



Juha Tiihonen

Luotaus monikeilainjärjestelmällä on modernia nykytekniikan hyödyntämistä.



Monikeilaus tuottaa peittävän syvyysaineiston.

Juha Tiihonen

# MERIKARTOITUSTIETOJEN KÄYTTÖ LAAJENEE

Merikartoitustietoja on perinteisesti käytetty painettujen merikarttojen tuottamiseen. Sen lisäksi aineistoja on hyödynnetty viranomaisten sisäisessä toiminnassa. Maailma kuitenkin muuttuu ja uusia käyttötarpeita ja sovellusmahdollisuuksia nousee jatkuvasti esiin. Yhteiskunnan ja kansalaisten toimintaa tukeva aineistopalvelu nähdään nyt tärkeänä julkishallinnon tehtävänä, johon myös panostetaan.

**Merenkululaitoksen** (MKL) nykyinen merikartoitustoiminta on jatkoa vuonna 1937 perustetun Merenkulkuhallituksen merikarttaosaston alaisuudessa aloitetuille merenmittauksille ja kartoituksille. Organisaatio ja sen nimi on vaihtunut vuosien varrella, mutta päätehtävänä on yhä edelleen varmistaa turvallinen ja sujuva merenkulku. Pääosin itsenäisyyden ajalta on tallennettuna monin tekniikoin mitattu merikartoitusaaineisto. Alkuaikojen punttiluotauksesta ja optisesta paikanmäärittämisestä on siirrytty satelliittipaikannukseen ja monikeilaukseen, jolla mitatun aineiston kattavuus laajenee jatkuvasti. Historiallisia perinteitä edustaa

vielä mittausyksiköiden kutsuminen retkikunniksi, mutta itse toiminta on modernia uusimman tekniikan hyödyntämistä, jonka lopputuloksena ovat monikäyttöiset merikartoitusaaineistot.

## Uusimmat syvyystiedot – havaintoja vähintään riittävästi

Keskeisimmät merikartoitustoiminnan seurauksena syntyvät tiedot ovat syvyys- ja väylätietoja. Syvyystietojen keruu tapahtuu käytännössä kaikuluotaamalla. Nykyisin luotauksessa käytettävän monikeilauksen tuotteena on peittävä pisteistö, jossa syvyyshavaintoja saadaan vähintään-

kin riittävästi. Teoreettisesti pohjan muodoista voi jäädä havaitsematta vain pieniä kivenlohkareita ja käytännössä tuskin sitäkään. Vielä 1980-luvulla päämenetelmänä olleelle linjaluotaukselle on puolestaan ollut ominaista, että mittauslinjojen suunnassa on saatu varsin kattava ja luotettava pisteistö, mutta linjojen väleiltä havainnot ovat jääneet puuttumaan.

Merikartoille nykytekniikalla mitattua syvyystiedoista päätyy harvennettuna vain murto-osa. Täystiheä aineisto hyödynnetään kuitenkin mm. syvyyskäyrien laskennassa ja väylänsuunnittelussa, jossa oleellisen tärkeitä ovat ruoppauksen suunnittelua varten tehtävät tarkat



Merikartoitusaineistoa kuvattuna merikarttasymboliikalla.

massalaskennat.

Luotauksen yhteydessä on tärkeää kartoittaa kaikki merenkulkijalle oleelliset kohteet, joista monille saadaan perustiedot jo Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta. Usein kohteita joudutaan kuitenkin maastotutkimuksin tarkentamaan ja täydentämään, koska ilmakuvaus ei voida havaita kaikkia navigoijan kannalta tärkeitä kohteita ja niiden ominaisuuksia. Erityisesti satama-alueilla tapahtuu jatkuvaa rakentamista, joka muokkaa sekä maa- että vesialuetta.

Merenkulun näkökulmasta keskeisiä kohteita varsinaisten syvyys- ja väylätietojen ohella ovat kivet ja kivikot sekä erilaiset risteämät, eli sillat, sähköjohdot, kaapelit ja putket merenkulkua rajoittavine mittoineen eli käytännössä alikulkukorkeudet yms. Merikartoilla käytettävä nimitys on puolestaan pitkälti yhtenäistetty maastokarttojen kanssa turvallisuusnäkökohdan pohjalta. Pelastustehtävissä on tärkeää, että luettaessa maasto- tai merikarttaa paikannimet vastaavat toisiaan.

Väylätiedot syntyvät nykyisin ensi

sijassa väyläsuunnittelun yhteydessä, jossa lähtötietoina käytetään mm. syvyys- ja maastotietoja. Tavalliselle vesilläliik- kujalle väylätiedot näkyvät ensi sijassa väylälinjoina ja merenkulun turvalaitteina eli viittoina, poijuina, linjatauluina, loistoina yms. Pääosalle näistä kohteista suunnitellaan teoreettinen sijainti CAD- menetelmin ja varsinaisen väylägeometrian suunnittelussa lähtökohtana ovat kauppamerenkulun ja muun vesiliikenteen tarpeet. Keskeistä väylän leveyden ja syvyyden suunnittelussa on ns. mitoitusaluksen käyttö, jonka liikkuminen väylällä suunnitellaan mahdollisimman helpoksi ja turvalliseksi. Osa kohteista, kuten merimajakat ja kivikummelit, on rakennettu ennen CAD-aikaa ja ne on paikannettu GPS-menetelmin.

Merikartoitustiedot tallennetaan tällä hetkellä MKL:ssa pääosin Oracle-pohjaisiin tietokantoihin ylläpitoa ja jatko- hyödyntämistä varten. Käyttöön on kehitetty sekä Oracle Spatial että Oracle SDE -pohjaisia ratkaisuja sen mukaan, mikä on kulloinkin ollut tarkoituksenmukaisinta.

Oman haasteensa tallennukselle asettaa monikeilauksen tuottama teraluokkaan noussut syvyydspistemäärä. Käytännössä tiedot tallennetaan mittakaavatasoille, joiden tietosisältö vastaa eri mittakaavaisia merikarttatuotteita.

### Viranomainen keskitty perustehtäviin

Julkishallinnon sisällä meneillään oleva jakaantuminen tilaaja- ja tuottajatoimintoihin näkyy MKL:ssa siten, että merikartoitusviranomainen keskittyy aineistojen tilaamiseen, ylläpitoon ja aineistopalveluun sekä virallisten SOLAS-vaatimusten mukaisten painettujen ja elektronisten merikarttatuotteiden julkaisuun.

Tietojen luovutus tapahtuu käyttäen muutamaa vakioformaattia EUREF-FIN-koordinaattijärjestelmässä. Aineistoja on saatavilla käyttötarpeen mukaan sekä rasteri- (GeoTiff) että vektorimuotoisina (ESRI shape, S-57, ASCII). Jatkojalostus erilaisiksi johdetuiksi tuotteiksi ja sovit- taminen asiakkaan järjestelmiin sekä tarpeisiin kuuluu nykyperiaatteiden mukaan kaupalliselle sektorille.

Aineisto on muutoin julkista ja käytettävissä eri tarkoituksiin, mutta osa tiheästä syvyydspisteaineistosta sijaitsee alueilla, joilla on maanpuolustuksellisesti keskeistä merkitystä ja luovuttaminen on näin ollen rajoitettua.

### Uusia tietojen käyttösovelluksia keksitään jatkuvasti

Perinteisesti merikartoitustietoja on luovutettu julkissektorin sisäiseen käyttöön, johdettujen navigointituotteiden valmistamiseen sekä moninaiseen hyödyntämi- seen julkaisutoiminnassa.

Julkissektorin sisällä merikartoitusai- neistoja hyödynnetään jo lähes kaikissa turvallisuuteen, ympäristönsuojeluun ja maanpuolustukseen liittyvissä järjestelmissä ja tältä osin pääpaino on siirtynyt aineistojen päivittämiseen.

Navigointisovelluksien osalta käyttö GPS-plottereissa, PC-pohjaisissa navigointihjelmissä sekä ammattimerenkulkuun painetun kartan korvaavissa ECDIS-järjes- telmissä on koko lailla vakiintunutta. Navigoinnista on kuitenkin muodostumassa jokamiehen toimintaa maalla ja merellä ja kevyitä sovelluksia tulee jatkuvasti markkinoille niin kännykkä- kuin Pocket PC -pohjaisina. Aineistomielessä tämä tarkoittaa laajempaa käyttöä ja haasteita tiedon tehokkaalle jakelulle. Uusimpana jakelukanavana on vuoden verran toimi- nut Primar Stavanger, alun alkaen pelkäs- tään virallisen elektronisen merikartta-ai-



Jukka Varonen

**Mea Kaiku on alumiinirakenteinen, monikeilaintekniikkaa käyttävä merenmittausalus, pituus 22,5 metriä, leveys 7,0 metriä ja syväys 1,3 metriä.**

neiston (ENC) jakeluun perustettu keskus, jonka palvelimilta navigointituotteiden valmistajien on nyt mahdollista ladata MKL:n aineistoja suojatuin VPN-yhteyksin (*Virtual Private Network*).

Aineistojen käyttö pohjakarttoina, julkaisuissa, koriste-elementteinä sekä www-maailmassa saa koko ajan uusia muotoja ja oikeastaan mikään käyttöpyyntö ei enää suuremmin hämmästytä. Pohdintaa aiheuttaa ainoastaan käytössä olevien luovutusperiaatteiden soveltaminen kuhunkin tapaukseen.

### **Tavoitteena ajantasaisten aineistojen käyttö**

Tulevia haasteita aineistopalvelussa kohdataan varmuudella erilaisten POD-tuotteiden (*Printing On Demand*), Euroopan laajuisen paikkatietoinfrastruktuurin perustamiseen tähtäävän Inspire-direktiiviehdotuksen vaatimusten ja aineistojen www-jakelun osalta. Näihin liittyviä teknisiä ratkaisuja on jo pilotointivaiheessa, joten aineiston jakelu tulee jatkossa tehostumaan ja muuttamaan muotojaan.

Lähitulevaisuudessa merikartoitustiedot hyödyttävät siten entistä enemmän sekä yksityisiä kansalaisia että koko yhteiskuntaa.

Jo nyt aineistot ovat saatavilla nopeasti vakioiduilla periaatteilla ja lupamenetelyillä. Aineistopalvelun yleistavoitteena onkin, että loppukäyttäjillä olisivat käytössä ajantasaiset aineistot. Tätä voidaan edistää asettamalla aineistojen hinta tasolle, jottei aineistojen hankinta jää ainakaan tästä kiinni. Näin voidaan varmistaa, että myös MKL:n päätehtävä, vesillä liikkuamisen turvallisuus ja sujuvuus, tulee hoidettua.

**Kirjoittaja on ylitarkastaja ja vastaa aineistopalvelusta Merenkululaitoksessa.**

**Sähköposti [juha.tiihonen@fma.fi](mailto:juha.tiihonen@fma.fi).  
Lisätietoja merikartoitusaineistoista:  
[www.veneily.fi/fi/tekijanoikeudet\\_ ja\\_luvat.php](http://www.veneily.fi/fi/tekijanoikeudet_ja_luvat.php)  
ja [www.primar-stavanger.org](http://www.primar-stavanger.org).**

- **SOLAS (Safety of Life at Sea).** Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä
- **ECDIS (Electronic Chart Display and Information System).** Merenkulun tarkastusviranomaisen hyväksymä, paperikartan korvaava navigointijärjestelmä, joka käyttää virallisia ENC-karttoja.
- **ENC (Electronic Navigational Chart).** Kansallisen merikarttalaitoksen julkaisema vektorimuotoinen elektroninen merikartta, joka noudattaa kansainvälistä IHO S-57 -standardia ja jolle on järjestetty päivityspalvelu.
- **Primar.** Norjan Stavangerissa sijaitseva usean eurooppalaisen merikarttalaitoksen yhteinen elektronisen merikartta-aineiston jakelukeskus.
- **S-57.** Kansainvälisen merikartoitusjärjestön IHO:n määrittelemä merikartta-aineiston siirtostandardi.