttämättä ole soveltuva tämän tiedon esittämiseen. Projekti saattaa kyllä antaa suosituksia tähän standardisointityöhön.

Järjestelmän käytettävyydessä on alusta alkaen otettu huomioon sen toimivuus ja tiedon saatavuus alukselle myös hitailla ja vaatimattomilla internet-yhteyksillä.

ICEMAR-järjestelmä on avoin ja mahdollistaa uusien palvelujen ja maantieteellisten alueiden lisäämisen tulevaisuudessa nykyisten rinnalle.

13.1. ICEMAR käytännössä

13.1.1. ICEMAR-manager (IMM) ja Icemar Metadata Server (IMS)

ICEMAR projektin tarkoituksena on luoda jäätietopalvelu, jossa merijään esiintymisalueilla liikkuvat laivat saavat yhdestä paikasta kaiken tarvitsemansa tiedon. Näitä alueita ovat Euroopan arktiset merialueet kuten Grönlanti, Huippuvuoret, Barentsinmeri ja Itämeri.

Tämä jäätietopalvelu koostuu palvelimesta, ICEMAR metadata Serveristä (IMS) ja käyttöliittymästä, ICEMAR Managerista (IMM). Tarkoituksena on kerätä yhteen eri paikoissa ja eri toimijoiden tuottamia jääpalvelutuotteita ja levittää ne valmiina eteenpäin laivoille ja muille käyttäjille. Tieto jaetaan eteenpäin jalostettuna sellaisessa muodossa, että se on valmis esitettäväksi laivalla käytössä olevissa järjestelmissä. Tavoitteena on täyttää aukko hajallaan olevien palveluntarjoajien ja niiden tuotteiden sekä palveluja tarvitsevien loppukäyttäjien välillä.

ICEMAR Manager on järjestelmän käyttöliittymä, joka tulee palvelua hyödyntäviin aluksiin. Kyseessä on PC pohjainen tietokonenohjelma. Ohjelma ylläpitää palvelimella (IMS) olevaa käyttäjäprofiilia ja mahdollistaa yksittäisten tuotetilausten tekemisen järjestelmään. Ohjelma myös huolehtii pakattujen tiedostojen purkamisesta ja muokkaamisesta esitettävään muotoon.

ICEMAR Manageriin tulee toiminto, jossa käyttäjäprofiilissa määriteltyjen reunaehtojen mukainen tieto tulee alukselle automaattisesti aina, kun sellaista on saatavilla. Näin vältetään samojen pyyntöjen toistuvalla lähettämiseltä. Toisaalta järjestelmään tulee myös toiminto, jossa haku tapahtuu manuaalisesti aluksen

tekemän pyynnön perusteella. Tässä tapauksessa ICEMAR Manager huomioi aluksen sijainnin, alueen josta käyttäjä on kiinnostunut, käytössä olevan laitteiston ja ja listan halutuista tuotteista ja toimittaa sen mukaiset saatavilla olevat tuotteet.

Palvelin, ICEMAR Metadata Server, hakee tuotteet niiden tarjoajilta, pakkaa ne helposti toimitettavaan muotoon huomioiden myös tietoliikennekapasiteetin rajoitukset ja järjestele ne niin, että tiedot ovat helposti lyödettävissä aluksella.

Tietoliikenne Manager-ohjelman ja palvelimen välillä riippuu käytettävissä olevista järjestelmistä. Loppukäyttäjän tietoliikennekapasiteetti ja sen rajoitukset ovat tärkeä osa palvelimella olevaa käyttäjäprofiilia. Datayhteys laivalta maihin tarvitaan mutta mitään uutta järjestelmää ei olla kehittämässä. ICEMAR Managerin käyttöön ja tiedonsiirtoon on useita eri vaihtoehtoja ja useimmilta nykypäivän laivoilta löytyy vähintään yksi niistä. Jos laivalla ei ole jatkuvaa laajakaistaista internet-yhteyttä, tarvitaan ohjelma, joka mahdollistaa tiedon esittämisen offline-tilassa. Myös paikkatieto GPS-vastaanottimelta järjestelmään tarvitaan, koska käyttäjän reaaliaikainen sijainti on monen palvelun lähtökohta.

ICEMAR Manager on jäätietojen tilauspalvelun käyttöliittymä ja jakeluväline. ICEMARin dataa voidaan kuitenkin esittää myös muissa järjestelmissä mm. S100 standardia tukevissa ENC-karttojen näyttölaitteissa. ICEMAR käyttää avoimia ja standardisoituja tiedostomuotoja, jotta myös muiden laivojen komentosiltilaitteistoja kehittävien tahojen olisi mahdollista kehittää omia järjestelmiä tiedon esittämiseen.

13.1.2. ICEMAR Managerin käyttöliittymä

Laivalla käytössä olevasta ICEMAR Managerista käyvät jatkuvasti ilmi seuraavat toiminnot:

1. Käyttäjän valitsemat alueet, joista hän on kiinnostunut, pienimittakaavaisella kartalla.
2. Aluksen senhetkinen sijainti ja kohdestama.
3. Käyttäjäprofiilissa määritellyt tilaukset automaattisesta toimitettavista tuotteista

4. Lista ladatuista tuotteista ja lista tulevista tuotteista

Käyttäjäprofiilin tietojen muuttaminen on aina mahdollista. Useampi käyttäjä voi käyttää ICEMARia samanaikaisesti mutta vain yhdellä käyttäjällä on mahdollisuus muuttaa käyttäjäprofiilia.

13.1.3. ICEMARin tarjoamat jäätietopalvelut ja tuotteet

ICEMARin tarjoamat jääpalvelut tulevat koostumaan viiden eri tyyppisistä tuotteista.

1. Vektorijääkartat

Olemmassaolevat vektorimuotoiset jääkartat, joita tuottavat Tanskan DMI Grönlannin alueelta ja Saksalainen Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Itämeren alueelta.

2. Vektoridata, kuten jäävuorten sijannit ja kiintojään reuna. Tätä tietoa tuottaa Norja Huippuvurten alueelle.

3. Lähes reaaliaikaiset satelliittikuvat

4. Piirretyt jääkartat .jpg, .png. ja .pdf muodossa

5. Merijään tiheys ja liike-ennusteet

ICEMARin tarjoamat tuotteet ovat pääosin saatavissa niitä tuottavilta tahoilta veloitusetta. Tietoa tuottavat kansalliset jää- ja sääpalvelun tuottajat, eivät kaupalliset toimijat.

13.1.4. ICEMAR ja ECDIS

ICEMAR Managerilla ladattu jäätieto ja tuoteet ovat esitettävissä myös aluksen ECDIS-järjestelmässä. Suurin osa olemaasaolevista ECDIS järjestelmistä pystyy esittämään myös ulkopuolista S57 standardin mukaista vektorimuotoista tietoa.

Kuten jäljempänä esiteltävässä kyselytutkimuksessa jotkin vastaajat mainitsivat, on ECDIS hyvin rajattu ja tarkasti säännelty järjestelmä. ICEMARin tarjoamat ulkopuoliset lisätiedot vietyinä ECDIS-järjestelmään johtavat joissain tapauksissa siihen, että ECDIS ei enää täytä sille asetettuja vaatimuksia ainoasta navigointijärjestelmästä. Näin ollen ICEMARin tuottamaa jäätietoa voisi esittää vain back-up koneissa ja varsinaiset ECDIS-laitteet olisi rauhoitettu niiden varsinaiseen käyttötarkoitukseen. Lopullinen tarkoitus on kuitenkin se, että jäätieto voitaisiin esittää jossain vaiheessa myös pääasiallisessa ECDIS-järjestelmässä. ICEMAR-projektin tahot työskentelivät tämän edistämiseksi tiiviissä yhteistyössä ECDIS-järjestelmää hallinnoivien kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) ja International Hydrographic Organisationin (IHO) kanssa.

14. Kyselytutkimus laivoille talvimerenkulun ympäristötietopalveluista

14.1. Kyselytutkimuksen faktat

Tutkimus talvimerenkulun jääpalveluista toteutettiin tammi-maaliskuussa 2012.

Kyselytutkimus lähetettiin sähköpostilla 15 tunnettuun ja suureen varustamoon, jolla tiedettiin olevan jääluokitettua tonnistoaa liikenteessä Itämerellä talviaikaan. Joukossa oli varustamoja Suomesta, Ruotsista ja Alankomaista.

Kysely lähetettiin varustamoiden konttoreille toimitettavaksi eteenpäin, ei suoraan laivoille. Vastausaikaa annettiin kaksi kuukautta, maaliskuun puoliväliin 2012 ja sitä jatkettiin vielä kahdella viikolla, kun vastauksia oli tullut kovin vähän. Tässä yhteydessä myös muistutettiin kyselytutkimuksesta varustamoita, jotka eivät olleet osallistuneet. Yrityksestä huolimatta vastausprosentti jäi melko alhaiseksi, vain muutama varustamo osallistui. Tämä oli myös odotettavissa ja siihen oltiin varauduttu projektisuunnitelmassa.

Suomalaisista varustamoista eniten vastauksia tuli Neste Shippingiltä ja Finnlinesiltä sekä suomalaisiytköksiseltä Crystal Poolilta. Moni merkittävä talvimerenkulun toimija ei osallistunut tutkimukseen, mikä oli pettymys. Valitettavasti kyselytutkimuksia on nykyään melko paljon ja niihin suhtaudutaan negatiivisesti varsinkin laivoilla. Myös kiire ja pienistä miehistöistä johtuva työmäärä saattoivat vaikuttaa kyselyn unohtumiseen.

Jäi selvittämättä, kuinka monessa tapauksessa päätös vastaamatta jättämisestä tai unohdus tehtiin laivalla, vai jäikö tutkimus jo konttorille, eikä koskaan päätynyt laivoille? Pidän kuitenkin kiinni valitsemastani tavasta lähestyä tutkittavia varustamoiden kautta, eikä suoraan.

Kyselytutkimukseen osallistuivat Neste Shippingin laivoista Tempera, Jurmo, Kiisla, Stena Arctica, Purha ja Mastera sekä konttorilta Ari Inkinen. Crystal Poolin laivoista vastasivat Crystal Diamond, Crystal Emerald ja Crystal Amethyst. Finnlinesin laivoista vastasivat Finnclipper ja Finnsea. Rederi Ab Transatlanticin Transtimmer ja Langh Shipin Aila antoivat myös vastauksensa.

Kysely lähetettiin yhteensä 15 varustamolle, joilla tiedetään olevan yhteensä useita kymmeniä aluksia säännöllisessä liikenteessä Itämerellä talviaikaan. Vastausprosentti oli siis melko huono.

Saavuttiko kysely koskaan laivoja jäi epäselväksi. Ainoastaan Nesteen ja Finnlinesin edustajat vahvistivat toimittaneensa kyselyn eteenpäin laivoille. Pidän kuitenkin edelleen kiinni valinnastani lähettää kysely varustamon konttorille julkisesti heidän internet-sivuillaan olevaan sähköpostiosoitteeseen toimitettavaksi kootusti eteenpäin, kun alkaa selvittämään laivojen omia sähköpostiosoitteita.

14.2. Kysymystenasettelun ja kyselytutkimuksen taustaa

Toimeksianto VTT:ltä kyselytutkimusta varten oli ensinnä selvittää mitä jäätietopalveluja laivoilla on tällä hetkellä käytössä sekä miten niitä hyödynnetään reittisuunnittelussa ja navigoinnissa. Toiseksi tuli selvittää minkälaiset tekniset edellytykset laivoilla on tiedon vastaanottamiseen. Koska ICEMAR perustuu datayhteyksiin satelliittien välityksellä, oli keskeinen kysymys internet-yhteyksistä laivoilla. Kolmantena selvitettävänä asiana oli laivanpäällystön näkemykset kehitteillä olevasta uudesta jäätietopalvelusta. Näiden asioiden selvittämiseen katsottiin tarvittavan henkilö, joka on työskennellyt laivoilla kansipäällystössä ja ymmärtää laivoilla työskentelevien näkökulmia ja ja olosuhteita laivoilla.

Selvitettäviä asioita ja kysymystenasettelua käytiin läpi VTT:n tutkija Robin Berglundin kanssa tapaamisessamme marraskuussa 2011. Tutkijoiden ja ICEMARin kehittäjien kannalta tärkeä selvitettävä asia oli myös, miten jäätieto yhdistetään alusten komentosiltojen elektronisiin kartta järjestelmiin (ECDIS). Vai voidaanko sitä yhdistää niihin? Täytyykö ICEMAR pitää erillisenä järjestelmänä toisella tietokoneella? ECDIS (Electronic Chart Display and Information system) on varsin monimutkainen järjestelmä, johon on kerätty tietoa lukuisista eri lähteistä. Näin ollen jääkarttojen ja satelliittikuvien tuominen myös ECDIS näytöille antaisi niistä suurimman hyödyn. Mutta ECDIS on myös hyvin rajattu ja tarkasti määritelty järjestelmä niin laitteistojen, ohjelmistojen kuin tietolähteiden suhteen.

Jäätietoa on jo nykyään tarjolla useassa eri muodossa mm. piirrettyinä karttoina, satelliittikuvina ja tekstinä sekä näiden yhdistelminä. Jäätiedotteiden tulkitseminen ei aina ole täysin ongelmaton, varsinkaan kun kansipäällystöllä ei ole varsinaista koulutusta tähän. Selvitettäviin aiheisiin kuului laivojen kansipäällystön näkemykset jäätiedon esittämistavasta. Kaikilla eri esitystavoilla on kannattajansa, eikä selvää yhtenäistä linjaa löytynyt.

Tulevaisuuden palveluita suunniteltaessa on tärkeää saada palveluiden loppukäyttäjien näkemyksiä tarpeellisista ja parhaiten hyödynnettävästä informaatiosta. Tällä kysymyksellä haettiin epäkohtia nykytilanteesta ja mielipiteitä siitä, miten uudet palvelut tarjoaisivat parhaan hyödyn laivoille.

ICEMAR projekti ja sen tarkoitus esiteltiin kysymyslomakkeessa lyhyesti ja sen hetkisen tiedon mukaan. Mitään valmista prototyyppiä kun ei ollut olemassa. Jotta ICEMAR löytäisi valmistuttuaan käyttäjiä laivoilta, eikä jäisi vain tutkijoiden omaksi työkaluksi, haluttiin viimeisillä kysymyksillä saada tukea sille, että projektia kannattaa jatkaa.

Saatujen vastausten valossa osa kysymyksistä osoittautui menemään päällekkäin toistensa kanssa ja vastaajat tulivat vastanneeksi useaan kysymykseen kerralla. Kysymyksiä muotoillessa en tullut ottaneeksi huomioon tätä mahdollisuutta. Lopputuloksen kannalta vaikutus jäi vähäiseksi.

15. Tutkimusvastuksia tulkittuna

15.1. Tämänhetkinen tilanne

1. *Minkälaisia talvimerenkulun tietopalveluja (tietoa jäätilanteesta) aluksellanne on tällä hetkellä käytössä? Miten sitä hyödynnetään reittisuunnittelussa?*

Useimmat vastaajat mainitsivat internetistä ladattavat jääkartat ja jäänmurtajien antaman informaation tärkeimmiksi tiedonlähteikseen.

Olemassaolevista palveluista eniten mainintoja saavat Baltice.orgin, Ilmatieteenlaitoksen ja Ruotsin SMHI:n jääpalvelut. Myös VTS-keskusten useimmiten AIS:n kautta jakama jäätieto ja reittipisteet sekä Ruotsalaisten ”Ice Info” –palvelusta VHF:n kautta saadut tiedot on laajalti käytössä Perämerelle liikennöivissä aluksissa. Myös Navtexin jäätiedotteita seurataan.

Yksittäisiä mainintoja saavat: Meteo Consult SPOS, Polar View, Weatherproofin maksullinen palvelu, Itämeriportaali, Tiedonantoja merenkulkijoille-julkaisu ja muut alueella liikkuvat alukset.

Olemassaolevat jääkartat saavat monilta vastaajilta kritiikkiä huonosta laadustaan ja epätarkkuudestaan.

Jäättilanne ja ennusteet pyritään hyödyntämään tarpeen mukaan. Reittisuunnitelmaa muutetaan jääpisteiden mukaan. Nykyinen graafinen informaatio ei tosin mahdollista kovin tarkkaa reittisuunnittelua jäätilangan mukaan. Siitä voi lähinnä päätellä ”mennäänkö Suomenlahden etelä- vai pohjoisreunaa”.

2. *Miten tämä tieto tulee laivalle? Sähköpostina? Sääfaxina? Internetyhteyden välityksellä?*

Internet on ehdottomasti tärkein viestintäväline jäätietojen hankkimiseen. Tästä huolimatta myös VHF ja AIS ovat käytettyjä informaation lähteitä. Erityisesti AIS:n

kautta toimitettavia reittipisteitä pidetään toimivana järjestelmänä. VHF-liikenteen ongelmana pidetään väärinymmärryksen mahdollisuutta reittipisteitä lueteltaessa.

Sääfaxikin useimmilta löytyy mutta sen tuottamia karttoja ei pidetä kovin käyttökelpoisina suuren skaalan ja epäselvyyden takia. Jäätietoa otetaan vastaan myös sähköpostitse.

3. *Minkälaiset tietoliikenneyhteydet ja mahdollisuudet aluksellanne on esimerkiksi jäätilannetiedon vastaanottamiseen?*

Internet on tullut laivoille. Kiinteä satelliittiyhteys (laajakaista) löytyy kaikilta vastanneilta aluksilta. Normaalit GMDSS vaatimusten mukaiset radiolaitteet löytyvät toki edelleen.

4. *Ovatko nämä tiedot osana navigointijärjestelmää (ECDIS, ECS) vai omalla tietokoneellaan / työasemallaan?*

Internet yhteydellä varustetut tietokoneet (myös komentosillalla) ja ECDIS-laitteet on kaikilla vastaajilla erillään toisistaan. Syynä virus-vaara, joka voisi tarttuessaan sotkea koko navigointijärjestelmän. Integroitua navigointijärjestelmää ja ECDIS-koneita ei tule jatkossakaan yhdistää internettiin.

Tiedot siirtyvät ECDIS-koneisiin vain käyttäjän manuaalisesti syöttäminä.

5. *Missä muodossa jäätieto tulee alukselle? (satelliittikuvat, kartat, kirjallinen informaatio?)*

Piirretyt jääkartat ovat laajimmin käytössä mutta myös satelliittikuvia käytetään. Tiedostomuodoista pdf on tavallisin. AIS, VHF, sähköposti, kirjalliset jäätiedotteet ovat tiedonlähteinä.

15.2. Tulevaisuuden palvelut

1. *Minkälaisille jäätietopalveluille näkisitte olevan tarvetta aluksellanne tulevaisuudessa?*

Eniten vastaajat kaipaavat tarkkoja satelliittikuvia ja värillisiä karttoja, jotka kattavat pienempiä alueita. Satelliittikuva ja jääkartta pitäisi saada joka aamu 7 päivänä viikossa, jotta sitä voitaisiin hyödyntää parhaiten reittisuunnittelussa. Laivat seilaavat myös viikonloppuisin!

Nykyään kartta tulee ma-pe klo 16:00, joka on huono aika. Perjantain jälkeen uusi kartta saadaan vasta maanantaina iltapäivällä. Myös jään liike-ennusteille koettaisiin olevan käyttöä.

Yksittäisiä mainintoja saavat myös reaaliaikainen ECDIS-kartta, listat aluksista, jotka ovat matkalla esimerkiksi Perämerelle ja ETA Nordvaleniin ja jäänmurtajien jakamat tiedot. Tiedon yksityiskohtaisuus, tarkkuus ja reaaliaikaisuus korostuu vastauksissa. Ei lisää raportointeja aluksille, ”VTS/AIS tietoja ja tallenteita tulee hyödyntää, mikäli raportointia tarvitaan”

2. *Missä muodossa (satelliittikuvat, piirretyt kartat, tulkittu kirjallinen jäätiedote...) tietoa jäätilanteesta tulisi toimittaa laivallenne, jotta siitä olisi eniten hyötyä?*

Satelliittikuva ja piirretty kartta (graafinen esitys) ovat hyödyllisimpiä tiedon lähteitä vastaajien mielestä: ”Teksti ei ole kovinkaan hyvä yksinään”

Ne tulisi kuitenkin olla ajantasaisia. Jäätilannekuva tulisi olla sellaisella karttapohjalla, että niistä saa koordinaatit hiirtä liikuttamalla ja kartalle pitäisi olla mahdollista merkitä laivan oma sijainti. Satelliittikuvat/kartat tulisi joidenkin mielestä olla integroitavissa ECDIS-kuvaruudulle mutta kuten aiemmissa vastauksissa kävi ilmi ECDIS ei voi olla suoraan yhdistettynä internettiin. Jääpisteet

ja reittisuositukset tulisi voida valita suoraan integroituun navigointijärjestelmään. Mahdollisuutta zoomata karttaa/satelliittikuvaa juuri omalle alueelle kaivattaisiin.

3. *Näkisittekö tarpeelliseksi ICEMAR Manager –tyyppisen ohjelman, josta on kootusti nähtävissä saatavilla oleva tieto jäätilanteesta ja josta voi tarpeen mukaan joko tilata tai yksittäin ladata tiedotteita, karttoja tai satelliittikuvia?*

Kukaan vastaajista ei tyrmää ICEMAR Manager ohjelmaa ja sen tuomia mahdollisuuksia.

Eniten kysymyksiä ja epäilyksiä herättää käytön helppous ja käyttäjäystävällisyys. Huonoja kokemuksia ”tietokonenörttien kehittämistä monimutkaisista ohjelmista, joita kukaan ei osaa käyttää” löytyy vastaajilta. Hyvänä, yksinkertaisena järjestelmänä mainitaan SPOS.

Ohjelma ei saisi olla liian raskas ja ladattavan tiedon tulee olla saatavissa myös hitaammilla yhteyksillä. Vaikka laivoilla on kiinteät internet-yhteydet, ne eivät ole yhtä nopeita kuin maissa.

Ohjelman hinta ja käyttökustannukset herättävät kysymyksiä. Jos se tarjoaa maksullista tietoa korvaamaan jo saatavilla olevan ilmaisen tiedon, ei ICEMARin nähdä tuovan mitään lisäarvoa. ICEMARin tulisi löytääkseen käyttäjiä tarjota jotain sellaista, mitä ei vielä ole saatavilla. Aiemmista vastauksista käy ilmi, että niitä voisivat olla tarkemmat, zoomattavat kartat ja satelliittikuvat, tiedon saanti myös viikonloppuisin ja reaaliaikaisempi tieto.

4. *Tulisiko tällainen ohjelma olla omana työasemanaan vai osana navigointijärjestelmää (ECDIS)*

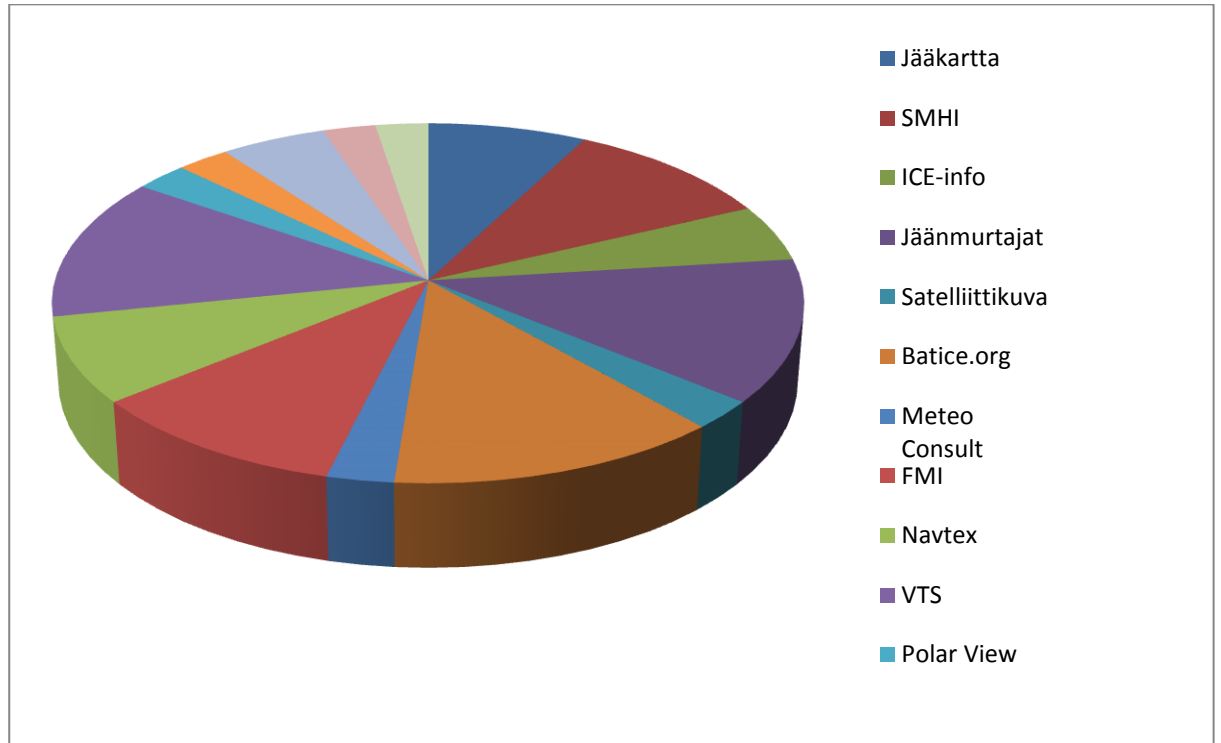
ICEMAR Manager ohjelma tulisi useimpien mielestä olla erillisenä navigointijärjestelmästä mutta muutamia integroinnin kannattajiakin löytyy vastaajien joukosta. Integrointi ECDIS-laitteiden kanssa nähdään työläänä ja aikaavievänä lupaprossenina, joka voi viivästyttää tai kaataa koko projektin.

ECDIS-laitteisiin jo nyt yhdistetty tietoa monesta eri lähteestä eikä lisää enää kaivata. Liika integrointi nähdään ongelmana toimivuuden kannalta ja riskitekijänä. ECDIS tulisi rauhoittaa navigointikäyttöön. Kuitenkin joku tapa siirtää tarpeellista tietoa, kuten karttoja ja reittipisteitä ECDIS-näytölle ilman työlästä käsisyöttöä olisi hyvä ominaisuus.

15.3. Tilastotietoa vastauksista

15.3.1. Tämänhetkinen tilanne

1. Minkälaisia talvimerenkulun tietopalveluja (tietoa jäätilanteesta) aluksellanne on tällä hetkellä käytössä?

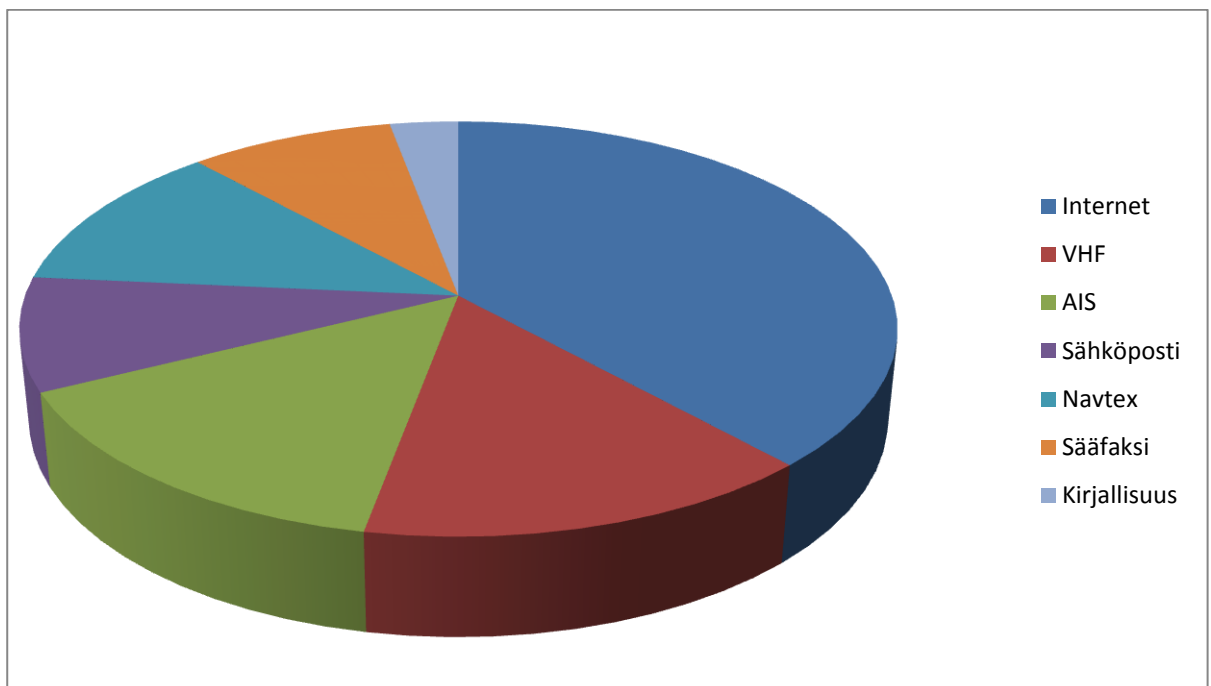


Kuvio 1. Aluksilla käytössä olevia jäätietopalveluja ja niiden osuudet

Tilastosta nähdään, että käytössä on useita tietolähteitä mutta eniten mainintoja saavat VTS-keskukset ja jäänmurtajat sekä SMHI (Ruotsin meteorologian laitos) ja FMI (Suomen ilmatieteenlaitos)

Suorat kontaktit laivojen ja jäänmurtajien välityksellä ovat tärkeitä.

2. Miten tämä tieto tulee laivalle? Sähköpostina? Säafaxina? Internetyhteyden välityksellä?
3. Minkälaiset tietoliikenneyhteydet ja mahdollisuudet aluksellanne on esimerkiksi jäätilan tiedon vastaanottamiseen?

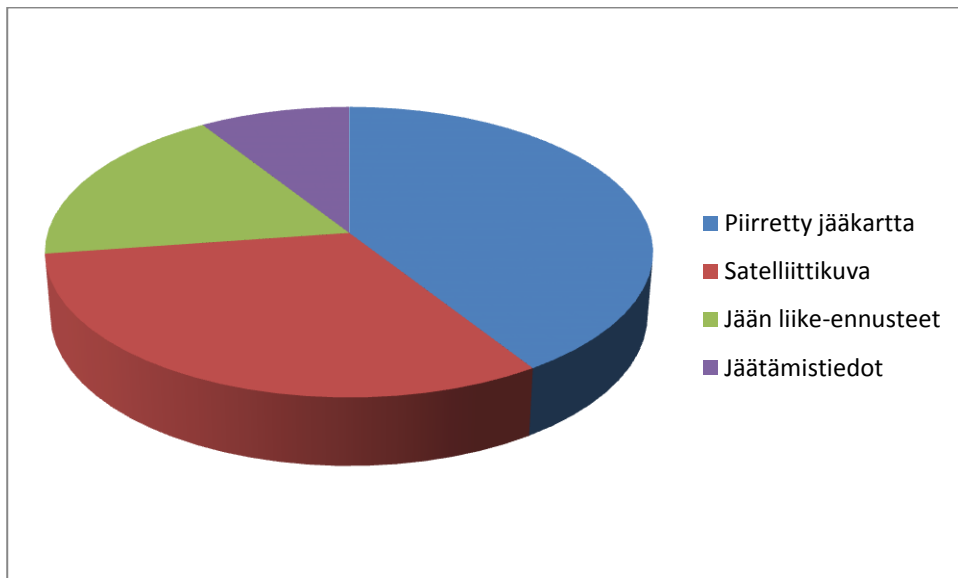


Kuvio 2. Aluksilla käytössä olevat tietolähteet ja tietoliikenneyhteydet

Kaikki vastaajat mainitsivat internetin tietolähteenä ja kaikilla on internetin käyttömahdollisuus. Kysymyksiä 2 ja 3 vastauksista käy ilmi, että satelliitin kautta toimiva internet on siis laajasti käytössä laivoilla mutta se ei ole korvannut kokonaan perinteistä VHF-radiota, Navtex- ja AIS-vastaanotinta

15.3.2. Tulevaisuuden palvelut

1. Minkälaisille jäätietopalveluille näkisitte olevan tarvetta aluksellanne tulevaisuudessa?
2. Missä muodossa (satelliittikuvat, piirretyt kartat, tulkittu kirjallinen jäätiedote...)



Kuvio 3. Tarpeellisiksi koetut tiedon esittämismuodot

Vastauksissa korostuvat piirretyt jääkartat, satelliittikuvat ja jään liike-ennusteet. Moni vastaaja kaipaa tarkempia ja pienemmän alueen kattavia satelliittikuvia, esimerkiksi pelkkä Suomenlahti, Selkämeri, Perämeri. Myös tiedon ajantasaisuus saa kritiikkiä. Kartoissa oleva tilanne on historiaa, jäätilaanne elää ja muuttuu nopeasti. Kartojen ja satelliittikuvien täytyy olla saatavana 7 päivänä viikossa, 365 päivää vuodessa.

16. Johtopäätökset

Kyselututkimus oli saatujen vastausten perusteella onnistunut ja täytti melko hyvin sille asetetut tavoitteet, vaikka otanta jäikin melko pieneksi. Saadut vastaukset olivat kuitenkin laadullisesti hyviä.

Jos suurempi osa niistä, joille kysely lähetettiin olisi vastannut, olisi vastausten tilastollinen merkitys ollut parempi. Todennäköisesti muuten lisävastukset eivät olisi tuoneet tutkimustuloksiin juurikaan lisäarvoa. Samat asiat olisivat toistuneet.

Tutkimuksella saatiin kerättyä tarpeellista tietoa siitä mitä jäätietopalveluja on olemassa ja mitä niistä käytetään. Tutkimuksessa kävi ilmi, että nykyään saatavissa olevat palvelut ja tietolähteet eivät läheskään aina täytä käyttäjien tarpeita. Kritiikkiä saivat erityisesti palvelujen tarjoaman tiedon tarkkuus ja ajantasaisuus. Tästä voidaan päätellä, että suunnitteilla oleva uusi palvelu, jossa näitä asioita on jo huomioitu, tulee löytämään käyttäjiä ja on tarpeellinen.

Tutkimuksessa saatiin myös selville minkälaiset tekniset edellytykset nykypäivän laivoilla on käyttää suunniteltua palvelua. Tämä kysymys nousi ensimmäisenä esille keskustelussa tutkimuksen lähtökohdista ja tavoitteista VTT:n edustajan kanssa. Laivoilla on nykyään riittävät tekniset edellytykset tietyin rajoituksin käyttää suunniteltua palvelua. Se ei tule olemaan kynnys palvelun käyttöönotolle.

Monet vastaajat esittivät epäilyjä tulevan palvelun liiallisesta monimutkaisuudesta. Tämä ongelma tuntuu vaivaan monia uusia tietokonejärjestelmiä ja -ohjelmia. Tämä havainto on tutkijoiden ja tulevan palvelun kehittäjien syytä pitää mielessä ja on hyvä, että se tuli tässä tutkimuksessa esille.

Koska tietoa merijäästä keräävät ja jakavatjo nyt valtiolliset, ei-kaupalliset tahot pääosin veloitusetta, on tulevassakin palvelussa hyvä huomioida, että tiedon maksullisuus voi muodostua kynnukseksi palvelun käytölle. Jo nyt olemassaolevaa tietoa ei kannata yrittää jakaa toisessa järjestelmässä maksullisena. Jos pystytään tarjoamaan olennaisesti nykyistä tarkempaa ja ajantasaisempaa tietoa, voisivat käyttäjät olla valmiita myös maksamaan siitä.

Tutkimuksen tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset, jotka myös esitellään tässä opinnöytetyössä, on luovutettu korvauksetta VTT:n edustajalle hyödynnettäväksi ICEMAR –projektissa.

17. Lähteet

17.1. Internet lähteet:

Suomen ilmatieteenlaitos:

www.ilmatieteenlaitos.fi/jautilanne (4.8.2012)

Liikennevirasto, Itämeriportaali:

http://www.itameriportaali.fi/fi/itamerinyt/fi_FI/jautilanne/ (4.8.2012)

Polar View tutkimusprojektin suomalaiset sivut:

<http://haavi.fimr.fi/polarview/index.php>. (4.8.2012)

Polar View tutkimusprojektin ruotsalaiset sivut:

<http://www.smhi.se/polarview/> (4.8.2012)

Baltic Icebreaking Managementin sivut:

www.baltice.org (4.8.2012)

Ruotsin ilmatieteenlaitoksen sivut:

<http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsis> (4.8.2012)

The Canadian Ice Service (CIS) / Canadian Meteorological Servicen sivut:

<http://www.ec.gc.ca/glaces-ice/> (4.8.2012)

Coloradon yliopiston National Snow and Ice Data Center (NSIDC) sivut:

<http://nsidc.org/arcticseaicenews/2012/05/daily-image/> (4.8.2012)

Tanskan meteorologianlaitoksen sivut

<http://www.dmi.dk/dmi/en/index/gronland/iskort.htm> (4.8.2012)

Ice Advisorsin sivut:

www.iceadvisors.fi (27.9.2012)

Icemar-projektin sivut:

www.icemar.eu (20.10.2012)

Itämeriportaalin sivut:

http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/jaa/ (2.12.2012)

Liikenteen turvallisuusviratsi Trafins sivut:

http://www.trafi.fi/merenkulku/alusten_jaaluokat (20.1.2013)

Liikenteen turvallisuusvirasto TRAFI/31299/03.04.01.00/2010
MERITURVALLISUUSMÄÄRÄYS.

Hyväksytyjen luokituslaitosten antamia luokitusmerkintöjä vastaavat suomalaiset jääluokat

ja aluksen jääluokan vahvistamista varten tarvittavat tiedot ja selvitykset

http://www.finlex.fi/data/normit/36442-Vastaavuusluettelomaaraykset_TRAFI_31299_03.04.01.00_2010_FI.pdf (20.1.2013)

Ruotsin merenkulkulaitoksen sivut:

<http://www.sjofartsverket.se/sv/Sjofart/Isbrytning/Vintersjofart/> (20.1.2013)

<http://www.sjofartsverket.se/sv/Sjofart/Isbrytning/Isbrytarhistoria/> (26.1.2013)

Arctia Shipping Oy:n sivut:

www.arctia.fi (26.1.2013)

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n sivut (IBNet):

<http://www.vtt.fi/sites/ibnet/> (3.2.2013)

17.2. Muut lähteet:

Teknologina tutkimuskeskus VTT:ltä saatu ICEMAR projektin materiaali:

- Power Point esitys ”How ICEMAR will work”, Robin Berglund, VTT Research Centre of Finland
- ICEMAR Task 1, Definition of the service model (ICE), L2-D1.1 Service functional model and high-level architecture, Release 3 (M12). MS Word dokumentti ICEMAR projektista.
- ICEMAR projektin lehdistötiedote, 28.2.2011
- Tapaaminen ja keskustelu Robin Berglundin kanssa VTT:n tiloissa 22.11.2012
- Kyselytutkimuksessa laivoilta saadut vastaukset

17.3. Kirjalähteet:

- **BIMCO Ice Handbook**, Bimco Informatique A/S, Kolding, Denmark, 2005
- **Polar Ship Operations – A Practical Guide**, *Captain Duke Snider, FNI*. The Nautical Institute, London, United Kingdom, 2012
- **Merentutkimuslaitoksen jääpalvelu 1919-1994**, *Ari Seinä, Erkki Palosuo & Hannu Grönvall*. Merentutkimuslaitos, Helsinki, 1998
- **Raakaa voimaa – Suomalaisen jäänmurtamisen tarina**. *Ari Turunen ja Petja Partanen*. Atena Kustannus Oy, Jyväskylä, 2011
- **100 vuotta Suomen talvimerenkulkua**. Jorma Pohjanpalo. vation Painatuskeskus, Helsinki, 1978
- **ICE DAY – Basics of Winter Navigation in the Baltic Sea 11th and 12th of February, 2004. Conference Report**. Turun yliopiston Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus, Turku, 2004
- **Suomen talvimerenkulku – Ohjeita talvimerenkulun toimijoille. Talvi 2012-2013**, Liikennevirasto, Helsinki, 2012
- **Vintersjöfart 2012-2013- Bilaga till Ufs**. Sjöfartsverket och SMHI, Ruotsi, 2012

18. Liitteet:

18.1. Liite 1: Kyselytutkimus

Kyselytutkimus ja saatekirje suomeksi ja englanniksi, joka toimitettiin varustamoille tammikuun alkupuolella 2012

Tutkimus talvimerenkulun ympäristötietopalveluista laivoilla Palvelujen tarjonta- ja tarvekartoitus

Olen Iivari Silén, valmistunut vuonna 2003 merikapteeni AMK:ksi ja opiskelen tällä hetkellä Satakunnan ammattikorkeakoulussa Raumalla Merikapteenin ylempi AMK-tutkintoa Merenkulun hallinnon koulutusohjelmassa. Tämä kyselytutkimus on osa opinnäytetyötäni, joka liittyy Teknologian tutkimuskeskus VTT:n ICEMAR-projektiin.

Ote lehdistötiedotteesta 28.2.2011: (Koko lehdistötiedote englanninkielisessä osiossa sivulla 3)

”ICERMAR on kolmevuotinen, 2 miljoonan euron tutkimusprojekti, jota rahoittaa Euroopan komissio. Koko projektin tarkoituksena on jakaa tietoa merijäädästä ja tukea kasvanutta kiinnostusta operaatioihin jään peittämällä merialueilla. Suomesta mukana tutkimusprojektissa ovat Teknologian tutkimuskeskus VTT ja Ilmatieteenlaitos.”

Tässä kyselytutkimuksessa on tarkoitus selvittää ympäristötietopalvelujen, lähinnä jää- ja sää tiedon, käyttöä ja saatavuutta tällä hetkellä ja tarpeita suunnitteilla oleville uusille palveluille laivoilla, jotka liikennöivät säännöllisesti Itämerellä jääolosuhteissa.

Pyydän vapaamuotoisia vastauksia alla oleviin kysymyksiin laajasti koko kansipäällystöltä aluksellanne. Olisi toivottavaa, jos aluksen päällikkö pyytää myös perämiehiltä näkemyksiä asiaan ja sitten kokoaa vastaukset täydentäen ja lisäten niitä omilla vastauksillaan. Tarkoitus on saada laajasti käyttäjäkokemuksia laivoilla työskenteleviltä, kokeneilta talvimerenkulun ammattilaisilta.

Tämänhetkinen tilanne:

1. Minkälaisia talvimerenkulun tietopalveluja (tietoa jäätilanteesta) aluksellanne on tällä hetkellä käytössä? Miten sitä hyödynnetään reittisuunnittelussa?
2. Miten tämä tieto tulee laivalle? Sähköpostina? Sääfaxina? Internetyhteyden välityksellä?
3. Minkälaiset tietoliikenneyhteydet ja mahdollisuudet aluksellanne on esimerkiksi jäätilannetiedon vastaanottamiseen?
4. Ovatko nämä tiedot osana navigointijärjestelmää (ECDIS, ECS) vai omalla tietokoneellaan / työasemallaan?
5. Missä muodossa jäätieto tulee alukselle? (satelliittikuvat, kartat, kirjallinen informaatio?)

Tulevaisuuden palvelut:

1. Minkälaisille jäätietopalveluille näkisitte olevan tarvetta aluksellanne tulevaisuudessa?
2. Missä muodossa (satelliittikuvat, piirretyt kartat, tulkittu kirjallinen jäätiedote...) tietoa jäätilanteesta tulisi toimittaa laivallenne, jotta siitä olisi eniten hyötyä?
3. Näkisittekö tarpeelliseksi ICEMAR Manager –tyyppisen ohjelman, josta on kootusti nähtävissä saatavilla oleva tieto jäätilanteesta ja josta voi tarpeen mukaan joko tilata tai yksittäin ladata tiedotteita, karttoja tai satelliittikuvia?
4. Tulisiko tällainen ohjelma olla omana työasemanaan vai osana navigointijärjestelmää (ECDIS, ECS)

Kaikki vapaamuotoiset kommentit liittyen ympäristötietopalveluihin, niiden käyttöön ja tulevaisuuden toiveisiin laivallanne myös yllä olevien kysymysten ulkopuolelta ovat tervetulleita.

Toivon, että palautatte vastauksenne **31.3.2012** mennessä sähköpostilla, joko suoraan minulle

iivari.silen@student.samk.fi

tai varustamonne yhteyshenkilölle konttorilla, jolta myös saitte tämän kyselyn.

Yhteistyöstä ja vaivannäöstänne kiittäen! Iivari Silén

**Survey of Ice and weather information services for ships
operating on Baltic Sea in winter time conditions
Availability and future needs of services**

My name is Iivari Silén and I am a Master mariner from Finland. I have graduated as Bachelor of Maritime Studies in 2003 and now I am studying in the Master of Maritime Technology program in Satakunta Polytechnic in Rauma. This survey is part of my Thesis and belongs to the research project ICEMAR which is in progress at VTT Technical Research Centre of Finland.

Press Bulletin 28 February 2011:

“A new three-year 2 million Euro project, ICEMAR, funded by the European Commission is established to deliver sea ice information to support increasing activity in ice-covered waters. ICEMAR, led by Kongsberg Satellite Services (KSAT), Norway and initiated as part of Europe's Global Monitoring for Environment and Security (GMES) initiative brings together the leading European experts in the production and delivery of ice information, including the European Ice Services.

The overall objective of ICEMAR is to establish a GMES sea ice information service that will improve access to existing and new ice information products to aid fishing, cargo, off-shore exploration, and passenger vessels navigating near or within ice-infested waters in the European Arctic and the Baltic Sea. The service will provide continuous and accurate up-to-date information on the ice conditions in these regions, including the location, movement, and forecast of icebergs. In particular, the project has been set up to support safe passage through the Arctic Ocean in the summer months. This route would drastically shorten the shipping distance between Europe and far-east Asia - by some 6000 km - leading to substantial savings in time, fuel and CO2 emissions.

ICEMAR will establish an information system which will allow the users to retrieve all available ice products for relevant areas and display them in the ship's electronic

chart display. The system will also be accessible in areas with only minimum internet connections. The project will build on existing ice service elements including GMES services and projects, national/regional institutional and commercial services. The ICEMAR service will be established in an open and expansible way to facilitate the easy inclusion of additional information services as they become available and coverage of new geographical regions in the future.”

In this survey my aim is to find out which ice and weather information services are already used on board vessels operating on the Baltic Sea during winter time and which services would be useful and needed in the future.

I am asking free formulated answers in English, Swedish or Finnish, whichever is comfortable for you, in the following questions. It would be desirable if the captain hands over these questions also to his/her navigating deck officers and then summaries answers adding his/her own views to them.

The aim is to get wide user views from experienced professionals onboard ships navigating regularly in ice covered waters on the Baltic Sea.

Today’s situation:

1. What kind of information services about ice situation are used onboard your vessel at the moment? In which way they are used in the route planning?
2. What kind of method is used onboard to receive this information? E-mail? Weather facsimile? Internet?
3. What kind of technical possibilities do you have onboard to receive ice information? Do you have internet-connection through satellites or mobile telephone network onboard?
4. Is the ice and weather information integrated to your navigating system (ECDIS, ECS) or is it on a separate work station?
5. Which kind of information do you receive about ice situation (satellite pictures, charts, written information...)

Future Needs:

1. Which kind of ice information services do you think would be needed in the future?
2. In which way the information should be sent to the ships (satellite pictures, charts, written information)?

3. Do you think a program as ICEMAR Manager, which gathers information from various sources and presents them to the user to load or subscribe, would be useful onboard?
4. Should this kind of program be integrated in your navigating system or should it be on a separate work station?

All comments about ice and weather information services which are not covered by above questions are welcomed.

I am asking to return this survey and your answers by March 31st 2012 by e-mail either directly to me

iivari_silen@student.samk.fi

or to your company's contact person who also sent this survey to you.

Many thanks for your co-operation!

Iivari Silén