



Elektroonilised navigatsioonikaardid ja navigatsioonisüsteemid

**Dana Kuznetsova
Darja Kotšan**



Veeteede Amet

24. oktoober 2014

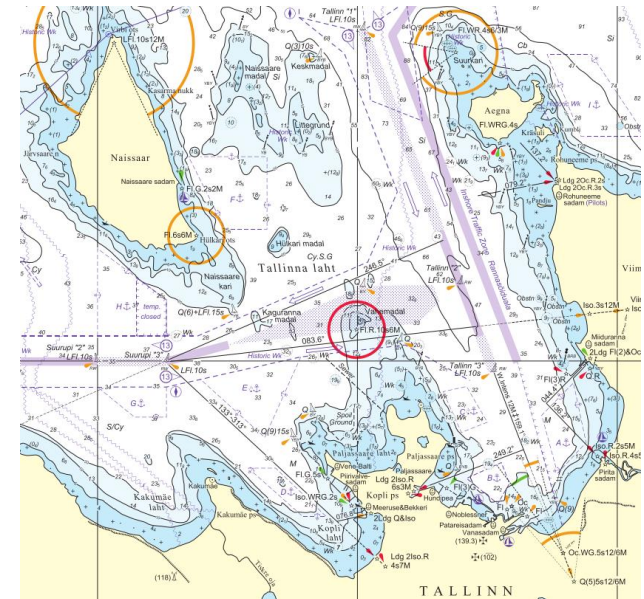
Eesti Geoinformaatika Seltsi aastakonverents "ESTGIS 2014"

Kes me oleme

- Veeteede Amet on valitsusasutus, mille tegevuse eesmärk on riigi majanduspoliitika elluviimine merenduses ning veeliikluse ohutuse ja turvalisuse tagamine.
- Veeteede Ameti üheks põhiülesandeks on navigatsioonitingimuste kohta informatsiooni kogumine, selle töötlemine ja navigatsiooniteave levitamine.

Navigatsioonikaardid

Navigatsioonikaardid on eriotstarbelised kaardid, mis on spetsiaalselt kujundatud vastamaks merenavigatsiooni nõuetele ja millele on kantud muu hulgas mere sügavused, merepõhja iseloom, ranniku konfiguratsioon, kõrgused merepinnast ja ranniku iseärasused, ohud ja navigatsioonivahendid.

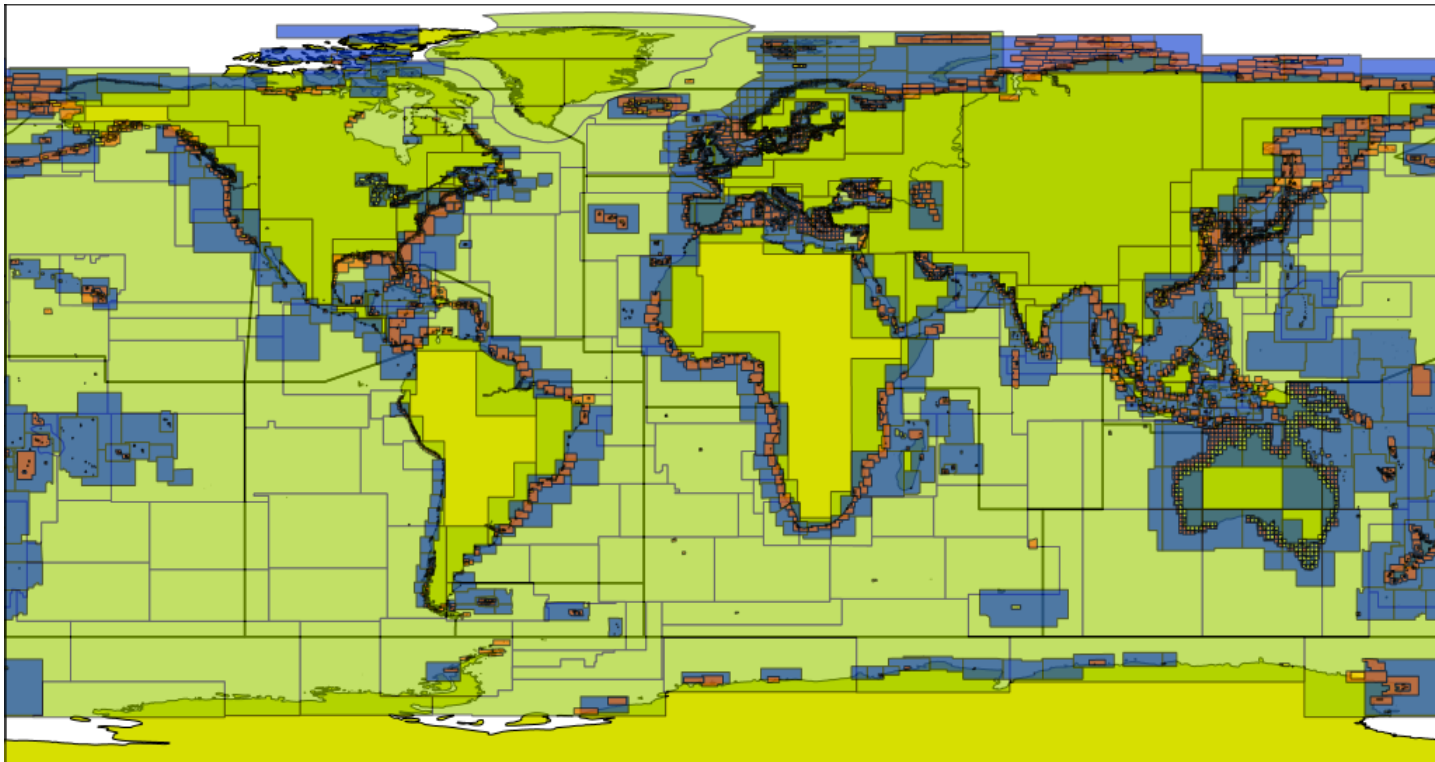


Navigatsioonikaart võimaldab graafiliselt arvutada laeva teekonda, määrata laeva asukohta ning lahendada teisi navigatsiooniülesandeid.

Tihti peale nimetatakse navigatsioonikaarti merekaardiks, mis ei ole korrektne lähtudes kaardi otstarbest.

Merekartograafia tänapäeval

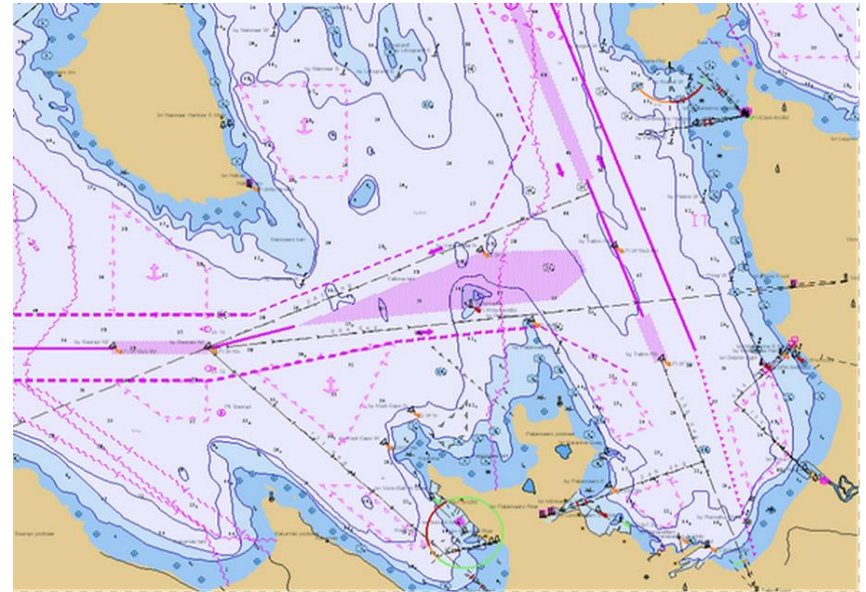
Tehniline areng on avaldanud suurt mõju kaasaegsele merenavigatsioonile. Selle tagajärjel vallutasid elektronkaardid praktiliselt kogu merenavigatsiooni maailma (IHO, mai 2014).



IHO ENC kataloog (<http://www.iho-wms.net>)

Elektrooniline navigatsioonikaart ENC

- ENC on vektorkaart ja andmebaas, mille sisu, struktuur ja formaat on standardiseeritud ja väljastatud kasutamiseks koos ECDIS-ega.
- ENC sisaldab kogu navigatsioonikaardi informatsiooni, mis on kasutatav ohutuks laevasõiduks.



- Tulenevalt arvuti monitori piiratud suurusest ei ole ENC-i poolt tekitatud kaardi kujutis täielikult paberkaardi imitatsioon. See näiline puudujääk kompenseeritakse ENC-i andmebaasiga: erilised ECDIS-e funktsioonid kontrollivad pidevalt ENC-i sisu ja annavad hoiatusi ähvardava ohu eest olenevalt laeva asukohast ja liikumisest.

Puutetundlik 46 tolline digitaalne kaardilaud

- SevenCs ja Navtor
- ENC, meteo ja loodete andmed, digitaalsed väljaanded (n. lootsiraamat) ja muu vajalik teekonna planeerimiseks

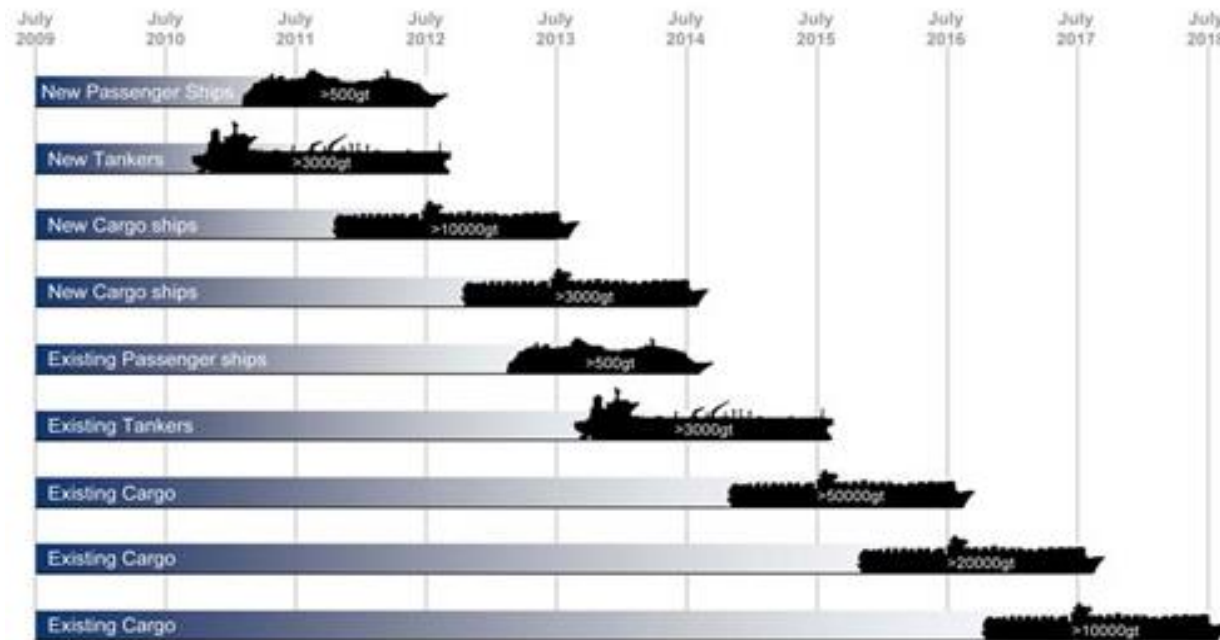


ECDIS

SOLAS (Rahvusvaheline konventsioon inimeste ohutusest merel) lubab kasutada ECDIS-st alates 2002. aasta juulist, kui see vastab kaartide kasutamise nõuetele ja kui laeval on olemas vastav taastatav varuandmestik juhuks, kui ECDIS-e töös esinevad häired. Selleks võib olla teine ECDIS, millel on sõltumatu elektritoide ja positsiooni sisestus teisest GPS-ist või asjakohane korrigeeritud pabernavigatsioonikaartide komplekt, mis on vajalik eesmise reisi jaoks.



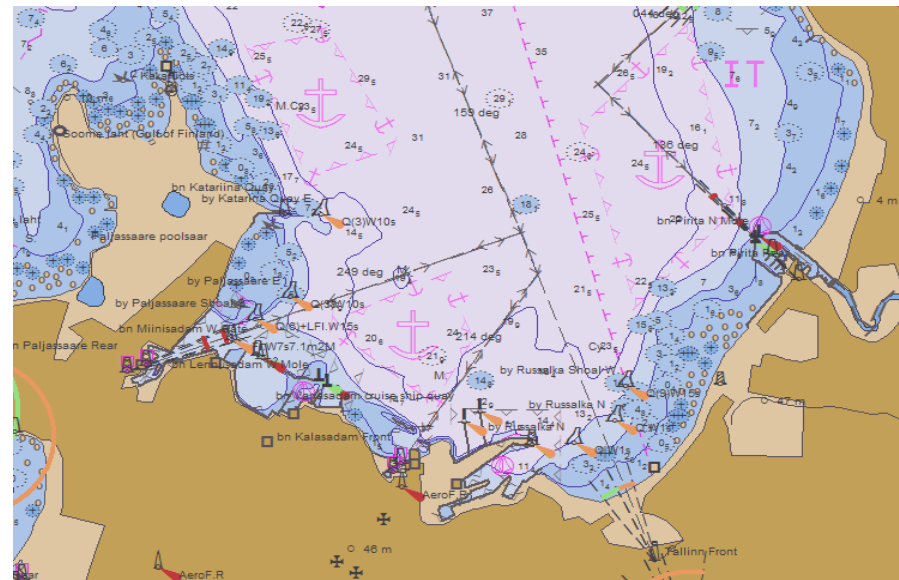
IMO kohustuslik ECDIS-e kasutusele võtmise ajakava juulist 2012 kuni juulini 2018



- Antud ajakava järgi sõltuvalt laeva kogumahutavusest ECDIS peab olema kõikidel uutel reisilaevadel, tankeritel ja kaubalaevadel, mis on ehitatud 1. juulil 2012 või peale seda.
- Olemasolevatel laevadel ECDIS-e kohustuslik kasutuselevõtmine peab toimuma järk-järgult 1. juulist 2014 kuni 1. juulini 2018.

Elektroonilise navigatsioonikaardi (ENC) koostamine

- ENC koostatakse vastavalt IHO rahvusvahelisele standardile S-57
- mere osa (veealused kivid, takistused, vrakid ja sügavusandmed) koostatakse Hüdrograafia Infosüsteemi (HIS) andmete põhjal.
- navigatsioonimärgid Veeteede Ameti sisemisest süsteemist
- maismaa osa koostatakse Maa-ameti ja sadamapidajate andmete põhjal
- testid S-58, ECDIS.



Elektronkaardiliik ja navigatsiooniline otstarbe

Sõltuvalt navigatsioonilisest eesmärgist on elektronkaardid erinevate mõõtkavadega, mis sobivad standardsete radari kaugusskaaladega

Navigatsiooniline otstarbe	Nimi	Mõõtkava
1	Ülevaatekaardid	<1:1 499 999
2	Avamerekaardid	1:350 000 – 1:1 499 999
3	Rannaveekaardid	1:90 000 – 1:349 999
4	Lähenemiskaardid	1:22 000 – 1:89 999
5	Sadamakaardid	1:4 000 – 1:21 999
6	Sildumiskaardid	> 1:4 000

ENC nimi

- Igat ENC-i identifitseeritakse 8 tunnuse järgi, nt EE4C1006.
- Esimesed kaks tunnust näitavad tootjat s.o EE=EESTI (ESTONIA), GB Inglismaa jne.
- Kolmas tunnus (numbrid 1 kuni 6) näitavad kaardi liiki.
- Viimased 5 tunnust on tähtede ja numbrite kombinatsioon, mis võimaldab kaardi ainulaadsuse identifitseerimise.



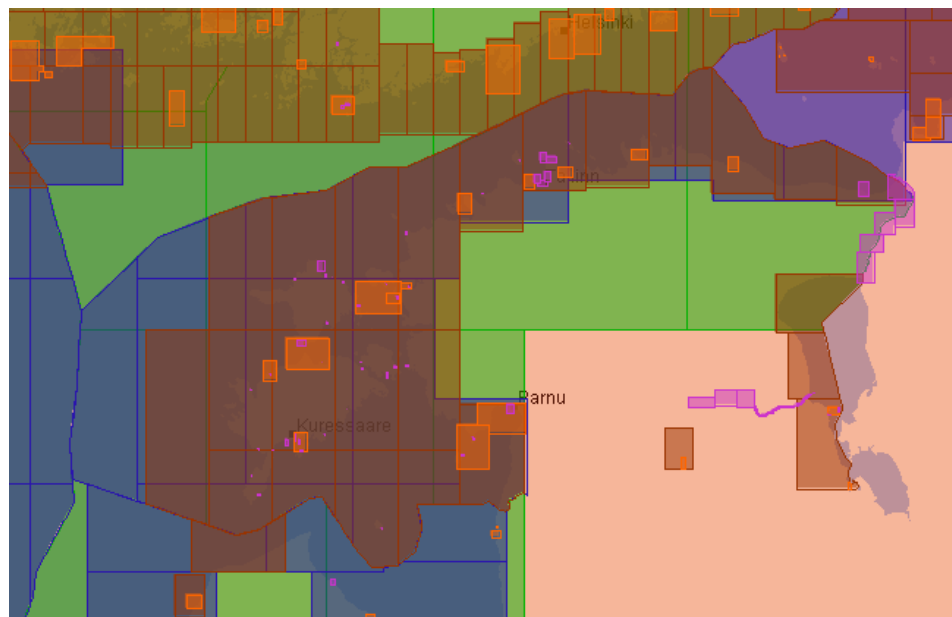
RENCs

ic-enc

- IHO üheks eesmärgiks oli luua ülemaailmne elektronkaartide andmebaas (WEND).
- Hetkel on maailmas kaks Elektrooniliste Navigatsioonikaartide Regionaalset Koordinatsiooni keskust (RENC): Primar Norras ja IC-ENC Ühendkuningriigis, kuhu kuulub AUS IC-ENC Austraalias.
- RENC võimaldab saada kõik teekonnaks vajalikud ENC-d ühest kohast, mis on mugav ja oluliselt säästab aega.
- RENC-d on mittetulundusühingud ja ei ole ise ENC levitajad, sellega tegelevad äriühingud.
- WEND kontseptsiooni järgi RENC-d vahetavad oma vahel ENC-d ja nendele kuuluvad korrektuurid.
- RENC-d aktiivselt osalevad andmete harmoniseerimises ja ühtlustamises, BSEHWG.
- Mitmed riigid levitavad veel oma ENC individuaalselt.

Eesti ENC

- Kokku 118 ENC
- 7 Avamerekaarti 1:180 000
- 14 Rannaveekaarti 1:90 000
- 25 Lähenemiskaarti 1:45 000
- 16 Sadamakaarti 1:8000, 1:12000
- 56 Sildumiskaarti 1:2000, 1:4000



[PRIMAR-i ENC kataloog \(https://www.primar.org\)](https://www.primar.org)

Maaailmas kasutab 1 100 laeva iga päev
Veeteede Ameti poolt väljaantud 35 000
elektronkaarti.

Usage Band	
☒	All
☒	Overview
☒	General
☒	Coastal
☒	Approach
☒	Harbour
☒	Berthing

Elektronkaartide kasutajad

- Professionaalsed meremehed
- Harrastussõitjad (kalurid, purjetajad, lõbusõidulaevad)
- Kõik soovijad (WMS kaardirakendus - ainult piiratud võimalustega, ei ole mõeldud navigeerimiseks)
- INSPIRE

Valdkonnad:

- Majandus (kaubandus, turism ja kalandus)
- Merealade ruumiline planeerimine
- Rannikualade integreeritud haldamine
- Kaldajoone planeeritud haldamine
- Keskkonnamõjude hindamine
- Päästetööd
- Avamere taastav energia
- Nafta ja gaas
- Kaevandus
- Infrastruktuuri arendamine (sadamad)
- VTS
- e-Navigation

Elektronkaartide tüübid

- Ametlikud
- Mitteametlikud

Ametlikud elektronkaardid

- on toodetud valitsuse volitatud organisatsiooni poolt
- andmed kodeeritakse vastavalt IHO rahvusvahelistele standarditele
- regulaarselt korrigeeritud

Mitteametlikud elektronkaardid

- teisendatud ametlikutest elektronkaartidest erafirmade poolt, mis tegelevad nende edasimüümisega
- pole korrigeeritud tootjate poolt sama regulaarselt kui ametlikud elektronkaardid
- ei ole kontrollitud valitsuse ega volitatud organisatsioonide poolt

Navigatsioonisüsteemid

- Elektronkaartide kuvamise- ja infosüsteem (ECDIS) on üldine termin, mida kasutatakse elektronseadmete kohta, mis võimaldavad arvuti kuvaril kajastatud elektronkaardil kuvada laeva asukohta. ECDIS vastab IMO/SOLAS kaartide kasutamise nõuetele.
- Elektronkaartide süsteem (ECS) – kajastab laeva asukohta, sellega seotud elektroonilise navigatsioonikaardi ja informatsiooni ECS andmebaasist ekraani kuvaris, kuid ei vasta IMO nõuetele ECDIS-e kohta ja ei rahulda SOLAS peatüki V elektronkaartide kasutamise nõudeid (kaardiplotterid, rakendused nutitelefonil, tahvel- või sülearvuti jaoks).



Erinevused ECDIS ja ECS vahel ja nende eripärasusi:

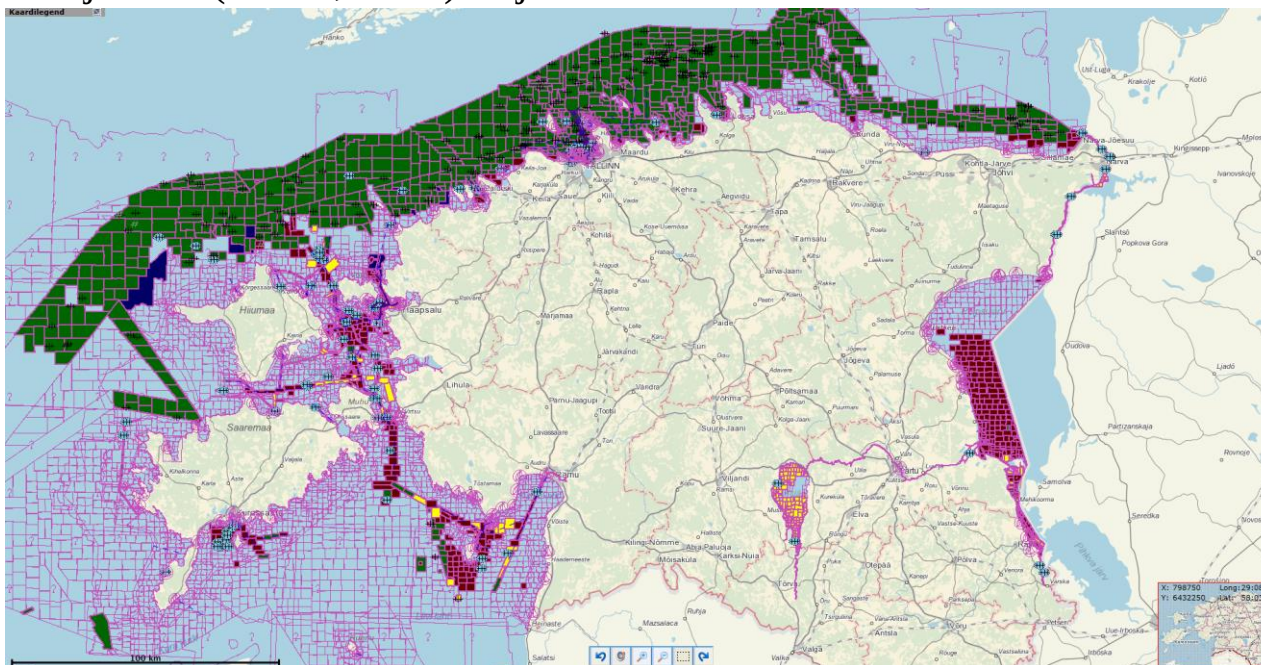
- ECDIS nõuab kinnitatud navigatsioonikaardi tüübi tarkvara
- ECDIS nõuab ametlikku, kaasajastatud elektronkaarti
- ECDIS nõuab süsteemi reservkoopiat
- ECS pole ametlikult heaks kiidetud IMO/IHO standarditega
- ECS on tavaliselt „lihtsam tarkvara“, sest see pole standarditega seotud ja seda on lihtsam kasutada
- ECS ei asenda paberkaarte

HIS andmebaas

- Veeteede Amet on loonud aastas 2012 hüdrograafia infosüsteemi, mis on hüdrograafiaosakonna poolt kogutavate andmete mugavaks säilitamiseks ja kasutamiseks loodud veebipõhine geoinfosüsteem.

HIS andmebaasis säilitatakse:

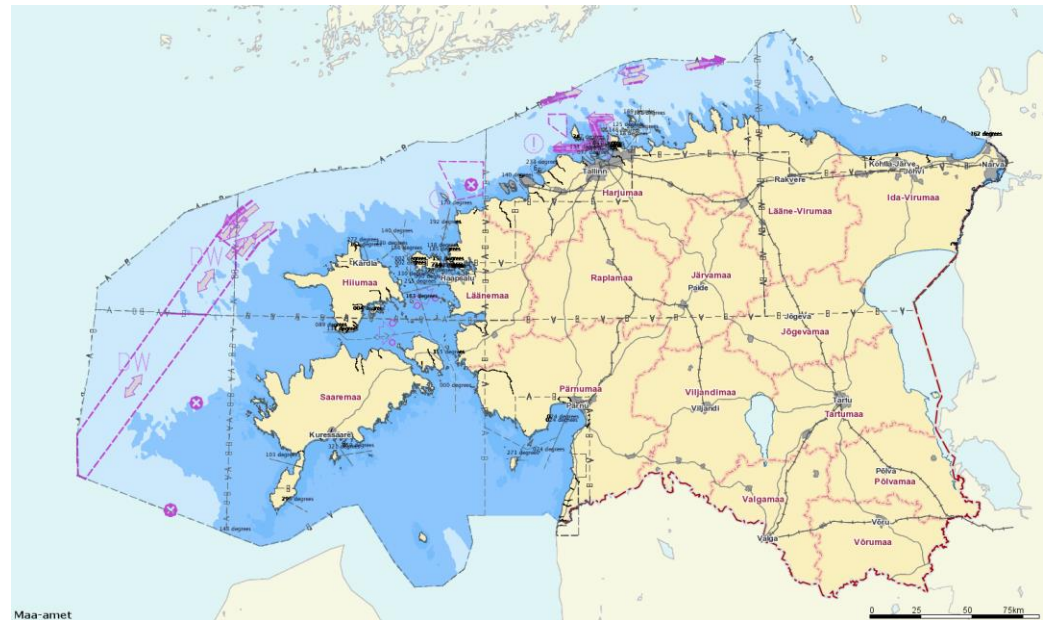
- sügavusandmeid merealade ja laevatataivate sisevete kohta
- mõõdistusandmeid (mõõtealad, mõõdistustehnika, mõõdistuslaevad)
- navigatsiooniobjektide kirjeldus
- muude objektide (vrakid, kivid) kirjeldusi.



[Hüdrograafia Infosüsteem \(http://195.80.112.238:8080/HIS/Avalik?REQUEST=Main\)](http://195.80.112.238:8080/HIS/Avalik?REQUEST=Main)

Eesti navigatsioonikaartide kuvamine WMS-il

- Eesti navigatsioonikaardid on nähtavad kaardirakenduses, mis valmis Veeteede Ameti, Maa-ameti ja PRIMAR-i koostöös.
- Kaardirakenduses on võimalik maismaa-alal kuvada Maa-ameti põhikaarti või ortofotosid, mereala info baseerub Veeteede Ameti poolt koostatud elektroonilistel navigatsioonikaartidel.
- Kasutaja saab ülevaate veesügavuste, ohtude, navigatsioonimärkide ja muu kohta ning andmete muutumisel kajastuvad muudatused reaajajas ka kaardirakenduses.



Maa- ja merekaardi rakendus (<http://xgis.maaamet.ee/xGIS>)

Tulevik S-100

- Plaanis minna üle 2020. aastal
- Säilib enamuse S-57 omadusi
- Kooskõlas kehtiva ISO 19100 seeria georuumilise standardiga
- Dünaamiline nähtuste kataloog, kataloogi uue nähtuse lisamine läbi korrektuuri
- Atribuutide kompleks
 - kuvatav nimi ja objekti nimi
 - objektide nime paigutus ekraanil saab ette anda
- Kasutaja saab näha, mis korrektuur oli tehtud
- Kiirem ja lihtsam andmete allalaadimine ECDIS-esse
- Täiendavate infokihtide lisamise võimalus ECDIS-s nagu kõrge resolutsiooniga batümeetria, pinnahoovused ja meteoroloogilised kihid
- Paindlik andmete uuendamine ja täiustatud ENC kuvamine

An underwater photograph showing sunlight filtering through the water's surface, creating a shimmering, dappled light effect. The water is a deep blue color, and the light rays are visible as bright, wavy patterns. The text is centered in the lower half of the image.

*Aitäh!
Küsimused?*