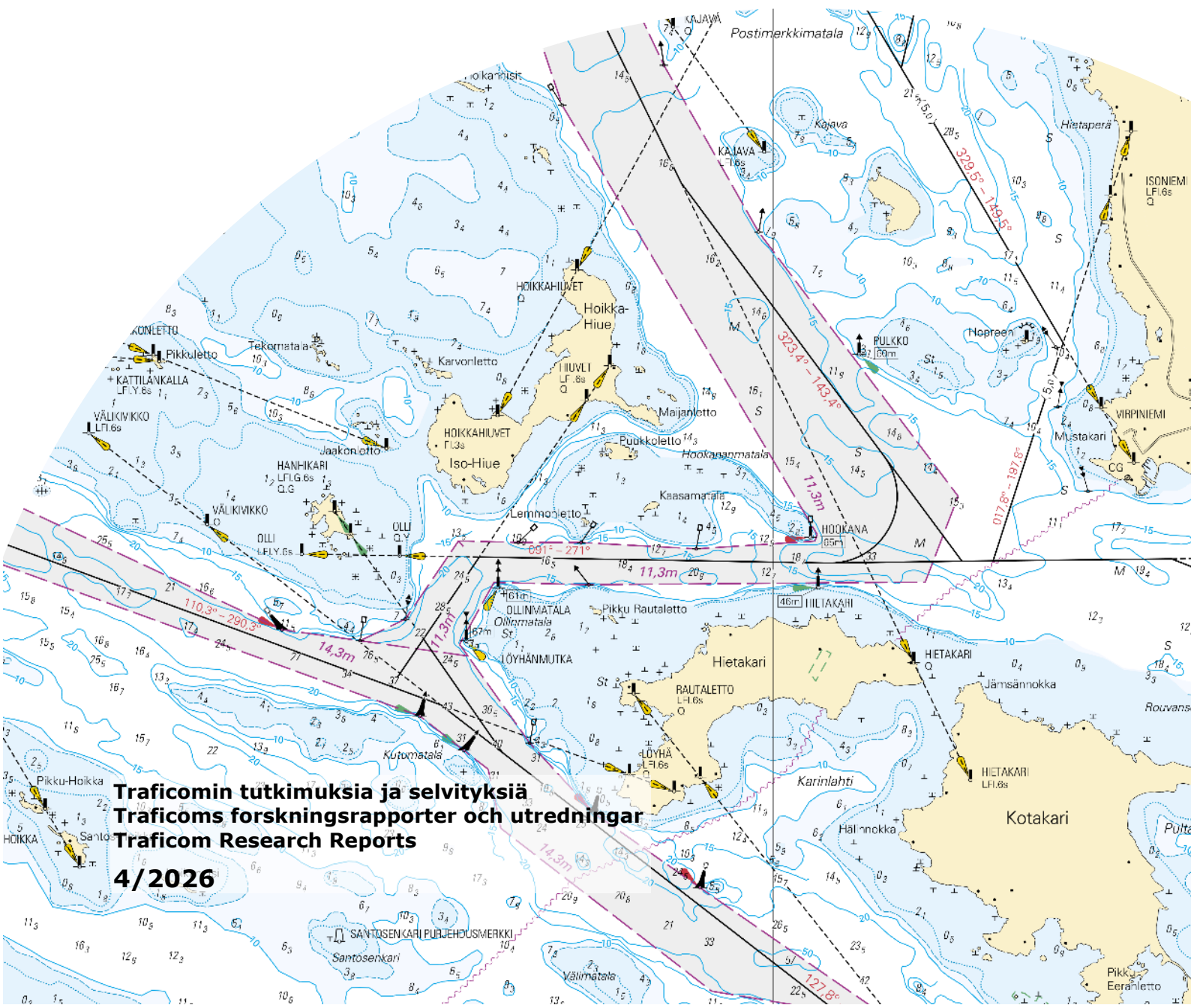


Painettujen karttojen tulevaisuus selvitys

Loppuraportti

Jouni Lappalainen
Katariina Kalatie
Tuomas Kiiski
Matti Mämmi
Ville Vesa



Traficomın tutkimuksia ja selvityksiä
Traficom's forskningsrapporter och utredningar
Traficom Research Reports
4/2026

<p>Julkaispäivämäärä 20.4.2026</p>
<p>Julkaisun nimi Painettujen karttojen tulevaisuus selvitys – loppuraportti</p>
<p>Tekijät Jouni Lappalainen, Katariina Kalatie, Tuomas Kiiski, Matti Mämmi, Ville Vesa</p>
<p>Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenne- ja viestintävirasto Traficom</p>
<p>Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomın tutkimuksia ja selvityksiä 4/2026 ISSN (verkkójulkaisu) 2669-8781 ISBN (verkkójulkaisu) 978-952-425-020-7</p>
<p>Asiasanat painetut merikartat, elektroniset merikartat, S-100-standardi, ECDIS, navigointiturvallisuus, huoltovarmuus, GNSS-häiriöt, Print on Demand, merikartoitus, kyberturvallisuus</p>
<p>Tiivistelmä Tässä raportissa tarkastellaan painettujen merikarttojen tulevaisuutta tilanteessa, jossa navigointi digitalisoituu nopeasti ja kansainväliset standardit sekä käyttäjäryhmien tarpeet muuttuvat. Selvitys osoittaa, että vaikka elektroniset merikartat ja S-100-standardin mukaiset dynaamiset tietotuotteet muodostavat tulevaisuuden navigoinnin perustan, painetuille kartoille jää edelleen korvaamaton rooli erityisesti varautumisen, huoltovarmuuden, koulutuksen ja johtamisen välineenä. Kaupallinen merenkulku on siirtynyt laajasti ECDIS-pohjaiseen navigointiin, mutta monet käyttäjäryhmät — kuten Puolustusvoimat, Rajavartiolaitos, poliisi ja vapaa-ajan veneilijät — pitävät paperikarttaa välttämättömänä varajärjestelmänä tai ensisijaisena työkaluna tietyissä tilanteissa. Kansainvälinen vertailu sekä Itämeren ja pohjanmeren alueen hydrografien kysely osoittavat, että viranomaiset eivät ole luopumassa paperikartoista, vaikka niiden tuotantoa supistetaan kysynnän muutoksen ja resurssien siirtämisen vuoksi. Globaalisti kehitys suuntautuu kohti Print on Demand -mallia, joka parantaa aineistojen ajantasaisuutta ja pienentää varastointikustannuksia. Suomessa digitalisaatiota vauhdittavat N2000- korkeusjärjestelmään siirtyminen, yhteinen tietokantapohjainen tuotantomalli ja S-100-standardin käyttöönotto. Samalla digitaalisen ekosysteemin kyberturvallisuushat ja GNSS-häiriöt korostavat riippumattomien varajärjestelmien merkitystä. Raportti suosittaa hallittua kaksiraiteista mallia, jossa digitaalinen navigointi on ensisijainen ja paperikartat muodostavat turvallisen, ajantasaisen ja luotettavan varajärjestelmän. Lisäksi ehdotetaan lainsäädännön päivittämistä, digitaalisten jakeluketjujen vahvistamista, kartografisen laadunvarmistuksen kehittämistä sekä koulutusvaatimusten uudistamista niin, että kartanlukutaito säilyy osana merimiestaitoja myös tulevaisuudessa.</p>
<p>Yhteyshenkilö Katariina Kalatie</p>
<p>Raportin kieli Suomi</p>
<p>Luottamuksellisuus Julkinen</p>
<p>Kokonaissivumäärä 48</p>
<p>Jakaja Traficom</p>
<p>Kustantaja Traficom</p>

Utgivningsdatum 20.4.2026
Publikation Framtidsutredning om tryckta sjökort – slutrapport
Författare Jouni Lappalainen, Katariina Kalatie, Tuomas Kiiski, Matti Mämmi, Ville Vesa
Tillsatt av och datum Transport- och kommunikationsverket Traficom
Publikationsseriens namn och nummer Traficoms forskningsrapporter och utredningar 4/2026 ISSN (elektronisk publikation) 2669-8781 ISBN (elektronisk publikation) 978-952-425-020-7
Ämnesord tryckta sjökort, elektroniska sjökort, S-100-standard, ECDIS, navigationssäkerhet, försörjningsberedskap, GNSS-störningar, Print on Demand, hydrografi, cybersäkerhet
Sammandrag Denna rapport behandlar framtiden för tryckta sjökort i en tid då navigeringen snabbt digitaliseras och internationella standarder samt användargruppernas behov förändras. Utredningen visar att även om elektroniska sjökort och S-100-standardens dynamiska datamodeller utgör grunden för framtidens navigering, kvarstår tryckta sjökort som ett oundgängligt verktyg särskilt för beredskap, försörjningsberedskap, utbildning och ledning. Den kommersiella sjöfarten har i stor utsträckning övergått till ECDIS-baserad navigering, men många användare — såsom Försvarsmakten, Gränsbevakningsväsendet, polisen och fritidsbåtförare — betraktar papperskort som nödvändiga reservsystem eller som det primära hjälpmedlet i vissa situationer. En internationell jämförelse samt en enkät till hydrografer i Östersjöområdet visar att myndigheterna inte är på väg att avskaffa tryckta sjökort, även om produktionen minskar på grund av minskad efterfrågan och omfördelning av resurser. Globalt pekar utvecklingen mot Print on Demand-modeller som förbättrar aktualiteten och minskar lagerkostnaderna. I Finland drivs digitaliseringen av övergången till höjdsystemet N2000, en gemensam databasbaserad produktionsmodell samt införandet av S-100-standard. Samtidigt betonar cybersäkerhetshot och störningar i GNSS-systemen behovet av oberoende reservlösningar. Rapporten rekommenderar en kontrollerad tvåspårsmodell där digital navigering är det primära verktyget, medan tryckta sjökort förblir ett säkert, aktuellt och tillförlitligt reservsystem. Därtill föreslås en uppdatering av lagstiftningen, förstärkning av digitala distributionskedjor, förbättrad kartografisk kvalitetssäkring och utveckling av utbildningskrav så att kartläsningens förmågan även i framtiden förblir en central sjömansfärdighet.
Kontaktperson Katariina Kalatie
Språk Finska
Sekretessgrad offentlig
Sidonantal 48
Distribution Traficom
Förlag Traficom

Date of publication 20.4.2026
Title of publication Study on the Future of Printed Nautical Charts – Final Report
Author(S) Jouni Lappalainen, Katariina Kalatie, Tuomas Kiiski, Matti Mämmi, Ville Vesa
Commissioned by, date Finnish Transport and Communications Agency
Publication series and number Traficom Research Reports 4/2026 ISSN (e-publication) 2669-8781 ISBN (e-publication) 978-952-425-020-7
Keywords printed nautical charts, electronic navigational charts, S-100 standard, ECDIS, navigational safety, resilience, GNSS interference, Print on Demand, hydrography, cybersecurity
Abstract This report examines the future of printed nautical charts during a period of rapid digital transformation in marine navigation and evolving international standards and user requirements. The analysis shows that although electronic navigational charts (ENCs) and S-100-based dynamic data products will underpin the navigation environment of the future, printed charts will remain essential — particularly for contingency planning, national security, operational resilience, training, and situational planning. While commercial shipping has broadly transitioned to ECDIS-based navigation, several user groups — including the Defence Forces, Border Guard, police units, and recreational boaters — still rely on printed charts as a primary or critical backup tool. International benchmarking and a survey of hydrographic offices around the Baltic and North Seas indicate that authorities are not abandoning printed charts, even though portfolios are being reduced due to declining demand and the reallocation of resources toward digital and S-100-compatible services. Globally, the trend is toward Print on Demand solutions that ensure up-to-date content and reduce storage and logistics costs. In Finland, the move to the N2000 vertical datum, a unified database-driven production model, and the adoption of the S-100 standard are key drivers of digital transformation. At the same time, growing cybersecurity threats and GNSS interference highlight the need for independent, non-digital backup systems. The report recommends a balanced dual-track approach: digital navigation as the primary mode, supported by a controlled, high-quality selection of printed charts as a resilient and reliable backup. It also proposes updates to national legislation, strengthened protection of digital distribution chains, enhanced cartographic quality assurance, and renewed training requirements to ensure that chart-reading skills remain a core element of navigational competence.
Contact person Katariina Kalatie
Language Finnish
Confidentiality level Public
Pages, total 48
Distributed by Traficom
Published by Traficom

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Siirtymä paperiaikakaudesta digitaaliseen navigointiin	8
2.1	Painettujen karttojen kysynnän lasku ja vaikutus kansallisiin strategioihin	9
2.2	Painettujen karttojen käyttö Suomessa	12
2.3	Merikarttojen digitaaliseen ekosysteemiin liittyvät kyberuhat	14
2.4	Painettuja merikarttoja koskeva sääntely Suomessa	16
3	Menetelmät	19
4	Tulokset	21
4.1	Haastattelututkimus.....	21
4.2	Kyselytutkimus kansallisille hydrografeille.....	27
5	Pohdinta	28
6	Johtopäätökset ja jatkotutkimus	30
	Lähdeluettelo	34
	Liite 1	37

Alkusanat

Traficom N2000-vertaustasouudistus ja siihen liittyvä korjausvelan purku ovat merkittävästi uudistaneet Suomen merikartoituksen tietopohjaa. Uusien, yhtenäiseen korkeusjärjestelmään sidottujen syvyystietojen myötä merikarttojen ylläpito siirtyy jatkuvan päivityksen malliin.

Samalla merenkulku digitalisoituu nopeasti: elektroniset merikartat, S-100-standardin mukaiset tietotuotteet ja dynaaminen navigointi korvaavat perinteisen paperituotannon yhä laajemmin. Tässä muutoksessa painettujen karttojen rooli muuttuu, mutta ei katoa. Niillä on jatkossakin tärkeä merkitys varautumisessa, huoltovarmuudessa, koulutuksessa ja tilannekuvan muodostamisessa.

Tämä raportti tarkastelee painettujen merikarttojen asemaa digitalisoituvassa navigointiympäristössä ja tarjoaa suosituksia merikartoituksen tulevaisuuden järjestämiseksi.

Helsinki, 20.4.2026

Susanna Jansson
Osastopäällikkö
Merikartoitus
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

1 Johdanto

Suomen vesialueet ovat navigoinnin näkökulmasta poikkeuksellisen vaativia myös kansainvälisesti arvioituna. Karikkoinen rannikko, matalat vedet ja laaja saaristoalue edellyttävät merikartoitukselta ja navigointiosaamiselta erityistä tarkkuutta. Virhemarginaalit ovat hyvin pienet. Paperille painetut merikartat ovat vuosisatojen ajan muodostaneet meriturvallisuuden perustan tarjoten luotettavan ja käyttövoimasta riippumattoman välineen aluksen sijainnin määrittämiseen.

Painettujen merikarttojen rooli on kuitenkin muuttumassa voimakkaammin kuin kertaakaan sitten 1700-luvun, jolloin systemaattinen hydrografinen kartoitus loi pohjan globaalille kaupankäynnille ja tutkimusmatkailulle (Barbor, 2004). Viime vuosikymmenten teknologinen kehitys ja kansainväliset sääntelyvaatimukset ovat siirtäneet navigoinnin painopisteen elektronisiin järjestelmiin, mikä on vähentänyt paperikarttojen operatiivista merkitystä (Mišković et al., 2023).

Merikartoituksesta vastaavat viranomaiset joutuvat tämän murroksen keskellä tekemään strategisia valintoja karttatuotannon organisoinnista. Ratkaistavia kysymyksiä ovat muun muassa kartta-aineistojen tuotantotapa, painatuksen järjestäminen omana tuotantona tai ulkoistettuna sekä tarjottavien karttatuotteiden määrä ja muokattavuus. Mitä laajempi tuotevalikoima on, sitä enemmän se edellyttää kehittyneitä tietojärjestelmiä ja toimivia jakelukanavia. Painotuotanto on monissa maissa yksi niistä toiminnoista, jotka on nähty luontevaksi ulkoistaa.

Painettujen merikarttojen kysyntä on laskenut Suomessa voimakkaasti: vuosituotanto on pudonnut aiemmasta yli 25 000 kappaleesta nykyiseen noin 8 000–9 000 kappaleeseen. Vastaava trendi näkyy myös kansainvälisesti; esimerkiksi Yhdistyneen kuningaskunnan hydrografinen virasto UKHO on ilmoittanut, että painettujen karttojen kysyntä on laskenut peräti 95 prosenttia vuodesta 2006 lähtien (UKHO, 2022). Kansainvälisellä tasolla IHO (2020) on puolestaan raportoinut, että paperikarttojen globaali myynti puolittui (50 % lasku) vuosien 2008 ja 2018 välillä (Mišković et al., 2023). Muutos on siirtänyt painetun merikartan ensisijaisesta navigointivälineestä varajärjestelmäksi, jolla on yhä keskeinen rooli erityisesti teknisten häiriöiden ja sähkökatkosten varalta (Mišković et al., 2023).

Tämä raportti tarkastelee painettujen merikarttojen nykytilaa, sääntely- ja toimintaympäristöä sekä kansainvälisiä strategioita siirryttäessä kohti yhä digitaalisempaa navigointia. Lisäksi arvioidaan, millaisia teknologisia ja koulutuksellisia haasteita muutos aiheuttaa, ja miten Suomen tulisi vastata globaaliin kehitykseen merikarttatuotannossaan siten, että meriturvallisuus ja huoltovarmuus säilyvät. Selvityksen tavoitteena on tuottaa toimintasuositukset siitä, miten Traficomin merikarttatuotanto tulisi jatkossa järjestää,

ottaen huomioon käytettävissä olevat resurssit ja taloudelliset reunaehdot. Raportin aineisto perustuu kirjallisuuskatsaukseen, säädösselvitykseen, teemahaastatteluihin sekä kyselytutkimukseen.

2 Siirtymä paperiaikakaudesta digitaaliseen navigointiin

Tässä luvussa käsitellään merikartoituksen muutosta paperiaikakaudesta digitaalisiin merikarttoihin ja digitaaliseen navigointiin aiheesta tehdyn tieteellisen tutkimuksen ja julkaistujen raporttien pohjalta.

Merikarttoitus on siirtymässä historiallisesta paperiperustaisesta tuotannosta kohti täysin digitaalista navigointiympäristöä. Painetut merikartat ovat palvelleet merenkulkijoita vuosisatojen ajan, mutta teknologinen kehitys ja kansainvälinen sääntely ovat tehneet elektronisista karttajärjestelmistä nykyaikaisen navigoinnin ensisijaisen työkalun (Mišković et al., 2023; Wei et al., 2025).

Kansainvälinen hydrografinen järjestö (IHO) on vuodesta 1921 lähtien koordinoanut jäsenmaiden hydrografisia virastoja tavoitteenaan merikarttojen yhdenmukaisuus ja luotettavuus (Barbor, 2004; Mišković et al., 2023). Painettujen karttojen standardoinnissa keskeinen ohjausasiakirja on IHO:n S-4-standardi, jota täydentävät INT 1–3 -julkaisut (IHO, 2009).

Tieteellisessä kirjallisuudessa painettujen merikarttojen (Printed Chart) ja paperikarttojen (Paper Chart) yhteydessä käytetään molempia termejä, mutta niillä on usein hieman eri painotus asiayhteydestä riippuen. Paperikartta on vakiintunein yleistermi, kun taas painettu kartta viittaa usein tarkemmin fyysiseen jakelumuotoon tai tuotevalikoimaan. Paperikartta (paper chart tai paper nautical chart) yleisimmin käytetty ja vakiintunut termi, jota pidetään sähköisten karttojen (ENC) ensisijaisena vastakohtana (Mišković et al., 2023). Kansainvälinen hydrografinen järjestö (IHO) määrittelee raportissaan, että termit "Paper Nautical Chart" tai "Paper Chart" ovat raportissa käytettyjä ensisijaisia nimityksiä viranomaisten tuottamille perinteisille kartoille (IHO, 2020). Kirjallisuudessa esiintyy myös teknisempiä variaatioita, kuten "paper navigational chart (PNC)" tai "traditional paper nautical chart" (Gunathilaka et al., 2024; Harmon & Van Den Aemele, 2022). Painettu kartta (Printed chart tai printed nautical chart) termiä käytetään usein silloin, kun painotetaan kartan fyysistä formaattia, valmistustapaa tai viranomaisen tarjoamaa tuoteportfoliota. Termiä "printed chart" käytetään kuvattaessa hydrografisten virastojen tarjoamia painettuja palveluita erotuksena digitaalisesta infrastruktuurista (Sjöfartsverket, 2025). IHO:n teknisissä määritelmissä merikartta rinnastetaan nimenomaan viralliseksi painetuksi kartaksi ("printed chart"), joka on suunniteltu vastaamaan navigoinnin vaatimuksia (IHO, 2020).

S-100-standardin käyttöönotto vahvistaa muutosta kohti integroitua digitaalista navigointiympäristöä. IHO:n kehittämä S-100 on modulaarinen ja laajennettava tietomalli, joka korvaa nykyisen S-57-standardin ja tarjoaa yhtenäisen rakenteen erilaisille merenkulun tietotuotteille. Standardi toimii

pohjana muun muassa S-101-merikartoille, S-111-virtaustiedoille ja S-104-vedenkorkeusaineistolle, mikä mahdollistaa eri tietolähteiden yhdistämisen samaan navigointijärjestelmään (Harmon & Van Den Aemele, 2022; Sjöfartsverket, 2025). S-100-malli mahdollistaa myös dynaamisen, ajallisesti muuttuvan tiedon — kuten vedenkorkeuden, virtausten tai jääolosuhteiden — liittämisen suoraan navigointiin. Perinteiset paperikartat, jotka perustuvat staattiseen informaatioon, eivät kykene tarjoamaan vastaavaa tilannetietoisuutta (Harmon & Van Den Aemele, 2022).

1980-luvulta alkaen digitalisaatio on muuttanut kartantuotantoa, mikä on johtanut sekä digitaalisten tuotantomenetelmien käyttöönottoon että elektronisten merikarttojen (ENC) kehittämiseen (Mišković et al., 2023). Vaikka elektroniset järjestelmät ovat SOLAS-vaatimusten mukaisesti nousseet ensisijaisiksi, painetut kartat säilyvät edelleen varajärjestelmänä teknisten vika- ja sähkökatkotilanteiden varalta (Gunathilaka et al., 2024). Lisäksi niiden roolia pidetään tärkeänä navigoinnin perustaitojen oppimisessa (Wei et al., 2025).

2.1 Painettujen karttojen kysynnän lasku ja vaikutus kansallisiin strategioihin

Painettujen merikarttojen kysyntä on laskenut jyrkästi viime vuosikymmeninä. IHO:n mukaan niiden myynti puolittui vuosien 2008–2018 välillä, samalla kun ENC-karttojen myynti kasvoi seitsemänkertaiseksi (IHO, 2020). Keskeinen ajuri muutoksessa on SOLAS-yleissopimuksen mandaatti, joka velvoittaa suurimman osan kaupallisesta liikenteestä käyttämään ECDIS-järjestelmiä ensisijaisena navigointivälineenään (Güneç, 2022; IMO, n.d.).

Kirjallisuuden perusteella eri maiden hydrografiset virastot ovat valinneet toisistaan poikkeavia etenemismalleja paperikartoista luopumiseksi. Alla keskeiset esimerkit:

Yhdysvallat on edelläkävijä paperikartoista luopumisessa. NOAA siirtyi varhain print-on-demand (POD) -malliin ja lopetti vuoden 2024 loppuun mennessä perinteisten paperi- ja rasterikarttojen tuotannon kokonaan (Harmon & Van Den Aemele, 2022; NOAA, 2026). NOAA:n uusi NOAA Custom Chart (NCC) -palvelu mahdollistaa käyttäjän itse räätälöimän ja tulostettavan paperikartan suoraan ENC-tietokannasta. Palvelu tarjoaa ajantasaiset, georeferoidut PDF-kartat käyttäjän valitsemalla alueella ja mittakaavalla (NOAA, 2026). NOAA:n mallille on ominaista:

- viranomaisen keskittyminen digitaaliseen lähdedataan,
- karttalehtijakojen poistuminen sekä
- avoimen datan politiikka, joka on edistänyt laajaa karttojen saatavuutta (Adams, 2022).

Yhdistyneiden kuningaskuntien merikarttalaitos UKHO suunnitteli lopettavansa paperikartat vuoteen 2026 mennessä, mutta siirsi aikataulua vuoteen 2030 asiakaspalautteen perusteella (UKHO, 2022; 2023).

Kanada on kehittänyt Paper Chart 2.0 -mallin, jossa kartat tuotetaan puoli-automaattisesti ENC-tietokannasta (CHS, 2023). Vaikka Kanada kokeili POD-jakelun ulkoistamista yksityisille jälleenmyyjille, CHS keskitti tulostuksen takaisin viranomaiselle vuonna 2022, mikä hidasti saatavuutta mutta yhtenäisti laatua (Adams, 2022).

Australian hydrografinen virasto (AHO) on karsinut merkittävän määrän paperikarttoja ja keskittyy ylläpitämään vain kriittisimpien reittien karttoja (AMSA, 2020).

Japani hyödyntää rinnakkain perinteistä varastointia ja POD-mallia. Englanninkieliset JP-sarjan kartat ovat saatavilla POD:n kautta yli sadassa valtuutetussa liikkeessä (JHA, 2026).

Singapore on siirtynyt kokonaan POD-jakeluun: kaikki merikartat tulostetaan tilauksesta ja sisältävät uusimmat Notices to Mariners -päivitykset (MPA, 2026).

Norja on pitkälle edennyt POD-mallin toteuttamisessa. Kartverket toimittaa painovalmiit tiedostot valtuutetuille jälleenmyyjille, jotka tulostavat kartat tilauksesta. Kartat päivittyvät kahden viikon välein (Kartverket, 2025).

Ruotsin merenkululaitos (SMA) tuottaa kaikki karttatuotteet yhdestä tietokannasta. Paperikarttojen tuotannosta vastaa pieni osa kartografeista, ja jakelu perustuu edelleen jälleenmyyjäverkostoon (IHO NCWG, 2020).

Taulukko 1: Eri maiden ratkaisut painettujen karttojen kysynnän muutokseen

Maa / virasto	Ratkaisu / malli	Jakelumalli	Päivitykset	Erytispiirteet / huomiot
Yhdysvallat (NOAA)	Varhainen siirtymä POD-malliin; perinteisten paperi- ja rasterikarttojen tuotanto lopetettu 2024 loppuun mennessä. NOAA Custom Chart (NCC) tuottaa räätälöityjä karttoja suoraan ENC-tietokannasta.	Käyttäjä lataa georeferoidut PDF:t valitulla alueella ja mittakaavalla; tulostus tarpeen mukaan.	Ajantaisaiset, on-demand.	Keskittyminen digitaaliseen lähdedataan; karttalehtijako poistuu; avoin data laajentaa saatavuutta.
Iso-Britannia (UKHO)	Suunnitteli paperikarttojen lopettamista vuoteen 2026, mutta siirsi tavoitetta vuoteen 2030 asiakaspalautteen perusteella.	—	—	Aikataulua venytetty käyttäjäpalautteen myötä.
Kanada (CHS)	Paper Chart 2.0: puoliautomaattisesti ENC-tietokannasta. Kokeili POD-jakelun ulkoistusta, mutta keskitti tulostuksen viranomaiselle 2022.	Keskitetty tulostus CHS:llä; jälleenmyyjien ulkoistus keskeytettiin.	—	Keskitys hidasti saatavuutta mutta yhtenäisti laatua.
Australia (AHO)	Karsinut merkittävästi paperikarttoja; ylläpitää vain kriittisimpien reittien karttoja.	—	—	Selektiivinen ylläpito, painotus kriittisiin reitteihin.
Japani (JHA)	Rinnakkaismalli: perinteinen varastointi + POD. Englanninkieliset JP-sarjan kartat saatavilla POD:na.	100+ valtuutettua liikettä (POD) + varastotuotteet.	—	Räätälöity POD englanninkielisille sarjoille.
Singapore (MPA)	Täysin POD: kaikki merikartat tulostetaan tilauksesta.	POD-jakelu.	Sisältää aina uusimmat Notices to Mariners -päivitykset.	Täysi on-demand -malli.
Norja (Kartverket)	Pitkälle viety POD: virasto toimittaa painovalmiit tiedostot valtuutetuille jälleenmyyjille.	Valtuutetut jälleenmyyjät tulostavat tilauksesta.	Kahden viikon välein päivitykset.	Hajautettu tulostus, nopea päivityssykli.
Ruotsi (SMA)	Kaikki karttatuotteet yhdestä tietokannasta; paperikartat pienen kartografiryhmän vastuulla.	Agenttiverkosto ylläpitää jakelua.	—	Yksi tietokanta, perinteinen jakelumalli säilyy.

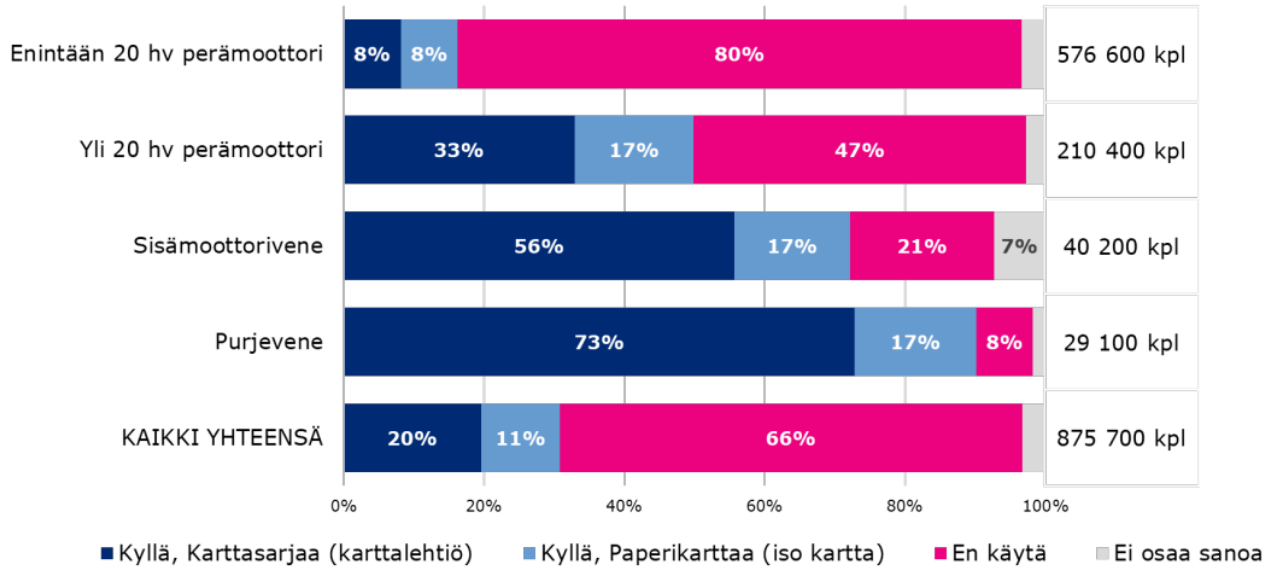
Kirjallisuuden perusteella painettujen karttojen tulevaisuuden nähdään kehittyvän seuraaviin suuntiin:

- Tarvepainatus (Print on Demand, PoD): POD-mallin odotetaan vakiintuvan globaaliksi standardiksi, mikä mahdollistaa ajantasaisten karttojen tulostamisen tarpeen mukaan ja voi vähentää varastointitarvetta sekä ehkäistä vanhentuneiden karttojen myyntiä (IHO NCWG, 2020; NOAA, 2026)
- PoD-kehityksen rinnalla kirjallisuudessa kuvataan Chart on Demand (CoD) -malli dynaamisena tuotantotapana, joka vie räätälöinnin pidemmälle. CoD-ratkaisussa paperikartta luodaan suoraan vektorimuotoisesta tietokannasta (esim. S-57 tai S-101) vasta tilaushetkellä. Käyttäjä voi määritellä kartan keskipisteen, mittakaavan ja paperikoon, ja usein myös valita symboliikan (esim. perinteinen INT1 tai ECDIS-tyylinen S-52) sekä syvyysyksiköt. Tämän seurauksena viive elektronisen ENC-aineiston ja paperikartan välillä poistuu, koska kartta generoidaan aina uusimmasta tietokannasta. Lisäksi CoD mahdollistaa navigointityökalujen yhdenmukaistamisen, kun paperikartalla voidaan käyttää samaa symboliikkaa kuin aluksen näytöllä (esimerkkinä NOAA Custom Chart).
- Räätälöidyt karttatuotteet: Viranomaiset ja erityiskäyttäjät tarvitsevat yhä tarkempia ja kohdennetumpia karttoja, kuten väylien ulkopuolisia syvyystietoja tai infrarakenteiden sijainteja (IHO NCWG, 2020; NOAA, 2026).

Aikaisemmissa tutkimuksissa ja raporteissa korostetaan, että painetut merikartat eivät ole katoamassa, mutta niiden rooli muuttuu. Ne siirtyvät ensisijaisesta navigointivälineestä turva- ja varajärjestelmäksi digitaalisten järjestelmien rinnalle. Tarvepainatus ja tuotannon automatisointi varmistavat, että paperikartat säilyvät osana merenkulun ekosysteemiä, vaikka painopiste siirtyy yhä vahvemmin digitaalisiin kartta- ja tietomalleihin (Harmon & Van Den Aemele, 2022; IHO, 2020).

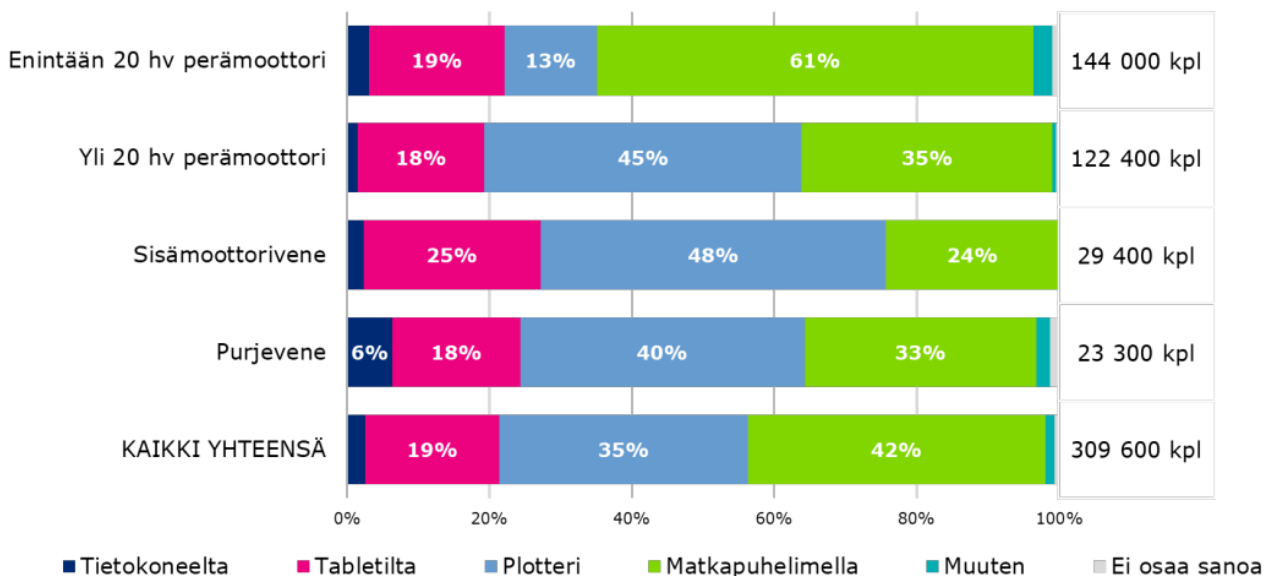
2.2 Painettujen karttojen käyttö Suomessa

Traficomın veneilytutkimuksen (2024) mukaan painettuja merikarttoja käyttää navigointiin kolmannes veneilijöistä, Veneilyn karttasarjoja käyttää joka viidennes ja paperikarttaa 11 prosenttia. Yleisintä karttasarjojen käyttö on purjeveneissä (73 %) ja sisämoottoriveneissä (53 %). Painettujen karttojen käyttö on vähäisintä alle 20 hv perämoottoriveneissä. Tulosta selittää luonnollisesti veneiden käyttötarkoitus ja käyttötapa. (Traficom, 2024; Seppä et al. 2025)



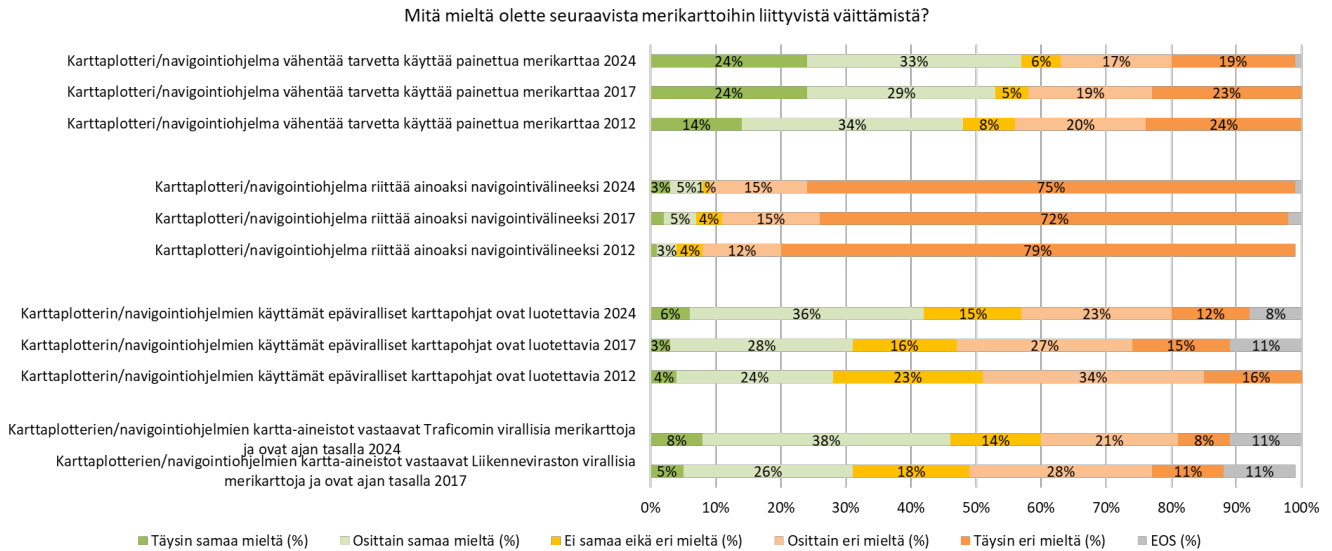
Kuva 1. Painetun merikartan käyttäminen venetyypeittäin (Traficom, 2024).

Sähköisiä merikarttoja (tietokoneelta, tabletilta, plottereilta tai matkapuhelimelta) käyttää kaikista veneilijöistä reilu kolmannes (35 %). Myös sähköisissä kartoissa käyttö on venetyypeittäin samanlaista kuin paperikartoissa. Yleisintä käyttö on purjeveneissä (85 %) ja sisämoottoriveneissä (75 %), vähäisintä käyttö on alle 20 hv perämoottoriveneissä (25 %). Sähköisiä karttoja käytetään yli 20 hv perämoottoriveneissä, sisämoottori- ja purjeveneissä eniten plotterilla. Matkapuhelin on käytetyin väline enintään 20 hv perämoottoriveneissä. Myös tabletti on käytössä neljäsosalla sisämoottoriveneissä. (Traficom, 2024; Seppä et al. 2025)



Kuva 2. Millä laitteella sähköisten merikarttojen käyttäjät käyttävät niitä venetyypeittäin (voi käyttää useita laitteita) (Traficom, 2024; Seppä et al. 2025)

Traficom toteutti joulukuussa 2024 kyselyn veneilijöille, jossa kysyttiin myös merikarttojen käyttöä (Traficom, 2025). Kysely on aiemmin tehty vuosina 2012 ja 2017. Kyselyn mukaan valtaosa vastaajista on edelleen sitä mieltä, että sähköinen merikartta (karttaplotteri/navigointiohjelma tietokoneessa tai matkapuhelimessa) ei riitä ainoaksi navigointivälineeksi. Kuitenkin jo yli puolet vastaajista vuonna 2024 oli sitä mieltä, että karttaplotterin tai navigointiohjelman käyttö vähentää tarvetta käyttää painettua merikarttaa (Traficom, 2025).



Kuva 3. Karttaplotterin/navigointiohjelmien käyttö suhteessa painettuun merikarttaan (Traficom, 2025)

2.3 Merikarttojen digitaaliseen ekosysteemiin liittyvät kyberuhat

Tieteellisessä kirjallisuudessa ja kansainvälisissä raporteissa on tunnistettu useita kyberuhkia, jotka kohdistuvat merikarttojen digitaaliseen tuotantoon, jakeluun ja käyttöön erityisesti ECDIS- ja GNSS-pohjaisissa navigointijärjestelmissä. Tutkimus korostaa, että digitaalinen navigointi perustuu monimutkaiseen ja osin avoimeen järjestelmäkokonaisuuteen, jonka suojaaminen edellyttää sekä teknisiä että organisatorisia toimenpiteitä. Keskeiset uhat liittyvät järjestelmätason haavoittuvuuksiin, tiedon manipulointimahdollisuuksiin sekä paikka- ja karttatiedon riippuvuuteen ulkoisista signaaleista.

Merkittävä osa kirjallisuudesta käsittelee ECDIS-järjestelmien teknisiä haavoittuvuuksia. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että paperittomaan navigointiin siirtyneiden alusten työasemat ovat alttiita hyökkäyksille, mikäli niiden ylläpitoa laiminlyödään tai jos ne ovat yhteydessä suojaamattomiin tietoverkkoihin. Erityisen haavoittavaksi on tunnistettu tilanne, jossa sekä ensisijainen että varajärjestelmä ovat teknisesti identtisiä ja ylläpidon

tasoltaan puutteellisia. Tällöin sama haavoittuvuus voi johtaa molempien järjestelmien yhtäaikaiseen toimintahäiriöön, mikä vaarantaa aluksen navigointikyvyn (Güneç 2022; Svilicic et al. 2020).

Kirjallisuudessa nostetaan esiin riski luvattomasta pääsystä ENC-aineistoihin ja niiden manipulointiin, sillä hydrografisen tiedon tarkkuus ja eheys ovat kriittisiä merenkulun turvallisuudelle (Na et al., 2025). Internet-pohjaisen viestinnän laajentuessa virallisiin kartta-aineistoihin liittyvät riskit ovat kasvaneet. Tiedonhallinnan pirstaloituessa luvattomat toimijat voivat pyrkiä muuttamaan dataa tai hyödyntämään ohjelmistoja vahingollisiin tarkoituksiin (Al Subhi & Al-Suqri, 2025). Tätä riskiä täydentävät markkinoilla olevat epäviralliset, validoimattomat ENC-aineistot, joiden käyttö voi johtaa virheelliseen navigointiin, koska niiden tietosisältöä, päivitysprosessia tai suojausta ei valvota virallisten hydrografisten standardien mukaisesti (IHO, 2020; Na et al., 2025).

Tuleva siirtymä kohti S-100-standardia on tunnistettu omaksi uhkakokonaisuudekseen, sillä automatisoidut muunnosprosessit voivat sisältää virheitä, jotka vaarantavat meriturvallisuuden (Na et al., 2025). Uusi standardi muuttaa navigointiaineiston luonteen staattisista karttakuvista reaaliaikaisiksi, dynaamisiksi tietovirroiksi ja älykkäiksi tietoympäristöiksi (Florentino et al., 2026). Muutos lisää järjestelmien riippuvuutta jatkuvasta ja turvallisesta tiedonsiirrosta ja avaa samalla uusia hyökkäysmahdollisuuksia, koska tietovirtoja voidaan yrittää manipuloida tai häiritä reaaliaikaisessa rajapinnassa (Al Subhi & Al-Suqri, 2025; Florentino et al., 2026). Tutkimusten mukaan laajeneva dataintegraatio edellyttää entistä kehittyneempiä tietoturvamekanismia ja läpinäkyvää hallintoa, jotta järjestelmien luotettavuus voidaan varmistaa myös poikkeustilanteissa (Al Subhi & Al-Suqri, 2025; Na et al., 2025).

GNSS-signaaleihin kohdistuvat uhat muodostavat kirjallisuuden perusteella yhden merkittävimmistä digitaalisen navigoinnin riskikokonaisuuksista (Aerts & Mathys, 2024; Hein, 2020). Jamming- ja spoofing-hyökkäykset voivat häiritä alusten sijaintitietoja tai ohjata navigointijärjestelmiä virheellisiin paikkatietoihin (Burbank et al., 2024; Medina et al. 2019). Koska digitaalinen navigointi on lähes täysin riippuvainen satelliittipohjaisesta paikannuksesta, signaalien häirintä voi lamauttaa järjestelmän käytännössä kokonaan, mikä korostaa vaihtoehtoisten ja paikallisesti riippumattomien navigointimenetelmien, kuten perinteisen rannikkonavigoinnin, tarvetta (IHO, 2020).

Kirjallisuus kuvaa myös olemassa olevia suojausmekanismia, joilla varmistetaan navigointidatan luotettavuus (Harmon & Van Den Aemele, 2022). Kansainvälisen hydrografisen järjestön (IHO) kehittämä S-63-standardi muodostaa virallisten ENC-aineistojen keskeisen tietoturvaprotokollan. Sen tavoitteena on estää aineiston luvaton muokkaus ja varmistaa sen alkuperä

sekä eheys jakeluketjun eri vaiheissa (Na et al., 2025). Vaikka viralliset standardit tarjoavat vahvan suojan karttatiedon manipulointia vastaan, tutkimuksissa korostetaan, että ne eivät poista järjestelmätason haavoittuvuuksia, jotka liittyvät esimerkiksi työasemien ylläpitoon, tietoverkkoympäristöön tai järjestelmien monimutkaisiin konfiguraatioihin (Al Subhi & Al-Suqri, 2025).

Yhteenvedona voidaan todeta, että tieteellinen kirjallisuus osoittaa digitaalisen merikarttajärjestelmän olevan teknisesti ja operatiivisesti haavoittuva kokonaisuus, johon kohdistuu useita kyberuhkia. Uhkien hallinta edellyttää monikerroksista suojausta, ajantasaisia standardeja sekä riittävää varautumista tilanteisiin, joissa GNSS-signaalit tai digitaalinen infrastruktuuri eivät ole luotettavasti käytettävissä.

2.4 Painettuja merikarttoja koskeva sääntely Suomessa

Tässä kappaleessa luodaan katsaus nykyiseen sääntelyyn, jossa käsitellään painettuja merikarttoja merenkulussa. Aluksi kuvataan kansallinen lainsäädäntö ja sen jälkeen kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n sääntely. Euroopan unionin sääntelyssä ei ole tunnistettu tätä aihetta suoraan koskevaa sääntelyä.

Kansallinen sääntely määrittelee viranomaisten vastuut ja alusten päälliköiden velvollisuudet merikarttojen käytössä:

- Laki Liikenne- ja viestintävirastosta (935/2018): Traficom vastaa merikarttoituksen järjestämisestä, mutta laissa ei aseteta tarkempia muotovaatimuksia (kuten paperi- tai digitaalisuus) sille, miten kartat on julkaistava.
- Vesiliikennelaki (782/2019): Vesikulkuneuvon päällikön on varmistettava, että käytettävissä on asianmukaisia merikarttoja, jos matka edellyttää reittisuunnittelua. Lainvalmisteluaineiston mukaan asianmukaisella kartalla tarkoitetaan viranomaisen julkaisemaa tai auktorisoimaa painettua tai elektronista merikarttaa, jonka ajantasaisuudesta on huolehdittu.
- Merilaki (674/1994): Aluksen reitti on suunniteltava käyttämällä asianmukaisia merikarttoja ja julkaisuja. Laki ei ota kantaa siihen, tuleeko näiden olla paperisessa vai muussa muodossa.
- Luotsauslaki (561/2023) ja sen nojalla annetut määräykset: Luotsaus suunnitelma voidaan laatia joko paperisille tai sähköisille karttakuville. Luotsauslainsäädännössä paperisten karttojen käyttö on nähty edelleen mahdollisena ja hyväksyttävänä vaihtoehtona.

Traficomın antamat määräykset täsmentävät alusten navigointilaitteistoja ja reittisuunnittelua:

- Navigointilaitteet: Aluksella on oltava matkan suunnittelua ja seurantaan varten oikeamittakaavaiset ja ajantasaiset merikartat.
- ECDIS-järjestelmä: Painettujen karttojen sijasta voidaan käyttää ruori-merkittyä elektronista karttajärjestelmää (ECDIS), mutta sille on oltava varmennusjärjestely. Varmennukseksi hyväksytään joko ajantasaiset painetut merikartat tai toinen ruori-merkitty elektroninen järjestelmä.
- Reittisuunnitelma: Määräysten mukaan reittisuunnitelman kirjallisesta osuudesta on oltava komentosillalla paperikopio.

Määräysten muotoilusta on havaittavissa, että sääntelyn perusajatuksena ovat edelleen paperiset merikartat, jotka elektroninen järjestelmä voi tietyissä tilanteissa korvata. (Alusten navigointilaitteet ja -järjestelmät (TRAFI/16915/03.04.01.00/2012); Aluksen reittisuunnittelu (TRAFI/12134/03.04.01.00/2011))

Kansainvälinen SOLAS-yleissopimus (International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974) on integroitu osaksi Suomen kansallista lainsäädäntöä.

- ECDIS-pakollisuus: SOLAS-sääntely velvoittaa tietyt alustyypit (kuten suuret matkustaja-alukset, säiliöalukset ja rahtialukset koosta ja iästä riippuen) käyttämään ECDIS-järjestelmää. Näillä aluksilla vaatimusta ei voi korvata pelkillä paperikartoilla.
- Vapautukset: Pakollisuus ei koske pienemmän kokoluokan tai vanhempia aluksia, joten kansainvälinen sääntely ei edellytä ECDIS-laitteistoa kaikilta kauppamerenkulun aluksilta.
- Varmennus: Jos aluksella on kaksi varmistettua ECDIS-laitteistoa, paperisia karttoja ei vaadita varmennusmenetelmänä.

Nykyinen sääntely on kirjoitettu aikana, jolloin paperiset julkaisut olivat perusoletus. Myöhemmät muutokset on tehty ensisijaisesti mahdollistamaan sähköisten karttojen käyttö paperisten rinnalla.

Vaikka välittömiä esteitä pelkästään sähköiseen julkaisutoimintaan siirtymiselle ei ole, kansallista sääntelyä tulisi muuttaa siten, että sähköisten karttojen ensisijaisuus varmistettaisiin kaikilla aluksilla, mikäli paperikartoista luovuttaisiin.

Sääntelyn lisäksi on huomioitava toimintaympäristön vaatimukset. Paperisten merikarttojen merkitys varmenmenetelmänä on korostunut, erityisesti Suomenlahden nykyisessä tilanteessa.

Taulukko 2. Merikartta- ja ECDIS-vaatimukset alustyypeittäin

Alustyyppi	ECDIS pakollinen?	Paperi-kartat sallittu ilman ECDISiä?	Peruste
Kansainväliset matkustaja-alukset \geq 500 GT	Kyllä	Ei	SOLAS V/19.2.10.1
Kansainväliset tankkerit \geq 3000 GT	Kyllä	Ei	SOLAS V/19.2.10.2
Kansainväliset rahtialukset \geq 10 000 GT	Kyllä	Ei	SOLAS V/19.2.10.3, 7–9
Kansainväliset rahtialukset 3000–10 000 GT	Kyllä	Ei	SOLAS V/19.2.10.4
Vanhemmat alukset (ennen määräaikoja)	Ei	Kyllä	Ei SOLAS-pakkoa
Pienet alukset $<$ 3000 GT	Ei	Kyllä	Ei ECDIS-vaatimusta
Kansallisen liikenteen kaupapalaivat	Ei	Kyllä	Traficom: paperi tai sähköinen
Luotsattavat alukset	Ei	Kyllä	Luotsauslaki: paperi tai sähköinen kartta
Huviveneet / vesikulkuneuvot	Ei	Kyllä	Vesiliikennelaki
Alukset alueilla ilman ENC-karttoja	Ei	Kyllä (pakollinen)	Traficom: jos ei ENC \rightarrow paperi

3 Menetelmät

Raportin aineisto on koottu neljän toisiaan täydentävän menetelmän avulla: kirjallisuuskatsauksen, säädösselvityksen, laadullisten teemahaastattelujen ja kyselytutkimuksen.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli muodostaa ajantasainen kokonaiskuva merikartoituksen kansainvälisistä käytännöistä ja kehityssuunnista. Katsaus perustui erityisesti Kansainvälisen hydrografisen järjestön (IHO) standardeihin ja ohjeistuksiin, hydrografisten virastojen kuten UKHO:n, NOAA:n ja CHS:n strategisiin raportteihin sekä tuoreeseen akateemiseen tutkimuskirjallisuuteen. Tämän avulla luotiin viitekehys, jonka perusteella empiiristä aineistoa voitiin tulkita.

Säädösselvityksen tarkoituksena oli arvioida kansallisen ja kansainvälisen sääntelyn vaikutusta merikarttojen muodolle ja ajantasaisuusvaatimuksille. Selvitys sisälsi SOLAS-yleissopimuksen (erityisesti sääntö V/19) sekä Suomen vesiliikennelain (782/2019) analyysin, ja sitä täydennettiin lainvalmisteluaineistolla sekä Traficomien määräysten tarkastelulla. Säädösselvityksen tuottama normatiivinen tulkinta toimi taustana arvioitaessa, missä määrin voimassa oleva sääntely mahdollistaa siirtymisen kohti ensisijaisesti sähköistä navigointiympäristöä.

Laadulliset teemahaastattelut toteutettiin keskeisten kotimaisten toimijoiden kanssa, ja niiden tavoitteena oli syventää ymmärrystä merikartoituksen käytännön haasteista, käyttäjäryhmien tarpeista ja eri organisaatioiden näkemyksistä tulevasta kehityksestä. Haastatteluihin osallistui kahdeksan asiantuntijaa Traficomista sekä edustajat Puolustusvoimista, Navigaatioliitosta, Finnpiilotista, Suomen Purjehdus ja Veneily ry:stä (SPV), Sisäministeriöstä sekä Meripelastusseurasta. Haastattelut tehtiin marraskuussa 2025. Haastattelut toteutti Sitowise Oy, ja ne keskittyivät muun muassa kartta-tuotannon järjestämiseen, varajärjestelmien tarpeeseen ja digitalisaation vaikutuksiin meriturvallisuuteen.

Kyselytutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa Itämeren ja Pohjanmeren maiden hydrografisten viranomaisten käytäntöjä, kehityssuuntia ja sääntelyyn liittyviä näkemyksiä. Kyselytutkimuksen kohderyhmänä olivat kansalliset hydrografit ja merikartoituksesta vastaavat viranomaiset. Kysely sisälsi 11–23 kysymystä vastaajan valinnoista riippuvien vastauspolkujen mukaan, ja siinä tarkasteltiin painettujen ja elektronisten karttojen tuotantoa, luopumis- ja ulkoistamispäätöksiä, ECDIS- ja ECS-järjestelmiin liittyvää sääntelyä sekä merikarttojen käyttäjäryhmiltä saatua palautetta. Kysely muodostettiin siten, että se tukee Suomen merikartoituksen tulevaisuus selvitystä erityisesti vertailemalla eri maiden ratkaisuja ja tunnistamalla keskeisiä muutostrendejä. Traficomien Tiedonhankintapalvelu toteutti kyselyn lokamarraskuussa 2025. Tiedonkeruu toteutettiin Webropol-kyselylomakkeella,

joka lähetettiin merikartoituksesta vastaaville henkilöille Itämeren ja Pohjanmeren maissa: Ruotsi, Tanska, Norja, Viro, Latvia, Liettua, Puola, Saksa, Alankomaat, Belgia ja Iso-Britannia. Selvityksen toteutukseen/suunnitteluun osallistuivat: Ville Vesa, Tuomas Kiiski, Rainer Mustaniemi, Kalle Roitto, Susanna Jansson.

Taulukko 3. Tutkimusmenetelmät

Menetelmä	Tavoite	Kohderyhmä	Ajankohta
Kirjallisuus-katsaus	Kansainvälisten merikartoituskäytäntöjen ja kehityssuuntien kokonaiskuva	IHO, hydrografiset virastot, akateeminen kirjallisuus	2025 (ei erikseen ajoitettu)
Säädös-selvitys	Arvioida sääntelyn vaikutus merikarttojen muotoon ja ajantasaisuusvaatimuksiin	SOLAS, Vesiliikennelaki, Traficomın määräykset	2025 (ei erikseen ajoitettu)
Laadulliset teema-haastattelut	Syventää ymmärrystä käytännön haasteista ja kehitysnäkemyksistä	Traficom, Navigaatioliitto, Finnipilot, SPV, SM, Meripelastusseura, Poliisi, Rajavartiolaitos	Marraskuu 2025
Kysely-tutkimus	Kartoittaa maiden käytännöt, kehityssuunnat ja sääntelyn näkemykset	Itämeren ja Pohjanmeren maiden hydrografiset viranomaiset	Loka–marraskuu 2025

Aineiston analyysi perustui teemoitteluun, jossa kirjallisuus-, haastattelu- ja kyselyaineistojen keskeiset sisällöt ryhmiteltiin yhtenäisten ilmiöiden ja toistuvien havaintojen perusteella. Tämä mahdollisti eri menetelmillä kerätyn tiedon yhdistämisen kokonaisuudeksi, joka tukee raportin johtopäätöksiä ja suosituksia. Kyselytutkimuksen vastaukset käsiteltiin luottamuksellisesti, eikä yksittäisiä organisaatioita tai vastaajia ole tunnistettavissa.

4 Tulokset

4.1 Haastattelututkimus

4.1.1 Merikarttojen tuotantomalli ja N2000-uudistuksen vaikutukset

Selvityksen tekohetkellä Traficomissa on käynnissä N2000 Väylä- ja merikarttauudistus. N2000-projektissa nykyinen, merialueilla keskivedenkorkeuteen perustuva syvyystietojen vertaustaso korvataan N2000-korkeusjärjestelmään sidotulla vertaustasolla. N2000-korkeusjärjestelmään sidotut merikarttat tuotteet ja väylien syvyystiedot otetaan vaiheittain käyttöön. Ensimmäiset N2000-kartat julkaistiin syksyllä 2021 ja se saavuttaa täyden kattavuuden merialueella arviolta vuoden 2026 aikana. Projektin aikana puretaan myös merikartoituksen korjausvelkaa, jossa pitkältä ajalta kertyneet merenmittaustiedot viedään syvyystietojen uusimisprosessin kautta ensimmäistä kertaa merikartoille. Sitä mukaa, kun N2000-projekti etenee, siirrytään näillä alueilla ns. jatkuvan ylläpidon malliin merikartoituksen AHTI-järjestelmässä, joka on saatu käyttöön N2000-projektin alussa.

Traficom in asiantuntijoiden haastattelujen perusteella sähköisten ja painettujen merikarttojen tuotanto perustuu nykyisin samaan keskitettyyn AHTI-tietokantaan, jossa ylläpidetään kaikki kartantuoannossa tarvittavat ydintiedot. Sekä syvyysaineistot, turvalaitteet, väylät että muut merikarttojen kohteet hallitaan yhdenmukaisesti samassa tietopohjassa. Kun tietokantaan lisätään uutta tietoa, esimerkiksi uusien merenmittausten tuloksia, järjestelmä käynnistää päivitysprosessin, joka osittain automaattisesti ja osittain editoituna tuottaa tehtävät muutokset sekä sähköisille ENC-tuotteille että painetuille kartoille.

Sähköisten merikarttojen tuotanto on pitkälle automatisoitu prosessi. Käytännössä ENC-kartta syntyy tarkistetun tietosisällön viennistä suoraan tietokannasta ilman laajamittaista manuaalista käsittelyä. Muutokset siirtyvät sähköiseen tuotteeseen nopeasti, parhaimmillaan seuraavana päivänä. Tämä automaatiotasoa mahdollistaa sen, että sähköiset kartat pysyvät jatkuvasti lähellä ajantasaista tilaa.

Painettujen merikarttojen valmistus eroaa sähköisistä tuotteista erityisesti kartografisen viimeistelyn osalta. Vaikka pohjadata on sama, painettu kartta edellyttää manuaalista muotoilua tuotantovaiheen jälkeen. Tietokannasta tuotetun aineiston pohjalta kartografi tarkistaa kartan visuaalisen selkeyden ja tekee tarvittavat korjaukset, kuten tekstien ja kohteiden sijoittelun hienosäädön. Tällä varmistetaan, etteivät nimet tai symbolit peitä tärkeitä navigointikohteita ja että kartta säilyy luettavana myös tiheän tietosisällön alueilla. Kun kartografinen työ on valmis, kartasta tuotetaan painotiedosto, joka toimitetaan kirjapainoon.

Uuden tietokantapohjaisen toimintamallin käyttöönotto on nopeuttanut tuotantoa merkittävästi. Aiemmin yhden painetun merikartan valmistus saattoi kestää noin kaksi kuukautta, kun nykyisin työmäärä on tiivistynyt noin yhdeksään työtuntiin. Kokonaisläpimenoaika, joka sisältää myös sisäiset käsittelyvaiheet ja painotalon tuotantoajan, on tyypillisesti noin kuusi viikkoa uusille editioille ja noin kolme viikkoa pienemmille muutoksille. Haastattelujen mukaan Traficomilla olisi halutessaan valmius julkaista uudet kartat vuosittain, koska kaikki keskeinen tieto on valmiiksi ylläpidettynä tietokannassa.

N2000:n myötä syntyvä jatkuvan ylläpidon -toimintamalli tulee tasaamaan työkuormaa ja vähentämään (tai poistamaan) suurten kertaerien aiheuttamia piikkejä, mutta Traficom in asiantuntijoiden mukaan uusien mittausaineistojen käsittely ja niiden laadunvarmistus sekä syvyystietojen ja muiden muutostietojen tulkinta ja editointi edellyttävät jatkossakin vahvaa asiantuntijaosaamista. Automaatiosta huolimatta mittausaineistot ovat laadultaan ja rakenteeltaan vaihtelevia, ja niiden yhteensovittaminen olemassa olevaan tietokantaan vaatii merenmittauksen ja kartografian syvää ymmärrystä. Haastattelujen perusteella nimenomaan asiantuntijoiden tekemä sisällöllinen arviointi – kuten mittauksen kattavuuden, luotettavuuden ja syvyytensä muutosten merkittävyyden arviointi – on työvaihe, jota ei voida täysin automatisoida. Siksi N2000-uudistus muuttaa työn rytmiä, mutta ei poista tarvetta kokeneelle henkilöstölle, joka kykenee varmistamaan, että tietokantaan viedyt muutokset ovat navigointiturvallisuuden kannalta oikeellisia ja johdonmukaisia.

Haastateltavien näkemyksen mukaan painettu merikartta on nykyisessä prosessissa ennen kaikkea yksi tietokannan esitysmuoto muiden joukossa. Sähköisten ja painettujen karttojen yhteinen tietopohja mahdollistaa tuotannon tehokkuuden sekä karttasarjan yhtenäisen ylläpidon

4.1.2 Traficom in asiantuntijoiden näkemykset merikarttojen käytöstä ja kehityssuunnasta

Haastattelujen perusteella kaupallinen meriliikenne on siirtynyt lähes kokonaan elektronisten karttojen (ECDIS) käyttöön. Arvioiden mukaan vain noin yksi 70:stä laivasta käyttää enää paperikarttoja ensisijaisena navigointivälineenään, kun valtaosa hyödyntää tupla-ECDIS-järjestelmiä. Tämä muutos näkyy myös kysynnässä: painettujen karttojen myynti on nykyisin vain murto-osa 15 vuoden takaisesta tasosta, ja karttasarjojen vuotuiset myyntimäärät ovat laskeneet aiemmasta yli 25 000 kappaleesta noin 8 000–9 000 kappaleeseen. Erityisen voimakas pudotus on koskenut suuria rannikkokarttoja.

Nykytilanteessa paperikarttojen merkitys liittyy ennen kaikkea varautumiseen ja huoltovarmuuteen. Paperikartta on kriittinen vararatkaisu sähkökatkojen tai laiterikkojen varalta, ja se on tällä hetkellä Puolustusvoimien

ensisijainen vaihtoehto, sillä sähköisiä ratkaisuja ei pidetä heidän tarpeisiinsa riittävinä pääjärjestelminä. Viimeaikaiset GNSS-häiriöt, erityisesti Itämeren alueella, ovat korostaneet paperikarttojen arvoa navigoinnin jatkuvuuden ja turvallisuuden kannalta, koska paperinen aineisto on riippumaton satelliittisignaaleista. Lisäksi vesiliikennelaki edellyttää, että aluksella on reittisuunnittelua varten asianmukainen merikartta. Pienemmille toimijoille sähköiset järjestelmät, kuten ECDIS, ovat usein taloudellisesti tai operatiivisesti liian raskaita, minkä vuoksi paperikartta jää monille ainoaksi säädökset täyttäväksi vaihtoehdoksi.

Paperikarttojen käyttäjäkunta on viime vuosina painottunut vapaa-ajan veneilijöihin. Erityisesti purjehtijat tukeutuvat paperisiin karttoihin liikkessaan väylien ulkopuolella ja tavoitellessaan parempaa kokonaiskuvaa ympäristöstä. Merkittävä haaste liittyy kuitenkin ylläpitoon: käyttäjät päivittävät paperikarttojaan heikosti, ja monet hyödyntävät vanhentunutta aineistoa, koska manuaalinen korjaaminen koetaan työlääksi. Myös markkinoilla on ollut myynnissä painettuja karttoja, jotka ovat jo julkaisuhetkellään useita vuosia vanhoja.

Haastateltavien mukaan painettujen merikarttojen tulevaisuutta leimaa roolin muutos ensisijaisesta navigointivälineestä kriittiseksi varajärjestelmäksi. Tuotannon odotetaan automatisoituvan edelleen ja palveluiden kehittyvän aiempaa asiakaslähtöisemmiksi. Roolin ja merkityksen osalta arvioidaan, että paperikarttoja ei aiota ajaa alas globaalisti tai kansallisesti lähitulevaisuudessa, mutta niiden päätehtävä määrittyy yhä selkeämmin vararatkaisuksi sähköisten laitteiden häiriöiden, sähkökatkojen tai satelliittinavigoinnin häirinnän varalta. Vaikka kaupallisen merenkulun siirtymä sähköisiin järjestelmiin on laskenut kysyntää jyrkästi, tarpeen ennakoidaan vakiintuvan, eikä yhtä merkittävää laskua odoteta seuraavan kymmenen vuoden aikana. Lainsäädäntö vaikuttaa kysyntään ratkaisevasti niin pitkään, kuin paperikartta on ainoa pienille toimijoille saavutettava ja vaatimukset täyttävä vaihtoehto; tulevaisuuden kehitykseen voi vaikuttaa kevyempien ja edullisempien sähköisten ratkaisujen hyväksyminen paperin korvaajiksi.

Tuotantoteknologian kehityksessä keskeinen suunta on tarvepainatus, joka mahdollistaa uusimmilla tiedoilla päivitettyjen yksittäisten karttalehtien tuostamisen tilauskohtaisesti ja vähentää varastointitarvetta sekä vanhentuneiden tuotteiden hävikkiä. Tarvepainatus voi tarkoittaa kahta erilaista toimintamallia: rajattua mallia, jossa asiakas valitsee ennalta määritellyistä tuotteista haluamansa alueet ja mittakaavat, tai laajempaa mallia, jossa asiakas rajaa alueen itse ja muodostaa oman karttatuotteen. Räätelöinnin odotetaan lisääntyvän myös karttapakettien ja lisenssipohjaisten ratkaisujen kautta, jolloin asiakkaiden ei tarvitse hankkia kokonaisia sarjoja pienten alueiden vuoksi. Automaatio ja tehokkuus syvenevät, kun kartat syntyvät samasta tietokannasta sähköisen tuotannon rinnalla, ja prosessien nopeutuminen vakiintuu osaksi normaalia toimintaa.

Tuotevalikoimassa ja sisällössä pyritään harmonisointiin, jotta kaikilla karttatuotteilla olisi yhdenmukainen tietosisältö eikä esimerkiksi rannikkokartoilta puuttuisi veneilyn kannalta keskeisiä väylätietoja. Samalla on todennäköistä, ettei uusia paperikarttatyyppettä kehitetä laajasti, vaan nykyistä portfoliota karsitaan poistamalla vähäisen kysynnän tuotteita, kuten joidenkin järvikarttojen osalta on jo tehty. N2000-uudistuksen myötä tavoitteena on saada kaikki kartat jatkuvan ylläpidon piiriin vuoteen 2027 mennessä, mikä poistaa nykyisen korjausvelan. Resurssien osalta henkilötyömäärän odotetaan laskevan prosessien automatisoituessa. Eläköityvän henkilöstön tilalle ei välttämättä rekrytoida vastaavaa määrää uusia työntekijöitä, vaan työt toteutetaan pienemmällä, moniosaamiseen nojaavalla joukolla.

Joidenkin haastateltavien mukaan paperikartta saattaa kymmenen vuoden kuluttua näyttäytyä eräänlaisena kuriositeettina, mutta vallitseva näkemys korostaa sen pysyvää asemaa osana meriturvallisuutta sen luotettavuuden ja sähköstä riippumattomuuden vuoksi.

4.1.3 Sidosryhmien arviot painettujen merikarttojen merkityksestä ja käytön haasteista

Sidosryhmien näkökulmasta painettujen merikarttojen nykytila on murrosvaihe, jossa sähköiset järjestelmät yleistyvät, mutta paperikarttojen asema säilyy tärkeänä turvallisuustuotteena, koulutusvälineenä ja suunnittelun tukena. Paperikartta toimii monille viranomaisille ja toimijoille, kuten Rajavartiolaitokselle, Poliisille ja Meripelastusseuralle, välttämättömänä varajärjestelmänä sähköisten laitteiden rikkoutumisen tai virransaannin ongelmien varalta. Kasvanut GNSS-häirintä, mukaan lukien GPS-signaalin vääristymät erityisesti Suomenlahden itäosissa, on lisännyt paperikarttojen merkitystä, koska ne toimivat täysin riippumattomina digitaalisesta häirinnästä. Rajavartiolaitokselle paperikartta on tällä hetkellä ainoa virallinen kartta, jota muut järjestelmät tukevat, ja myös venepoliisit pitävät paperikarttoja mukanaan varautumistarkoituksessa. Puolustusvoimille paperikartta on ensisijainen navigoinnissa käytettävä kartta. Puolustusvoimissa paperikartan rinnalla käytetään joko ECDIS-järjestelmiä tai pienemmillä aluksilla GPS-plottereita.

Käyttöliittymänä paperikarttaa pidetään ylivoimaisena laajan tilannekuvan muodostamisessa verrattuna plottereiden tai tablettien pieniin näyttöihin. Reittisuunnittelua tehdään yhä merkittävässä määrin paperilla, ja karttoja käytetään pelastusasemilla ja luotsiasemilla yhteisen suunnittelun ja keskustelun välineenä. Koulutuksessa paperikartta muodostaa perustan navigoinnin periaatteiden oppimiselle ja visuaaliselle havainnoinnille ennen sähköisten laitteiden käyttöönottoa, mikä on tyypillistä esimerkiksi Navigaatioliiton, Poliisin ja Finnpilotin koulutuksissa. Samaan aikaan haastateltavat kantavat huolta siitä, että uusien sukupolvien karttanlukutaito heikkenee,

kun sähköiset laitteet automatisoivat tehtäviä, jotka aiemmin vaativat manuaalista osaamista.

Nykytilan keskeiseksi ongelmaksi tunnistetaan päivitysvastuu. Kaupoissa on saatavilla vuosia vanhoja paperikarttoja, ja niiden ajantasaistaminen on käyttäjän vastuulla. Monet vapaa-ajan veneilijät eivät tee manuaalisia päivityksiä, mikä kasvattaa virheriskejä. Ammattimerenkulussa paperikarttoja nähdään enää harvoin, sillä valtaosassa aluksia on siirrytty tupla-ECDIS-ratkaisuihin. Käytännöt ovat osin hajautuneita: esimerkiksi pelastuslaitosten välillä on merkittäviä eroja siinä, miten itsenäiset hankintayksiköt ylläpitävät paperikarttoja tai tukeutuvat pelkästään sähköisiin järjestelmiin. Taloudellisesta näkökulmasta nykyiset paperikarttojen hinnat, noin 20–50 euroa kappaleelta, eivät muodostu merkittäväksi esteeksi hankinnalle; kysyntää ohjaavat enemmän käyttötottumusten muutokset ja operatiiviset tarpeet. Vapaa-ajan veneilyssä kysyntää ylläpitävät osaltaan katsastusvaatimukset, jotka edellyttävät asianmukaisia karttoja aluksella.

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto haastateltujen organisaatioiden näkemyksistä painetun kartan käyttöön ja toivotut jakelumuodot.

Taulukko 4. Painetun kartan ensisijaisuus ja toivotut jakelumuodot

Organisaatio	Ensisijainen navigointiväline nyt	Ensisijainen navigointiväline 5 vuoden päästä	Toivottava jakelutapa painetulle kartalle
Puolusvoimat	Kyllä (ensisijainen navigoinnissa, rinnalla käytetään sähköistä merikarttaa)	Kyllä (rooli säilyy erityisesti häirinnän ja poikkeusolojen vuoksi).	Oma merikarttatuotanto. Voivat tuottaa omia räätälöityjä tuotteita.
Rajavartiolaivos	Kyllä (sisäisen määräyksen mukaan ainoa virallinen kartta).	Kyllä (rooli säilyy erityisesti häirinnän ja poikkeusolojen vuoksi).	Nopea saatavuus ja mahdollisuus räätälöityihin aineistoihin.
Finnpilot	Ei (käytössä lähinnä koulutuksessa; aluksilla on tupla-ECDIS).	Ei (perinteisen merikartan rooli väistyy edelleen).	Tarvepainatus (Print on Demand) ajantasaisuuden varmistamiseksi.
Poliisi	Ei (plotterit käytössä, paperi varalla ja koulutuksessa).	Ei (digitaalisuus hallitsee, mutta paperista ei voida luopua kokonaan).	Tarvepainatus (Print on Demand), erityisesti aluerajaukset huomioiden.
Suomen Purjehdus ja Veneily (SPV)	Ei (plotterit eniten käytössä, paperi reittisuunnittelussa).	Ei (digitaaliset tuotteet kehittyvät, paperi säilyy taitojen kivijalkana).	Tarvepainatus, jossa voisi tilata karttoja lehti kerrallaan.
Sisäministeriö (Pelastuslaitos)	Ei (plotterit ja kaupalliset aineistot ovat pääasiallisia).	Ei (painotus on vahvasti digitaalisissa ratkaisuissa).	Viranomaisen päivityspalvelu ja tarvepainatus vastuualueittain.
Meripelastusseura	Ei (siirtymävaihe; sähköiset järjestelmät ja plotterit tärkeitä).	Ei (sähköiset laitteet ovat ensisijaisia apuvälineitä).	Tarvepainatus, jossa on mukautettava karttalehtijako.
Navigaatioliitto	Ei (ensisijainen koulutuksessa, mutta kuluttajat käyttävät plottereita).	Ei (myynnin ja käytön ennustetaan laskevan edelleen).	Tarvepainatus (Print on Demand), joka mahdollistaisi suppeimpien alueiden tilaamisen.

Haastatteluiden perusteella viranomaiset (Raja ja Poliisi) korostavat paperikartan merkitystä resilienssin ja häiriötilanteiden vuoksi. Kaikki

organisaatiot näkevät koulutuksen olevan se osa-alue, jossa paperikartan rooli on kaikkein vahvin nyt ja tulevaisuudessa. Print on Demand (PoD) on lähes yksimielisesti toivottu tulevaisuuden jakelutapa, koska se takaisi aineistojen ajantasaisuuden ja vähentäisi vanhentuneiden karttojen myyntiä.

4.1.4 Traficom in ja sidosryhmien näkökulmien vertailu merikarttojen rooliin ja tulevaisuuteen

Sidosryhmien (Puolustusvoimat, Poliisi, Rajavartiolaitos, Finnpilot, Meripelastusseura, Navigaatioliitto, SPV ja Sisäministeriö) sekä Traficom in haastateltavien välillä on vahva yksimielisyys painettujen karttojen merkityksestä turvallisuuden ja varautumisen välineenä, mutta näkemykset painottuvat eri tavoin tuotannollisen tehokkuuden ja käytännön operatiivisten tarpeiden välillä.

Kaikki osapuolet tunnistavat paperikartan kriittisen roolin sähkökatkojen, laiterikkojen ja lisääntyneen GNSS-häirinnän varalta. Erityisesti Itämeren turvallisuustilanne on nostanut paperikartan arvoa kaikkien silmissä.

Sekä sidosryhmien että Traficom in edustajat korostavat, että paperikartta on välttämätön navigoinnin peruseriaatteiden ja merimiestaitojen opettamisessa. Ilman paperikartalla harjoittelua kokonaiskuvan hahmottaminen ja sähköisten järjestelmien ehdottamien reittien kriittinen tarkastelu koetaan puutteelliseksi.

Sekä Traficom in asiantuntijat että sidosryhmät näkevät tarvepainatuksen mahdollisena tulevaisuuden kehityssuuntana. Haastateltavien mukaan se poistaisi varastointiongelmia ja takaisi paremmin sen, että käytettäisiin ajantasaisempia aineistoja. Haastattelujen perusteella vapaa-ajan veneilijät päivittävät paperikarttojaan huonosti, ja monet käyttävät vuosia vanhoja, jopa vaarallisia aineistoja.

Traficom illa painettu kartta nähdään nykyään usein sähköisen tuotannon "sivutuotteena" tai yhtenä jakelumuo-tona. Sen sijaan esimerkiksi Puolustusvoimat ja Rajavartiolaitos painottavat, että paperikartta on heille edelleen ainoa virallinen primäärkartta, jota muut järjestelmät vain tukevat.

Sidosryhmät, erityisesti viranomaiset, toivovat karttoihin enemmän ja yksityiskohtaisempaa tietoa (kuten merenalaista infraa, kaapeleita, topografiaa ja tarkempia syvyyksiä väylien ulkopuolelta). Traficom taas huomauttaa, että automaattinen tietomäärien lisääminen voi tehdä kartoista vaikeaselkoisia ja epäsiistejä ilman manuaalista siistimistä.

Sidosryhmät (erityisesti SPV, Meripelastusseura ja Finnpilot) korostavat paperikartan olevan käyttöliittymänä ylivoimainen laajan tilannekuvan hahmottamiseen ja reittisuunnitteluun verrattuna pienten näyttöjen zoomailuun.

Traficomilla painotus on enemmänkin tuotantoprosessin automatisoinnissa ja tehokkuudessa. Traficom in tavoitteena on tuotteiden harmonisointi ja standardointi kustannusten hallitsemiseksi. Sidosryhmät taas toivovat räätälöityjä aineistoja ja joustavampia ratkaisuja, kuten mahdollisuutta tilata vain tiettyjä, suppeita alueita koko sarjan sijaan.

Sidosryhmät peräänkuuluttavat viranomaisten hyväksyntää (kuten "ruori-merkintää") myös kevyemmille sähköisille järjestelmille (plotterit), jotta niillä voisi laillisesti korvata paperikartan. Traficom tunnistaa tarpeen, mutta näkee haasteena laitevalmistajien haluttomuuden siirtyä standardoituihin malleihin.

Traficom ennakoi henkilöstötarpeen vähenemistä automaation myötä. Sidosryhmien keskuudessa taas ollaan huolissaan siitä, riittääkö viranomaisresurssi jatkossa ylläpitämään syvyystietojen ja muiden aineistojen laatua niin, että sähköiset järjestelmät ovat luotettavia.

4.2 Kyselytutkimus kansallisille hydrografeille

Kyselyyn vastasi yhteensä yhdeksän organisaatiota. Yksikään organisaatio ei ilmoittanut jättäneensä painettuja karttoja tuottamatta, mikä osoittaa paperikarttojen edelleen vahvan aseman viranomaistoiminnassa.

Vastaajat jakautuvat tuotantoprofiililtaan kahteen ryhmään: osa keskittyy ainoastaan Standard Nautical Charts (SNC) -sarjaan, kun taas hieman yli puolet (5/9) tuottaa myös muita karttatuotteita, kuten huviveneilyyn suunnattuja pienois- ja erikoiskarttoja. Vaikka kyselyn painopiste oli painetuissa kartoissa, kaikilla vastaajilla on myös elektroninen tuotantokyky, sillä kaikki yhdeksän tuottavat ENC-merikarttoja. Tämä kertoo siitä, että organisaatiot eivät ole siirtyneet joko-tai-malliin, vaan ylläpitävät edelleen rinnakkaisia tuotantoprosesseja painetuille ja elektronisille kartoille.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana viisi organisaatiota on lopettanut joidenkin painettujen karttatuotteiden tuotannon, kun neljä on jatkanut tuotantoa ilman supistuksia. Toteutuneiden lakkautusten taustalla yleisin syy oli vähäinen kysyntä, jonka mainitsi kaikki viisi supistuksia tehnyttä organisaatiota. Toissijaisina syinä nousivat esiin tuotantokustannukset ja elektronisten järjestelmien yleistuminen.

Tulevaisuutta tarkasteltaessa enemmistö vastaajista ei suunnittele lisävähennyksiä: viisi organisaatiota ei harkitse supistamista, ja neljä harkitsee. Erona menneisiin lakkautuksiin on kuitenkin perustelujen luonne. Aiemmat supistukset olivat pääosin reaktiivisia vastauksia heikkoon kysyntään, kun taas tulevaisuuden suunnitelmissa korostuu strateginen resurssien uudelleensuuntaaminen, erityisesti S-100-standardin mukaisten tuotteiden ja e-Navigaation kehittämiseen.

Organisaatiot, jotka ovat vähentäneet painettujen karttojen tuotantoa, raportoivat hyötyinä erityisesti henkilöstöresurssien vapautumisen, mahdollisuuden keskittyä digitaalisten tuotteiden kehittämiseen sekä joidenkin logististen kustannusten pienenemisen. Ympäristösyöt nousivat esiin harvemmin. Toisaalta vastaajat tunnistivat myös riskejä, kuten palvelutason mahdollisen laskun tietyille käyttäjäryhmille – erityisesti huviveneilijöille – sekä navigointiturvallisuuteen liittyvät huolenaiheet käyttäjillä, joilla ei ole käytössään toimivia elektronisia varajärjestelmiä. Joissain tapauksissa tuotannon lopettamisella ei kuitenkaan raportoitu olleen merkittäviä haittoja.

Säätelyyn liittyvissä vastauksissa korostui tarve päivittää kansallisia lainsäädäntöjä ja hyväksyä sähköiset merikartat täysimääräisesti paperikarttojen korvaajiksi. Lisäksi esiin nousi tarve yhdenmukaistaa kansainvälisiä vaatimuksia, sillä erilaiset vaatimustasot aiheuttavat käytännön haasteita rajat ylittävässä merenkulussa. Avoimista vastauksista nousi esille myös tarve huomioida pienempien alusten laitemääräykset ja mahdollisuus kevyempiin kansallisiin standardeihin, erityisesti silloin, kun täysimittainen ECDIS-investointi ei ole tarkoituksenmukainen.

Kyselytutkimuksen mukaan organisaatiot ylläpitävät edelleen rinnakkaista painettujen ja digitaalisten karttojen tuotantoa, mikä lisää tuotantopaineita ja voi aiheuttaa resurssihaasteita. Vaikka digitalisaatio vahvistuu, enemmistö viranomaisista ei ole valmis luopumaan paperikartoista laajamittaisesti. Kehitys on siirtynyt reaktiivisesta kysyntään perustuvasta päätöksenteosta kohti strategista resurssien uudelleenallokointia, jossa paperikarttojen tuotannon supistaminen nähdään keinona tukea S-100-standardin mukaisten palvelujen ja uuden teknologian käyttöönottoa. Kokonaisuutena kyselytutkimus osoittaa, että teknologinen kehitys etenee säätelyä nopeammin, ja vastaajien keskuudessa on laaja yhteisymmärrys siitä, että kansallista ja kansainvälistä säätelyä tulisi päivittää vastaamaan sähköisten karttajärjestelmien kasvavaa roolia.

5 Pohdinta

Haastattelut (Traficom ja sidosryhmät), kansallisille hydrografeille suunnattu kyselytutkimus ja kirjallisuuskatsaus antavat varsin yhdenmukaisen kuvan merikartoituksen murrosvaiheesta. Merenkulku on siirtynyt vahvasti digitaaliseen ekosysteemiin, jossa ENC-aineistot, ECDIS-järjestelmät ja S-100-sukupolven tietomallit ohjaavat kehitystä. Samalla paperikartan rooli on muuttunut ensisijaisesta tuotannosta kohti varautumista ja resilienssiä vahvistavaa varajärjestelmää. Tämä näkyy sekä haastatteluissa että kyselyssä: yksikään vastaaja ei ole kokonaan luopunut painetuista kartoista, vaikka valikoimaa on supistettu ja resursseja on siirretty digitaalisiin tuotteisiin ja S-100-kehitykseen (IHO NCWG 2020). Myös globaali myyntidata

(n. –50 % 2008–2018) tukee muutosta kohti digitaalisuutta (IHO NCWG 2020).

Suomessa korostuvat erityispiirteet, joita kirjallisuus ei juuri käsittele: saaristoisuus, matalat vedet ja Itämeren kiristynyt turvallisuustilanne. GPS-häirinnän/-harhautuksen yleistymisen on nostanut paperikartan arvoa huoltovarmuustuotteena ja riippumattomana viimeisenä lenkkinä—erityisesti tilanteissa, joissa ensisijainen ja varajärjestelmä ovat teknisesti identtisiä ja altistuvat samoille konfiguraatio-, ylläpito- tai tietoverkkoriskeille. Paperi tarjoaa tällöin mahdollisuuden säilyttää toimintakyky myös laaja-alaisissa digitaalisen ympäristön häiriöissä (Gunathilaka et al. 2024).

Sidosryhmät (esim. Finnipilot, Meripelastusseura, SPV) painottavat paperikartan ylivoimaa laajemman tilannekuvan hahmottamisessa verrattuna pienten näyttöjen jatkuvaan zoomailuun. Kirjallisuus tunnistaa ilmiön ja ehdottaa mm. näyttöjen koon kasvattamista, mutta haastateltavien kokemus korostaa nimenomaan fyysisen karttapinnan etua käytännön työssä. Lisäksi paperi on edelleen välttämätön navigoinnin perusteiden opettelussa; kirjallisuus tukee huolta siitä, että pelkkä sähköinen navigointi voi heikentää kokonaisuuden hahmotusta (Wei et al. 2025).

Haastatteluissa nousi esiin vesiliikennelain vaatimus ”asianmukaisesta kartasta” sekä se, että ECDIS on monille pienille ammattitoimijoille liian kallis. Ratkaisuksi ehdotetaan viranomaishyväksytyjä ”kevyempiä” sähköisiä järjestelmiä (authorized plotters), mikä tuo käytännönläheisen lisän kirjallisuudessa käytävään sääntelykeskusteluun. Kyselytutkimus tukee näkemystä, että lainsäädäntöä tulisi päivittää niin, että sähköisiä ratkaisuja voidaan hyväksyä paperin täysimääräisiksi korvaajiksi siellä, missä se on tarkoituksenmukaista—varautumisesta tinkimättä.

Kirjallisuus ja Traficom in asiantuntijat painottavat S-100-standardin mahdollisuuksia ja dynaamista dataa (esim. S-102, S-104). Operatiiviset toimijat (poliisi, pelastus) korostavat sen sijaan kartan konkreettista sisältöä: väylien ulkopuoliset syvyudet, vedenalainen infrastruktuuri ja tehtäväkohtaiset tiedot. Tieteellinen kirjallisuus käsittelee myös tekoälyä (esim. symbolien automaattinen tunnistus, paperikarttojen digitointi), kun taas suomalaisissa haastatteluissa automaatio nähdään ensisijaisesti sisäisen prosessitehokkuuden (esim. AHTI-tietokanta) parantamisena, ei vielä varsinaisina operatiivisina AI-sovelluksina.

Traficom in tietokantapohjainen tuotantomalli ja N2000-uudistus luovat perustan, jossa sekä digitaalinen että painettu tuote voidaan tuottaa yhdestä lähdedatasta lyhyellä läpimenoajalla. Kirjallisuudessa esitetty tarvepainatus (PoD) vähentäisi varastohävikkiä ja voisi ehkäistä vanhentuneiden painosten myyntiä. Kirjallisuudessa esitetyt dynaamisemmat mallit (ml. CoD; Chart on Demand) edellyttäisivät kuitenkin kartografista

laadunvarmistusta, jotta tietotiheys ja luettavuus säilyvät navigointikelpoisina (IHO NCWG 2020; NOAA 2026).

Kyselytutkimukseen vastanneet organisaatiot ovat siirtymässä strategiseen resurssien uudelleensuuntaamiseen—ei äkkipysäytykseen. Painetun portfolion hallittu karsinta ja PoD-periaatteella ylläpidetty, rajattu mutta laadukas valikoima kulkevat rinnakkain S-100-yhteensopiviin palveluihin tehtävien investointien kanssa.

Haastatteluissa mukana olleet sidosryhmien edustajat toivovat räätälöityjä tuotteita (esim. suppeat paikalliset alueet, erityistietoa sisältävät lehdet). Kirjallisuus käsittelee tätä "Custom Chart" -ratkaisujen kautta, mutta korostaa samalla automaattisen asettelun ja kartografisen laadunvarmistuksen haasteita—nämä ovat samoja käytännön rajoitteita, jotka nousevat esiin haastatteluissa.

Merikartoituksen digitalisaatio lisää riippuvuutta verkottuneista järjestelmistä ja reaaliaikaisista tietovirroista. ECDIS-ympäristön haavoittuvuudet, datan jakeluketjun manipulaatoriskit sekä GNSS-häirinnän/-harhautuksen mahdollisuudet aiheuttavat riskejä, joita ei voida täysin poistaa pelkillä teknisillä kontroleilla (Gunathilaka et al. 2024). Kirjallisuus esittää ratkaisuksi hybridistrategiaa, jossa digitaalista ympäristöä tuetaan PoD-pohjaisella varautumisella. Hybridistrategian periaatteet ovat:

- Riippumaton varajärjestelmä: säilytetään ajantasainen paperikartta ja varmistetaan kyky käyttää sitä silloin, kun digitaalinen ympäristö häiriintyy.
- Kerrostettu suojaus: digitaalisen jakeluketjun turvaaminen päästä päähän (tietokanta → vienti → S-63-suojaukset → päätelaitteiden konfiguraatiot).
- Harjoittelu arjessa: säännölliset GNSS-häirintä- ja tietoliikennekatkosskenaariot mukaan koulutukseen ja osaksi toimintaa.

6 Johtopäätökset ja jatkotutkimus

Tutkimustulokset eivät tue painetuista kartoista luopumista. Painetut kartat ovat edelleen tärkeässä asemassa esimerkiksi sähköisen navigoinnin varajärjestelmänä, reittisuunnittelun apuna ja koulutustarkoituksessa. Myöskään Itämeren ja Pohjanmeren alueen merikartoitusviranomaiset eivät ole ainakaan lähivuosina luopumassa painetuista kartoista. Lisäksi joillekin organisaatioille ja käyttäjille painetut kartat ovat edelleen ensisijainen navigoinnin apuväline.

Yhteenvetona voidaan todeta, että painettu merikartta ei ole katoamassa, mutta sen ensisijainen rooli muuttuu varautumisen, koulutuksen,

suunnittelun ja johtamisen välineeksi. Samaan aikaan tuotannon ja jakelun painopiste siirtyy pysyvästi digitaalisiin toimintamalleihin, joissa S-100-yhteensopivat tietotuotteet ja e-Navigaatio muodostavat tulevaisuuden navigointi-infrastruktuurin. Kyberturvallisuusriskit ja GNSS-riippuvuus vahvistavat tarvetta säilyttää paperikartta riippumattomana varajärjestelmänä.

Kansainvälinen vertailu ja kyselyt osoittavat siirtymää kohti PoD-mallia ja rajatun paperikarttaportfolion ylläpitoa. Tämä mahdollistaa ajantasaisuuden ostohetkellä, poistaa varastohävikin ja vähentää vanhentuneiden painosten riskiä. Dynaamisissa malleissa (ml. CoD) on kuitenkin varmistettava kartografinen laatu ja symboliikan yhdenmukaisuus, jotta navigointikelpoisuus säilyy.

Sääntely ja hyväksyttävyyden kehittäminen ovat avainasemassa. Kansallisessa ohjauksessa tulisi arvioida mahdollisuutta hyväksyä kevyemmät, varoitusominaisuuksin varustetut sähköiset ratkaisut pienille toimijoille paperin korvaajiksi silloin, kun se on turvallista – kuitenkin edellyttäen riippumatonta varajärjestelmää ja selkeitä laite- ja päivitysvaatimuksia.

Osaamisen ylläpito ratkaisee hybridimallin turvallisuuden: paperi- ja sähköinen työskentely on koulutettava rinnakkain. Erityisesti häiriötilanne-ergonomia, GNSS-häiriöihin varautuminen sekä reitin kriittinen arviointi vaihtoehdoilla menetelmillä on tuotava säännöllisiin harjoituksiin.

Resurssien ja talouden näkökulmasta N2000 ja yhteinen tietokantapohja mahdollistavat työnkulkujen tehostamisen ja henkilöstön joustavan kohdentamisen. Laadunvarmistus, mittausaineiston sisäänajo ja versiohallinta ovat jatkossakin ratkaisevia kyvykkyyksiä.

Haastattelut vahvistavat kirjallisuuden ja kyselytutkimuksen kuvaaman globaalin trendin, mutta tuovat siihen Suomen erityisolosuhteisiin liittyvän käytännön turvallisuusnäkökulman (saaristo, matalat vedet, GNSS-häirintä). Paperikartan tulevaisuus jäsentyy selkeästi fyysisenä turvatuotteena, kun taas kirjallisuus painottaa datan dynaamisuutta ja automaatiota.

Kokonaisuutta vastaa parhaiten hallittu kaksiraiteinen malli:

- Digitaalinen ensisijaisuus: S-100-yhteensopivuus, dynaamiset tuotteet (S-102, S-104), käytettävyyden ja varoitusominaisuuksien yhdenmukaistaminen myös ei-ECDIS-ympäristöihin.
- PoD-pohjainen paperivarautuminen: rajattu mutta laadukas paperikarttojen valikoima, yhdenmukainen visuaalinen esitystapa sähköisen merikartan kanssa, sekä harjoiteltu käyttö poikkeustilanteissa.
- Sääntelyn uudistaminen ja auktorisoidut kevyemmät laitteet: mahdollistetaan kustannustehokkaat, viranomaishyväksytyt sähköiset ratkaisut

pienille toimijoille ilman, että luovutaan riippumattomasta varajärjestelmästä.

- Resurssit ja prosessit: tietokantapohjainen tuotanto, N2000-pohjainen jatkuva ylläpito, kartografinen laadunvarmistus (PoD/CoD), sekä henkilöstöosaamisen vahvistaminen.

Suosituksat jatkotoimenpiteiksi ja jatkotutkimusaiheet:

1. Markkinakartoitus, jonka avulla valmistellaan Print-on-Demand toimintamalliin siirtymistä. MI. toimittajien edellytykset suhteessa eri käyttötilanteissa tarvittavaan paperi- ja tulostuslaatuun.
2. Siirtyminen Print on Demand -malliin: Poistetaan massapainatuksen ja varastoinnin kustannukset. Varmistetaan, että jokainen myyty kartta on tulostushetken tiedoilla päivitetty, mikä poistaa nykyisen jälleenmyyntiketjun turvallisuusriskin.
3. Digitaalinen jakeluketju tulee suojata kokonaisvaltaisesti niin, että merikartta-aineistojen eheys, alkuperä ja ajantasaisuus varmistuvat myös häiriö- ja uhkatilanteissa, ja että tekniset suojauskeinot sekä toimintaprosessit ehkäisevät tehokkaasti virheet, katkokset ja manipulointiyrietykset.!
4. Visuaalisen esitystavan standardointi: Kehitetään S-100-tuotantoprosessia siten, että digitaalisten ja paperisten karttojen symboliikka on yhdenmukainen. Tämä vähentää inhimillisen virheen riskiä siirryttäessä järjestelmästä toiseen. Selvitettävä miten huolehditaan kartografinen laadun varmistamisesta, jotta tietotiheys ja luettavuus säilyvät navigointikelpoisina
5. Lainsäädännön uudistaminen niin, että sähköisiä ratkaisuja voidaan hyväksyä paperin täysimääräisiksi korvaajiksi siellä, missä se on tarkoituksenmukaista
6. Viranomaisten varautumissuunnitelmat: Integroidaan paperikartat osaksi kaikkia viranomaisten pelastussuunnitelmia ja öljyntorjuntaprosesseja. Varmistetaan syvyysdatan saatavuus matalilla alueilla, missä ENC-aineisto saattaa olla riittämätöntä.
7. Koulutusvaatimusten päivitys: Säilytetään paperikartta navigoinnin peruskoulutuksen ytimessä spatiaalisen hahmotuskyvyn ja "North-Up" -osaamisen varmistamiseksi.
8. Kartanlukutaidon rapistumisen korrelaatio onnettomuusriskiin digitalisoituvassa navigointiympäristössä.
9. Sää- ja vesitiiviiden POD-materiaalien kehittäminen avotilassa tehtävään navigointiin.
10. Tekoälyn hyödyntäminen automatisoidussa kartanpiirroksessa (S-4 standardien muuntaminen ENC-datasta POD-muotoon).

Kuva: Navigointiturvallisuuden resilienssi digitaalisella aikakaudella mitataan kyvyllä toimia silloin, kun teknologia pettää. Painettu merikartta on tämän toimintakyvyn perusta (Kuva tehty Copilot AI -työkalulla).



Lähdeluettelo

Kirjallisuus:

Aerts, G., & Mathys, G. (2024). Discovering trends in the digitalization of shipping: An exploratory study using natural language processing. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(4), 618.

Adams, R. (2022). *Canadian Hydrographic Service takes back chart printing; cancels Print-on-Demand dealers*. Boating Industry Canada.

<https://boatingindustry.ca/current-news/canadian-hydrographic-service-takes-back-chart-printing-cancels-print-on-demand-dealers/>

Al Subhi, N. H., & Al-Suqri, M. N. (2025). Integrating marine and meteorological data for climate action: A systematic review of S-100 standards. *American Journal of Climate Change*, 14(3), 518–543.

AMSA. (2020). *Depiction of charted information — Electronic navigational chart vs paper chart — Advisory note*.

<https://www.amsa.gov.au/safety-navigation/navigating-coastal-waters/depiction-charted-information-electronic-navigation>

Barbor, R. (2004). *The International Hydrographic Organization: Posturing for the Future*. FIG Regional Conference, Jakarta.

CHS. (2023). *About the Canadian Hydrographic Service*. <https://www.charts.gc.ca/help-aide/about-appropos/>

Florentino, C., Affonso, J., de Moura Pimentel, V., & Peixoto de Carvalho, D. (2026). Brazil achieves a milestone in digital nautical cartography with the production of its first S-101 ENC. *Hydro International*.

Gunathilaka, M. D. E. K., Perera, A. N. D., & Weerasingha, P. L. (2024). Application of neural networks for automatic symbol recognition in ENC production. *The Journal of Navigation*, 77(1), 116–123.

Güneç, Ç. (2022). *Replacement of Paper Charts with ECDIS on Merchant Vessels*. DOI:10.13140/RG.2.2.25069.46563.

Harmon, C. A., & Van Den Aamele, E. J. (2022). The end of traditional paper charts: Transition to ENC. *International Hydrographic Review* (27), 151–158.

https://ihr.iho.int/wp-content/uploads/2022/05/IHR_May_2022_pw_11.pdf

Hein, G. W. (2020). Status, perspectives and trends of satellite navigation. *Satellite Navigation*, 1(1), 22.

IHO. (2009). *S-4: Regulations of the IHO for International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO*.

IHO. (2020). *Future of the Paper Nautical Chart — Final Report*. Nautical Cartography Working Group (NCWG).

IMO. (2022). *RESOLUTION MSC.530(106) Performance standards for electronic chart display and information systems (ECDIS (adopted on 7 November 2022))*

JHA. (2026). *Distribution of Charts and Publications*. Japan Hydrographic Association.
<https://www.jha.or.jp/en/jha/business/b07.html>

Kartverket. (2025). *How to order updated paper charts – Print on Demand (POD)*.
<https://www.kartverket.no/en/pages/where-to-order-maps>

Medina, D., Lass, C., Marcos, E. P., Ziebold, R., Closas, P., & García, J. (2019). On GNSS jamming threats from the maritime navigation perspective. In *Information Fusion Conference (FUSION)*. IEEE.

Mišković, J., Pavić, I., Vidan, P., & Vukša, S. (2023). Overview of the Development of Nautical Charts. *Journal of Maritime Sciences/Casopis Pomorskog Fakulteta Kotor*, 24(2).

MPA. (2026). *Singaporean Nautical Charts*. Maritime and Port Authority of Singapore.
<https://www.mpa.gov.sg/port-marine-ops/marine-services/charts-tidal-info-atons-and-hydrography/singaporean-nautical-charts>

Na, H. S., Choi, Y. S., Kim, M. S., Lee, S. R., & Kim, D. U. (2025). Assessment of S-101 ENC accuracy and reliability through validation. *Sensors and Materials*, 37(2), 727–743.

NOAA. (2026). *Farewell to Traditional Nautical Charts*.
<https://nauticalcharts.noaa.gov/charts/farewell-to-traditional-nautical-charts.html>

Seppä, I-M., Suonvieri, J. & Haikonen, J., (2025). Painetun merikartan tulevaisuus - vaikutusarvion väliraportti (ei julkaistu)

Sjöfartsverket. (2025). *S-100 – Framtidens dynamiska sjökort*.
<https://www.sjofartsverket.se/sv/framtidens-sjofart/s-100/>

Svilicic, B., Kristić, M., Žuškin, S., & Brčić, D. (2020). Paperless ship navigation: Cyber security weaknesses. *Journal of Transportation Security*, 13(3), 203–214.

Traficom. (2024). Veneilyn määrä sekä sen taloudelliset ja ympäristövaikutukset Suomessa. Veneilytutkimus 2024. Traficom in tutkimuksia ja selvityksiä 5/2024. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Veneilyn%20m%C3%A4r%C3%A4r%C3%A4%20sek%C3%A4%20sen%20taloudelliset%20ja%20ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutukset%20Suomessa%202024_FINAL.pdf

Traficom (2025). Kysely veneilijöille veneväylistä ja merikartoista 2024. Powerpoint-esitys. (ei julkaistu)

UKHO. (2022). *UKHO announces plans to withdraw paper nautical charts*. <https://www.admiralty.co.uk/news/UK-Hydrographic-Office-announces-intention-to-withdraw-from-paper-chart-production>

UKHO. (2023). *Update on transition from paper to digital charts*. <https://www.admiralty.co.uk/news/paper-chart-withdrawal>

Wei, A., Wang, H., & Ma, X. (2025). Anticipated impacts of nautical chart market exit on navigational education. *Evaluation of Educational Research*, 2(8).

Säädökset:

Alusten navigointilaitteet ja -järjestelmät (TRAFI/16915/03.04.01.00/2012);

Aluksen reittisuunnittelu (TRAFI/12134/03.04.01.00/2011)

International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974)

Laki Liikenne- ja viestintävirastosta (935/2018)

Luotsauslaki (561/2023)

Merilaki (674/1994)

Vesiliikennelaki (782/2019)

Liite 1

KYSELYLOMAKE - MERIKARTTASELVITYS ITÄMEREN JA POHJANMEREN MAIDEN KANSALLISILLE HYDROGRAFEILLE

Kysymystyyppit:

[] = monivalinta

() = valinta

_____ = avoin vastaus

Kysely merikartoituksesta Itämeren ja Pohjanmeren maiden kansallisille hydrografeille

Hyvät kansalliset hydrografit ja merikartoituksesta vastaavat henkilöt,

Tervetuloa vastaamaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomın kyselyyn merikartoituksesta Itämeren ja Pohjanmeren maissa. Kyselyssä kysytään viranomaistyönä toteutettujen painettujen ja elektronisten merikarttojen tuotannon nykytilaa ja tulevaisuutta koskevia kysymyksiä. Olemme kiinnostuneita myös merikartoituksen sääntelyyn liittyvistä näkemyksistänne.

Toteutamme kyselyn osana Suomen merikartoituksen tulevaisuutta koskevaa selvitystä. Kyselyyn vastaaminen kestää noin 15 minuuttia.

Tulemme jakamaan kyselyyn vastanneille yhteenvedon tuloksista. Emme kuitenkaan julkaise tuloksia siten, että yksittäisen vastaajan antamaa vastausta olisi tunnistettavissa.

Pyydämme olemaan ilmoittamatta salassa pidettäviä tietoja vastauksessanne.

Kiitämme ajastanne jo etukäteen!

Ystävällisin terveisin,

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

(a) Painetut merikartat

KAIKKI

1. Tuotatteko viranomaistyönä seuraavia painettuja merikarttoja?

- [a] SNC-karttoja (Standard Nautical Chart)
- [b] Muita kuin SNC-karttoja (esim. erityiskarttoja huviveneilijöille)
- [c] Emme tuota viranomaistyönä mitään painettuja merikarttoja

JOS 1 = "Muita kuin SNC-karttoja"

2. Mitä muita painettuja merikarttoja tuotatte viranomaistyönä?

KAIKKI

3. Oletteko luopuneet joidenkin painettujen merikarttojen tuotannosta viranomaistyönä viimeisen 10 vuoden aikana?

- (a) Kyllä
- (b) Ei

JOS 3 = "Kyllä"

4. Minkä painettujen karttojen tuotannosta olette luopuneet?

JOS 3 = "Kyllä"

5. Miksi päätitte luopua merikartan/merikarttojen tuotannosta? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Vähäisen käytön takia
- [b] Karttojen tuottamisen kustannukset olivat liian suuret
- [c] Sähköisten navigointijärjestelmien yleistymisen takia
- [d] Merikarttojen tuotanto ulkoistettiin
- [e] Resurssien siirtäminen eNavigaation tai S-100 tuotteiden tai palvelujen tuottamiseen
- [f] Muu, mikä? _____

JOS 3 = "Kyllä"

6. Mitä hyötyjä kyseisen kartan/karttojen tuotannon lopettamisesta oli? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Resursseja vapautui muiden tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen
- [b] Kustannussäästöjä (esim. painatus, varastointi, jakelu)
- [c] Prosessien yksinkertaistuminen ja hallinnollisen työn väheneminen

- [d] Mahdollisuus keskittyä sähköisten tuotteiden ja e-Navigoinnin kehittämiseen
- [e] Tuotantoketjun ympäristökuorman pienentyminen (esim. vähemmän paperin käyttöä ja kuljetuksia)
- [f] Muu, mikä? _____
- [g] Ei merkittäviä hyötyjä

JOS 3 = "Kyllä"

7. Mitä haittoja kyseisen kartan/karttojen tuotannon lopettamisesta oli? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Tiettyjen käyttäjäryhmien (esim. huviveneilijät) palvelutaso heikkeni
- [b] Lisääntynyt asiakaspalvelun työ (kyselyt, palautteet, neuvonta vaihtoehtoisista tuotteista)
- [c] Riski navigointiturvallisuuuden heikkenemisestä käyttäjillä, joilla ei ole pääsyä sähköisiin järjestelmiin
- [d] Julkisuuskuvaan tai asiakastyytyväisyyteen kohdistuneet negatiiviset vaikutukset
- [e] Siirtymävaiheen hallinta vaati paljon viestintää ja resursseja
- [f] Muu, mikä? _____
- [g] Ei merkittäviä haittoja

JOS 1 = "SNC-karttoja (Standard Nautical Chart)" TAI "Muita kuin SNC-karttoja (esim. erityiskarttoja huviveneilijöille)"

8. Oletteko harkinneet luopuvanne joidenkin painettujen merikarttojen tuotannosta tulevaisuudessa?

- (a) Kyllä
- (b) Ei

JOS 8 = "Kyllä"

9. Minkä painettujen karttojen tuotannosta olette harkinneet luopuvanne?

JOS 8 = "Kyllä"

10. Miksi olette harkinneet luopuvanne merikartan/merikarttojen tuotannosta? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Vähäisen käytön takia
- [b] Karttojen tuottamisen kustannukset ovat liian suuret
- [c] Sähköisten navigointijärjestelmien yleistymisen takia
- [d] Merikarttojen tuotanto ulkoistetaan
- [e] Resurssien siirtäminen eNavigaation tai S-100 tuotteiden tai palvelujen tuottamiseen
- [f] Muu, mikä? _____

JOS 8 = "Kyllä"

11. Mitä hyötyjä uskotte saavuttavanne kyseisen kartan/karttojen tuotannon lopettamisesta? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Resursseja vapautui muiden tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen
- [b] Kustannussäästöjä (esim. painatus, varastointi, jakelu)
- [c] Prosessien yksinkertaistuminen ja hallinnollisen työn väheneminen
- [d] Mahdollisuus keskittyä sähköisten tuotteiden ja e-Navigoinnin kehittämiseen
- [e] Tuotantoketjun ympäristökuorman pienentyminen (esim. vähemmän paperin käyttöä ja kuljetuksia)
- [f] Muu, mikä? _____
- [g] Ei merkittäviä hyötyjä
- [h] En osaa sanoa

JOS 8 = "Kyllä"

12. Mitä haittoja uskotte koituvan kyseisen kartan/karttojen tuotannon lopettamisesta? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Tiettyjen käyttäjäryhmien (esim. huviveneilijät) palvelutaso heikkeni
- [b] Lisääntynyt asiakaspalvelun työ (kyselyt, palautteet, neuvonta vaihtoehtoisista tuotteista)
- [c] Riski navigointiturvallisuuden heikkenemisestä käyttäjillä, joilla ei ole pääsyä sähköisiin järjestelmiin
- [d] Julkisuuskuvaan tai asiakastyytyväisyyteen kohdistuneet negatiiviset vaikutukset
- [e] Siirtymävaiheen hallinta vaati paljon viestintää ja resursseja
- [f] Muu, mikä? _____
- [g] Ei merkittäviä haittoja
- [h] En osaa sanoa

JOS 8 = "Ei"

13. Mitkä ovat tärkeimmät syyt sille, että aiotte jatkossakin tuottaa nykyisessä laajuudessa painettuja merikarttoja? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Painetut kartat tarjoavat varajärjestelmän sähköisille navigointijärjestelmille
- [b] Kansallinen sääntely edellyttää painettujen karttojen viranomaistuotannon nykyisessä laajuudessa
- [c] Painettujen merikarttojen käyttö on suosittua
- [d] Painettujen merikarttojen tuotanto on taloudellisesti kannattavaa
- [e] Kauppamerenkulun toimijat toivovat painettujen merikarttojen tuotannon jatkamista nykyisellä laajuudella
- [f] Viranomaiset (esim. puolustusvoimat, merivartiosto) toivovat painettujen merikarttojen tuotannon jatkamista nykyisellä laajuudella
- [g] Huviveneilijät toivovat painettujen merikarttojen tuotannon jatkamista nykyisellä laajuudella
- [h] Muu, mikä? _____

KAIKKI

14. Mitkä sääntelymuutokset olisivat mielestänne välttämättömiä, mikäli painettujen merikarttojen käyttö vähenee? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] Sähköisten merikarttojen hyväksyntä paperikarttojen täysimääräiseksi korvaajaksi viranomaissänte-lyssä
 - [b] Kansallisen lainsäädännön päivittäminen vastaamaan sähköisten navigointijärjestelmien käyttöä
 - [c] Navigointijärjestelmien turvallisuus- ja luotettavuusvaatimusten tarkentaminen sähköisten järjestel- mien yleistyessä
 - [d] Lupa- ja vastuukysymysten tarkentaminen sähköisten karttojen tarjoajien ja käyttäjien välillä
 - [e] Sähköisten navigointijärjestelmien vaatimusten yhdenmukaistaminen kansainvälisesti
 - [f] Muu, mikä? _____
- (d) Sääntelyä ei tarvitse muuttaa, vaikka sähköiset karttajärjestelmät korvaavatkin painettujen karttojen käytön yhä enemmän.

KAIKKI

15. Voitte antaa alle lisätietoja vastauksestanne tämän sivun kysymyksiin.

(b) Elektroniset merikartat

KAIKKI

16. Minkä tyyppisiä elektronisia merikarttoja tuotatte viranomaistyönä? Voitte valita kaikki sopivat vaihtoehdot.

- [a] ENC-merikarttoja (Electronic Navigational Chart)
- [b] Muita kuin ENC-merikarttoja
- [c] Emme tuota elektronisia merikarttoja viranomaistyönä

JOS 16 = "Muita kuin ENC-merikarttoja"

17. Mitä muita elektronisia merikarttoja tuotatte viranomaistyönä?

KAIKKI

18. Miten maassanne on toimeenpantu IMO:n sääntely koskien ECDIS-järjestelmiä (Electronic Chart Display and Information System)?

- [a] Sääntely on toimeenpantu kansallisilla säädöksillä tai määräyksillä
- [b] Sääntely on toimeenpantu muulla tavalla kuin säädöksillä ja määräyksillä
- [c] Sitä ei ole toimeenpantu vielä
- [d] En osaa sanoa

JOS 18 = "Säätely on toimeenpantu muulla tavalla kuin säädöksillä ja määräyksillä."

19. Millä muilla tavoin kuin säädöksillä ja määräyksillä säätely on toimeenpantu maassanne?

KAIKKI

20. Miten ECDIS-järjestelmiin liittyvää säätelyä tulisi mielestänne kehittää (Electronic Chart Display and Information System)?

KAIKKI

21. Onko maassanne kansallista säätelyä, joka kohdistuu elektronisiin ECS-navigointilaitteisiin ja kartta-aineistoihin (Electronic Chart System)?

- (a) Kyllä
- (b) Ei

JOS 21 = "Kyllä"

22. Millaista kansallista säätelyä maassanne on liittyen ECS-navigointilaitteisiin ja kartta-aineistoihin?

KAIKKI

23. Millaista ECS-navigointilaitteisiin ja kartta-aineistoihin liittyvää säätelyä mielestänne tarvittaisiin?

KAIKKI

24. Voitte antaa alle lisätietoa vastauksistanne tämän sivun kysymyksiin.

(c) Käyttäjryhmien tarpeet ja merikartoituksen tulevaisuustyö

25. Millaista merikartoitukseen liittyvää palautetta olette saaneet merikarttojen käyttäjiltä maas-
sanne? Valitkaa tärkeimmät tietoonne tulleet tarpeet käyttäjryhmittäin. Voitte valita useamman
vaihtoehdon.

	SOLAS-säänte- lyn alainen kauppameren- kulku	SOLAS-säänte- lyn ulkopuoli- nen kauppameren- kulku	Merivartiosto ja puolustus- voimat	Muut vi- ranomai- set	Huviveneili- jät
Tarve nopeammalle kartta-aineistojen päivi- tykselle	[]	[]	[]	[]	[]
Tarve laajemmalle katta- vuudelle lähestymis-, sa- tama- ja laiturikartoissa	[]	[]	[]	[]	[]
Tarve kansainvälisen ja kansallisen sääntelyn pa- remmalle harmoni- sonnille	[]	[]	[]	[]	[]
Tarve laadukkaammille tai kattavimmille meren- mittauksille karttojen sy- vyystietojen paranta- miseksi	[]	[]	[]	[]	[]
Tarve kohtuullisemmille kartta-aineistojen hin- noille	[]	[]	[]	[]	[]
Tarve lisätiedoille esim. merenpohjan syvyysmal- leista, sää- ja jääolosuh- teista, meriympäristön suojelu- alueista, satamainfratie- doista	[]	[]	[]	[]	[]
Ei erityisiä tarpeita	[]	[]	[]	[]	[]

KAIKKI

26. Jos olette tehneet merikartoituksen tulevaisuus selvitystä organisaatiossanne, pyydämme teitä liit-
tämään mahdollisen julkisen linkin selvitykseen alle.

KAIKKI

27. Voitte antaa alle lisätietoa vastauksistanne tämän sivun kysymyksiin.

(d) Palaute

KAIKKI

28. Voitte antaa alle palautetta kyselystä.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-425-020-7

ISSN 2669-8781 (verkojulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto