

## HÜDROGRAAFILISE MÕÖDISTUSTÖÖ KAVAND

# HELTERMAA SADAM ja Heltermaa kanal

Töö nr. SL-2025-002

## 1. Mõõdistustöö tegemise põhjendus

Mõõdistustöö eesmärgiks on sügavusandmete kontroll sadama akvatooriumis ja Heltermaa kanalis. Veeliikluse seisukohalt oluliste muutuste esinemisel korrigeeritakse saadud andmete alusel navigatsiooniteavet ja vajadusel kavandatakse süvendustööd.

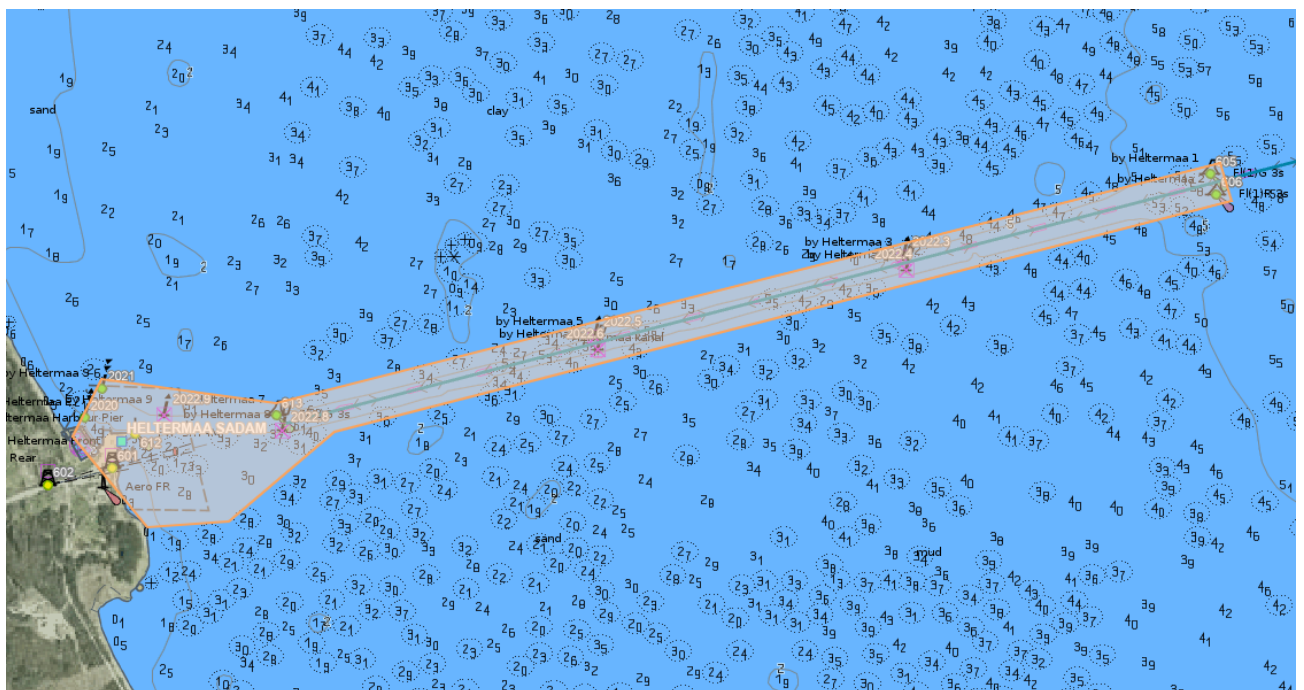
Viimane kontrollmõõdistus kogu Heltermaa sadama akvatooriumi ja kanali kohta pärineb 2024. aasta maikuust (Lotrell Service OÜ töö nr 05LSHMT-2024). 2024. aasta novembris mõõdistati akvatooriumi lõunaosa kavandatava lainemurdja piirkonnas (AS Saarte Liinid töö nr SL\_2024\_05).

## 2. Mõõdistusala asukoht

Mõõdistusala asub Väinameres, Hiiumaal, Heltermaa sadamas, kattes akvatooriumi ja Heltermaa kanali.

Asukohaandmed: Heltermaa küla, Hiiumaa vald, Hiiu maakond

Katastriüksus (lähiaadress): Heltermaa sadam, tunnus 63902:001:0645



Joonis 1 – Mõõdistusala asukoht ja ulatus. Kaart ja andmed: Nutimeri, Transpordiamet  
<https://gis.vta.ee/nutimeri/>

Mõõdistatava ala koordinaadid on:

58°52.1544'N 23°2.7725'E  
58°52.0984'N 23°3.6638'E  
58°52.7459'N 23°8.3143'E  
58°52.6489'N 23°8.3735'E  
58°52.0281'N 23°3.9552'E  
58°51.7944'N 23°3.4407'E  
58°51.7775'N 23°3.0375'E  
58°52.0025'N 23°2.6439'E

### 3. Tööde ajakava

Möödistustöö kavand on esitatud Transpordiametile möödistustöö loa saamiseks 19.03.2025.

Plaanitud möödistustöö aeg on märtsikuu 2025. Sõltuvalt ilmaoludest võib välitöö aeg muutuda.

Möödistustulemused esitatakse Transpordiametile heakskiitmiseks eeldatavalt 2025. aasta märtsis-aprillis.

Välitööd viivad ellu AS Saarte Liinid hüdrograafia ja taristuarenduse projektijuht Liina Härm ning kipper Meelis Saarlaid.

### 4. Möödistustöö metoodika ja täpsusklass

Möödistamiseks kasutatakse firma Norbit portatiivset **lehviksonarit iWBMS** komplektis asukohamääramise jm vajalike seadmetega ning **tööpaati** Faster 635 SC, pikkus x laius x süvis 6,35 x 2,35 x 0,70 m.

**Asukoht määratakse RTK tehnoloogial** firma Trimble antennide paariga, kasutades riikliku GNSS püsijaamade võrgu ESTPOS teenust, mida pakub Maa-amet. Võimaldab reaajas positsioneerimist 2-3 cm täpsusega.

Seadmete võimalik ja tööde eesmärgiks seatud täpsusklass on IHO standardi S-44 nõuetele vastav **eriklass** (*Special Order*).

Samuti lähtutakse möödistustöö tegemisel majandus- ja taristuministri 20.12.2022 määrusest 102, mis sätestab hüdrograafiliste möödistustööde tegemise korra.

**Möödistustöö ettevalmistuseks, andmete kogumiseks, töötlemiseks, kujutamiseks ja väljastamiseks** kasutatakse tarkvara QPS mooduleid Qinsy ja Qimera.

### 5. Möödistustööks kasutatavate seadmete tehnilised andmed

**Sonari mudel Norbit iWBMS**, tooteinfo <https://norbit.com/subsea/>

Integreeritud GNSS/INS süsteem (Applanix WaveMaster II)

Lehvikurk 5-210° (muudetav nurk)

Kiirte arv 512

Töösagedus 400 kHz (nominaalne, valitav sagedusvahemik 200-700 kHz)

Töösügavus 0,2-275 m

Signaali sagedus (*ping rate*) kuni 60 Hz

Töötemperatuur -4°C kuni +40°C

**Komplektis GNSS antennide paar** Trimble 540AP

**Komplektis tööjaam** Lenovo ThinkPad P16s Gen 2 - Intel Core i7 - 1370P - vPro Enterprise - 16 GB RAM - 1 TB SSD, Windows 11 Pro

**Heli levikiiruse sondi** mudel AML-3 Hydro SVP500, tooteinfo <https://amloceanographic.com/>

Sensori töövahemik (*range*) 1375-1625 m/s

Rõhuvahemik (*pressure rating*) 0-500 dBar

Töötsoon (sügavusvahemik) 0-500 m

## **6. Hinnang saadavate andmete horisontaalse ja vertikaalse määramatuse kohta**

Mõõdistushalsid plaanitakse sonari vastava tarkvaraga (DCT). Enne mõõdistuse alustamist ja peale töö lõppu määratakse heli levimiskiirus vees AML-3 Hydro SVP500 sondiga. Sonari suunadiagrammi korrigeerib sonarisse integreeritud SVP andur.

### **Horisontaalne täpsus**

kõikumisest tulenev viga:  $\tan 0,02^\circ \cdot \text{vee sügavus } 10 \text{ m} = 0,003 \text{ m}$

suuna viga:  $\tan 0,03^\circ \cdot \text{vee sügavus } 8 \text{ m} = 0,005 \text{ m}$

resolutsiooni max võimalik ebatäpsus:  $\tan 1,9^\circ \cdot \text{vee sügavus } 10 \text{ m} = 0,332 \text{ m}$

asukoha viga:  $8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \cdot \text{kaugus baasjaamast (KARD, 24 km)} = 0,032 \text{ m}$

paigaldustäpsus (seadmed sonari sees):  $1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$

**Arvutuslik maksimaalne viga 0,374 m, ruutkeskmise viga 0,333 m**

### **Vertikaalne täpsus**

püstootsumisest tulenev viga (seadme tootja andmed):  $5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

kõrguslik viga:  $15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \cdot \text{kaugus baasjaamast (KARD, 24 km)} = 0,039 \text{ m}$

heli levikiiruse viga  $0,025 \text{ m/s}$ :  $10 \text{ m sügavuses vees levikiirusel } 1440 \text{ m/s} = 0,0003 \text{ m}$

**Arvutuslik maksimaalne viga 0,089 m, ruutkeskmise viga 0,063 m**

**Järeldus: arvutuslikult jäävad nii horisontaalne kui ka vertikaalne määramatus valitud seadmete ja mõõdistusmetoodika puhul IHO standardiga S-44 lubatud piiridesse.**

Kavandi koostas Liina Härm, hüdrograafia ja taristuarenduse projektijuht.

Kavandi esitab kooskõlastamiseks

(allkirjastatud digitaalselt)

Jalmar Jõksi

taristuosakonna juht

AS Saarte Liinid