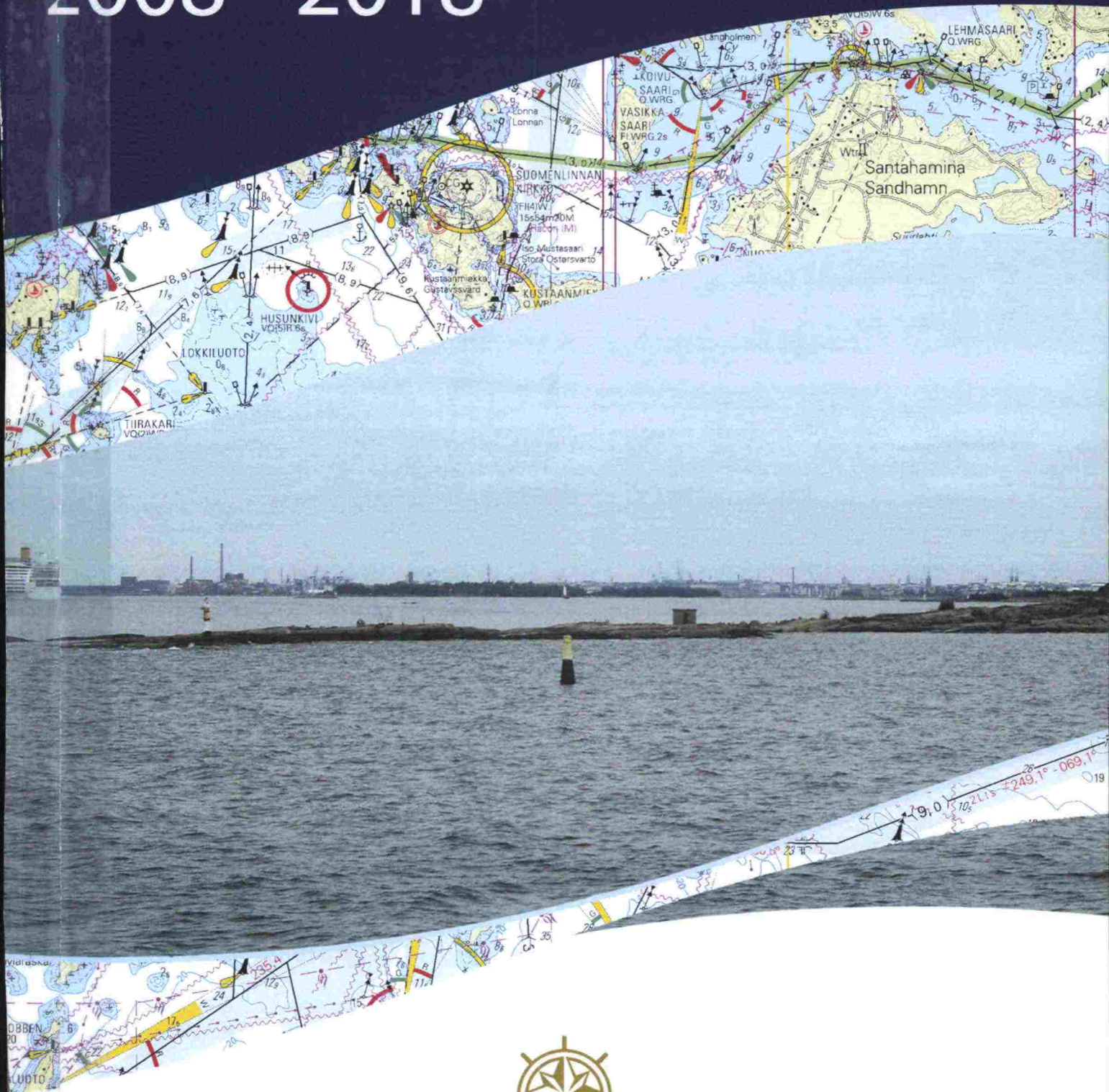


Merenkulkulaitoksen julkaisu 5/2008
ISBN 978-951-49-0875-0

Merikartoitushjelma 2008 - 2018



Merenkulkulaitos



Merenkululaitos

Julkaisija

KUVAILEHTI

Julkaisun päivämäärä

18.9.2008

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

**Merenkululaitos, Merikartoitus
Merikartoituksen johtoryhmä,
pj. Rainer Mustaniemi**

Julkaisun laji

Ohjelma

Toimeksiantaja

Merenkululaitos

Toimielimen asettamispäivämäärä

Julkaisun nimi

Merikartoitushjelma 2008 - 2018

Tiivistelmä

Tämä on Merikartoitushjelman vuosien 2005 - 2015 päivitetty versio. Ohjelmassa linjataan merenmittauksen hankinnan ja merikarttojen julkaisun painopistealueet vuoteen 2018 saakka. Painopistealueet on kirjattu myös merikartoitustietojen hallinnan ja palvelujen osalta, joiden merkitys on kasvanut entisestään valtiorhallinnon tuottavuusvaatimusten ja yhteiskunnallisten tietotarpeiden myötä (muu kuin navigointikäyttö).

Merikartoitushjelman linjaukset pohjautuvat kansallisten säädösten ja kansainvälisten sopimusten velvoitisiin sekä yhteiskunnan esittämiin (esim. hallitusohjelmaan kirjatut) ja asiakastarveselvityksissä kartoitetuihin tarpeisiin.

Ohjelmassa huomioidaan merenkulun toimintaympäristössä tapahtuneet merkittävät muutokset. Yksi oleellimmista muutoksista on Suomenlahden öljykuljetusten voimakas kasvu, jonka vuoksi Suomenlahden liikeneturvallisuuden varmistaminen kaikissa olosuhteissa korostuu merikartoituksen tehtäväkentässä. Toiseksi, ECDIS-järjestelmien yleistyminen ja niiden käytön pakollisuus edellyttävät riittävää kattavuutta ENC-aineistolle 2010 puoliväliin mennessä.

Keskeisimmät merenmittauksen hankinnan ja merikarttojen julkaisun uudet linjaukset:

- uusi syvyystietojen palvelutasoluokitus
- merenmittausten toteutusaikataulujen tarkennukset
- tarkennettu syvyystietojen prosessoinnin aikataulutus
- uusittu merikarttojen luokittelu
- tarkennettu merikarttojen julkaisun aikataulutus
- ENC -julkaisuaikataulu 2010 saakka

Tavoitetilassa, vuonna 2018 merikartoituksen tuotteet ja palvelut on mitoitettu vastaamaan yhteiskunnan ja asiakkaiden tarpeita ja niitä kehitetään jatkuvasti tarpeiden muuttuessa. Tarvittavat toimenpiteet kasvava vesiliikenteen turvaamiseksi ja sujuvuuden kehittämiseksi on suoritettu. Tavoitetilassa väylien Navi-mittaukset ovat valmistuneet ja kaikki määritellyt HELCOM-alueet on mitattu.

Tavoitetilaan pääsemiseksi määritellään toimintaohjelmat merenmittausten hankinnalle, merikarttojen julkaisulle ja merikartoitustietojen hallinnalle.

Tavoitetilan saavuttamisen edellytyksenä on pitkäjänteinen toiminnan rahoituksen turvaaminen. Ohjelma-kauden aikana rahoituksen reaalitason odotetaan pysyvän noin 11 -12 miljoonan euron vuotuisella tasolla.

Merikartoitushjelma päivitetään noin kolmen vuoden välein.

Avainsanat (asiasanat)

Merikartoitus, merenmittaus, merikartat, merikartoitustiedot

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Merenkululaitoksen julkaisu 5/2008

ISSN

1456-7814

ISBN

978-951-49-0875-0

Kokonaissivumäärä

52

Kieli

Suomi

Hinta

10 €

Luottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Merenkululaitos

Kustantaja



Sjöfartsverket

Utgivare

PRESENTATIONSBLAD

Utgivningsdatum

18.9.2008

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)

Typ av publikation

Program

Sjöfartsverket, Sjökartläggningen, Sjökartläggningens ledningsgrupp, ordf. Rainer Mustaniemi

Uppdragsgivare

Sjöfartsverket

Datum för tillsättandet av organet

Publikation (även den finska titeln)

**Merikartoitusohjelma 2008 – 2018
(Sjökartlägningsprogrammet 2008-2018)**

Referat

Detta är en uppdaterad version av Sjökartlägningsprogrammet för åren 2005 - 2015. Programmet fastslår insatsområdena för sjömätningens upphandling och publikationen av sjökort fram till år 2018. Insatsområdena har även antecknats för hanteringen av sjögeografisk information och tjänsterna, vilkas betydelse ytterligare har ökat i takt med statsförvaltningens lönsamhetskrav och samhällets behov av information (för annan användning än navigation).

Linjedragningarna i sjökartlägningsprogrammet baserar sig på förpliktelserna i nationella författningar och internationella avtal samt på sådana behov som framförts av samhället (som t.ex. tas upp i regeringsprogrammet) och som kartlagts i utredningar om kundbehov.

Programmet beaktar de betydande förändringar som har skett i sjöfartens verksamhetsmiljö. En av de viktigaste förändringarna är den starka tillväxten av oljetransporter på Finska viken, på grund av vilken tryggheten av Finska vikens trafiksäkerhet under alla förhållanden understryks på sjökartläggningens område. Det faktum att ECDIS-systemen blir allt vanligare och den obligatoriska användningen av dem förutsätter att ENC-materialet har tillräcklig täckning före mitten av år 2010.

De viktigaste nya linjedragningarna för sjömätningens upphandling och publikationen av sjökort är:

- en ny klassificering av servicenivån gällande djupinformation
- preciseringar av tidtabellerna för sjömätningarnas utförande
- en preciserad tidtabell för bearbetningen av djupinformation
- en förnyad klassificering av sjökorten
- en preciserad tidtabell för publikationen av sjökort
- ENC-publikationstidtabellen fram till 2010

Målsättningen är att sjökartläggningens produkter och tjänster år 2018 är dimensionerade så att de motsvarar samhällets och kundernas behov och att de utvecklas i takt med deras behov. Alla nödvändiga åtgärder för att trygga den tilltagande sjötrafiken och utveckla det smidiga trafikflödet har vidtagits. Alla s.k. Navigationsmätningar är då genomförda och alla HELCOM-områden sjömätta.

För att uppnå den önskade positionen slår programmet fast ett handlingsprogram för sjömätningens upphandling, publikationen av sjökort och hanteringen av sjögeografisk information.

En förutsättning för att den önskade positionen ska kunna uppnås är att finansieringen för verksamheten tryggas på lång sikt. Under programperioden förväntas finansieringen reellt stanna på en årlig nivå av cirka 11-12 miljoner euro.

Sjökartlägningsprogrammet uppdateras med cirka tre års mellanrum.

Nyckelord

Sjökartläggning, sjömätning, sjökort, sjögeografisk information

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer

Sjöfartsverkets publikationer 5/2008

ISSN

1456-7814

ISBN

978-951-49-0875-0

Sidoantal

52

Språk

finska

Pris

10 €

Sekretessgrad

offentlig

Distribution

Sjöfartsverket

Förlag



**Finnish Maritime
Administration**

Publisher

DESCRIPTION

Date of publication

18.9.2008

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body)

Finnish Maritime Administration, Hydrographic Department, Management Team, chairperson Rainer Mustaniemi

Type of publication

Programme

Assigned by

Finnish Maritime Administration

Date when body appointed

Name of the publication

**Merikartoitushjelma 2008 – 2018
(Hydrographic charting programme 2008 – 2018)**

Abstract

This is an updated version of the Hydrographic charting programme for 2005 – 2015. The programme determines the focus areas for hydrographic surveying procurement and chart production until the year 2018. The focus areas also include hydrographic information management and services, the importance of which has further increased along with the government's productivity requirements and society's demands for information (for other than navigational use).

The guidelines set out in the hydrographic charting programme are based on the obligations in national regulations and international treaties as well as on the demands of society (such as those included in the government programme) and those charted in surveys on customer demand.

The significant changes which have taken place in the maritime field of activities have been taken into consideration in the programme. One of the most essential changes is the heavy increase in oil transports on the Gulf of Finland due to which the securing of the traffic safety on the Gulf of Finland under all circumstances is emphasized in the field of hydrographic charting. Also, as ECDIS systems are becoming more general and the use of them compulsory, adequate coverage for ENC materials is required by mid-2010.

The most important new guidelines for hydrographic surveying procurement and chart production are:

- new classification of the service level of depth information
- specified timetables for carrying out hydrographic surveys
- specified timetables for the processing of depth information
- renewed classification of nautical charts
- specified timetables for the publication of nautical charts
- ENC publication timetable until 2010

The objective is that in 2018 the hydrographic charting products and services are dimensioned to meet the demands of society and customers and are continuously developed to keep up with the changing demands. The necessary measures have been taken to protect the increasing traffic at sea and to develop the traffic flow. In the desired state the Navi surveys have been carried out in full and all specified HELCOM areas have been surveyed.

In order to reach the desired state, action programmes for the hydrographic surveying procurement, chart publication and hydrographic information management will be devised.

A prerequisite for the desired state is that the financing of the long-term activities is secured. During the programme period the real level of financing is expected to stay on an annual level of approx. 11 - 12 million euro.

The hydrographic charting programme will be updated at three-year intervals.

Keywords

Hydrographic charting, hydrographic surveys, nautical charts, hydrographic information

Miscellaneous

Serial name and number

Merenkulkulaitoksen julkaisu 5/2008

ISSN

1456-7814

ISBN

978-951-49-0875-0

Pages, total

52

Language

Finnish

Price

10 €

Confidence status

public

Distributed by

Finnish Maritime Administration

Published by

Merikartoitusohjelma

2008 - 2018

Sisälllys

I	Johdanto	7
	Taustaa	7
	Painopistealueet	7
	Merikartoitus vuonna 2018.....	8
	Rahoitus.....	8
II	Merikartoitus – luotettavaa tietoa merenkulun turvaksi	9
III	Nykytilanne	12
	1. Merikartoitustiedot - taustaa	12
	2. Miksi vanhat tiedot eivät täytä nykyvaatimuksia	12
	3. Mittausten tilanne	13
	4. Merikartoitustietojen hallinta	15
	5. Tuotteet ja palvelut	18
	5.1 Painetut merikartat	18
	5.2. Elektroniset merikartat (ENC).....	23
	5.3. Aineistopalvelu.....	25
	5.4. Julkaisut.....	25
IV	Toimintaympäristön muutokset	26
	1. Yhteiskunnan tarpeet	26
	2. Asiakkaiden tarpeet	27
	3. Merikartan syvyystietojen palvelutason kehittäminen.....	28
	4. Syvyyksien vertailutason uudistaminen.....	30
	5. Teknologian kehittymisen tarjoamia mahdollisuuksia.....	31
V	Toimintaohjelmat	32
	1. Merenmittaussuunnitelmat	32
	1.1 Lähtökohdat ja periaatelinjaukset	32
	1.2 Käytettävä mittausteknologia.....	33
	1.3 Mittausten aluekohtainen eteneminen ja aikataulut	33
	2. Merikartoitustietojen hallinta	37
	3. Merikarttojen tuottamissuunnitelmat	39
	3.1 Painetut merikartat.....	39
	3.2. Elektroniset merikartat (ENC)	41
	3.3 Aineistopalvelu	44
	3.4 Julkaisut	44
	4. Tutkimus- ja kehittämishankkeet.....	44
VI	Rahoitustarpeet	45
	1. Rahoitustarpeet	45
	2. Yhteenvedo rahoitustarpeesta	48
VII	Ohjelman toteutusedellytyksistä ja –riskeistä	49





I Johdanto

Tämä ohjelma on ensimmäisen, vuonna 2005 laaditun merikartoitusohjelman päivitetty versio. Ohjelmaa päivitetään noin kolmen vuoden välein. Ohjelman linjaukset ovat ylempään tason linjauksia, joiden pohjalta laaditaan tarkennetut vuotuiset merenmittaus- ja merikarttojen julkaisuohjelmat.

Tässä ohjelmassa suurimmat muutokset koskevat uutta syvyystietojen palvelutasoluokitusta, merenmittausten toteutusaikatauluja sekä merikarttojen luokittelua.

Taustaa

Merikartoituksen tehtävänä on kerätä, ylläpitää ja julkaista tietoja Suomen meri- ja järvialueilta ensisijaisesti merenkulun tarpeita varten. Merikartoituksen yhteiskunnallinen vaikuttavuus näkyy merenkulun turvallisuutena ja onnettomuuksien vähäisyytenä. Luotettavat ja ajantasaiset merikartoitustiedot ovat turvallisen navigoinnin ja meriliikenteen sujuvuuden edellytys. Merikartoituksella on merkittävä rooli merellisen ympäristön suojelussa.

Tämän merikartoitusohjelman tavoitteena on linjata merenmittauksen ja merikarttatuotannon painopistealueet seuraavien kymmenen vuoden aikana sisältäen myös merikartoitustietojen hallinnan, jonka merkitys on kasvanut tiedonkeruu- ja kartanvalmistusmenetelmien kehittymisen myötä.

Merenkulun toimintaympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia, joilla on suuria vaikutuksia merikartoitukseen. Satelliittipaikannukseen ja elektronisiin navigointilaitteisiin perustuvat modernit navigointimenetelmät on otettu laajalti käyttöön ja niiden käyttöönoton pakollisuutta tietyn luokan aluksissa valmistellaan kansainvälisen merenkulkujärjestön, IMO:n puitteissa. Suomenlahden öljykuljetukset ovat seitsenkertaistuneet reilussa kymmenessä vuodessa (v. 2000 40 Mtonnia, v. 2007 140 Mtonnia) ja vuoteen 2015 mennessä kuljetukset voivat kasvaa jopa 250 Mtonniin vuodessa. Liikenteen kasvu sekä alusten koon ja nopeuden kasvu lisäävät merkittävästi myös puutteellisesti tunnettujen matalikoiden aiheuttamia onnettomuusriskejä, erityisesti väylien ja reittien reuna-alueilla, joilta nykyisellään puuttuu 100 % mittauspeitto.

Valtion hallinnon yleinen kehitys oman tuotantotoiminnan eriyttämiseen on vaikuttanut myös Merenkululaitoksen (MKL) toimintaan. Oma palvelutuotanto eriytettiin sisäisesti viranomais- ja tilaajatehtävistä vuoden 2004 aikana. Tavoitteena on tehokkuuden ja kilpailukyvyn parantaminen lisäämällä palvelutuotannon kilpailuttamista asteittain. Merenmittausten hankinnassa on hankintamenettelyjä kehitetty vuosien 2005-2008 aikana sekä sisäisen tuotannon kanssa että ulkoisella hankintapilotoinnilla. Periaatepäätös Merenkululaitoksen sisäisen tuotannon yhtiöittämisestä tehtiin kesäkuussa 2008. Sen mukaisesti sisäinen tuotanto ja merenmittaustuotanto sen osana aloittavat toimintansa valtion omistamana yhtiönä vuoden 2010 alusta. Merenmittausten hankinnan kehittämisessä ei ole nähtävissä suuria ongelmia vaikkakin hankintaresurssien riittävyys ja hankintojen toteutusaikataulujen venyminen koetaan haasteeksi. Merikartan valmistuksessa jatketaan jo kauan voimassa ollutta linjausta - kaikki kartan painamiseen ja jakeluun liittyvät tehtävät on ulkoistettu kilpailuttamalla kustannussopimus määräajoin. Sisäisen tuotannon eriytymisen jälkeen ei MKL:ssa ole enää muita kuin viranomaistoimintaan kuuluvia merikartoitustehtäviä.

Painopistealueet

Viime vuosina merenmittauksessa on ensisijaisesti keskitytty väylätietojen kuntoon saattamiseen. Merenkululaitoksella on pitkäaikainen Navi-ohjelma¹, jonka puitteissa väyläalueet ja niiden tiedot saatetaan vastaamaan nykyajan vaatimuksia. Navi-mittaukset saatetaan loppuun ohjelmakauden aikana. Erityisesti lisääntyvän liikenteen ja mm. öljykuljetusten turvallisuuden parantamiseksi suoritettavien HELCOM-mittausten tärkeys on korostunut viime vuosina ja vuonna 2002 aloitetun HELCOM-mittausohjelman loppuunsaattaminen painottuukin ohjelmajakson alkupuolelle. Mittaustyön tärkein

1 Navi-ohjelma merenkulun palveluksessa. Merenkululaitos 2002

kohdealue on Suomenlahden öljykuljetusreitit, jotka on saatu jo pääosin mitatuksi Suomen talousvyöhykkeen alueella. Toinen kansallisesti tärkeä alue on talvimerenkulun käyttämät alueet Perämerellä. Tavoitteena on, että nämä Itämeren moottoritien turvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta tärkeät mittaukset valmistuvat ohjelmakauden loppuun, vuoteen 2018 mennessä.

Elektronisten merikarttajärjestelmien ja virallisten elektronisten merikarttojen (ENC) käyttö on yleistynyt kauppa- ja matkustajaliikenteessä viime vuosien aikana ja käytön ennustetaan kasvavan kiihtyvällä nopeudella. Muussa vesiliikenteessä on painettujen karttojen rinnalle yleistymässä digitaaliset karttatuotteet, kuten esim. veneilijöille tarkoitetut digitaaliset veneilykartat. Elektronisilla merikartoilla voidaan esittää huomattavasti yksityiskohtaisempia ja monipuolisempia tietoja kuin painetuilla kartoilla ja toisaalta vaatimukset tietojen tarkkuudelle ovat suuremmat. Tavoitteena on ensi vaiheessa tuottaa elektronisia merikarttoja siten, että koko Suomen rannikko ja sisävesien syväväylät on katettu ENC-kartoilla. Kauppamerenkulun väylien osalta tämä tavoite on valmis 2010 ja muiden alueiden osalta vuonna 2012. Tietosisällön kehittäminen, tarkentaminen ja ajantasaistaminen vaativat vielä paljon panostamista koko ohjelmajakson ajan. Suunnittelukauden alkupuolella pääprioriteetti on kuitenkin tarvittavan alueellisen kattavuuden saavuttamisessa.

Sotilasmerikarttoitus ja valmiuslain mukaiset MKL:n varautumistoimenpiteet ovat oleellinen osa merikarttoitustoimintaa, mutta niitä ei ole yksityiskohtaisesti kuvattu tässä ohjelmassa.

Merikarttoitus vuonna 2018

Tavoitetilassa, vuonna 2018 merikarttoituksen tuotteet ja palvelut on mitoitettu vastaamaan käyttäjien tarpeita vielä nykyistäkin paremmin ja ne kehittyvät jatkuvasti tarpeiden muuttuessa. Kaikilla alueilla on karttojen ja niiden tarjoamien tietojen palvelutaso kehittynyt ja merikarttoitustietojen kattavuus sekä luotettavuus parantunut vastaamaan merenkulun turvallisuuden navigointituotteille asettamia vaatimuksia. Merikartta viranomaispalveluna on vakiinnuttanut asemansa tiettyjen perustuotteiden muodoissa, joiden jakelussa sähköiset palvelut ovat yleistyneet kaikkien asiakkaiden käyttöön.

Markkinoilla on keskenään kilpailevia, Merenkululaitoksen karttoja täydentäviä karttatuotteita suunnattuna erityisesti veneilijöille ja muille vesialueiden erityiskäyttäjille. Luotettavat perustiedot merenpohjan syvyyksistä sekä väyliin liittyvät tiedot näillä kartoilla ovat pääosin lähtöisin merikarttoituksen tietorekistereistä.

Merenmittauksille on laadittu selkeä jatkosuunnitelma vuodesta 2018 eteenpäin. Olemassa olevat väylät tarvitsevat tietyn määrän tarkistavia ja ylläpitäviä mittauksia. Muiden mittausten suunnittelussa huomioidaan sekä vesillä liikkujien että yhteiskunnan ja kansalaisten tietotarpeet vesistöalueista.

Rahoitus

Tavoitetilan saavuttamisen edellytyksenä on riittävän rahoituksen turvaaminen. Ohjelmakauden aikana rahoituksen reaalitason odotetaan pysyvän nykyisellä tasolla. Tavoitteisiin pääseminen edellyttää myös nykyisen sisäisen tuotannon ulkoistamisprosessin onnistumista siten, että käytettävissä olevan mittauskaluston ja teknisen osaamisen taso kehittyy vaatimusten mukaisesti. Vuoden 2018 jälkeen ollaan tilanteessa, että nykyisten välttämättömäksi todettujen mittausohjelmien toteutus on tavoitetilassaan. Silti kaikki vesialueet huomioiden on laadukkaiden numeeristen merenmittaustietojen vajuus tuolloinkin suuri. Laadukkaiden paikkatietojen tarve kaikilla yhteiskunnan sektoreilla on niin voimakkaasti kehittyvä alue, ettei ole mahdollista tällä hetkellä arvioida kymmenen vuoden päähän, voidaanko merenmittaustietojen hankintarahoitusta supistaa vai tulisiko sitä jopa nostaa. Merikarttoituksen tehtävänä on koota taustatiedot sekä perusteluja tämän päätöksen tekijöille.

II Merikartoitus – luotettavaa tietoa merenkulun turvaksi.

Merenkulkulaitos turvaa meritien maailmalle.

Merikartoitus edistää merenkulun turvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta tarjoamalla ajantasaisia ja laadukkaita merikartoitustietoja merenkulkijoille ja muille tiedon tarvitsijoille.

Merikartoituksen tehtävänä on kerätä, ylläpitää ja julkaista Suomen meri- ja tiettyjen järviolueiden tietoja ensisijaisesti merenkulun tarpeita varten. Merikartoitukseen kuuluu merenmittausten tilaaminen (merenmittaustiedon hankinta), merikartoitusaineistojen hallinta sekä merikarttojen ja niihin liittyvien julkaisujen tuottaminen ja jakelu. Yleisten kartastotöiden strategiassa 2001 - 2010² merikartoitus on todettu olevan yleisiin kartastotöihin kuuluvaa erityismaastokarttatuotantoa. Merenkulun turvallisuuden edistäminen on merikartoituksen ensisijainen tavoite.

Merikartoitusvelvoite, joka koskee kaikkia kansainvälisen merenkulkuorganisaation International Maritime Organization IMO jäsenmaita, on kirjattu selkeästi vuonna 2002 voimaan tullessa IMO:n Safety of Life at Sea (SOLAS) konventiossa³. Tässä viitataan myös IHO:n⁴ määrittelyihin merikartoituspalvelujen mahdollisimman suuresta yhtenevyydestä. Itämeren suojelukomissio Helsinki Commission (HELCOM)⁵ on asettanut merikartoitusvelvoitteita kaikille Itämeren valtioille.

Merikartoitus tuottaa tiedot vesistöjen pohjatopografiasta

Valtioiden perustehtäviin kuuluu oman alueensa maantieteellinen kartoitus. Suomen vastuualue muodostuu seuraavasti:

- maa-alue	304473 km ²
- sisävesistöt	33 672 km ²
- sisäiset aluevedet	33 300 km ²
- aluemerä	22 490 km ²
- talousvyöhyke	29 098 km ²

YHTEENSÄ 423 033 km²

Merenkulkulaitos vastaa Suomen merialueen sekä merkittävimpien sisävesistöjen (14000 km²:n) pohjatopografian kartoituksesta (yht. 98400 km²). Tämä on 23 % koko Suomen alueista ja vastaa kolmasosaa maa-alueen pinta-alasta.

SOLAS V Konvention velvoitteet

IMO:n *Safety of Life at Sea (SOLAS)* konvention vuonna 2002 voimaan astuneessa V luvussa on selkeästi määritelty että sopimusvaltiot sitoutuvat järjestämään turvallisen merenkulun edellyttämän merikartoitustiedon keräämisen, käsittelyn, julkaisemisen ja ajantasaistamisen yhteistyössä muiden valtioiden kanssa ja mahdollisimman yhdenmukaisesti (IHO:n määrittelyjen mukaisesti).

Itämeren suojelusopimus velvoittaa

Itämeren suojelukomission (HELCOM) ylimääräinen ministerikokous hyväksyi syyskuussa 2001 ns. Kööpenhaminan julistuksen, jossa asetetaan jäsenmaille velvoitteita merenkulun turvallisuuden edistämiseksi. Itämeren maiden tuli laatia yhteinen merenmittausuunnitelma kauppamerenkulun pääreittien mittaamiseksi (HELCOM-mittaukset). Lisäksi samoilta alueilta on tuotettava viralliset elektroniset merikartat (ENC).

² Kartat ja paikkatiedot -osa toimivaa yhteiskuntaa. Yleisten kartastotöiden strategia 2001 - 2010.

³ Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2/2002.

⁴ IMO Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention, Chapter V Regulations 2, 5 ja 9.

⁵ International Hydrographic Organisation, IHO. Lisätietoja www.iho.int

⁵ HELCOM Convention Annex IV, Regulation 9.

Suomessa merikartoituksesta vastaa Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnon alainen Merenkululaitos⁶. Merenkululaitos hankkii merikartoitustietoja ja julkaisee näihin perustuen merikarttoja ja niihin liittyviä julkaisuja merialueita ja tärkeimmiltä sisävesiltä. Merenkululaitos ylläpitää vesiväyliä ja niiden turvalaitteita. Merenkululaitos vastaa väylien tietojen oikeellisuudesta ja luotettavuudesta ja sitä kautta väylillä liikkumisen turvallisuudesta.

Merikartoitus on kansainvälistä. Kansainvälinen merikartoitusorganisaatio International Hydrographic Organization (IHO) edistää ja standardoi merikartoitusta sekä merikarttojen julkaisemista ja jakelua. Suomi toimii aktiivisesti ja hyvässä yhteistyössä naapurimaiden merikartoitusorganisaatioiden kanssa. Suomen merikartoituksen taso on kansainvälisesti tunnustettu korkeaksi.

Merikartoitus edistää Itämeren alueen merenkulun turvallisuutta toimimalla aktiivisesti kansainvälisesti yhteistyössä naapurimaiden merikarttalaitosten, IHO:n, erityisesti IHO:n Itämeren merikartoituskomission (Baltic Sea Hydrographic Commission, BSHC), IMO:n ja HELCOM:n puitteissa. Merikartoituksen aloitteesta BSHC:n puitteissa on meneillään useita harmonisointi- ja koordinoitumismenpiteitä, joilla pyritään saamaan merikartoitustiedot ja karttatuotteet mahdollisimman yhteneviksi ja käyttäjiä mahdollisimman hyvin palveleviksi. Näitä ovat mm. syvyyksien vertailutasojen harmonisointi, ENC-aineistojen harmonisointi, pääreittien merenmittausten harmonisointi ja edistäminen, INT-karttojen⁷ tuottamisen harmonisointi.

Merikartoituksen visio

Vastaamme siitä että kauppamerenkulun ja muiden asiakkaiden muuttuviin ja laajentuviin tarpeisiin on saatavilla laadukkaita sekä ajantasaisia merikartoitustuotteita ja -palveluja.

Pidämme merikartoitustiedot jatkuvasti ajantasalla keskitetyssä tietopankissa, josta ne ovat hyödynnettävissä ja jaeltavissa laajasti yhteiskunnan tarpeisiin. Toimimme tiiviissä yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa. Hankimme merenmittaustiedot toimivilta markkinoilta kustannustehokkaasti.

Merikartoitustiedot eivät vastaa nykyistä tarvetta. Vaikka systemaattista merikartoitusta on Suomessa tehty yli 150 vuotta, on vesilämme vielä laajoja alueita, joilta ei ole riittävän luotettavia syvyystietoja tai joita ei ole mitattu ollenkaan. Suomen saaristo- ja järviolueet ovat luonnonolosuhteiltaan ainutlaatuisia, niin myös navigointivaatimuksiltaan. Suomen merialueet ovat talviolosuhteissa usein vaikeasti navigoitavia ja usein joudutaan tilanteisiin, joissa liikenne esim. jääolosuhteiden takia joutuu tai joudutaan ohjaamaan tavanomaisesta poikkeaville alueille. Tilanne korostuu etenkin Suomenlahdella, jossa liikenteen reittijakojärjestelmä ei aina ole jäiden vuoksi käytössä ja jossa etenkin Venäjän suunnan liikenne ajautuu silloin tällöin alueille, joilta puuttuu luotettavat syvyystiedot. Mm. nämä erityispiirteet on otettava huomioon merikartoituksen tavoitteita määrittäessä. Viime vuosina on ensisijaisesti keskitytty väylätietojen kuntoon

Käyttäjille merikartoituksen tulokset näkyvät ajantasaisina merikarttoina, karttojen päivytyspalveluina ja niihin liittyvinä julkaisuina. Painettujen karttojen rinnalle ovat yleistymässä digitaaliset karttatuotteet. Näitä ovat veneilijöille tarkoitettut digitaaliset veneilykartat sekä viralliset elektroniset merikartat (ENC), jotka voivat navigoinnissa korvata painetut kartat silloin kun niitä käytetään tyyppihyväksytyssä laitteistossa (ECDIS), jossa on tarvittavat varmistukset mm. virransyöttöongelmien varalta. Elektronisilla kartoilla voidaan esittää huomattavasti yksityiskohtaisempia ja monipuolisempia tietoja kuin painetuilla kartoilla. Tietosisällön kehittäminen, tarkentaminen ja ajantasaistaminen vaativat vielä merkittävää panostamista koko ohjelmajakson ajan.

Navi-ohjelma

Merenkululaitos tarkistaa kaikki Suomen vesiväyliä koskevat tiedot vastaamaan uusien satelliittinavigointijärjestelmien, elektronisten karttojen ja paikkatietojen hallinnan kiristyneitä vaatimuksia.

Navi-ohjelman tarkoituksena on saada väyläaluetta, väylälinjausta, turvalaitteita ja väyläalueen vesisyvyyksiä koskevat tiedot vastaamaan todellista ja ajantasaista tilannetta maastossa.

Tämä takaa sen, että näistä tiedoista voidaan tuottaa tarkkoja ja mahdollisimman luotettavia merikarttoja. Ajantasaisten tietorekisterien toimivuus on merikarttojen valmistuksen perusedellytys.

Kauppamerenkulun väylien Navi-tarkistus saadaan loppuun vuonna 2010 ja tämän jälkeen jatkuu vielä matalaväylien tarkistus.

⁶ Laki Merenkululaitoksesta (939/2003) 2§. Asetus merenkululaitoksesta (504/2006) 1 §.

⁷ INT-kartat ovat IHO:n määrittelyjen mukaisesti ja yhtenäisen suunnitelman mukaisesti laadittuja merikarttoja

saattamiseen. Merenkululaitoksella on pitkäaikainen, aina noin vuoteen 2015 jatkuva Navi-ohjelma⁸, jonka puitteissa väyläalueet ja niiden tiedot saatetaan vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

Merikartoituksen hyödyt merenkululle sekä yhteiskunnalle näkyvät merenkulun turvallisuutena ja onnettomuuksien vähäisyytenä. Merikartoituksella on merkittävä rooli merellisen ympäristön suojelussa. Luotettavat ja ajantasaiset merikartoitustiedot ovat turvallisen navigoinnin edellytys. Merikartoitukseen käytetään nykytasolla noin 11 miljoonaa euroa vuodessa. Karttojen, julkaisujen ja aineistojen myynnistä saadaan vuosittain tuloja noin 1 miljoonaa euroa. Merikartoitus ei siis ole suoraan liiketaloudellisesti kannattavaa toimintaa, vaan se on nähtävä osana merenkulun turvallisuutta, merellisen elinympäristön suojelua ja kansallisen infrastruktuurin ylläpitoa. Kansainvälisesti⁹ on arvioitu, että merikartoituksen kustannus-hyötysuhde on vähintään 1:10.

Valmius- ja varautumisenäkökulma

Valmiuslain mukaiset Merenkululaitoksen vastuulla olevat meriliikenteen valmiussuunnitelmat ja varautumistoimenpiteet sisältävät keskeisiä merikartoituksen tehtäviin ja vastuualueeseen sisältyviä velvoitteita, jotka tulee huomioida kaikessa merikartoituksen toiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä. Merikartoilla, merikartoituksen tietovarastoilla sekä merenmittauksilla on viranomaisyhteistyön puitteissa sovitut ja selkeästi tunnistetut tehtävät maanpuolustukseen liittyvissä toiminnoissa. Merellisen ympäristön suojelun kannalta tärkein elementti on luonnollisesti meriturvallisuuden kehittäminen luotettaviin mittaustietoihin perustuen, mutta merenmittausten suunnittelussa ja alueellisessa suuntaamisessa huomioidaan myös varautuminen mahdollisen onnettomuuden seurausten torjuntaan.

⁸ Navi-ohjelma merenkulun palveluksessa. Merenkululaitos 2002.

⁹ IHO Publication M-2: National Maritime Policies and Hydrographic Services, IHB Monaco, 2004. Sivu 9.

III Nykytilanne

1. Merikartoitustiedot - taustaa

Merikarttojen valmistus ja merikartoitustietojen ylläpito on Merenkululaitoksen merenkulun turvallisuutta varmistavaa viranomaistoimintaa. Tämä koskee sekä kansainvälisen että sisäisen liikenteen merikarttoja.

Vesialueiden pohjatopografiatietojen kerääminen merenmittauksilla on merikarttojen tärkein tietolähde. Merikartan laadinnassa tarvittavista tiedoista ovat tärkeimpiä, mutta samalla suurimmat kustannukset aiheuttavia merenmittauksilla kerättävät vesialueiden syvyystiedot sekä tarkat sijaintitiedot erityisistä maastokohteista. Muita merikartan keskeisiä tietoja ovat Merenkululaitoksen ylläpitämät väylä- ja turvalaitetiedot. Maa-alueiden tiedot mm. rantaviiva ja topografiatiedot saadaan pääosin Maanmittauslaitokselta ja kunnilta (satamilta). Tiedot erityisistä maastokohteista, kuten silloista, vedenalaisista kaapeleista, ilmajohdoista ym. saadaan ko. rakenteiden omistajilta. Merkittävän tietojoukon muodostavat lisäksi karttakohteisiin liittyvät ominaisuustiedot.

Väylätoiminta tuottaa navigointitiedot eli Merenkululaitoksen ylläpitämien väylien ja turvalaitteiden tiedot, jotka siirretään Merikartoituksen toimesta julkaistaville kartoille ja muille tuotteille. Näille tiedoille on määritelty selkeät hyväksymis- ja laatuvaatimukset sekä menettelytavat aineistojen käsittelyn eri vaiheissa. Käytännössä suurin osa aineistoista tulee Väylänpidon alueyksiköiltä Navigointijärjestelmien kautta. Navigointitietojen ja väyläalueen ja sen läheisyydessä olevien alueiden merenmittausten suorittaminen korkeimpien laatuvaatimusten mukaisesti (monikeilainmenetelmällä) sekä näihin tietoihin perustuvan selkeän karttaesityksen laatiminen väylistä on yksi merikartoituksen perustehtävistä.

Mittausmenetelmät ja -periaatteet ovat vaihdelleet eri aikoina eikä vanhempien mittausten laatu enää vastaa nykyisiä vaatimuksia. Merenkululaitoksen merenmittausretkikunnat ovat olleet päävastuussa nykyisen merikartaston merenmittaustietojen hankinnasta. 1960-luvulle saakka retkikunnat mittasivat alueittain (karttalehdittäin) kaikki ko. kartan väylä- ja aluemittaustiedot. Tämän jälkeen mittaustoiminta keskittyi etupäässä väylätietojen mittaamiseen. Merenmittausten paikannustarkkuus kehittyi merkittävästi 1980-luvulla, mutta GPS-paikannuksen käyttöönotto 1990-luvun lopulla mullisti tilanteen lopullisesti. Syvyysmittauksissa saatiin käyttöön monikeilainlaitteistot 2000-luvulle tultaessa. Näiden kehitysasteleiden jälkeen jouduttiin toteamaan, ettei kaikkien aikaisemmin mitattujen syvyysaineistojen laatu enää vastannutkaan nykyään merikartoitustiedoille asetettuja vaatimuksia.

Yksittäisen karttalehden tiedot ovat epähomogeenisia. Yllä kuvatusta kehityksestä johtuen on syntynyt tilanne, jossa väyläalueilla tiedot on pääsääntöisesti mitattu kelvollisesti, mutta väyläalueiden ulkopuoliset tiedot ovat hyvin eriaikaisia ja hajanaisia. Ongelma korostuu vielä elektronisissa kartoissa, joissa syvyyksiä voidaan esittää yksityiskohtaisemmin kuin painetuilla kartoilla ja joilla navigointi voidaan suorittaa hyvin suuressa mittakaavassa.

2. Miksi vanhat tiedot eivät täytä nykyvaatimuksia

Tarkkuusvaatimukset ovat muuttuneet kokonaan uudentyyppisiksi. Nykyiset kartanvalmistukselle asetettavat vaatimukset edellyttävät, että kartoille vietävän tiedon tulisi olla laatuluokiteltua sekä sijaintitarkkuuden että syvyystiedon tarkkuuden ja kattavuuden kannalta. Satelliittipaikannuksen avulla kaikilla aluksilla on mahdollisuus jopa muutaman metrin paikannustarkkuuteen. Mittausten sijaintitarkkuuden tulee siten olla samalla tasolla. Navigoinnin kannalta tärkeimmiltä alueilta edellytetään myös mittausten 100 % merenpohjan peittävyyttä.

Vanhojen mittausten sijaintitarkkuus on puutteellinen. Aikaisemmin käytettyjen mittausmenetelmien paikannustarkkuus oli 20 - 40 metrin luokkaa. Lisäksi tarkkuutta heikentävät merkittävästi aikanaan vallinneet puutteet valtakunnallisessa koordinaattiperustassa ja käytetyssä mittauspisteistössä. Vanhoissa avomerimittauksissa käytetty radiopaikannusmenetelmä oli huomattavan epätarkka. Tällaisia alue- ja mittaussuorituskohtaisia vääristymiä ei voi millään matemaattisella menetelmällä muuntaa ja korjata nykyisin käytössä olevaan EUREF-FIN koordinaatistoon.

Vanhoissa syvyyksissä on epätarkkuuksia ja mittausten peittävydessä on puutteita. 1950-luvulle saakka käytetyn heittopainoluotauksen tuottamat aineistot ovat auttamattomasti vanhentunutta. Ennen 1990-lukua suoritettut kaikuluotainmittaukset olivat linjastoltaan liian harvaa (esim. 100 metrin linjaväli). Mittauslinjojen väliin on voinut jäädä havaitsemattomia matalikkoja. Kaikki yli 20 vuotta vanhat syvyysmittaukset on tallennettu graafisessa muodossa, yleistetty jo tiedon taltiointivaiheessa (graafisille mittauslevyille) ja ovat siten hankalasti hyödynnettävissä nykyisissä merikartoitus-tiedon käsittelyprosesseissa.

3. Mittausten tilanne

Nykyisessä merenmittaustyössä on tunnistettavissa kolme erityyppistä mittaustehtävää

- Väyläalueilla suoritettavat mittaukset, jotka ovat laadullisesti vaativinta monikeilaustyötä ja suoritetaan yhteishankkeina väylänpidon kanssa. Pinta-aloina näitä on vaikea suhteuttaa muihin merenmittauksiin, väyläkilometrien määrä kuvaisi toiminnan tuloksellisuutta paremmin.
- Avomerimittaukset, jotka ovat toimintatavaltaan vakiintunutta monikeilaustyötä. Mittauskohteiden suunnittelussa ovat ohjaavia tekijöitä HELCOM-tavoitteet sekä muut meriliikenteen tarpeet, kuten talvimerenkulku.
- Aluemittaukset rannikolla ja sisävesillä. Aikaisemmin työmenetelmänä oli linjaluotaus, mutta nyt monikeilaus on päämenetelmänä myös näissä töissä. Nykyisen työprosessin tuloksena saadaan navigointia hyvin tukevaa tietoa syvemmilta vesialueilta sekä tiedot vesialueen yleisistä syvyys-suhteista matalilta alueilta.

HELCOM-mittausten etenemistä seurataan MKL:n tulostavoitteena. Alkuperäisen vuonna 2002 laaditun mittausohjelman toteutuksessa ollaan nyt yli 50% toteutusasteessa. Mittaussuunnitelmaa tullaan kansainvälisesti tarkistamaan ja samalla alueet laajenevat mm. muuttuneiden liikennöintireittien seurauksena.

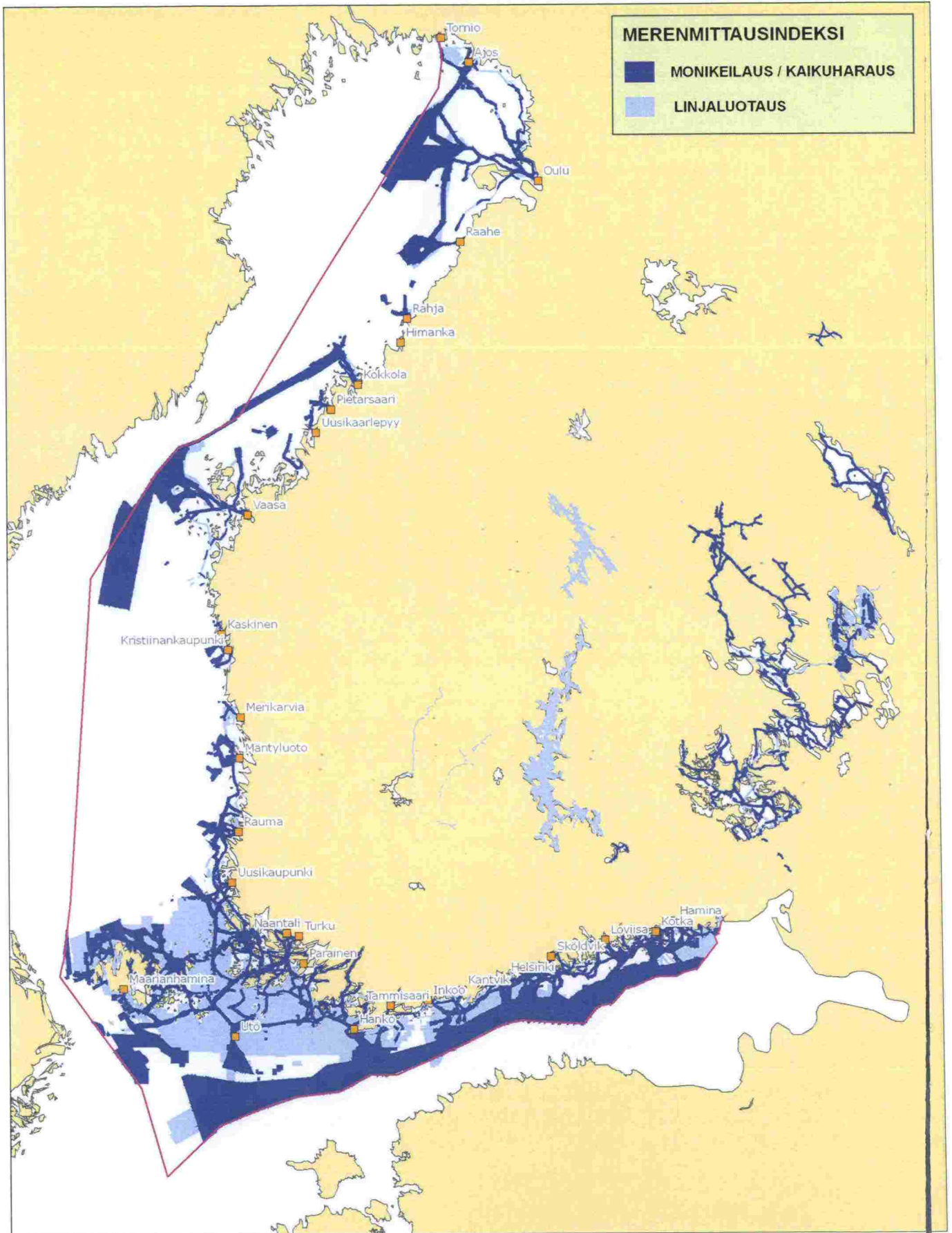
Taulukko 1 antaa karkean kuvan korkeinta mittauslaatua edustavan peittävän luotauksen (monikeilaus) osuudesta suhteessa vesialueiden kokonaispinta-alaan sekä väyliä kokonaispituuteen.

	Peittävällä luotausmenetelmällä mitattu					
	Vesistön pinta-alasta			Väyläkilometreistä		
	km ²	Mitattu km ²	Mitattu%	Väylä-km	Mitattu v-km	Mitattu%
Avomeri	50000	12800	26			
Rannikko	34900	5500	16			
Merellä yht.	84900	18300	22	8274	5600	68
Sisävesillä	13000	1000	8	7280	2100	29

Taulukko 1. Vesialueiden peittävien mittausten tilanne vuoden 2007 lopussa

Taulukon 1 prosenttilukuja tarkasteltaessa tulee huomioida asetetut ja asetettavat tavoitetasot. Väylämittausten osalta tavoite on, että kaikista väyläalueista kerätään peittävät luotautiedot. Tiedot puuttuvat vielä osalta väyliä ja tämä kuvastaa Navi-strategian toteutusastetta.

Avomerialueiden osalta 100% mittauspeitto on realistista jollakin aikavälillä saavuttaa, kuten jäljempänä tässä ohjelmassa kuvataan. Sen sijaan kaikkia matalampia rannikko- ja sisävesiä ei liene järkevää eikä edes mahdollista mitata kattavasti monikeilainmenetelmällä.

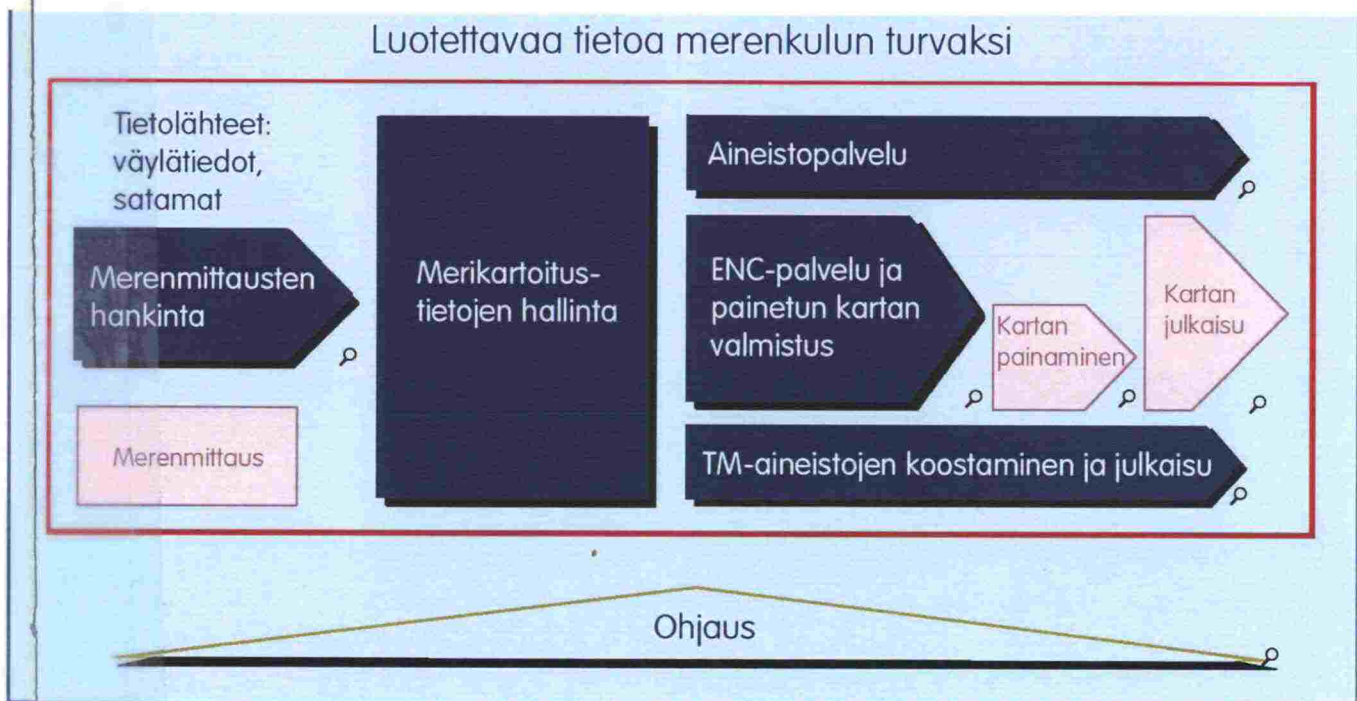


Kuva 1. Merenkulkulaitoksen numeeriset merenmittausaineistot, tilanne 31.12.2007

4. Merikartoitustietojen hallinta

Merikartoitustietovarasto koostuu tietokannoissa ja muilla tallenteilla säilytettävistä tiedosta ja tietojen ylläpitoon käytettävistä tietojärjestelmistä. Digitaalisessa muodossa olevien tietojen lisäksi on olemassa graafinen mittauslevy- ja merikartta-arkisto, jotka muodostavat ennen tietokoneaikakautta kerättyjen sekä ylläpidettyjen merikartoitustietojen arkiston. Tietojenkeruu graafisille tallenteille tapahtui pääosin 1930-luvun alusta 1980-luvun lopulle saakka. Sen jälkeen on mm. merenmittauksilla kerätyt tiedot prosessoitu tietokoneavusteisesti ja tallennettu digitaaliseen muotoon.

Nykyinen merikartoitustietojen tietokanta- ja tietojärjestelmä rakenne kehitettiin 1990-luvun lopulla. Koko järjestelmä voidaan jakaa kahteen osaan; merenmittaustietorekisterit ja merikarttatietorekisteri. Merenmittaustietorekisterit sisältävät tiedot mittaushavaintojen tasolla eri kaikuluotaus- ja mekaanisilla menetelmillä mitatuista pohjatopografioista ja syvyysalueista. Merikarttatietorekisterin tietosisältö tuotetaan merenmittaustiedoista ja muista ulkopuolisista tietolähteistä mm. väylä- ja turvalaiterekistereistä sekä maastotietokannoista jalostamalla. Merikarttatietorekisteri sisältää kaiken sen informaation, mikä tarvitaan painettujen sekä elektronisten merikarttojen valmistamiseksi ja ajan tasalla pitämiseksi.



Kaavio 1. Merikartoituksen prosessikartta (pääprosessit). Merikartoituksen prosessit sinisellä pohjalla, punaisella pohjalla on kuvattu yhteistyökumppaneiden osuus.

Merikartoituksessa on viisi pääprosessia.

- **Merenmittaustietojen hankinta** -prosessin tehtävänä on asiakkaiden ja yhteiskunnan tarpeet huomioiva merenmittaustietojen suunnittelu järkevien mittauskokonaisuuksien muodostamiseksi lyhyelle (1-2 vuotta) ja pitkälle (2-10 vuotta) aikavälille. Prosessiin sisältyy myös hankintojen kilpailuttaminen, hankintaprojektien hallinta ja merenmittausaineistojen vastaanotto.
- **Merikartoitustietojen hallinta** - prosessi kattaa aineistojen kokoamisen, tallentamisen ja ylläpidon sekä tietojen yleistämisen eri mittakaavaisia merikarttat tuotteita varten. Keskeinen ja tärkeä osa prosessia on eri lähteistä tulevan ja prosessin sisällä kulkevan muutostiedon hallinta.
- **Aineistopalvelu** - prosessi palvelee asiakkaita merikartoitustietoihin liittyvissä aineistopyynnöissä ja käyttö lupa-asioissa.

- **ENC-palvelu ja painetun kartan valmistus** –prosessin tuloksena syntyvät elektroniset ja painetut karttatuotteet.
- **TM-aineistojen koostaminen ja julkaisu** –prosessissa laaditaan tiedonannot merenkulkijoille ja veneilijöille sekä ER-päivityksiin.

Merenmittaustietorekistereihin vuoteen 2008 mennessä tallennetut syvyysaineistot koostuvat pääasiasta vuodesta 1996 lähtien, Navi-ohjelman puitteissa kerätyistä väyliin liittyvistä mittauksista, HELCOM-suunnitelman ja Merenkululaitoksen aluemittausohjelman puitteissa tehdyistä uudismittauksista. Täyspeittomittauksilla (monikeilainmittauksilla) tehdyt ja rekisteriin vietyt merenmittausaineistot käsittivät 2007 lopussa 16817 km².

Merikarttojen syvyystiedoiksi on Merenkululaitoksen hallussa olevista monikeilainaineistosta prosessoitu noin 24 % (tilanne vuoden 2007 lopussa). Syvyystiedot ovat ajan tasalla merenkululle ensisijaisesti tärkeiden, kulkusyvyyskäytäntö- ja Navi-tarkistettujen väylien syvyystietojen osalta. Vuoden 2007 lopussa syvyystietojen ajantasaisuus on alueellisesti hyvä myös Itäisellä Suomenlahdella ja Kymen vesistön alueella.

Merikartoitustiedot alkuperäisine merenmittausaineistoinen on määritetty yhdeksi valtakunnallisesti keskeiseksi paikkatietoaineistoksi. Tämän tietovaraston säilyttäminen, ylläpito ja kehittäminen on katsottu olevan viranomaistoimintaa.

5. Tuotteet ja palvelut

Merenkululaitos julkaisee Suomen meri- ja järvi-alueelta painettuja merikarttoja, elektronisia merikarttoja (ENC) ja merikarttoihin liittyviä julkaisuja sekä ylläpitää aineistopalveluja.

5.1 Painetut merikartat

1. Kansainvälisen liikenteen merikartat

IMO:n SOLAS -säädösten mukaisen kansainvälisen liikenteen käyttämät merikartat merialueella ja Vuoksen vesistöissä Saimaan syväväylän alueella.

Merialue

- Yleiskartat, mittakaava 100 000 - 1:500 000, avomerinavigointiin ja reittisuunnitteluun.
- Rannikkokartat, mittakaava 1:50 000, saaristo- ja rannikonavigointiin.
- Satamakartat, mittakaava 1:5 000 - 1:25 000, satamien lähestymisliikenteeseen

Sisävedet

- Yleiskartta Saimaa, mittakaava 250 000.
- Merikarttasarjat L, M ja S, mittakaava 1:10 000 - 1:40 000
- Sisävesikartat 410-415, 431, 433

2. Sisäisen liikenteen merikartat

Merialue

Kartasto kattaa koko rannikkoalueen. Käyttäjinä rannikon ammatti- ja viranomaisliikenne, joka on velvollinen noudattamaan IMO/SOLAS karttamääräyksiä. Toinen laaja käyttäjäryhmä on veneily. Viranomaisen hyväksymä merikartta on katsastusmääräysten mukainen veneen turvallisuusvaruste. Kartat valmistetaan samoista perustiedoista, kuin kansainvälisen liikenteen kartat. Karttoihin on lisätty rannikonavigoinnin tarvitsemia suurennoksia. Karttatuotteen koko on pienempi käyttötarkoituksesta johtuen.

- Merikarttasarjat A-F, mittakaava 1:50 000 (suurennot 1:20 000)

Sisävedet

Kartastoa ylläpidetään merkittävimmiltä sisävesialueilta, ottaen huomioon käyttäjämäärä ja -tarve. Karttatuotteiden käyttäjiä ovat sekä veneily että sisävesien ammattiliikenne.

- Sisävesikartat 424-426, 432, 434, 446-452, 480, 481, mittakaava 1:30 000 - 1:50 000.
- Merikarttasarjat J, K, N, O, P, R ja T, mittakaava 1:30 000 - 1:40 000.

3. Muut kartat

Kartat eivät täytä merikartoille asetettavia vaatimuksia tietojen laadun ja kattavuuden osalta.

- Sisävesien purjehdus- ja viittakartat, mittakaava 1:25 000 - 1:50 000.

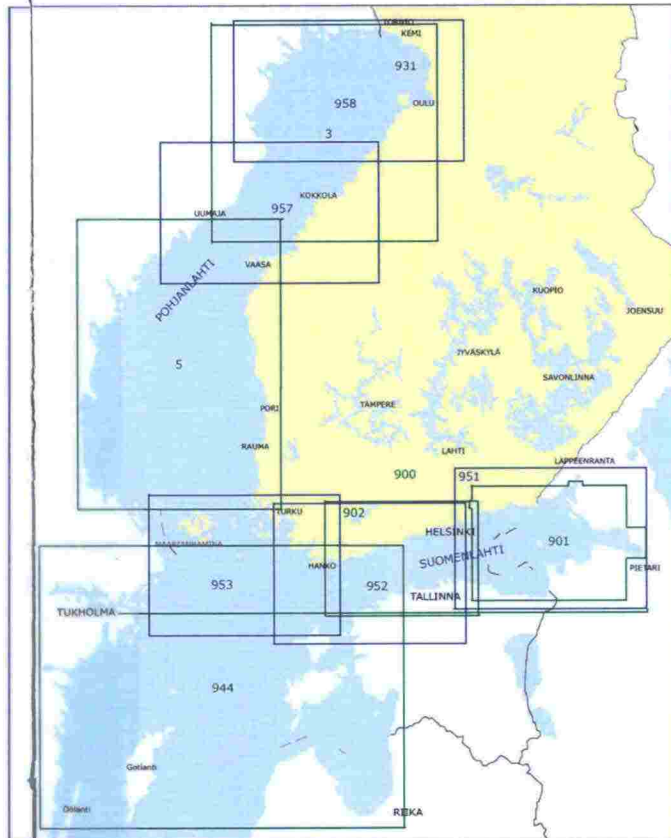
Ajantasaisuus

Merikartan otsakkeessa oleva vuosiluku kertoo kartan laatimisvuoden, eli milloin kartta on julkaistu nykyisessä muodossaan ensimmäisen kerran. Sen jälkeen karttaa päivitetään säännöllisesti, erityisesti navigointitietojen osalta. Päivitysväli riippuu kartoille tulevien muutosten määrästä. Kartoille tulevat muutokset julkaistaan Tiedonantoja merenkulkijoille ja Tiedonantoja veneilijöille julkaisuissa.

Keskimääräiset uusintapainosten julkaisuvälit kartoille ovat:

- Kansainvälisen liikenteen merikartat, merialue 1-2 vuotta
- Kansainvälisen liikenteen merikartat, sisävedet 2-3 vuotta
- Sisäisen liikenteen merikartat 2-4 vuotta
- Muut kartat 2-5 vuotta tai tarpeen mukaan

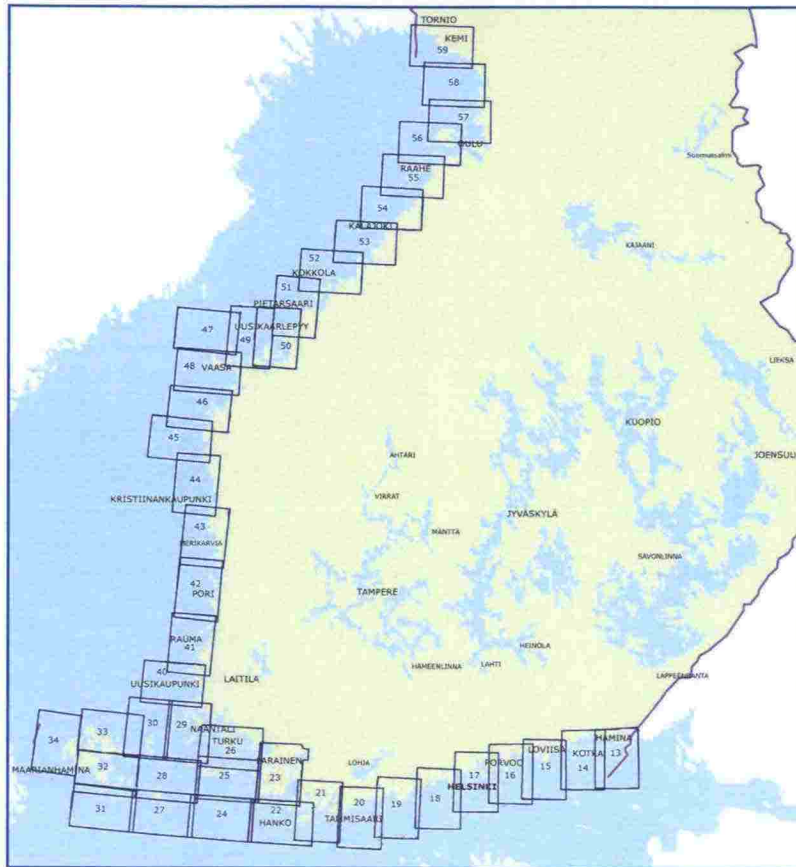
Merikarttojen julkaisemiseen liittyvät tehtävät; merikarttojen painaminen, varastointi, markkinointi, myynti ja jakelu ovat ulkoistettu ja kilpailutetaan aika ajoin. Näillä osa-alueilla on todettu olevan toimivat markkinat. Merenkulun turvallisuuteen välittömästi vaikuttavat, merikarttojen valmistamisprosessin tehtävät sisältäen mm. tuotteilla esitettyjen tietojen luotettavuuden ja ajantasaisuuden tarkastamisen on katsottu olevan viranomaiselle kuuluva tehtävä.



Yleiskartat

- 3 Perämeri, Bottenviken
- 5 Selkämeri, Bottenhavet
- 901 Loviisa, Lovisa – Kronstadt
- 902 Hanko – Loviisa, Hangö – Lovisa
- 903 Saaristomeri, Skärgårdshavet
- 904 Ahvenanmeri, Ålands hav
- 907 Merenkurkku, Norra Kvarken
- 908 Perämeri, Eteläosa, Bottenviken, Södra delen
- 909 Perämeri, Pohjoisosa, Bottenviken, Norra delen
- 912 Utö – Helsinki, Helsingfors
- 931 Tornio – Oulu
- 944 Pohjois-Itämeri, Norra Östersjön
- 952 Läntinen Suomenlahti, Västra Finska viken
- 953 Saaristomeri, Skärgårdshavet
- 900 Tukholma – Pietari, Stockholm – S:t Petersburg
- 958 Perämeri, Bottenviken

Kuva 3. Kansainvälisen liikenteen merikartat (merialue, yleiskartat)



Kuva 4. Kansainvälisen liikenteen merikartat (merialue, rannikkokartat)

Rannikkokartat

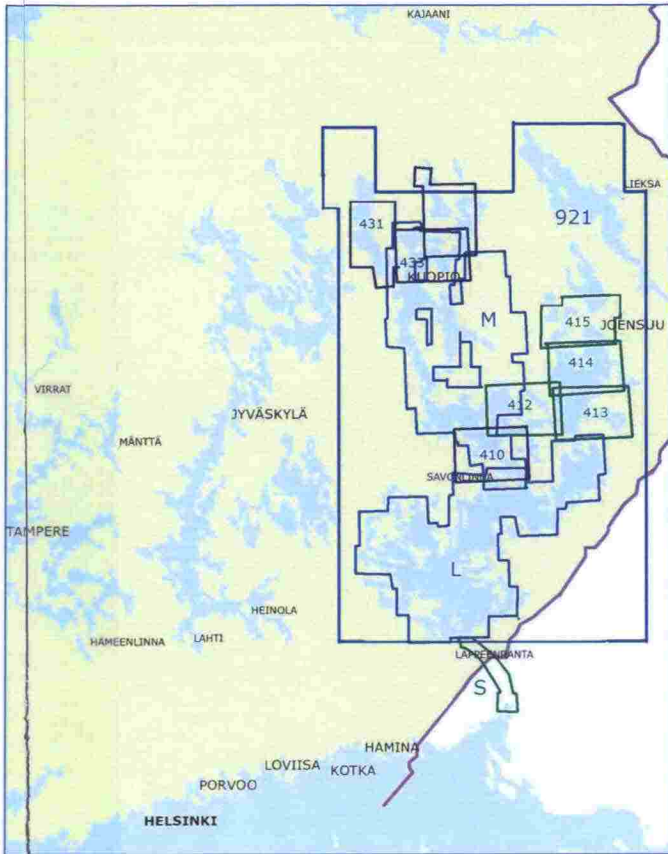
- 11 Ristniemi – Viipuri, Mys Krestovjy – Vyborg
- 12 Someri – Ristniemi, Sommers – Mys Krestovjy
- 13 Kuorsalo – Virolahti
- 14 Kotka – Hamina, Fredrikshamn
- 15 Tiiskeri, Digskär – Kaunissaari
- 16 Pellinki – Loviisa, Pellinge – Lovisa
- 17 Tallörn – Glosholm
- 18 Helsingin edusta, Helsingfors inlopp
- 19 Porkkala, Porkala
- 20 Jussarö – Porkkalanselkä, Porkalafjärden
- 21 Hanko, Hangö – Jussarö
- 22 Högsåra – Hanko, Hangö
- 23 Kemiö, Kimito
- 24 Jurmo – Vänö
- 25 Korppoo, Korpo – Högsåra
- 26 Korppoo – Turku, Korpo – Åbo
- 27 Kökar – Utö
- 28 Kihti, Skiftet
- 29 Houtskari, Houtskär – Lypyrtti, Lypertö
- 30 Kumlinge
- 31 Lågskär
- 32 Lemland
- 33 Geta – Vårdö
- 34 Eckerö
- 40 Isokari, Enskär
- 41 Rauma, Raumo
- 42 Pori, Björneborg
- 43 Merikarvia, Sastmola
- 44 Kaskinen – Kristiinankaupunki, Kaskö – Kristinestad
- 45 Storkors – Rövargrund
- 46 Bergö – Södra Björkön
- 47 Holmögadd – Ritgrund
- 48 Vaasan saaristo, Vasa skärgård
- 49 Mickelsörarna
- 50 Stubben
- 51 Pietarsaaren edusta, Jakobstads omnejd
- 52 Tankar
- 53 Ohtakari – Kalajoki
- 54 Pyhäjoki
- 55 Raahе
- 56 Hailuoto
- 57 Oulu
- 58 Ulkokrunni
- 59 Kemi – Tornio



Kuva 5. Kansainvälisen liikenteen merikartat (merialue, satamakartat)

Satamakartat

- 125 Tahkoluoto – Mäntyluoto
- 134 Hamina, Fredrikshamn
- 136 Hanko, Hangö
- 138 Kotka
- 160 Maarianhamina, Mariehamn
- 169 Degerby – Långnäs
- 190 Turku, Åbo
- 191 Helsinki, Helsingfors



Yleiskartat

921 Vuoksen vesistö

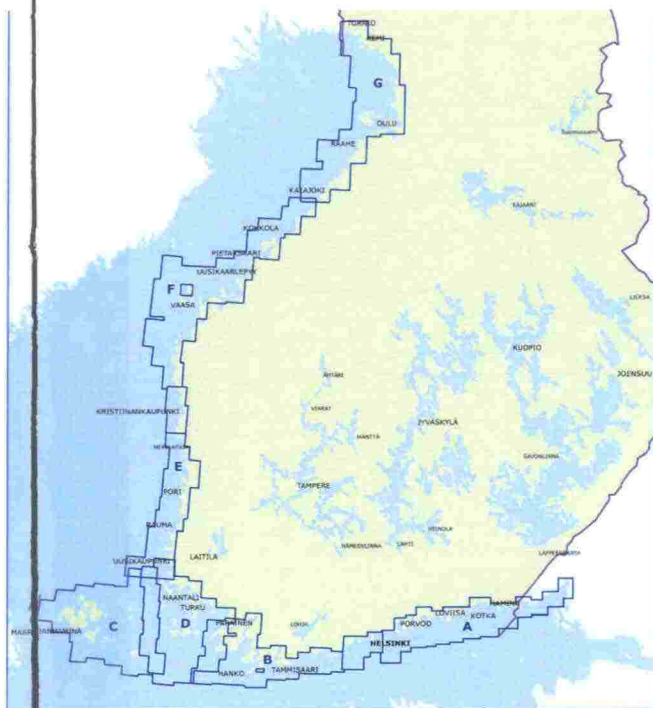
Sisävesikartat

- 410 Savonlinna – Oravi
- 412 Oravi – Pilppa – Vuokala
- 413 Heinoniemi
- 414 Oravisalo
- 415 Joensuu
- 431 Onkivesi
- 433 Kuopio – Karjalankoski

Merikarttasarjat

- L Lappeenranta-Savonlinna
- M Savonlinna-Kuopio
- S Saimaan kanavan kartasto – Kartbok över Saima kanal – Atlas of Saimaa Canal

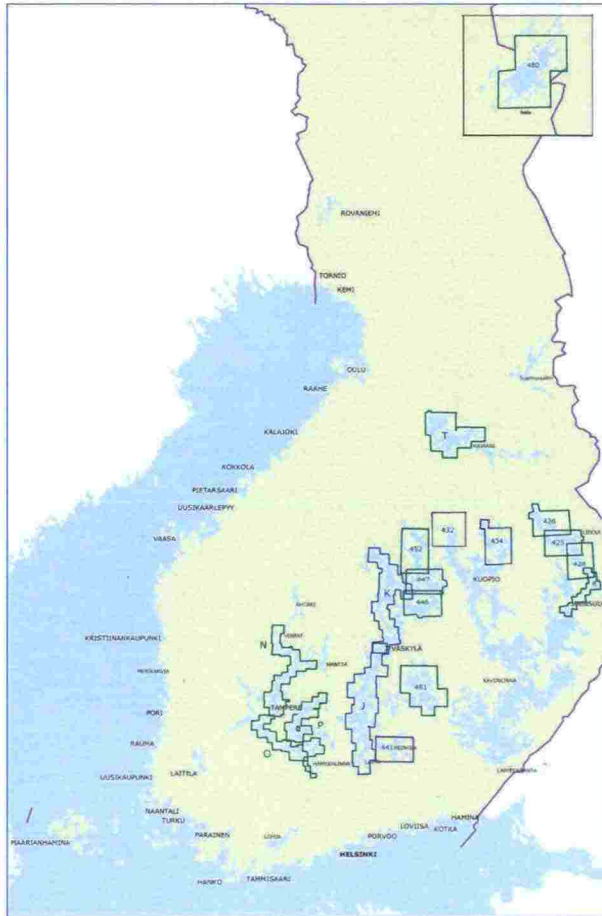
Kuva 6. Kansainvälisen liikenteen merikartat (sisävedet)



Merikarttasarjat

- A Viipuri – Helsinki / Viborg – Helsingfors
- B Helsinki – Parainen / Helsingfors – Pargas
- C Åland / Ahvenanmaa
- D Turunmaan saaristo / Åbolands skärgård
- E Selkämeri / Bottenhavet
- F Merenkurkku / Kvarken
- G Perämeri / Bottenviken

Kuva 7. Sisäisen liikenteen merikartat (merialue, merikarttasarjat)



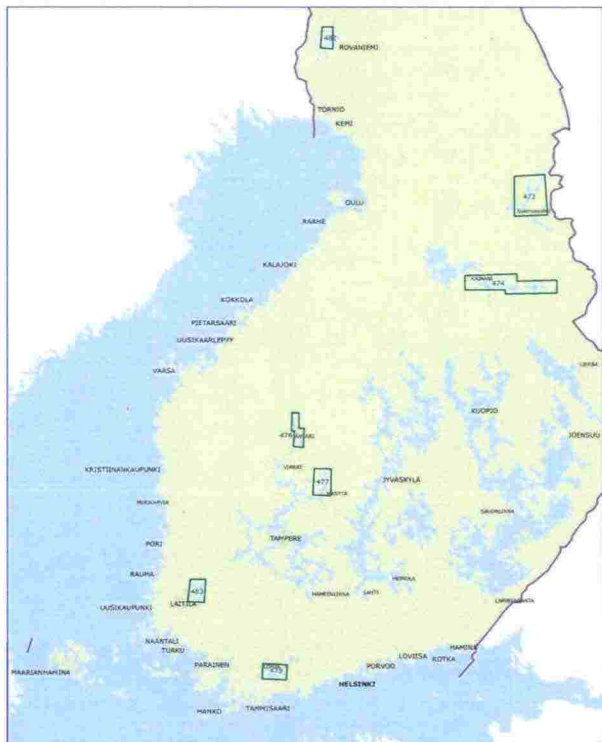
Kuva 8. Sisäisen liikenteen merikartat (sisävedet)

Merikarttasarjat

- J Vesijärvi – Päijänne
- K Keitele ja Keiteleen kanava
- N Tampere – Virrat
- O Tampere – Hämeenlinna
- P Valkeakoski – Längelmäki, Hauho
- R Pielisjoki
- T Oulujärvi

Sisävesikartat

- 424 Uimaharju – Koli
- 425 Juuka – Lieksa
- 426 Paalasmaa – Nurmes
- 432 Nerkoonsjärvi
- 434 Vuotjärvi – Syväri
- 441 Ruotsalainen
- 446 Konnevesi – Niinivesi – Iisvesi
- 447 Konnevesi – Virmasvesi
- 452 Pielavesi – Nilakka
- 480 Inarijärvi
- 481 Puula



Kuva 9. Muut kartat

Muut kartat

- 472 Kiantajärvi
- 474 Nuasjärvi – Ontojärvi
- 475 Lohjanjärvi
- 476 Ähtärinjärvi
- 477 Keuruselkä
- 482 Miekajärvi
- 483 Pyhäjärvi (Säkylä)

5.2. Elektroniset merikartat (ENC)

Elektroniset merikartat (ENC)

IMO:n SOLAS-säännösten alaisia aluksia koskee vaatimus ajantasaisista merikartoista ja muista matkalla tarvittavista julkaisuista. SOLAS antaa mahdollisuuden korvata painetut merikartat ja muut julkaisut elektronisilla silloin, kun käytetään tyyppihyväksyttyjä ECDIS-laitteistoja (IMO ECDIS Performance Standards¹⁰) ja virallisia elektronisia merikartta-aineistoja (IHO Electronic Navigational Chart, ENC). Tämän lisäksi edellytetään, että tarpeelliset varmistusjärjestelyt ovat kunnossa.

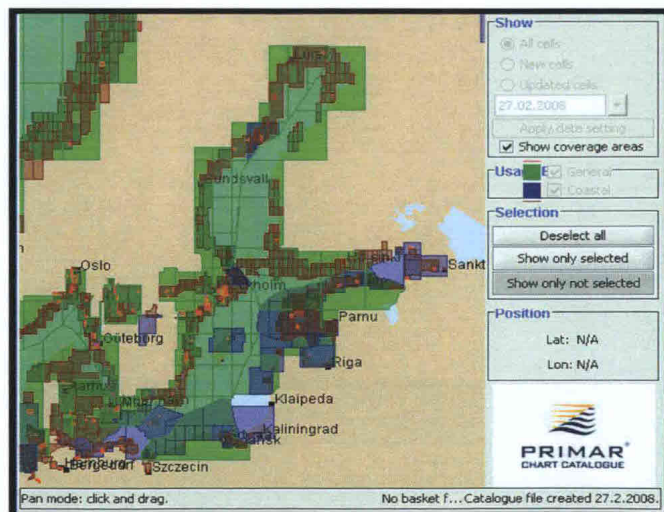
ECDIS-järjestelmien käyttö on yleistynyt kauppa- ja matkustajaliikenteessä viime vuosien aikana ja käytön ennustetaan kasvavan kiihtyvällä nopeudella IMO:n mahdollisesti hyväksymän ECDIS-käytön pakollisuuden vuoksi. Jatkuvasti laajentuva elektronisten merikarttojen kattavuus mahdollistaa tämän kehityksen. Painettuja merikarttoja valmistetaan jatkossakin paitsi numeeristen navigointijärjestelmien varmistuksiksi, niin myös siksi, että kaikki alukset eivät tule käyttämään ECDIS-järjestelmiä tulevaisuudessa.

ENC-tuotanto Suomessa

ENC-aineistoja voidaan valmistaa kuudessa eri mittakaavatasossa. Pääosa Suomen ENC-aineistoista on tehty lähestymismittakaavatasoon (approach), jonka lähtöaineisto on mittakaavassa 1:50 000. Suomen alueelta julkaistut yleiskarttatason aineistot (general) perustuvat yleiskartta-aineistoihin mittakaavassa 1:250 000. Satamista tuotetut ENC-aineistot (harbour) perustuvat mittakaavojen 1:10 000 – 1:25 000 mukaisiin lähtöaineistoihin.

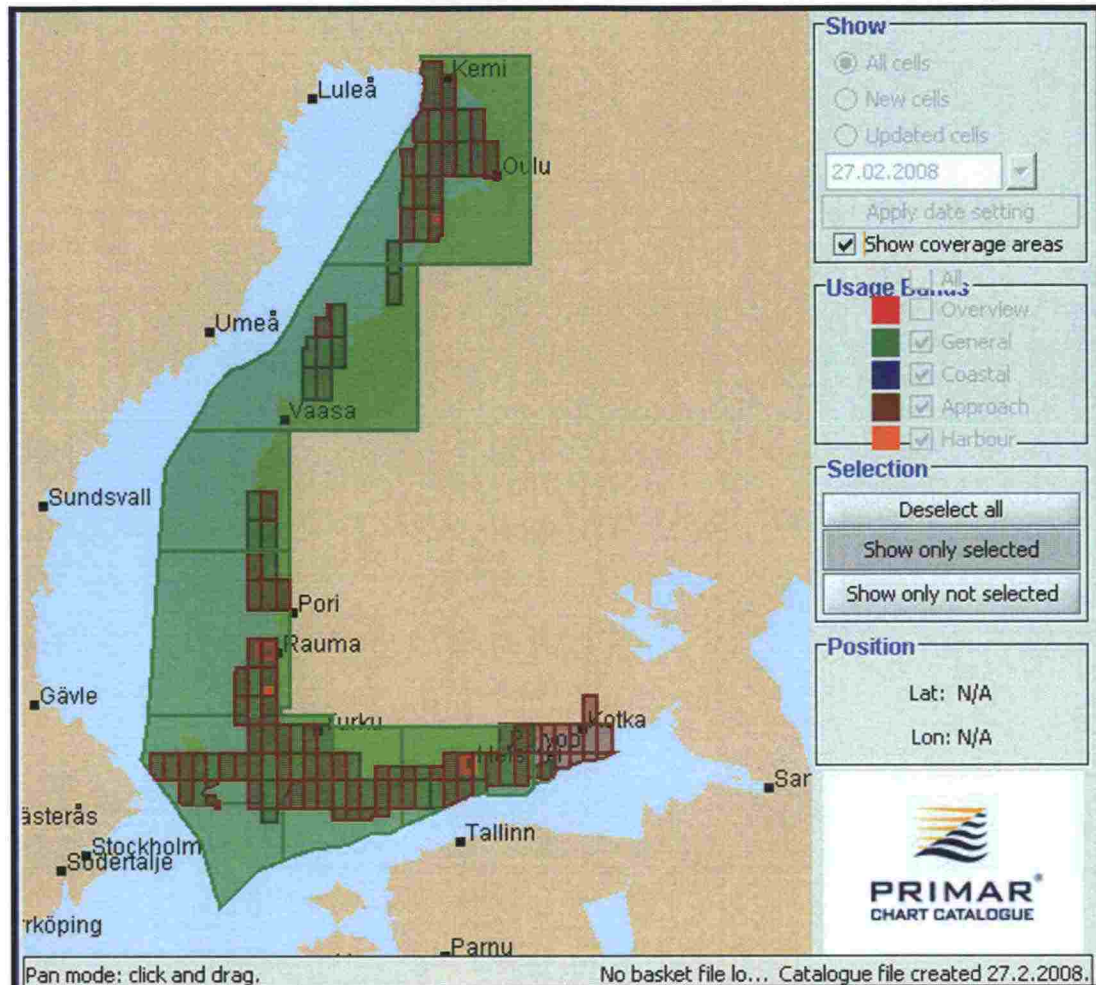
ENC-aineistojen ajantasaistus tapahtuu samassa tahdissa painettujen merikarttojen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että noin kymmenen päivän välein asiakkaille toimitetaan kartta-aineistoihin tulleet muutokset ENC-aineistojen jakelukanavan kautta.

ENC-tuotanto alkoi Suomessa vuonna 1999. Ensimmäiset aineistot julkaistiin Helsingin sisään tuloväyläitä. Vuoden 2007 lopussa yleiskarttatason ENC-aineistot kattavat kaikki merialueet Suomenlahden itäosaa lukuun ottamatta. Lisäksi approach-tason aineistot kattavat tärkeimmät kauppamerenkulun väylät Vaasaa ja Kokkolaa lukuun ottamatta. Harbour-tason aineistoja on tuotettu viidestä satamasta, jotka ovat Porvoo, Helsinki, Uusikaupunki, Rauma ja Raabe. Kuvassa 10 on ENC-kattavuuden indeksikartta.



Kuva 10. ENC-solujen tuotantotilanne.

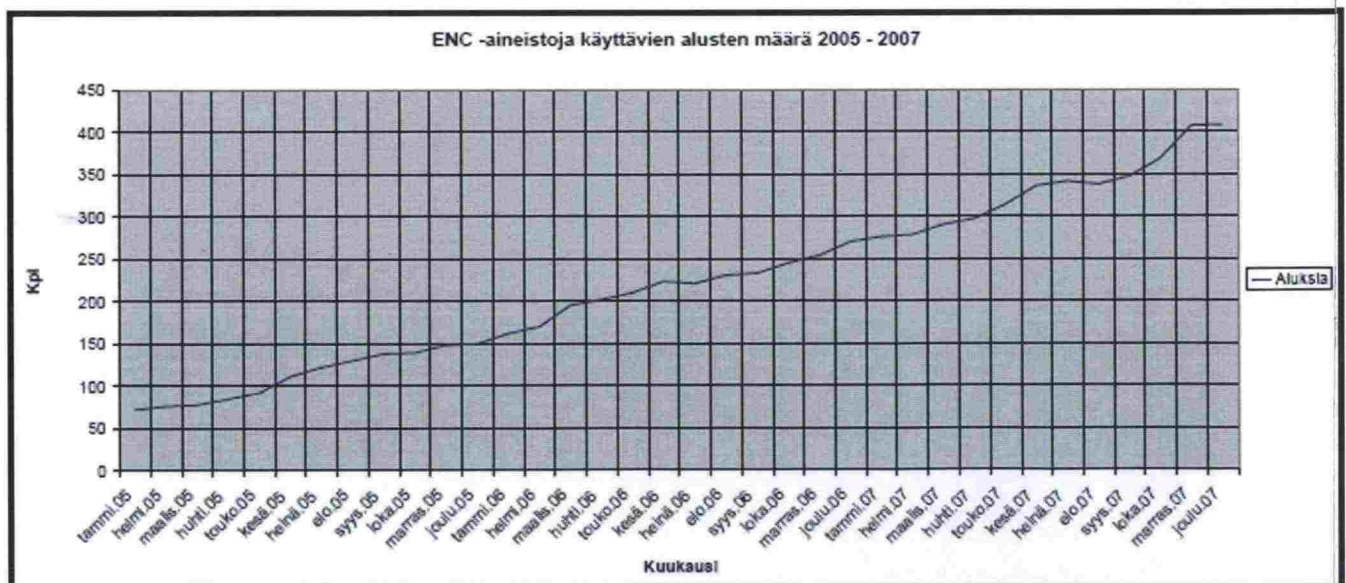
¹⁰ IMO Resolution A.817(19), MSC.64(67) and MSC.86(70).



Kuva 11. Suomen ENC-solujen tuotantotilanne.

Ote PRIMAR:n ENC-jakelukeskuksen luettelosta 27.2.2008.

Ajantasainen tieto löytyy osoitteesta <http://www.primar.org/>.



Kaavio 2. Suomalaisia ENC-aineistoja käyttävien alusten määrä 2005 - 2007.

5.3. Aineistopalvelu

Merikartoitustietojen monipuolinen käyttö yhteiskunnan ja yksittäisten ihmisten eri tarpeisiin on yhä tärkeämpi osa paikkatietoa tuottavan organisaation toiminnasta. Tästä osoituksena ovat mm. toiminnalle säädetyt EU:n PSI (Re-use of Public Sector Information) ja INSPIRE direktiivit. Tietoja hyödynnetään tänä päivänä monipuolisesti niin suunnittelu-, tutkimus-, julkaisu- kuin johdettujen tuotteiden tuottamistarkoituksiin.

INSPIRE ja kansallinen paikkatietostrategia. INSPIRE-direktiivi koskee Merikartoituksen osalta kaikkia julkisia paikkatietoja, mutta merenmittausten syvyystiedot eli tiheät syvyysaineistot jäävät aluevalvontalainsäädännön nojalla sen ulkopuolelle. Näiden tietojen luovuttaminen (pl. sisävedet) tulee jatkossakin tapahtumaan Pääesikunnan luvanvaraisesti. Neuvotteluja kuitenkin käydään siitä voitaisiinko tietyiltä maantieteellisiltä alueilta helpottaa luovutusmenettelyjä. Käytännön tasolla merikartoitus on edistänyt direktiivin toteuttamista kansallisesti toimimalla Paikkatietoasiain neuvottelukunnassa (PÄTINE) ja kansainvälisesti yhdessä PRIMAR:n¹¹ jäsenvaltioiden ENC-aineistojen selailu- ja katselupilotoinnilla (Web Map Service). On nähtyärkevimmäksi hyödyntää tässä valtioiden rajojen ylittävän PRIMAR S-57-tietovarasto, joka jo valmiiksi täyttää monia direktiivin vaatimuksia mm. standardoinninäkökulmasta. Pilotin laajentaminen todelliseksi toteutukseksi tulee päätettäväksi PRIMARin neuvostantavaan komiteaan v. 2008.

Aineistopalvelun palvelukanavia on laajennettu Internetin puolelle siltä osin kuin siitä on nähty olevan hyötyä asiakkaille. Niin kutsutut standarditapaukset esim. julkaisuluvan hankkimiseksi ja aineiston tilaamiseksi sekä toimittamiseksi asiakkaalle voidaan hoitaa verkon kautta. Useissa tapauksissa tarvitaan kuitenkin henkilökohtaista neuvontaa ja tukea aineistoihin liittyen. Aineistojen kysynnän kasvu edellyttää jatkossa kehittämistä ja henkilöresurssien kohdentamista tälle toimintasektorille. Aineistojen hyödyntäminen kaupallisissa johdetuissa tuotteissa ja niihin liittyvät kysymykset ovat haasteellinen osa toimintaa ja siinä Merikartoitus osallistuu kansainvälisiin merikartoitusviranomaisten ja teollisuuden edustajien yhteistyökokouksiin. Kansallisesti Merikartoitus on tehnyt läheistä yhteistyötä aineistopalveluun liittyvissä kysymyksissä erityisesti Maanmittauslaitoksen kanssa.

5.4. Julkaisu

Merikartoituksen julkaisu:

Suomen rannikon loistot

sisältää merialueiden loistoluettelon, väyläluettelon, tiedot radionavigaatio-, meriradioliikenne-, luotsi-, VTS-, GOFREP-, AIS- ja pelastuspalveluista. Ilmestyy 2 vuoden välein.

Sisävesien loistot

kirjassa on vastaavat tiedot suurimmilta sisävesialueilta. Ilmestyy seuraavan kerran 2011, jolloin merikartaston uusiminen on saatu valmiiksi sisävesien osalta.

Kartta 1

sisältää kaikki sekä suomalaisilla että kansainvälisillä INT-merikartoilla esiintyvät karttamerkit, lyhenteet ja käsitteet.

Tiedonantoja merenkulkijoille (TM)

ilmestyy 3 kertaa kuukaudessa, sisältäen erilaisia merenkulkua varten tarkoitettuja tiedotuksia, mm. kaikki merikartoille tarkoitetut korjaukset. Saatavana myös sähköisenä versiona Internetin kautta. Julkaisun englanninkielisen version julkaisu alkoi 2008.

Tiedonantoja veneilijöille

ilmestyy 5 kertaa vuodessa, sisältäen ne Tiedonantoja merenkulkijoille -lehden tiedotukset, joilla on merkitystä veneilylle.

Suomalaiset merikartat

sisältää tiedot kaikista Merenkululaitoksen julkaisemista kartoista. Ilmestyy 2 - 3 vuoden välein.

¹¹ PRIMAR on Stavangerissa IHO:n periaatteiden mukaisesti toimiva useiden merikarttalaitosten yhteinen voittoa tuottamaton ENC-aineistojen jakelukeskus, www.primar.org

IV Toimintaympäristön muutokset

Itämeren liikenteen kasvu yhdessä Itämeren tilan seurannan ja suojelun kanssa on noussut merkittäväksi huolen aiheeksi kaikkien Itämeren ympärysvaltioiden politiikassa. Merenkulun turvallisuuden vaikuttavuus niin alusten matkustajien ja lastien turvaamiseksi kuin merellisen ympäristön ja rannikkoittemme suojelemiseksi on kasvanut entisestään. Suomessa tämä suuntaus näkyy mm. hallitusohjelmaan kirjattuna tavoitteena laatia Itämeren Meriturvallisuusohjelma.

Merikarttojen käyttö navigoinnissa on tärkeä merenkulun turvallisuustekijä ja siksi tärkein merikarttoituksen palvelusektori. Tämän lisäksi merikarttoituksen ylläpitämiä tietoja mm. syvyystietoja käytetään kasvavassa määrin myös muihin käyttötarkoituksiin julkishallinnon sekä elinkeinoelämän hyödyksi.

Kansallisten etujen ja tarpeiden lisäksi on kansainvälisistä sopimuksista aiheutumassa uusia velvoitteita merikarttoituksen toiminnalle. Pääsääntöisesti nämä velvoitteet tulevat IMO:n ja IHO:n taholta, mutta yhä enemmän myös EU:n direktiivit koskevat merellistä toimintaa ja merikarttoituksen tehtävää.

Merikarttoituksen eri osa-alueet merenmittauksesta tiedonhallintaan ja merikarttoihin ovat jatkuvan kehitystyön kohteena. Seuraavien 10 vuoden aikana on odotettavissa kehitystä mm. merenmittausmenetelmien (monikeilaus ja lasermittaus, satelliittikuvausaineistot), aineistopalvelun ja ECDIS/ENC-järjestelmän osalta.

1. Yhteiskunnan tarpeet

Itämeren liikenteen kasvu, merenkulun turvallisuus ja ympäristön suojelu ovat niitä merenkulun toimintaympäristössä esille nousseita aiheita, joilla on suuria vaikutuksia myös merikarttoituksen toimintakenttään. Suomenlahden öljykuljetukset ovat seitsemänkertaistuneet reilussa kymmenessä vuodessa (esim. v. 2000 40 Mtonnia ja v. 2007 140 Mtonnia) ja vuoteen 2015 mennessä kuljetusten on arvioitu kasvavan jopa 250 Mtonniin vuodessa. Liikenteen kasvu sekä alusten koon ja nopeuden kasvu lisäävät merkittävästi ennestään tuntemattomien tai heikosti kartoitettujen matalikoiden aiheuttamia onnettomuusriskejä, erityisesti väylien ja normaalien laivareittien läheisillä vesialueilla, joilta usein puuttuu kattavat syvyystiedot. Hallituksen Meriturvallisuusohjelmaan on suunniteltu kirjattavaksi myös merikarttoitusta koskevia tavoitteita esim. "Priorisoida Itämeren merenkulun ja navigoinnin turvaaminen sekä ympäristön suojeleminen korkealle ja korostaa yhteistyötä kaikkien Itämeren maiden kesken".

ECDIS-pakollisuus. Elektronisen merikarttajärjestelmän (Electronic Chart Display and Information System, ECDIS) on todettu olevan merenkulun turvallisuutta parantava järjestelmä. Kansainvälinen merikarttoitusjärjestö IMO on jo määritellyt ECDIS-järjestelmän pakolliseksi pika-aluksille (HSC) 1.7.2008 alkaen. IMO:n navigointiturvallisuuslakomitea (NAV) on määritellyt ECDIS-pakollisuutta myös muille aluksille vuosiin 2012 - 2018 mennessä. MSC-komitea vielä vahvistanee nämä. Kun ECDIS tulee pakolliseksi, niin silloin alusten käyttämiltä reiteiltä edellytetään olevan riittävä ENC-kattavuus. Myös IHO tukee voimakkaasti tätä pyrkimystä. Merikarttoituksen ENC-tuotantosuunnitelmat tulee olla laadittu siten, että tämä riittävä kattavuus saavutetaan.

Valtionhallinnon kehittäminen. Valtionhallinnossa yleisesti vallalla oleva kehitys oman palvelutuotannon eriyttämiseen sekä tavoitteet henkilöstön vähentämiseksi ovat vaikuttaneet myös MKL:n toimintaan. Merenkululaitoksen palvelutuotanto eriytettiin sisäisesti viranomais- ja tilaajatehtävistä vuoden 2005 alussa. Periaatepäätös sisäisen tuotannon yhtiöittämisestä tehtiin kesäkuussa 2008. Päätöksen mukaisesti sisäinen tuotanto ja merenmittaustuotanto sen osana aloittavat toimintansa valtion omistamana yhtiönä vuoden 2010 alusta. Edelleen toiminnan tuottavuutta tulee pyrkiä parantamaan oman toiminnan tehostamisella sekä lisäämällä mm. merenmittausten kilpailuttamista asteittain.

Merenmittauksen kilpailun avaaminen. Merenmittaus on ollut lähes täydellisesti Merenkululaitoksen omaa toimintaa. Vain väylärakentamisen mittauksia on teetetty vähäisessä määrin ulkoa ostettuina hankintoina. Sisäisen tuotannon eriytyessä vuonna 2008 (yhtiöittäminen) avataan merenmittaus kilpailulle asteittain eriyttämispäätöksessä sovittavien siirtymäaikasäännösten mukaisesti (esimerkiksi kolmen vuoden siirtymäajan puitteissa). Avomerimittausten osalta voidaan odottaa toimivien markkinoiden syntymistä, kun taas rannikkomittausten ja väylämittausten osalta on markkinoiden kehittämiseksi ratkaistava vielä lukuisia keskeisiä kysymyksiä.

Merenkululaitoksen paikkatietoihin ja erikoisesti merikartoitustietoihin kohdistuu vaatimuksia niiden saamiseksi entistä paremmin julkista tai tieteellistä tehtäviä suorittavien toimijoiden käyttöön. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on EU:n piirissä säädetty sitä koskeva direktiivi ja lähes samat velvoitteet ollaan sisällyttämässä kansalliseen lainsäädäntöön sekä paikkatietostrategiaan.

Merikartoitustiedot ovat osa kansallisia peruspaikkatietoja. Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman kansallisessa paikkatietostrategiassa¹² linjataan toimenpiteet, joiden mukaisesti Suomen kansallista paikkatietoinfrastruktuuria tulee lähivuosina kehittää ja ylläpitää. Paikkatietostrategian päämääränä on saada aikaan toimiva, tehokas ja laajasti yhteiskunnan toimintoja tukeva tietoinfrastruktuuri, joka varmistaa keskeisten paikkatietojen saatavuuden ja mahdollistaa niiden monipuolisen käytön koko yhteiskunnan hyväksi. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista.

Paikkatietojen yhteiskäyttö. Keväällä 2007 astui voimaan Euroopan Unionin direktiivi Euroopan laajuisesta paikkatietoinfrastruktuurista (INSPIRE). Se asettaa varsin laajoja velvollisuuksia paikkatietoja tuottaville viranomaisille. Direktiivin tavoitteena on mahdollistaa erityisesti ympäristönäkökulmasta paikkatietojen vapaa käyttö Komissiolle ja myös muille viranomaisille. Velvollisuudet kattavat mm. aineistojen selailun, katselun, lataamisen, muuntamisen ja paikkatietopalvelujen ketjuttamismahdollisuuden. Direktiivin kansallinen toimeenpano tapahtuu erillisellä paikkatietolailla. Merikartoitus on osaltaan aktiivisesti ollut mukana lainsäädännön valmistelussa ja muissa suunnittelutöissä. Lain lähtökohtana on toteuttaa direktiivin vaatimukset, mutta mennä eräiltä osin vielä hieman pidemmälle. Kansallisesti on nähty tärkeänä, että paikkatiedot ovat mahdollisimman laajalti käytössä ja esim. viranomaiskäsite on haluttu laajentaa kattamaan myös oppi- ja tutkimuslaitokset, jotka siten saisivat myös aineistot käyttöönsä vastaavin ehdoin, irrotuskuluiin. Aineistojen käytön valvonta on jatkossa haastavaa, sillä osa em. laajan viranomaiskäsitteen mukaisista organisaatioista toimii sekä viranomais- että kaupallisella puolella.

2. Asiakkaiden tarpeet

Merenkululaitos haluaa palvella asiakkaitaan parhaalla mahdollisella tavalla viranomaisnäkökulma huomioon ottaen. Merenkululaitoksen asiakkuuden hallinnan toimintamallin pilotti, MAHTI-projekti, käynnistyi vuoden 2006 lopulla ja valmistui keväällä 2007. Projektin lähtökohtana olivat aikaisemmin asiakkuuden hallinnan eteen tehty työ sekä vahva halu kehittää Merenkululaitosta asiakaslähtöisemmin toimivaksi viranomaisiksi. Projektissa luotiin käytännön merenkulkijan ts. alusten kansipäällystön osalle paljon sellaisia yleisiä, systemaattisia toimintatapoja ja -malleja, joiden avulla pystytään parantamaan palvelua entisestään. MAHTI-projektin keskeisenä lopputuloksena oli, että Merenkululaitoksessa käynnistetään asiakassegmenttikohtaisia koordinaatioryhmiä (ASKO-ryhmät) eri asiakasryhmille. Näistä ammattiliikenteen ASKO-ryhmä käynnistyi ensimmäisenä. Ryhmä on koonnut tärkeimmät lähitulevaisuudessa käynnistettävät kehitysprojektit ammattiliikenteen tarpeiden pohjalta. Tiedonantoja merenkulkijoille -verkkopalvelun kehittäminen on yksi näistä projekteista.

Laaja merikartoituksen asiakastarveselvitys¹³ Merikartoitusohjelman suuntaviivoja ohjaamaan toteutettiin laaja asiakastarveselvitys vuosien 2003 – 2004 aikana. Selvityksessä kartoitettiin merenkulun, viranomaisten ja yhteiskunnan tarpeita meriturvallisuuden, meriliikenteen sujuvuuden sekä merellisen ympäristön suojelun edistämiseksi. Vaikka tuotteisiin ja niiden laatuun oltiin pääsääntöisesti erittäin tyytyväisiä, merikartoitustietojen osalta on vielä paljon kehitettävää, jotta mm. syvyysaineiston luotettavuus ja kattavuus vastaavat yhä kasvavaa tarvetta. Useiden vastaajien taholta toivottiin väylien yhteyden varmaksi mitattuja ja kartalle merkittyjä väyläalueiden ulkopuolisia alueita väistämis-, odotus-, ja suojapaikkatilanteita tai muita yllätystilanteita varten. Myös merellisen viranomaistoiminnan, kuten jäänmurron, VTS-toiminnan, luotsauksen, merivartioston, merivoimien ja meripelastusyksiköiden toiminta väylästä ulkopuolella edellyttää tarkkoja merenmittaustietoja muualtakin kuin avomeriltä ja väyliä. Elektronisten merikarttojen alueellista kattavuutta toivottiin laajennettavan mahdollisimman pikaisesti. Vastaavasti toivottiin virallisen elektronisen merikartan tietosisällön kehittämistä uudistuvien käyttötarpeiden mukaisesti.

Vuonna 2006 valmistuneen opinnäytetyön yhteydessä toteutettiin asiakaskysely, jossa kartoitettiin varmistettujen lisäalueiden tarpeita. Kysely kohdistettiin kauppamerenkulun pääväylien ammattikäyttäjille. Merkittävimmät tarpeet varmistetuille lisäalueille aiheutuvat talvimerenkulun vaatimuksista. Merkittäviä tarpeita aiheutuu myös luotsien otto- ja jättötilanteissa, väylien kapeikossa sekä vilkkailla risteysalueilla.

Merenkululaitoksen alkuvuodesta 2008 toteutetun asiakaskyselyn pääpaino Merikartoituksen osalta oli tuotteiden käytettävyydessä. Yli 90 % vastaajista oli vähintään melko tyytyväisiä sekä painettiin että elektronisiin merikarttoihin.

Satelliittipaikannukseen ja elektronisiin navigointilaitteisiin perustuvat modernit navigointimenetelmät ovat läpimurtovaiheessa kaikissa käyttäjäryhmissä. Ammattimerenkulun osalta tämä tarkoittaa voimakasta panostusta ENC-tuotteisiin, kuten on useaan kertaan todettu. Veneilijät ja muut harrastelijakäyttäjät, osin myös ammattikäyttäjät, hankkivat laitteistonsa ja niihin sopivat kartta-aineistot kansainvälisiltä suurtuottajilta. Nämä karttatuotteet eivät ole virallisia navigointikarttoja, mutta ne lähes poikkeuksetta perustuvat kansallisten merikartoitusorganisaatioiden tuottamiin eri-ikäisiin merikartta-aineistoihin. Puutteellisin tai vanhentunein tiedoin varustetut karttatuotteet aiheuttavat asiakastytymättömyyttä, koska kartan käyttäjät eivät pääsääntöisesti saa tietoa näiden kaupallisten karttatuotteiden tai niissä käytettävien merikartta-aineistojen luotettavuudesta tai ajantasaisuudesta. Merikartoitus pyrkii edistämään ENC-aineistojen käyttöä myös näissä tuotteissa. Lisäksi yritetään parantaa tilannetta tehokkaalla tekijänoikeuksien valvonnalla valmistajien suuntaan sekä jatkuvalla ja asiallisella tiedottamisella kaikille merellisen ympäristön kartankäyttäjille.

Yhtenä asiakkaiden tarpeita peilaavana tietolähde on meriliikenteen seurannan tuottamat AIS –raportit tai koostekuvat alusten käyttämistä reiteistä. Näistä ilmenee mm. erityyppisten alusten käyttämät reitit tai alueet ja liikennetiheydet.

3. Merikartan syvyystietojen palvelutason kehittäminen

Tarve uudistaa palvelutasoa. Viimeisten vuosikymmenten aikana on merikartoilla tapahtunut selkeä parannus väylien, erityisesti kauppamerenkulun pääväylien navigointitietojen laadussa ja palvelutasossa. Tämä on luonnollinen seuraus itse väyliin suunnatuista rakentamisinvestoinneista, mutta sen ohella myös kehittynyt merenmittausteknologia on mahdollistanut yksityiskohtaisten ja luotettavien syvyystietojen esittämisen itse väyläalueesta ja sen lähiympäristöstä uudentyyppisillä elektronisilla karttatuotteilla.

Mittausten tärkeysjärjestys

1. Kauppamerenkulun väylät
2. Luotettavastimitaut levennys- ja lisäalueet väylien läheisyydessä
3. Kauppamerenkulun käyttämien avomeri-alueiden mittaukset
4. Aluemittaukset
5. Maanpuolustuksen mittaukset

¹³ Virtanen Janne, Varmistettujen lisäalueiden määrittäminen ammattimerenkulun tarpeisiin, Opinnäytetyö Satakunnan ammattikorkeakoulu 2006.

Vesiliikenne rannikkoalueilla ja sisävesillä ei kuitenkaan rajoitu pelkkiin väyläalueisiin. On lukuisia käyttäjäryhmiä, joilla on tarve päästä sellaisille alueille, missä ei ole väyliä. Näille käyttäjäryhmille suunnatut kyselyt ovat paljastaneet tarpeita luotettavalle syvyystiedolle myös väyliä ulkopuolelta. Nykyiset, linjoittaiseen luotaukseen perustuvat mittaukset eivät ole mittauksen iästä riippumatta riittäviä turvaamaan merenkulkua matalissa rannikkovesissä.

Kehittynyt merenmittausteknologia, nykyiset ja tulevaisuudessa suoritettavat monikeilainmittaukset sekä tulevaisuuden mittaustekniikat antavat mahdollisuuden asettaa uudet tavoitteet merikartan luotettavuudelle väyliä ulkopuolisilla alueille. Tavoitteena on selkeästi kuvata käyttäjille ne alueet, missä vesisyvyyteen liittyy epävarmuustekijöitä ja tarjota siten tukea navigointiin liittyvälle päätöksenteolle väyliä ulkopuolella kuljettaessa.

Uusi palvelutasoluokitus

Edellä mainitut muutokset toimintaympäristössä ovat antaneet aiheen tarkistaa palvelutasoluokitusta. Vesialueesta, liikennöivien alusten koosta ja liikenteen tarkoituksesta riippuen voidaan tunnistaa kolme, tarkemmin alla kuvattua palvelutasoluokkaa. Uusi palvelutasoluokitus vaikuttaa merenmittausten toteutustapaan ja tavoitteenasetteluun.

1. Väyläalueet

Väyläaluetta kuvaavilla tiedoilla on aina ollut keskeinen merkitys merikartan tietosisällössä. Väyläalueen leveys osoitetaan käyttäjälle merelle asennetuilla turvalaitteilla ja niiden sijainnin kuvaamisella merikartalle. Turvallisen syvyyden kuvaamisessa on kauan ollut voimassa muunkinlaisia käytäntöjä kuin pelkästään syvyympisteiden kuvaaminen kartalle. Käsitteet "vahvistettu kulkusyvyys" ja "haraus-syvyys" ovat aina edellyttäneet tarkimpien ko. ajankohtana käytettävissä olevien mittausten soveltamista. Tähän on vielä yhdistynyt väylän rakentamis- ja ruoppausprosessin vaatimat tarkat erikoismittaukset rakentamiskustannusten minimoimiseksi.

Vaikka väylän kulkusyvyyden ilmoittamisessa noudatettavat käytännöt ovat muutosvaiheessa, ei tämä muuta vaatimusta, että väylänpitäjän ilmoituksen tulee perustua korkeimman vaatimusluokan merenmittauksiin ts. IHO S-44¹⁴ 1a luokan monikeilainmittauksiin. Kartalla esitettävät syvyytlukemat sekä väyläalueella että väyläaluetta rajaavissa kohteissa perustuvat samoihin mittauksiin. Väylän syvyyttiedoilta edellytetty palvelutaso määräytyy väylänpitäjän vastuun perusteella. Palvelusovaatimusten toteutumista valvotaan Navi-mittausten perusteella. Navi-väyläntarkistusohjelman valmistuttua kaikilta väyläalueilta kaikista kohteista on olemassa varmistettujen alueiden rekisteriin viedyt mittauksetiedot mittaustapahtumasta, mittauksen suorittajasta sekä varmistetusta syvyytasosta.

2. Avomerialueet

Avomerialueella tarkoitetaan sitä alumeren ulompaa osaa sekä talousvyöhykettä, missä veden syvyys on riittävä kaikkeen alueella kysymykseen tulevaan liikennöintiin. Joissakin tilanteissa liikennettä ohjataan ja tarvittaessa rajoitetaan muodostamalla reittijakoalue tai ns. DW-route (Deep Water) eli kartalla rajattu reittialue, jolle ilmoitetaan suurin mahdollinen vapaa vesisyvyys.

Avomerialuetta esittävän merikartan tulee perustua niin luotettaviin syvyyksmittauksiin, että aluksen navigointia vaarantavien matalikoiden olemassaolon mahdollisuus on kokonaan poissuljettu. Tieteenkin matalikoita esiintyy ainakin silloin kun lähestytään rannikkoa, mutta avomerellä noudatettavan navigointitavan mukaan nämä kierretään riittävältä etäisyydeltä. Palvelusovaatimus täytetään suorittamalla merenmittaukset kansainvälisen merenmittausstandardin IHO S-44 mittaustuokan 1a mukaisena peittävästä monikeilainmittauksena. Suomessa on mittaukset suoritettu tämän periaatteen mukaisesti 1990-luvun loppupuolelta lähtien.

Mittaustuokka 1a:n mukaisesti toteutettu mittaus tarkoittaa käytännössä, että navigoijan tulee varautua kartalla ilmoitettuihin syvyykslukuihin nähden 2 - 3 metrin turvamarginaaliin johtuen vesialueillamme esiintyvistä pokkeuksellisista merenpohjan kohteista, jotka voivat jäädä havaitsematta nykyaikaisilla laitteilla. Suomen kallioperän rikkonaisuus sekä siirtolohkareiden yleinen esiintyminen vaatii tällaisen turvamarginaalin soveltamista suuremman lukuarvon mukaisena lähes kaikkialla.

3. Muut alueet (aluemerren matalista vyöhykkeistä rannikolle sekä sisävedet)

Suomen olosuhteissa tämä alue on topografialtaan erittäin vaihtelevaa ja rikkonaista aluetta, missä vesisyvyys vaihtelee nolasta yli 50 metriin. Väylät kulkevat näiden alueiden halki, mutta väyläalueet poisluettunakin mitattavaa pinta-alaa on lähes 40% kaikesta merikartoituksen vastuulla olevasta pinta-alasta. Aikaisemmin tällä alueella jouduttiin tyytymään vain harvakkoon linjoittaiseen luotaukseen. Linjaluotausmenetelmällä ei käytännössä pystytä luomaan mitään vakioitua palvelutasoa (turvallisuuksuosituksia) merenkulkijoille.

Monikeilainmittaus on tarjonnut uusia mahdollisuuksia myös näiden alueiden mittauksiin. Siksi merikartan palvelutasovaatimuksia on päätetty kehittää jakamalla nämä tyypilliset aluemittauskohteet kahteen mittausluokkaan:

- a) Navigointiin soveltuvat alueet, jotka mitataan edellä kohdassa 2 kuvatulla tavalla IHO S-44 mittausluokan 1a mukaisesti ja joilla alueilla navigointia voidaan pitää kohtuullisen turvallisena olettaen, että reittisuunnittelussa sekä navigoinnissa huomioidaan em. turvamarginaali.
- b) Vaikeakulkuiset ja kauttakulkuun soveltumattomat matalat vesialueet ts. kaikki rikkonaiset syvyysuhteiltaan 0 – 10 metrin alueet, jotka tutkitaan linjaluotausmenetelmällä tai jollakin muulla ei-perinteisellä merenmittausmenetelmällä esim. ilma-aluksella tehtävä lasersyvyysmittaus. Tällaisia mittaustietoja ei kuitenkaan saa käyttää ainoana navigointimenetelmänä ja tietolähteenä liikuttaessa näillä alueilla.

Luokan 3a, navigointiin soveltuvat alueet ovat tarkoitettut vain suhteellisen pienikokoisille 3 – 5 metrin maksimisyvyyksen omaaville viranomaisaluksille tai kaupallisille aluksille, joilla on perusteltuja liikennetarpeita väyläalueiden ulkopuolella sekä veneilylle. Liikennöinti väyläalueen ulkopuolella tapahtuisi edelleenkin aluksen omalla vastuulla. Merikarttojen parempi palvelutaso tarkoittaisi selkeämpää kuvausta syvyystietojen laadusta ja luotettavuudesta sekä aluerajauksia merikartalle niillä alueilla, missä tämän palvelutasoluokka on voimassa. Syvyysuhteiltaan nämä alueet olisivat aina syvempiä kuin kuusi metriä ja aluksen päällikön tulisi huomioida turvamarginaali ilmoitettuihin syvyysarvoihin nähden.

Luokan 3b mittausten ja tietojen julkaisun tavoitteena on ainoastaan osoittaa alueen vaikeat olosuhteet navigointitarkoituksiin. Merikartoittajan suositus olisi, että näillä alueilla ei tulisi liikkua yksinomaan merikartan tietoihin luottaen, vaan näillä vesialueilla liikkuvalla tulisi olla aluksessaan riittävä navigointivarustus ja kuljettajalla hyvä kokemus ja paikallistuntemus.

4. Syvyyksien vertailutason uudistaminen

Itämerellä vesisyvytydet ilmoitetaan kansainvälisten suositusten mukaisesti keskivedestä. Tämän määrittelyn tarkka todentaminen luonnossa johtaa huomattaviin vaikeuksiin, koska maannousu mataloittaa jatkuvasti merenpohjaa. Syväkulkuiset alukset eivät voi navigoida keskivesiolettaman perusteella, vaan tapahtumahetken todellinen vedenkorkeus on tiedettävä.

Merenkululaitoksessa on valmisteltu uudistusta, joka vähentäisi selkeästi tarkan todellisen vesisyvyyden määrittämiseen vaikuttavien tekijöiden määrää. Rannikon merikarttojen uusi vertailutaso olisi uuden kansallisen korkeusjärjestelmän N2000 nolataso. Merikartan käyttäjän ei tarvitse tuntea maannousua tai muita vedenpinnan ilmiöitä, sillä hänen käyttöönsä tuleva vedenkorkeustieto sisältää kaikkien näiden muutosten vaikutukset.

Uudistuksella saavutetaan selkeä etu myös paikkatietojen yhteiskäytössä niin kansallisella tasolla kuin Itämeren valtioiden piirissä, kun maastokarttojen korkeudet ja merikarttojen syvytydet ilmoitetaan samaan vertailutasoon nähden. Merikartoitus pyrkiikin kaikin tavoin edistämään Itämeren maiden piirissä sellaista harmonisointikehitystä, jonka lopputuloksena kaikkialla Itämeren rannikolla olisi yhtenäinen syvytyksien vertailutasokäytäntö.

Myös sisävesien merikartat muutetaan N2000 korkeusjärjestelmässä annettujen vertailutasojen mukaisiksi. Ne ovat olleet aikaisemminkin sidotut yleiseen korkeusjärjestelmään, mutta käytetty NN-järjestelmä on sata vuotta vanha. Tässä ajassa on maankuori kallistunut isoimpien järviäلتaiden tapauksissa niin paljon, että lähes desimetrin ristiriidat alkoivat vaikuttaa väylärakentamisessa. Merikartan ja väylien käyttäjille jää sisävesien muutos lähes huomaamattomaksi.

Käytännössä vertailutasojen uudistus voi tapahtua aikaisintaan vuoden 2010 jälkeen. Uudistus edellyttää huolellista suunnittelua ja selkeää tiedottamista karttojen käyttäjille. Merentutkimuslaitoksen rooli vedenkorkeuspalvelujen tuottajana tulee jatkossa korostumaan.

5. Teknologian kehittymisen tarjoamia mahdollisuuksia

Merikartoitusteknologia kehittyy. Satelliittipaikannus on vakiinnuttanut asemansa merenmittauksen paikannusmenetelmänä. EU:n kehitteillä oleva Galileo-järjestelmä lisää edelleen satelliittipaikannuksen käyttökelpoisuutta ja luotettavuutta. Tarkimpiin mittauksiin on lisäksi käytössä erityissovelluksia. Syvyydenmittauksessa ovat koko merenpohjan aukottomasti kartoittavat mittausmenetelmät muodostuneet standardiksi. Näistä monikeilainmenetelmä on osoittautunut Suomen olosuhteisiin parhaiten soveltuvaksi. Merikartoitusaineistojen käsittelyssä ja hallinnassa on siirrytty kokonaan tietokoneavusteisiin menetelmiin ja GIS-teknologian¹⁵ käyttöön.

Uudet painotekniikat. Karttojen painamisessa mm. neliväritekniikka luo edellytyksiä kartanvalmistuksen ja tuotteiden kehittämiseksi. Painettujen tuotteiden lisäksi digitaaliset tuotteet sekä aineistojen sähköinen jakelu yleistyvät entisestään. Karttojen valmistamisen palvelutasoa voidaan ylläpitää ja osin jopa kehittää korvaamalla karttojen painamista ns. "Printing On Demand"(POD)-tekniikalla¹⁶. Eri-tyistä hyötyä saadaan siitä, ettei karttoja tarvitse painaa varastoon, vaan niistä luodaan tulostamista varten erilliset tiedostot, joista tulostetaan asiakkaalle kartta tarpeen mukaan. Samalla voidaan tulostaa myös yksittäisiä karttalehtiä, mikä toistaiseksi on katsottu kannattamattomaksi. Tämä toiminnallisuus on ajateltu lisättäväksi tulevaan karttojen kustantamismalliin. Yksityisen sektorin rakentamat ja siten saatavilla olevat POD-palvelut soveltuvat myös muiden kuin navigointiin käytettyjen karttojen tuottamiseen.

Valtakunnallinen korkeusmalli. Merikartoitus on tiiviisti ollut mukana työssä, joka tähtää yhtenäiseen valtakunnalliseen korkeusmalliin. Muita työhön osallistuneita tahoja ovat mm. Maanmittauslaitos, Suomen Ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö ja Metsähallitus. Merikartoituksen rooli tässä hankkeessa on syvyystietojen hankkiminen merenmittauksilla merialueilta ja tietyiltä sisävesialueilta. Nykyisillä monikeilainmittauksilla hankitut syvyyssysteistöt täyttävät hyvin vaatimukset, jotka syvyyssmalityöryhmässä on asetettu mallin laskennan lähtöaineistoille (pistepilville). Nykyisessä mittauskäytännössä jää yleensä mittaamaton kaistale mataliin ranta-veisiin. Merenkulkijoille nämä alueet ovat lähinnä oheistietoa, mutta yhtenäisen ja katkeamattoman valtakunnallisen korkeusmallin kannalta samanarvoisia muiden vesialueiden kanssa. Selvityksiä tekni-seksi ratkaisuksi ja mittausten rahoittamiseksi, näidenkin alueiden osalta on tarvetta jatkaa.

AIS-tiedot. Liikenteenohjausjärjestelmät tallentavat alusten kulkemia todellisia reittejä seurantatietokantaan (AIS). Tietokantaan tallentuu tietoja mm. aluksen tyypistä (esim. matkustaja-alus, tankkeri) ja syvyyksestä. Näitä tietoja voidaan analysoida ja käyttää merenmittaus- ja karttojen julkaisusuunnitelmien laatimisen ja priorisoinnin yhteydessä.

¹⁵ GIS = Geographic Information System.

¹⁶ Print-On-Demand -tekniikka tarkoittaa, että karttojen painamisen sijasta tulostetaan karttoja vasta asiakkaiden tarpeen perusteella.

V Toimintaohjelmat

1. Merenmittaussuunnitelmat

1.1 Lähtökohdat ja periaatelinjaukset

- Merenmittaustietojen hankinta on välttämätöntä tässä merikartoitusohjelmassa kuvattujen tavoitteiden saavuttamiselle. Vanhentuneiden tietojen suuri määrä johtaa käytännössä siihen, että 2/3-osaa tämän merikartoitusohjelman rahoitustarpeesta menee tämän vajauksen täyttämiseen koko suunnittelukauden ajan. Seuraavassa esitetään tilannearvio, mihin merenmittaussuunnitelmat perustuvat.
- Merenmittaustuotanto eriytetään kokonaisuudessaan Merenkulkulaitoksesta vuoden 2010 alusta ja kilpailu avautuu merkittävässä määrin samasta ajankohdasta lukien.
- Esitettävä merenmittausohjelma sisältää mittaustöitä niin paljon, että työn suorittamiseen tarvitaan vähintään nykyisen sisäisen tuotannon monikeilainkapasiteettia vastaava aluskapasiteetti ja näidenkin alusten tuotantomääriä on kasvatettava mittauskauden ajotunteja (tuotantohenkilöstön) määrää lisäämällä.
- Monikeilaustyön normitettuihin yksikkökustannuksiin ei ole odotettavissa merkittävää muutosta ainakaan alenevaan suuntaan. Tuotetut pinta-alat kasvavat merkittävästi koska yhä syvemmillä vesillä suuntautuvat avomerialueiden aluemittaukset ovat tehokkaita.
- Suoritettavien mittausten laatu- ja luotettavuusvaatimuksia tullaan jonkin verran kiristämään nykytilanteeseen verrattuna (tapahtuu jo kaudella 2008).
- Merenmittaustilauksiin varataan vuosittain sama summa, kuin mitä on ollut sisäiseltä tuotannolta viime vuosina tehtyjen tilausten arvo.
- Ristiriidan edellä kuvattujen tuotannon tehostamisvaatimusten ja nykyisen kustannuskehyksen säilyttämisen välillä ennakoidaan ratkeavan tiettyjen toimintojen karsimisella tuotannon ja samalla tilausten kustannusrakenteesta.
- Tällä hetkellä olemassa oleva ja vaatimukset täyttävä kalustokapasiteetti on käytännössä sama kuin nykyisen sisäisen tuotannon kalusto. Tästä aluskalustosta poistuu väistämättä loppuun kuluneena huomattava osa lähimpien vuosien aikana. Epävarmuustekijänä voidaan nähdä, löytyykö markkinoilta nykyinen hintataso huomioiden investointihalukkuutta tämän tyyppiseen kalalliiseen erikoiskalustoon ja erikoisosaamiseen.
- Ulkomaiset yritykset nähdään kilpailukykyisenä ja epäilemättä myös konkreettisenä markkina-toimijana lähivuosina. Kaikkien merenmittaustarpeiden tyydyttämiseksi ei kuitenkaan ole realistista eikä kansallisen edun mukaistakaan hankkia merenmittauspalveluja yksinomaan ulkomailta.
- Merenmittaushankintojen tarkoituksenmukaisuuden, laadun ja kohtuullisen kustannustason varmistamiseksi tulee kiinnittää huomio myös viranomaisen henkilöstöresursseihin.

Merenmittaussuunnitelmien lähtökohtana ovat seuraavat lainsäädäntöön, kansainvälisiin sopimuksiin sekä MKL:n omiin palvelutasoselvityksiin perustuvat mittaustehtävät:

- a) **HELCOM-mittausvelvoitteet** kansainvälisesti sovitulla tavalla, mutta myös laajentaen muillakin avomerialueille huomioiden talvimerenkulun sekä rannikon suuntaisen meriliikenteen tarpeet.
- b) **MKL:n väylänpitäjän tehtävistä johtuvat mittaustarpeet**, joista näkyvin on Navi-ohjelman mittaustietojen keruuvaiheen loppuunsaattaminen kaikkien väylien osalta noin vuoteen 2014 mennessä. Väylänpidon uudisväylien rakentamiseen sekä nykyisten väylien ylläpitoon ja kehittämiseen (Navi-strategia) liittyvät tarpeet ovat jokavuotisia. Mittauspinta-aloina nämä eivät ole suuria, mutta mittaustietojen saatavuus ja laatu ovat keskeisiä hankkeiden kokonaiskustannusten kannalta. Tähän ryhmään kuuluvat myös väyläalueisiin liittyvien alueiden mittaaminen nyky-

aikaisilla mittausten menetelmillä kaikkialla siellä, missä vesisyvyys sallii näiden alueiden hyödyntämisen tilapäisinä ohitus-, ankkurointi- ja väistöalueina. Tämä toivomus on esitetty voimakkaana liikennöitsijöiltä merikartoitukselle.

- c) **Mittaukset väyliä ulkopuolisilla alueilla** eli rannikon ja sisävesien aluemittaukset. Vesialueiden käyttäjien joukossa on paljon viranomaistahoja ja -tarpeita, saaristoasumiseen ja tähän liittyvään elinkeinotoimintaan liittyviä tarpeita sekä veneilyn tarpeet. Nämä kaikki tarvitsevat navigoinnin turvaamiseksi tietoja väyläalueiden ulkopuolelta. Merikartoituksen palvelutason kehittäminen tältä osin on katsottu välttämättömäksi luvussa IV.3. kuvatus alueellisen mittauksen palvelutasoluokittelun perusteella.
- d) **Merellisten ympäristöonnettomuuksien ehkäisemisen** kannalta ovat a ja b-kohdan mittaukset avainasemassa. Toistaiseksi liian vähäiselle huomiolle on jäänyt korkealaatuisten aluemittauksien merkitys mahdollisen onnettomuuden seurausten torjuntatyön kannalta.

1.2 Käytettävä mittausteknologia

Merenmittaussuunnitelma perustuu monikeilainmenetelmän soveltamiseen. Käytettävä aluskalusto jakaantuu kuitenkin vähintään kahteen kokoluokkaan; avomerimittauksissa käytettävä kalusto sekä rannikko- ja sisävesialueiden mittauksissa käytettävä kalusto. Laajat avomerimittaukset edellyttävät tarkoituksenmukaisen aluskaluston käyttämistä taloudellisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Tälle kalustolle on vain rajallisesti työkohteita rannikon mittauksissa ja toisaalta rannikkoalueen mittauksista voidaan vain tietyissä rajoissa hyödyntää avomerimittauksissa. Jälkimmäiseen kalustotyyppiin kuuluu myös monikeilainaluksen toimintaa tukeva kevyt linjaluotauskalusto. Monikeilainlaitteistoa pystytään jatkossa käyttämään entistä kevyemmässä aluskalustossa. Tämä tarjoaa lisää mahdollisuuksia sisävesistöjen ja erityisesti erillisten kohteiden mittauksiin.

Vesistöjen kaikkein matalimmat osat jäävät tutkimatta tällaisella kalustokokoonpanolla. Asialla on vähemmän merkitystä tavanomaisen vesillä liikkumisen kannalta, mutta paikkatietojen ja erityisesti korkeus- ja syvyystietojen yhtenäisyyden kannalta rantaviivan läheisyydessä nykytilanne on selkeästi puutteellinen. Toistaiseksi ei ole olemassa mittausteknologiaa, jolla voitaisiin kattavasti ja kohtuullisin kustannuksin mitata nämä matalat ranta-alueet. Teknologia tulee todennäköisesti kehittymään suunnittelukauden aikana, ja suunnitelmia tullaan silloin tarkistamaan nämä mittaustarpeet huomioiden.

Teknologinen kehitys vaatii merkittäviä investointeja markkinoilla toimivilta palvelutuottajilta. Tämä tilanne edellyttää avointa yhteydenpitoa markkinatoimijoiden kanssa tulevien vuosien mittaus- ja rakennussuunnitelmista.

3 Mittausten aluekohtainen eteneminen ja aikataulut

Tässä on tarkemmin kuvattu mittausten alueellista etenemistä eri alueilla. Lähimpien vuosien mittaustarpeet tarkennetaan mittaussuunnitelmaan, joka sisältää myös kustannusarviot kohteille. Rannikko- ja sisävesialueiden merikartastojen aluemittauksien uudistamiselle on vaikeaa asettaa kiinteää määräaikatavoitetta. Nykyresursseilla vuosi 2040 voisi olla taiteajankohta ja silti vuonna 2040 olisi vielä jäljellä huomattavat määrät yli 70 vuotta vanhaa mittaustietoa ainoana perustietona.

Avomerialueet

Avomerialueet muodostavat yhden aluekokonaisuuden lähinnä mittauskalustoon liittyvin perustein. Avomerialueiden mittausten kolme päätehtävää ovat

- HELCOM-reittien ja muiden käytössä olevien reittialueiden mittaus
- talvimerenkulkuun käytettävien alueiden mittaus
- syvän avomerialueen ja matalan rannikkoalueen välisen rajaviivan selvittäminen koko rannikon pituudelta (käytännössä siis yleistetyin 10 metrin syvyyskäyrän kartoittaminen)

Nämä mittaukset tehdään alusten turvallisen liikennöimisen varmistamiseksi noin 6 metrin ja sitä suuremman syvyyksen aluksille.

Näiden alusliikenteen tarvitsemien alueiden lisäksi jää jonkin verran syvää avomerialuetta, joka ei ole laivaliikenteen kannalta ensisijaista aluetta. Alueet sisältyvät kuitenkin Suomen talousvyöhykkeeseen, ja siksi on ensisijaisesti Suomen hallituksen velvollisuus huolehtia perustietojen hankkimisesta myös näiltä alueilta myöhemmän mahdollisen taloudellisen hyödyntämisen edistämiseksi. Syvien alueiden mittaaminen on halvinta mahdollista merenmittaustyötä, kustannukset alle 500 euroa km². Avomerialueiden mittaussuunnitelma käsittää siten käytännössä kaiken syvän avomerialueen alueen, yhteensä noin 50000 km². Alueesta on jo mitattu vajaa kolmannes, toinen kolmannes tulee mitatuksi nopealla aikataululla HELCOM-mittausohjelman ja muun merenkulun kiireellisimmän mittaustarpeen tyydyttämiseksi vuoteen 2015 mennessä. Viimeisen kolmanneksen arvioidaan valmistuvan vuoteen 2025 mennessä. Tietojen voidaan arvioida pysyvän teknisesti käyttökelpoisina kaikkiin kyseeseen tuleviin yleissuunnittelutarkoituksiin vuosikymmenet eteenpäin (ainakin vuoteen 2080).

Mittaustöiden etenemistä voidaan hahmotella alla olevan mukaisesti. Katso myös kuva 12.

- Ahvenanmeren uusi reittijakoalue ja uusi merikartta 2008-09
- Rannikkokaistale Hangosta Kökarin länsipuolelle 2008 – 2010
- Perämeren eteläosa alkaen Helsingkallanin kiertoreitistä ja laajentaen kiinni rannikkoalueeseen Merenkurkusta aina Pietarsaareen saakka 2009-2011
- Ahvenanmaan luoteis- ja pohjoispuolinen merialue (kaikkien Selkämeren satamien HELCOM-reittien aloitusalue) 2008-2010
- HELCOM-reitit Selkämeren satamiin 2011-2013
- Rannikkoalue Kokkola-Raahe sisältäen Rahjaan johtavat reitit sekä Ulkokallan ympäristön 2012-2014
- Muut Perämeren, Selkämeren ja Pohjois-Itämeren (syvät) HELCOM-reitit vuoteen 2015 mennessä
- Tämän jälkeen vuosina 2016-2025 toteutetaan Selkämeren rannikkoalueen puuttuvien osien mittaukset ja muut puuttuvat alueet rannikon läheisyydessä sekä avomerialueilla

Edellä mainittujen ohessa suoritetaan tarpeen mukaan kiireellisenä eräitä väylänpidon suunnitelmien ja reittijakoalueisiin liittyviä mittauksia mm. Perämerellä ja Merenkurkussa.

Vuoksen vesistön aluemittauksissa saatetaan vuonna 2008 loppuun Oravi-Joensuu kartaston uudistamiseen tähtäävä mittauskohde. Seuraava aluemittauskohde on Kallaveden järviällä, missä syvyys-tietojen yhtenäinen esittäminen kartalla sisältää ristiriitaisuuksia johtuen eriaikaisten mittauksen toisistaan poikkeavista vertailutasoista. Muita kohteita Vuoksen vesistössä ovat Juankosken kanavan yläpuolisen vesistön mittaus sekä vesistön eteläisissä osissa laajoilla alueilla lähes 100 vuotta vanhojen aluemittauksen uudistaminen.

Yleisesti Vuoksen vesistössä olisi kiireellisiä kohteita 5-10 vuoden mittausohjelman perustaksi. Palvelusotavoitteiden selvittäminen ja keskinäinen suhteuttaminen rannikon aluemittauksen ja jäljempänä mainittavien muiden sisävesistöjen kanssa on vielä kesken, joten vuosittaisia kohteita ei nimetä tässä vaiheessa.

Muiden sisävesialtaiden mittaukset, Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöjen pääreitit sekä Oulunjärvi

Alueelle ei tässä vaiheessa esitetä konkreettisia mittaussuunnitelmia. Näillä järviillä ei ole käytettävissä merenmittauskalustoa ja voidaan arvioida, ettei II alueen kaluston siirtämiselle näihin vesistöihin ole riittäviä perusteita. Nykyiset vaatimukset täyttävän merikartan ylläpitämiselle vaikeimmat alueet ovat Rautalammin-Pielaveden vesistöalue, Puula sekä Oulunjärvi. Merikartoituksen ja väylänpidon tilaajaviranomaisten tavoitteenasettelu ja mittaussuunnitelmat ovat osin keskeneräiset näiden vesistöjen osalta.

Navigointiin käytettäviä sisävesialtaita jää myös varsinaisen sisävesien merikartaston ulkopuolelle. Merikartoitus seuraa ja mahdollisuuksien mukaan ohjaa myös näissä vesistöissä mahdollisesti tehtäviä mittaustöitä, mutta töiden rahoituksen on tultava tämän merikartoitusohjelman tavoitekehyksen ulkopuolelta.

2. Merikartoitustietojen hallinta

Merikartoitustietojen käsittelyn ja tietovarastojen kehittämisen tavoitteena on varmistua siitä, että jatkuvasti kasvavat ja monipuolistuvat tiedot voidaan luotettavasti ja tehokkaasti tallentaa tietojärjestelmiin ajantasaisina eri tarpeita ja tuotteita varten. Erytystä huomiota kiinnitetään siihen, että uudet syvyysaineistot ja muuttuneet navigointitiedot tulee olla tietorekisterien kautta eri asiakkaiden käytössä viiveettä. Merikartoitustietojen hallinnassa aineistojen laadun ja tarkastusten merkitys on erittäin suuri, koska karttatuotteiden valmistaminen perustuu suoraan tietovarastojen tietoihin.

Merikartoitusrekistereiden tietosisältöä parannetaan ja laajennetaan seuraavien periaatteiden pohjalta:

- Navi-ohjelman puitteissa tarkistettavien väylien syvyystiedot tallennetaan merenmittaustietorekistereihin väylänpidon (suunnittelun) edellyttämässä aikataulussa. Tiedot johdetaan merikarttatietorekistereihin merikarttatuotteiden valmistuksen edellyttämässä aikataulussa.
- Väylien uuden kulkusyvyyskäytännön käyttöönotto edellyttää, että väylältä on olemassa kattavat ja luotettavat merenmittaustiedot ja ne on tallennettu asianmukaisesti merenmittaustietorekistereihin. Lisäksi syvyystiedot tulee olla johdettu merikarttatietorekistereihin ja uutta kulkusyvyyskäytäntöä osoittavat merkinnät on esitetty painetuilla ja elektronisilla merikarttatuotteilla. Tietojen tulee olla kunnossa rekistereissä vuosittain asetettavien tavoitteiden ja aikataulun mukaisesti.
- HELCOM-mittauksen edistyessä on tiedot vietävä merikartoitusrekistereihin ja esitettävä karttatuotteilla viimeistään siinä vaiheessa, kun ne muodostavat loogisia kokonaisuuksia esim. reitin ulkomereltä satamaan. Niillä merialueilla, joissa reitti osittain kulkee kahden tai useamman valtion vastuualueella, pyritään yhteistyöllä siihen, että tietojen keruu, rekisteröinti merikartoitustietovarastoihin ja varsinkin julkaiseminen karttatuotteilla tapahtuu synkronoidusti.
- Asiakkaiden painetuille merikartoille sekä etenkin numeerisille tuotteille (ENC) asettamat vaatimukset otetaan huomioon tarjoamalla käyttäjille yksityiskohtaisempaa ja alueellisesti kattavampaa syvyysinformaatiota. Merikartoitustietoja jalostetaan eri mittakaavatasoille merenkulun turvallisuus ja asiakastarpeet huomioiden.

Syvyystietojen osalta tulee merenmittausaineistojen prosessointia tietorekistereihin ja merikartoille kehittää ja tehostaa siten, että vuoteen 2012 mennessä päästään tilanteeseen, jossa 90 % Merikartoituksen syvyysaineistosta (täyspeittomittaukset) on prosessoitu.

Vuosittaiset tavoitteet prosessoitujen syvyysaineistojen osuudesta ovat taulukon 2 mukaisia. Vuoden 2012 jälkeen tulee syvyystiedon prosessoinnin taso nostaa 95 % vuoteen 2018 mennessä.

2008	40 %
2009	53 %
2010	66 %
2011	78 %
2012	90 %

Taulukko 2. Tavoite syvyysaineistojen prosessoinnille

Satamien tietojen saamisen parantamiseksi Merikartoitus pyrkii Navi-ohjelman puitteissa yhdessä väylänpidon kanssa tiivistämään yhteyksiä satamiin ja parantamaan satamilta saatavien syvyys-, maasto-, väylä- ja turvalaitetietojen laatua ja ajantasaisuutta.

Merikartoitustietojen käytettävyyttä muiden viranomaisten, sidosryhmien ja merellisten toimijoiden hyväksi parannetaan luomalla tietorajapintoja, tehostamalla yhteistyötä sekä tarjoamalla sähköisiä palveluja.

Merikartoituksen tietojärjestelmiä kehitetään siten, että toimintaa voidaan automatisoida mahdollisimman paljon. Automatisoinnissa ensisijaisina kohteina on paljon henkilötyövuosia sitovat prosessien tehtävät. Vuoden 2008 aikana otetaan käyttöön syvyyskäyrien määrittäminen automaattisin menetelmin. Automatisointia laajennetaan tiedon tarkistuksiin. Tehtäviä ja toimintoja automatisoidessa ei tietojen luotettavuus tai laatu saa kuitenkaan heikentyä.

Tietomäärien jatkuvasti kasvaessa tulee ennakolta varautua tietojärjestelmien kapasiteetin kasvattamiseen ja suorituskyvyn ylläpitoon, jotta järjestelmien toimivuus ja prosesseissa tapahtuvan toiminnan sujuvuus (tuottavuus) voidaan jatkossa turvata. Teknologian uusiminen tarvittaessa, muun toiminnan kehittämisen ohessa, turvaa tietojen ylläpidon myös tulevaisuudessa. Merikartoitustietojärjestelmän kokonaisuudistus lienee ajankohtainen 2010 – 2012 vaiheilla. Sitä ennen seurataan aktiivisesti alan kehitystä ja muiden merikartoitusorganisaatioiden ratkaisuja tässä asiassa.

Oman osaamisen (teknologia) ylläpito ja kehittäminen joko laitoksessa itsenäisesti tai yhteistyössä valtion muiden organisaatioiden kanssa osaltaan turvaa tietojärjestelmien toimivuuden myös poikkeuksellisissa olosuhteissa.

3. Merikarttojen tuottamissuunnitelmat

3.1 Painetut merikartat

Merikartaston kehittämisen linjaukset

Merikarttojen ja erityisesti veneilyn käyttämien merikarttojen tuotantoon ja kilpailuttamiseen liittyviä linjauksia on selvitelty vuosien 2007 ja 2008 aikana. Näissä selvityksissä merikartan rooli aluksen turvallisuusvarusteena on korostunut. Merikarttasarjojen käyttäjinä merialueilla on myös laaja ammattiliikenteen aluskalusto. Käyttäjille on oltava saatavilla viranomaisen tarkastamia merikarttoja sekä niihin liittyvä päivityspalvelu (TM, TV). Tämä voidaan turvata parhaiten kansallisen merenkulkuviranomaisen julkaisemilla karttatuotteilla. Sitä tukevat myös kokemukset ulkomailta.

Jatkossa markkinoilta tilataan kaikki se työ, joka ei liity suoranaisesti merikarttatietojen käsittelyyn ja tarkastamiseen. Merikarttojen painaminen, varastointi, jakelu ja myynti toteutetaan kilpailuttamalla ko. palvelut yksityisillä yrityksillä (kustannussopimuksen kilpailuttaminen 2008). Palvelutasoa ylläpitää ja ehkä jopa parantaa Printing On Demand (POD)-tekniikan yleistymisen kartojen painamisen rinnalla.

Merikarttaudistuksen yhteydessä ja sen jälkeen on painettujen ja elektronisten merikarttojen kehittämisen painopisteenä tietosisällön ja laadun parantaminen väylä- ja syvyystietojen osalta. Haastetta on erityisesti niiden satamakarttojen ja sisävesikarttojen uudistaminen, joiden alueilta ei ole riittävän tarkkoja tietoja käytettävissä. Ensisijaisena tavoitteena on parantaa kansainvälisen liikenteen käyttämien karttojen tiedot vastaamaan paremmin nykyisiä navigointivaatimuksia. Tulossa oleva ECDIS-järjestelmien käytön pakollisuus tulee vähentämään painettujen karttojen käyttöä isommissa aluksissa, mutta painetuilla kartoilla on silti suuri käyttäjäjoukko. Laatusoivaatimus on suurin kansainvälisen liikenteen käyttämillä kartoilla, joita myös päivitetään tiheämmin.

Kaikkilla kartoilla otetaan käyttöön suunnittelukaudella uusi syvyyksien vertailutaso (N2000).

Merikarttaudistus

Suomalaisen Merikartaston muuttaminen kansainvälisen kuvaustavan (INT) mukaiseksi aloitettiin vuonna 2003 Suomenlahdelta. Uudistuksessa muuttuvat värit, karttasymboliikka ja koordinaattijärjestelmä, kun siniset merikartat korvaavat perinteiset vihreät merikartat. Uusi karttasymboliikka perustuu IHO:n kansainväliseen INT-standardiin.¹⁶ Samassa yhteydessä merikarttojen koordinaatisto muutetaan vanhasta kartastokoordinaattijärjestelmästä (KKJ) kansainväliseen WGS-84 (EUREF-FIN) -koordinaatistoon. Merialueelta on uudistettu kansainvälisen kuvaustavan mukaiseksi kaikki rannikkokartat, merikarttasarjat sekä pääosa yleis- ja satamakartoista. Sisävesiltä muutos on tehty kansainvälisen liikenteen merikartoille Saimaan syväväylän alueelta välillä Lappeenranta-Kuopio sekä Kymijoen vesistön merikarttasarjoille. Taulukossa 3 on kuvattu merikarttaudistuksen eteneminen karttalehtien lukumäärän mukaan.

Uudet siniset	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
rannikkokartat	20	14	5				1	1	1
yleiskartat	1	1	1	1		2		1	1
satamakartat	1	1	4	1		1	1	1	1
merikarttasarjat		3	3	3	1	1		1	2
sisävesikartat		1	1	2	1	2	1	2	2
Päivitettävät kartat	20	21	31	20	23	20	25	25	25

Taulukko 3. Merikarttaudistus 2003 - 2011 karttalehtien lukumäärän mukaan

Merikartaston kehittäminen karttaryhmittäin

1. Kansainvälisen liikenteen merikartat

MERIALUE

Yleiskarttojen mittakaavoihin on tullut muutoksia. Uudet 1:250 000 mittakaavaiset kartat korvaavat 1:200 000 ja 1:350 000 mittakaavat. Lisäksi suunnitelmissa on tuottaa 1:500 000 mittakaavainen kartta Perämereltä. Joidenkin yleiskarttojen (mm. Selkämereltä) korvaamista naapurivaltioiden karttoja adoptoimalla harkitaan. Lisäksi tullaan julkaisemaan uusi kartta Ahvenanmereltä (1:100 000), palvelemaan uutta Ahvenanmeren reittijakoaluetta.

Suunnitelmakaudella valmistetaan uusi **rannikkokartta** Nauvo - Korppoo alueelta. Venäjän aluevesille sijoittuvat merikartat 11 ja 12 korvataan Saimaan kanavan karttastoon liitettävällä yleiskartalla.

Uusia **lähestymiskarttoja** valmistetaan satamiin, joista ei vielä satamakarttaa ole. Ensimmäisinä ilmestyy Vuosaaren (2008) satamakartta. Sen jälkeen on suunnitelmissa Raahe, Tolkkinen, Inkoon öljysatama, Kantvik ja Kalkkinen. Satamakarttojen tietojen laatua parannetaan yhteistyöllä satamien kanssa.

SISÄVEDET

Vuoksen vesistön yleiskartta (1:200 000) korvataan 2008 uudella kartalla (1:250 000), joka kattaa nykyistä laajemman alueen.

Oravi-Joensuu välin sisävesikartat korvataan uudistettuihin merenmittauksiin perustuvalla karttasarjalla 2010, palvelemaan sekä kansainvälistä liikennettä että veneilyä.

2. Sisäisen liikenteen merikartat

MERIALUE

Merikarttasarjat valmistetaan samasta perusaineistosta kuin rannikkokartat. Karttoihin on lisätty rannikonavigoinnin tarvitsemia suurennoksia sekä venereitit ja venesatamien perustiedot palvelemaan veneilijöitä. Karttoja valmistetaan nykyiseltä kattavuusalueelta ja päivitetään tarpeen mukaan.

SISÄVEDET

Suuri osa kartoista on vielä kansallisessa koordinaattijärjestelmässä (KKJ) ja kansallisen kuvaustekniikan mukaisia (vihreät kartat). Suunnitelmakaudella vanhat kartta-aineistot numeeristetaan ja muutetaan kansainvälisen koordinaattijärjestelmän ja kuvaustavan mukaiseksi. Aineistojen laatua mm. maastotiedot parannetaan uudistuksen yhteydessä.

3. Muut kartat

Edellä mainitun jaottelun ulkopuolelle jää vielä muut sisävedet, joilta MKL ylläpitää aineistoja ja valmistaa karttoja. Nämä kartat eivät täytä merikartalle asetettavia vaatimuksia tietojen laadun ja kattavuuden osalta. Näiden karttojen käyttäjämäärä on melko vähäinen ja edellytyksiä aineiston parantamiseen alueilta ei juuri ole. Laitoksen tulee linjata missä laajuudessa väylätietoja on tulevaisuudessa tarpeen esittää näillä kartoilla. Mikäli MKL ei itse jatkossa julkaise karttoja näiltä alueilta, tulee kuitenkin huolehtia siitä, että ko. järvien tiedot ovat käyttäjien saatavilla jonkin karttajulkaisun kautta. Tästä huolehditaan yhteistyössä muiden kartanvalmistajien (Maanmittauslaitos, kunnat, yksityiset kartantuottajat) kanssa.

Vuonna 2008 otettiin käyttöön IHO:n M-4 standardin mukainen merikarttojen luokittelukäytäntö kansainvälisen liikenteen merikartoille (New Chart eli uusi kartta, New Edition eli uusi painos ja Reprint eli ajantasaistettu painos). Samassa yhteydessä Tiedonantoja merenkulkijoille-julkaisu muuttui kolmikieliseksi (suomi, ruotsi, englanti).

Kansainvälinen karttayhteistyö ja bilateraaliosopimukset

Merikartoitus pyrkii tekemään läheistä yhteistyötä naapurivaltioiden merikartoitusviranomaisten kanssa ns. bilateraaliosopimusten mukaisesti sekä muillakin käytännön tasoilla. Erityispainopisteenä on aineistojen ja karttojen harmonisointi ja ristiriitaisuuksien poistaminen karttojen yhteisiltä alueilta. Tämä edistää tavoitetta kansainvälisten INT-karttojen tuottamiseksi siten, että kukin valtio voisi tuottaa alueeltaan tarvittavat kartat, jotka edelleen voidaan adoptoida niiden valtioiden kartastoihin, jotka tuottavat karttoja maailmanlaajuisesti. Adoptoinnilla tarkoitetaan käytännössä sitä, että esim. Suomi tuottajavaltiona luovuttaa digitaaliset kopiot toiselle valtiolle, joka painaa niistä uusia kopioita omaan kartastoonsa tekemällä pienehköjä muutoksia kartan marginaaliin. Lisäksi karttoihin tulevat molempien valtioiden logot yhdessä IHO:n logon kanssa. Tämän perusteella ko. karttoja kutsutaan "Dual Badge"-kartoiksi.

Vuonna 2007 on solmittu bilateraaliosopimus Saksan merikarttalaitoksen (BSH) kanssa tavoitteena toteuttaa tiettyjen karttojen tuottaminen em. toimintamallin mukaisesti. Lisäksi neuvotteluja on käyty yhteispohjoismaisesti myös Englannin merikarttalaitoksen (UKHO) kanssa. Tavoitteena neuvotteluissa on samalla toimintamallilla ja sopimusehdoilla toteuttaa karttojen adoptointi Englannin merikarttalaitoksen kartastoon ja eriyttää vanhoista bilateraaliosopimuksista osat, jotka nykyisellään katsotaan kaupallisiksi johdetuiksi tuotteiksi.

3.2. Elektroniset merikartat (ENC)

Kansainvälinen merenkulkuyhteisö on toimenpiteillään voimakkaasti korostanut ECDIS-laitteiden ja niissä käytettävien ENC-aineistojen merkitystä merenkulun turvallisuuden parantamisessa. ENC-aineistojen kattavuuden laajentaminen on tärkeää, jotta ECDIS-järjestelmien käyttöä koskevia suosituksia voidaan tehostaa ja mahdollisia käyttöpakkoja ottaa käyttöön. IHO on linjannut tavoitteeksi että kauppamerenkulun tarvitsemat ENC-aineistot olisivat valmiit tärkeimmiltä alueilta 2010 ja muilta alueilta 2012. Vuonna 2008 aloitettiin projekti (ENC-tuotanto 2010), jonka tavoitteena on saavuttaa ENC-kattavuus Suomen aluevesiltä IHO:n linjauksen mukaisesti. Ensi vaiheessa tuotetaan ENC-aineistot siten, että koko Suomen rannikko ja Saimaan syväväylät on katettu.

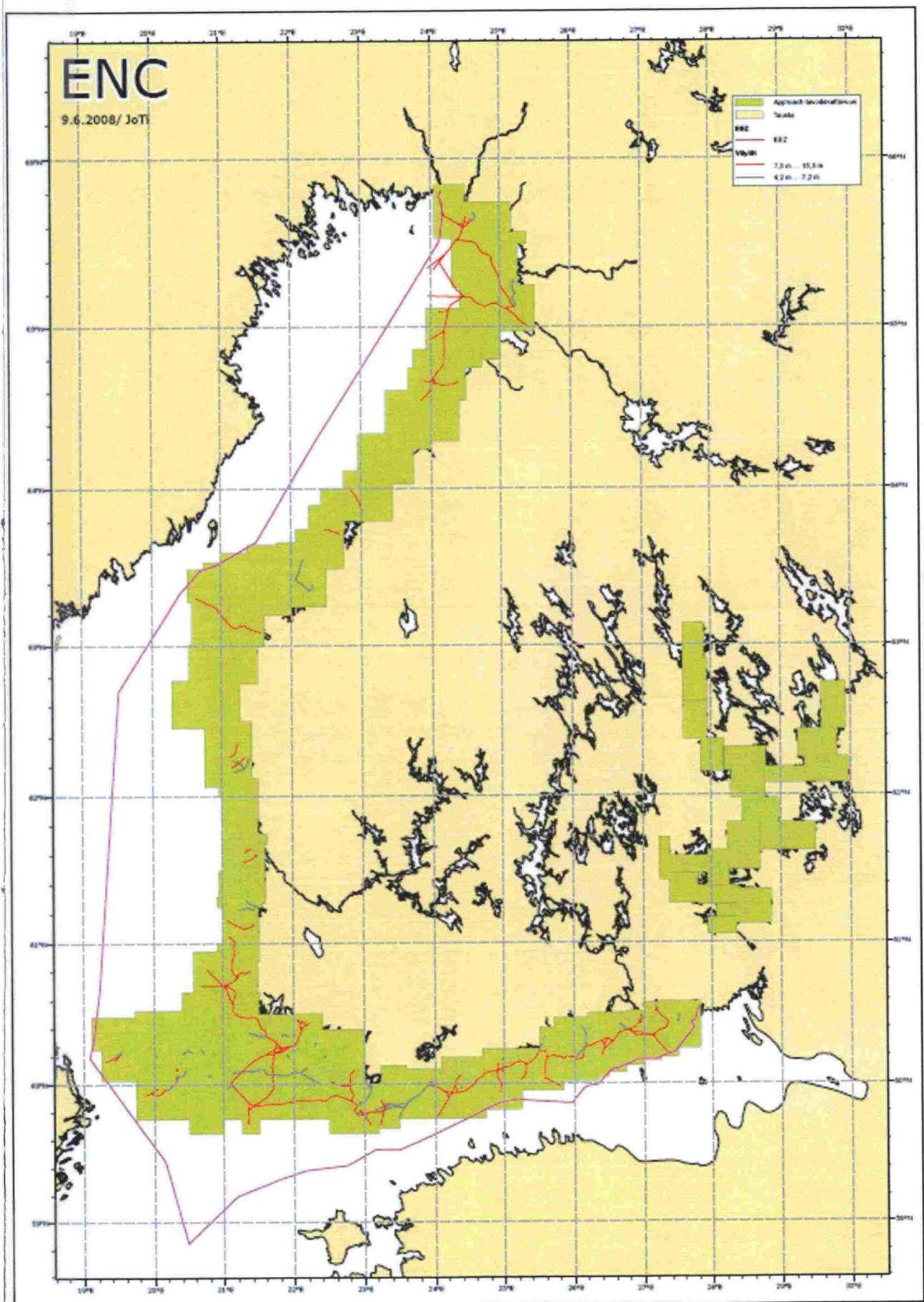
ENC on tuotteena melko nuori; kyseessä onkin ensimmäisen sukupolven virallinen elektroninen merikarttuote, joten sen käytöstä ja tuotannosta ei ole kovin paljon kokemuksia. Suomessa on tähän saakka keskitytty tuottamaan uusia ENC-aineistoja kattavuuden parantamiseksi ja kokemusten keräämiseksi niin tuotannosta kuin käytöstäkin.

ENC-tuotanto 2010-projektin jälkeen aloitetaan ENC-tuotteen jatkokehitystyö.

ENC-aineistojen jakelu hoidetaan asiakkaille keskitetyn jakelupalvelun kautta. Merenkululaitos toimittaa tuottamansa aineistot ja ajantasaisuudessa käytettävät päivitykset jakeluorganisaatiolle, jonka jälleenmyyjäverkosto toimittaa ne edelleen asiakkaille. Merenkululaitoksen yhteistyökumppani ENC-aineistojen jakelun osalta on Norjan merikarttalaitoksen yhteydessä toimiva PRIMAR, jonka toiminnassa on mukana jo yli 10 valtiota. PRIMAR on voittoa tavoittelematon organisaatio, jonka tehtävänä on taata ENC-aineistojen jatkuva saatavuus ympäri vuorokauden seitsemänä päivänä viikossa.

ENC-taso	Lähtöaineiston mittakaava	Aikataulu	Katettavat alueet
Yleistaso (General)	1:250 000	Käynnissä, valmis 2008	Kaikki merialueet Saimaan syväväylän alue valmis vuonna 2009
Rannikkotaso (Coastal)	1:100 000	Tuotanto alkaa aikaisint. 2010	Kattavuus määritellään myöhemmin loppukäyttäjien tarpeiden mukaan
Lähestymistaso (Approach)	1:50 000	Käynnissä	Koko rannikko valmis 2012 loppuun mennessä. Saimaan väylästä kuvan 14 mukaan. Syväväylän alue valmis kesäkuun 2010 loppuun mennessä.
Satamataso (Harbour)	noin 1:10 000	Käynnissä	Tärkeimmät satamat kesäkuun 2010 loppuun mennessä. Satamia rohkaistaan kaikkein suurimittakaavaisimpien (mittakaava > 1:10 000) kartta-aineistojen tuottamiseen omilta satama-alueiltaan.

Taulukko 4. ENC-tuotantosuunnitelmat



Kuva 14: ENC-aineistojen tuottaminen Suomen alueelta

3.3 Aineistopalvelu

Merikartoitustietojen käyttö tulee jatkossa lisääntymään sekä viranomais- että kaupallisella sektorilla. Jotta lisääntyneen kysynnän aiheuttamaan haasteeseen voidaan vastata, tarvitaan lisäpanostuksia sekä henkilöstöpuolelle että myös teknisiin ratkaisuihin.

INSPIRE-direktiivi asettaa osaltaan vaatimuksia myös tiedon lataamiselle verkon kautta, joten tähän liittyvät tekniset ja osin organisatoriset ratkaisut tulevat päätöksenteon alle piakkoin. Käytössä olevien pilottien kehittämistä toimiviksi toteutuksiksi jatketaan sekä kansallisesti että kansainvälisesti.

3.4 Julkaisut

Julkaisutoimintaa jatketaan nykyisessä laajuudessa kappaleessa III kuvatun mukaisesti huomioiden teknisen kehityksen ja muuttuvan toimintaympäristön edellyttämät muutokset. Muutostietojen verkkopalveluja kehitetään

4. Tutkimus- ja kehittämishankkeet

Tutkimus- ja kehittämistoiminta tukee ensisijaisesti strategisten päämäärien saavuttamista. Lähtötulevaisuudessa keskitytään erityisesti prosessien kehittämiseen tavoitteena luotettavien tuotteiden kautta navigointiturvallisuuden parantaminen. Pidemmällä tähtäimellä korostuu myös sähköisten palvelukanavien kehittämiseen ja toimintaprosessien tuottavuuden parantamiseen liittyvät hankkeet. Merenkululaitoksen toimintajärjestelmän käyttöönotto vuonna 2008 tukee toiminnan jatkuvaa ja järjestelmällistä kehittämistä.

Järjestelmäkehityksen osalta viime vuosien merkittävin hanke on ollut Katiska-paikkatietojärjestelmän kehittäminen. Projekti valmistui vuonna 2007 ja siinä kehitettiin maailmanlaajuisestikin ainutlaatuinen järjestelmä, jossa sekä painetuilla kartoilla että ENC:llä kuvattavat merikartoitustiedot ylläpidetään samassa tietokannassa.

Vuonna 2008 käynnistetään kaksi uutta hanketta: TM-verkkopalveluiden kehittäminen ja Muutostietojen hallinnan kehittäminen. Näiden projektien taustalla on toimintaympäristön muutokset kuten liikenteen kasvu Itämerellä, navigointiteknologian kehittyminen ja ENC-aineistojen yleistymisen. Nämä kaikki edellyttävät nykyistäkin tarkempia ja laadukkaampia merikartoitustietoja sekä nopeaa ja täsmällistä tiedottamista muutoksista. Muutostietojen hallinnan kehittämisessä keskitytään toimintaprosessin kehittämiseen ja työvälineiden nykyaikaistamiseen. TM-verkkopalveluprojektissa tavoitteena on parantaa asiakaspalvelua toteuttamalla Tiedonantoja merenkulkijoille ja veneilijöille julkaisut Internetissä.

VI Rahoitustarpeet

1. Rahoitustarpeet

Vuositasolla merikartoitustoiminnon bruttorahoitus on ollut noin 11 miljoonaa euroa. Toiminnon omilla tuloilla siitä katetaan noin 7%. Tämän lisäksi sisäinen tuotanto on investoinut merenmittauskaluston kehittämiseen vuosittain keskimäärin n. 0,5 milj. euroa. Merikarttojen valmistamisen kannalta tärkeä toimintaresurssi sisältyy myös Navi-rekistereiden ylläpitoon. Tähän tehtävään sitoutuu myös väylänpidon resurssit, mutta näiden henkilöresurssien aiheuttama kustannuserä ei ole merkittävä verrattuna siihen, että Navi-rekistereiden sisältämien tietojen luotettavuus on välttämättömyys merikarttojen julkaisemiseksi ja karttojen päivityspalvelun onnistumiselle.

Merikarttojen valmistuksen, merikartoitustietojen hallinnan ja tilaajaviranomaisen oman toiminnan rahoitustarve pysyy lähivuodet nykyisellä tasolla, ollen noin 4 miljoonaa euroa. Erityisesti merikartoitustietojen hallintaan ja syvyystietojen uudistamiseen merikartoille panostetaan lähivuosina merkittävästi nykyistä enemmän. Tuottavuutta pyritään kasvattamaan uuden teknologian käyttöönotolla sekä prosessien ja toimintatapojen kehittämisellä rahoituksen säilyessä nykyisellä tasolla.

Uuden merenmittaustiedon hankinta muodostaa suurimman osan tämän merikartoitusohjelman rahoitustarpeesta. Valtakunnan merenmittaustoiminnan uudelleen organisointi on loppuvaiheessa ja siksi tähän rahoitustarpeeseen liittyy avoimia kysymyksiä, joita kuvataan seuraavassa.

Vuosina 2005-2008(-2009) on merenmittaustöistä vastannut MKL:n sisäisen tuotannon merenmittaustuotantoyksikkö, jonka mittauskalusto ja mittaushenkilöstö oli aikaisemmin osa merikartoitusta. Yksikkö on käytännössä suorittanut kaikki merenmittaukset lukuun ottamatta joitakin väylänpidon rakennustoimintaan liittyviä mittauksia sekä HELCOM-aluemittauspilotointia. Tämänhetkisen tiedon mukaan sisäinen tuotanto tulee jatkossa toimimaan osakeyhtiömuodossa ja mm. markkinat merenmittausten osalta tullaan avaamaan kilpailulle nopeassa tahdissa.

Merennmittaussyunnitelmien lähtökohtana on, että jatkossakin voidaan hankkia nykyistä vastaava määrä merenmittauksia ja kohdistamalla hankintoja vielä enemmän monikeilainmittauksiin pystytään vuosittain hankkimaan vielä suuremmalla volyyminilla.

Merikartoituksen kannalta kriittinen kysymys ja epävarmuus tulevaisuuden suhteen liittyy siihen, millä kustannustasolla vastaava tuotantomäärä saadaan avautuvilta markkinoilta. Viime vuosina on muodostunut lähes vakioksi summa, jolla palvelu on ostettu sisäiseltä tuotannolta, summan ollessa vuonna 2008 6,9 miljoonaa euroa. Arvioitaessa vastaavan palvelun hintaa tulevaisuudessa tulee kuitenkin huomata seuraavaa:

- Edellä mainittu tilaussumma kattoi ainoastaan tuotantoyksikön juoksevat toimintakustannukset. Yksikkö uudisti samanaikaisesti lukuisia pienempiä laitteistoja mittauskalustossaan sekä toteutti meä Airiston peruskorjauksen monikeilainalukseksi. Näitä investointeja ei ole huomioitu merikartoituksen kustannuksina. Jatkossa pääomakustannukset ovat osa kokonaiskustannuksia ja voidaan perustellusti arvioida, että merenmittaustuotantoa harjoittavan yrityksen pääomakustannukset ovat vähintään 15% kokonaiskustannuksista. Tämäkään ei tule ehkä riittämään tulevalle osakeyhtiölle, koska uudistusinvestoinnit ovat väistämättömiä matalampien vesien mittauskaluston osalta. Kun huomioidaan lisäksi yhtiön konsernikustannukset sekä tuottovaatimukset, joudutaan toteamaan, että piilevien kustannusten muuttuminen todellisiksi aiheuttaa 25-35% nousupaineen merikartoitukselle lankeaviin merenmittausten hankinnan kokonaiskustannuksiin.
- Kilpailun avaamiseen perustuva uusi toimintakonsepti pystyy epäilemättä kehittämään tuotantorakennetta ja alentamaan tuotannon juoksevia kustannuksia, mutta olisi epärealistista ajatella, että lyhyen ja haasteellisen sopeuttamis- ja aloitusvaiheen aikana saavutetaan kovin suuria säästöjä.
- Kilpailun avaamiseen kuuluu lisäksi toimivat markkinat. Realistinen arvio on, että avomerimittauksissa saadaan syntymään toimivat markkinat suhteellisen helposti, mutta matalien vesien mittaustoiminnan kehittämiseen joudutaan markkinoita tukemaan jossakin muodossa. Nämä tukitoimenpiteet jäävät käytännössä merikartoituksen, ylivoimaisesti tärkeimmän tilaajan maksettavaksi.

Uusi toimintatapa aiheuttaa lisäksi merikartoitukselle selkeitä omia kustannuspaineita laajan ja hajautuneen tilaustoiminnan valvontakustannuksina sekä oman osaamisen kehittämiskustannuksina.

Arvio merikartoitustoiminnan tarvitseman kokonaisrahoituksen määrästä joudutaan tekemään moniin oletuksiin perustuen. Jotta nämä oletukset ja mahdolliset riskit tulisivat näkymään suunnitelmassa, on rahoitustarpeeseen lisätty seuraavat uudet tekijät.

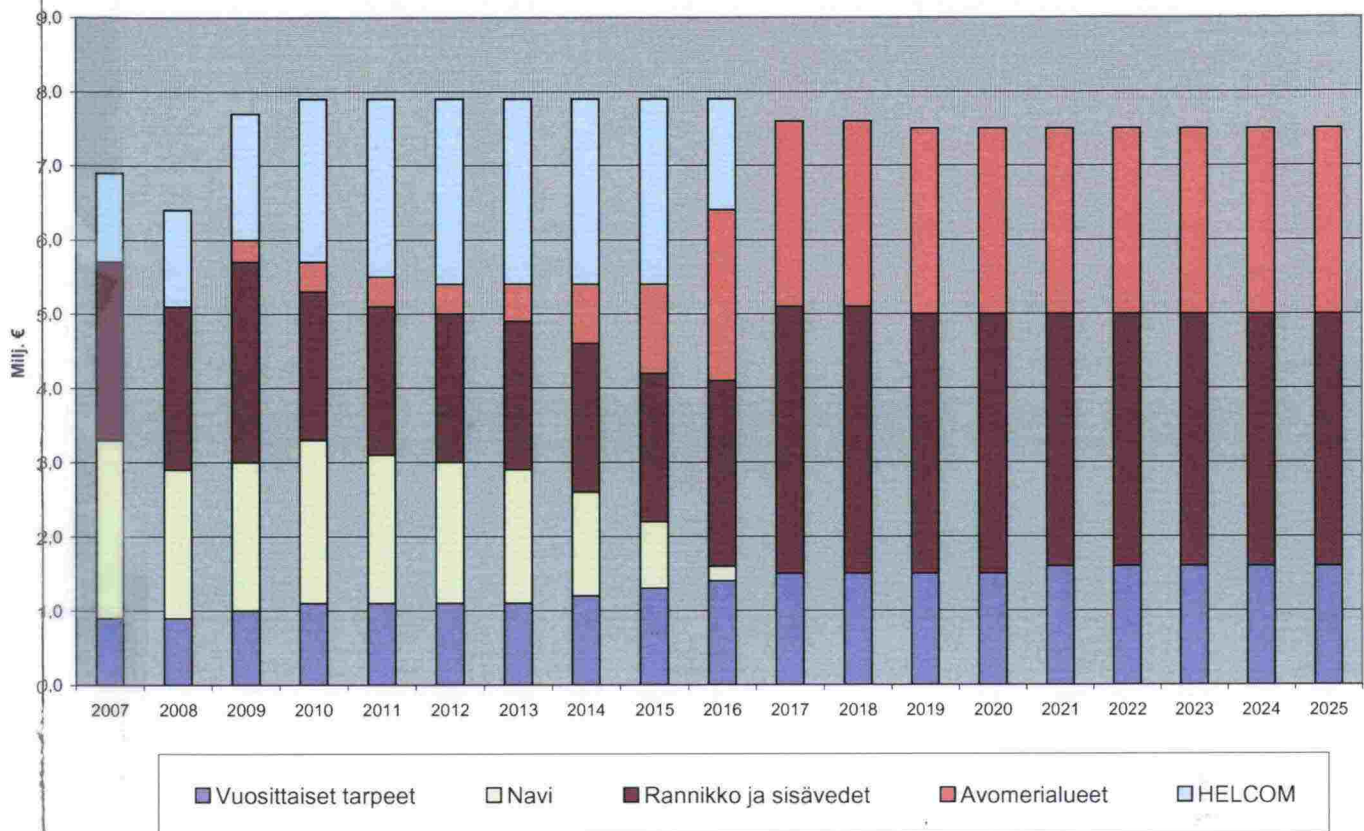
- piilevien pääomakustannusten muuttuminen konkreettisiksi tuotanto-organisaation muutoksen yhteydessä kompensoidaan 1 milj. euron lisäyksellä merenmittauskustannuksiin vuodesta 2010 alkaen.
- rahoitussuunnitelmaan lisätään markkinoiden sopeuttamiseen ja kehittämiseen tarkoitettu sopeuttamismääräraha vuosille 2010-2013.

Sopeuttamismäärärahan käytöstä esitetään yhtenä mahdollisuutena uuden merenmittausalueen rakentamisen kilpailuttaminen yhdistettynä pitkäaikaiseen tuotantosopimukseen. Yleensäkin rahoitus- ja budjetointikäytäntöjen kehittäminen on välttämätöntä. Todellinen maksuohjelma on riippuvainen työn jakautumisesta eri urakoihin, mutta hankintaohjelmalta markkinat edellyttävät tasaisuutta ja ennustettavuutta.

Esitetty rahoitusohjelma tähtää siihen, että tämän hetken keskeisimmät tavoitteet, HELCOM-mittausohjelma tarkennuksineen sekä Navi-väylämittaustavoitteet saadaan valmiiksi vuoden 2015 vaiheilla. Tuosta ajankohdasta eteenpäin mittaustyöt painottuvat väylänpidon tarvitsemiin kontrolli-, ylläpito- ja suunnittelumittauksiin sekä laajalti aluemittauksiin avomerellä, rannikolla ja sisävesillä. Avomerialueilla on tavoitevuodeksi asetettu 2025 mutta rannikolla ja sisävesillä tavoitetilä on vielä arvaamattoman kaukana. Asia tulee ottaa tarkasteltavaksi vuoden 2013 jälkeen. Yhteiskunnan tarpeet saatavissa olevan tiedon määrälle ja laadulle ovat kasvaneet ja ne tulee sopeuttaa tulevan mittausteknologian tarjoamaan toimintakehykseen. Tämänhetkisten arvioiden pohjalta ei pystytä ennustamaan, alenevatko mittausten hankinnan kustannukset vuoden 2015 jälkeen vai hyväksytäänkö tuolloin nykytasoa suuremmat investoinnit tärkeiksi todettujen merenmittaustietojen hankintaan. Mahdolliset laajentuneet vaatimukset tulevat kuitenkin merenkulun tämänhetkisten tarpeiden ulkopuolelta.

	Vuosina 2009-2016 Milj. €	Vuosina 2017-2025 Milj. €	Yhteensä Milj. €
HELCOM	17,8		
Navi	12,4		
Aluemittaus rannikolla ja sisävesillä	17,2	32,9	
Aluemittaus avomerellä	6,3	24,2	
Muut vuosittaiset	9,3	14,0	
Yhteensä	63,0	71,1	134,1

Taulukko 5. Merenmittaustiedon hankinnan rahoitustarve 2009 - 2016 palvelulajeittain sekä arvio hankinnan rahoitustarpeista ohjelman kauden jälkeen vuosina 2017 - 2025 [M €].



Kaavio 3: Ennuste merenmittaustiedon hankintavolyymeista [M €] palvelulajeittain vuosina 2005 - 2025.

Rahoituskehyksessä on huomioitu vuodelle 2009 suunniteltu matalien vesien merenmittauspilotointi (0,8 milj.). Kehyksessä ei ole huomioitu sisäisen tuotannon investointimenoja merenmittauskalustoon. Samoin kehyksen ulkopuolella on sisäisen tuotannon eriyttämisessä tarvittavat sopeuttamismenot sekä markkinoiden avaamiseen ja kehittämiseen tähtäävät myöhemmin toteutettavat pilotoinnit. Näihin tarvittaneen merkittävät summat vuosina 2010-2013. Kuten edellä todettiin, kustannustason kehittyminen eriyttämisen jälkeen sisältää epävarmuustekijöitä, jotka voivat johtua yksin erilaisista laskentaperiaatteista. Tämä on yritetty huomioida lisäämällä vuodesta 2010 alkaen 1 miljoonan euron tasokorotus.

2. Yhteenveto rahoitustarpeesta

Tämän merikartoitusohjelman toteuttamiseksi tarvitaan taulukon 6 mukainen perusrahoitus. Taulukkoon 6 on kuvattu merikartoituksen perustoimintaan tarvittava rahoitus sekä erikseen merenmittauksen kehittämiseen ja sisäisen tuotannon tuottavuuden lisäämiseen ja toimivien markkinoiden luomiseen tarvittava rahoitus. Sisäisen tuotannon kehittämisen osalta menoja ei ole liitetty taulukkoon (2007-2009).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tilaajaviranomainen, merikartoitustietojen hallinta sekä merikarttojen valmistus	3,4	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Merenmittaustiedon hankintamenot	6,9	6,4	7,7	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,6	7,6
Tuotannon eriyttämiseen sekä markkinoiden kehittämiseen liittyvät erityismenot			0,8	1,0	1,0	1,0	1,0					
Nettorahoitus yhteensä	10,3	10,2	12,4	12,8	12,8	12,8	12,8	11,8	11,8	11,8	11,5	11,5

Taulukko 6. Merikartoitusohjelman vuosittainen rahoitustarve [M €].

Huom: Vuoden 2009 merenmittauspilotointi on laskettu mukaan kaavion 3 pylväisiin, mutta sen sijaan markkinoiden kehittämistuki vuosina 2010 - 2013 ei ole mukana pylväissä.

VII Ohjelman toteutusedellytyksistä ja -riskeistä

Tässä ohjelmassa kuvattujen tavoitteiden saavuttamisen tärkeimmät edellytykset ovat suunnitelmallinen toiminta, asiantunteva henkilöstö sekä riittävän pitkälle turvattu rahoitus.

Merikartoituksen ehdottomasti tärkein resurssi on osaava ja tehtävänsä motivoitunut henkilöstö. Tämän alan erikoiskoulutusta ei Suomessa ole saatavissa. Euroopassa koko alaa opettavia oppilaitoksia löytyy useista maista mm. Englannista, Saksasta ja Ranskasta. Nykyisin alan oppiminen ja tehtäviin perehtyminen tapahtuu työn ohessa ja edellyttää henkilöstöltä hyvää motivaatiota ja oppimiskykyä. Osaamisen säilymisen turvaaminen ja osaamisen kehittäminen ovat erittäin tärkeitä tällä erityisosaimista vaativalla sektorilla. Merikartoitus on haasteen edessä, kun merenmittaukset jatkossa hankitaan ulkoisilta markkinoilta. Haasteeseen kunnolla vastaaminen edellyttää että merikartoituksen ydinprosessit; merenmittausten hankinta tietorekisterien hallinta ja ylläpito sekä merikartan valmistus säilyvät vakiintuneina, yhtenäisinä prosesseina.

Merikartoitus kokee riskeinä valtion IT-hallinnon keskittämistoimenpiteet. Suunnitelmathan eivät periaatteessa koske operatiivisia järjestelmiä, eikä merikartoituksen tyyppisen hyvin spesifisen ja laajan tietojärjestelmän hoito edes sisälly yleispalvelujen tuottajien palvelurakenteeseen. Vakavana riskinä on nähtävä, että palvelujen keskittyessä IT-palvelukeskuksiin merikartoitus jää yksin järjestelmineen. Osaaminen voitaisiin tietenkin perustaa omaan organisaatioon, mutta tämä olisi huomattava kustannuskysymys, koska viimeiset vuodet asioita on keskitetty juuri päivastaisen linjauksen mukaisesti.

Merenkulkuhallintoa koskevat organisointisuunnitelman sisältävät myös kriittisen organisaatoriskin. Merikartan koko valmistusprosessi on sidottu ajantasaisten Navi-rekistereiden käyttämiseen. Väylänpito vastaa omalta osaltaan rekisteritietojen ylläpidosta ja oikeellisuudesta. Mikäli tämä tilanne muuttuisi organisoinnin tai tietojärjestelmien jakautumisen seurauksena, vaikeutuisi nykyisen laatuisten ja viranomaisvastuun sisältävä merikarttojen julkaisu- ja päivityspalvelun järjestäminen.

Puutteellinen merikartta ymmärretään yleisesti riskiksi sekä merenkulun että ympäristöturvallisuuden kannalta. Mutta riskin suuruus ja sen vaikutusmekanismit kaipaivat lisäselvityksiä. Exxon Valdezin öljyonnettomuus Alaskassa 1989 herätti merenkulkuyhteisön huomaamaan, että nykyaikaisen meriliikenteen vaatimukset ja 100 vuotta vanhat merenmittaustiedot ovat erittäin riskialtis yhdistelmä. Tämä toteamus vauhditti merkittäväällä tavalla ECDIS/ENC-kehitystoimintaa ja järjestelmän käyttöönottoa. Kuitenkin merikartta on vain yksi osatekijä komentosillalla tapahtuvassa päätöksenteossa. Alusten navigoinnissa tehdään virheitä. Viime vuosina on Suomenkin lähialueella tapahtunut useita vakavia onnettomuuksia ja läheltä piti tilanteita, joissa merikartan tietojen tulkinnalla on ollut selvä syy-yhteys itse onnettomuuteen.

Merikartoituksen tulee jatkossa pyrkiä yhä läheisempään yhteistyöhön merenkulkuyhteisön ja itse merenkulkijoiden kanssa sekä uusimman laitteistoihin perustuvan karttatekniikan että perinteisen merikartan lukemisen kannalta. Merikartoituksen tulee pyrkiä vaikuttamaan siihen että karttatietoa luetaan tai tulkitaan oikein ja oikeisiin oletuksiin perustuen. Merikarttojen tietosisältö on luokiteltava entistä selkeämmin, varma tieto on esitettävä varmana tietona, epävarma tieto on kuvattava epävarmana tietona. Tiedotusta on parannettava. Tiedotuksen perillemeno käyttäjille on varmistettava huomioiden samalla myös muuttunut työrytmi aluksilla. Huonosti tai puutteellisesti hoidettu tiedotus saattaa olla suurin tulevaisuuden riski.

Oy Edita Ab
2008