



Lotrell Service OÜ

HÜDROGRAAFILISTE MÕÖDISTUSTÖÖDE

ARUANNE

28.11.2018 a.

Tellija: Viimsi Haldus OÜ

PANDJU LÕUGAS HÜDROGRAAFILISED UURINGUD VIIMSI

**Tallinn
2018**

SISUJUHT

1. Tiitelleht	1
2. Sisujuht	2
3. Mõõdistatava ala asukoht	3
4. Seletuskiri	4
1. Üldosa	4
2. Töö eesmärk	4
3. Lähteandmed	4
4. Geodeetiline osa	5
5. Hüdrograafiline osa	5
6. Mõõdistuskompleksi kuuluvate seadmete tegeliku vea hindamine	8
5. Lisa 1. Andmed veeseisu kohta Tallinna lähel	10
6. Lisa 2. Tareerimisandmed ja parandite arvutus	11
7. Lisa 3. Mõõdistusplaan	12
8. Lisa 4. Mõõdistuskompleksi kuuluvate seadmete registreeritud algandmed CD - 01tk	13
9. Lõpuleht	14

MÕÕDISTATAVA ALA ASUKOHT



SELETUSKIRI

1. ÜLDOSA

Mõõdistatava ala koordinaadid on:

	φ , N	λ , E
1.	59°33'23.466"N	24°47'28.337"E
2.	59°33'22.809"N	24°47'11.240"E
3.	59°33'09.717"N	24°47'15.135"E
4.	59°33'10.260"N	24°47'37.163"E

Tööde tegemise aeg:

- a) välitööd – 25 november 2018.a
- b) kameraaltööd – 25-28 november 2018.a

Töö täitja:

- a) Aleksandr Kamilov

2. TÖÖ EESMÄRK

Hüdrograafiliste mõõdistustööde eesmärk on teostada hüdrograafilised uuringud Viimsi valda Püüsi külla väikesadama (lautri) projekteerimiseks kinnistutele Altsauna lauter (89001:001:0544) ja Klaukse-Petri (89001:003:0252).

Tööde käigus:

1. Teostati hüdrograafiline mõõdistamine 1b klassi nõuetega (IHO S-44, Order 1b);
2. Selgitati välja minimaalsed sügavused ja navigatsiooniohtude puudumine hüdrograafilis-navigatsioonilisest seisukohast ;
3. Saavutatud täpsus vastab IHO S-44 nõuetele;
4. Saadud andmeid võib kasutada projekteerimisel.

3. LÄHTEANDMED

Varasemad mõõdistustöid Pandju lõugase kohta Lotrell Service OÜ -l ei ole

4. GEODEETILINE OSA

Koostatud plaani koordinaadid on WGS – 84 süsteemis.

Kaldajoone topograafiline mõõdistamine mõõdistusala piirkonnas teostati RTK GPS Trimble R4 kasutades VRS Now Eesti võrgu.

Mõõdistusseadmed: RTK GPS Trimble R4, asukoha määramise plaaniline täpsus RTK režiimis on 0,01 meetrit.

Maa-ala plaanistaja: Lotrell Service OÜ.

Sügavused on EH2000 süsteemis.

5. HÜDROGRAAFILINE OSA

Kasutatava aparatuuri tehnilised andmed.

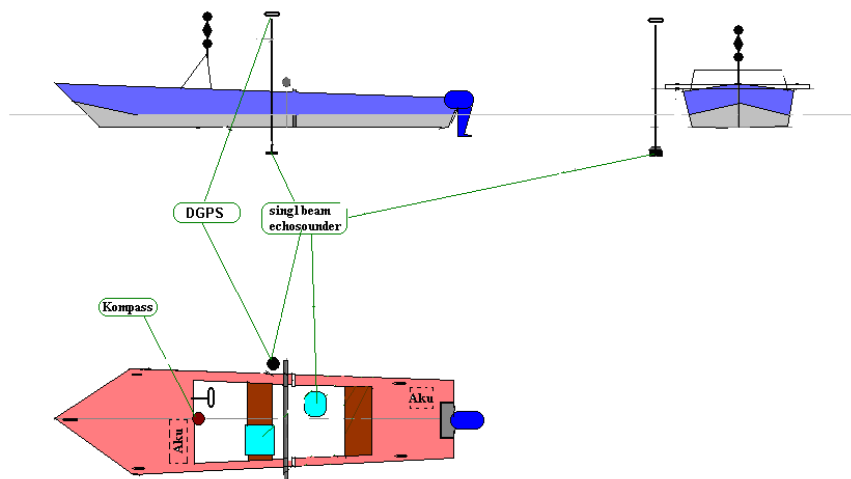
- | | |
|---|--|
| 1. DGPS Trimble SPS 351
asukoha määramise täpsus
väljundsignaal: NMEA 0183 | 0,5 meetrit |
| 2. Mitmesageduslik külgvaate
sonariga kajalood EA-400SP
- töödiapasoon
- töösagedus
- külgvaate sonari töösagedus | 0,2 – 1900m
38/200 kHz
200 kHz |
| 3. Arvuti AMP Athlon(tm)64X2DDual
Toitepinge:
Op. mälu:
Kõvaketas:
Protsessor:
Operatsiooni süsteem: | 12v
1,87 Gb
80 Gb
Core Processor 3400+, 1,80 GHz
Windows XP Professional |
| 4. Elektrooniline süsteem SILVA NX 2
digitaal kompass,

server (NMA box)
NX2 Kompassi digitaal LCD displei | täpsus ±2,5°
tundlikus ±0,1°

NX2 network, NMA in/out |
| 5. Kaater Progress 3M
Pikkus:
Laius:
Süvis:
Mootor: | 4,65 m
1,7 m
0,4 m
YAMAHA |

Mõõdistustöid koordineeriti DGPS TRIMBLE SPS 351 abil. Sügavused mõõdeti 1 kanalilise mõõdistuskompleksiga (Joonis 1). Vee aluste ohtliku objektide määramiseks kasutati külgvaate sonar EA-400SP SS.

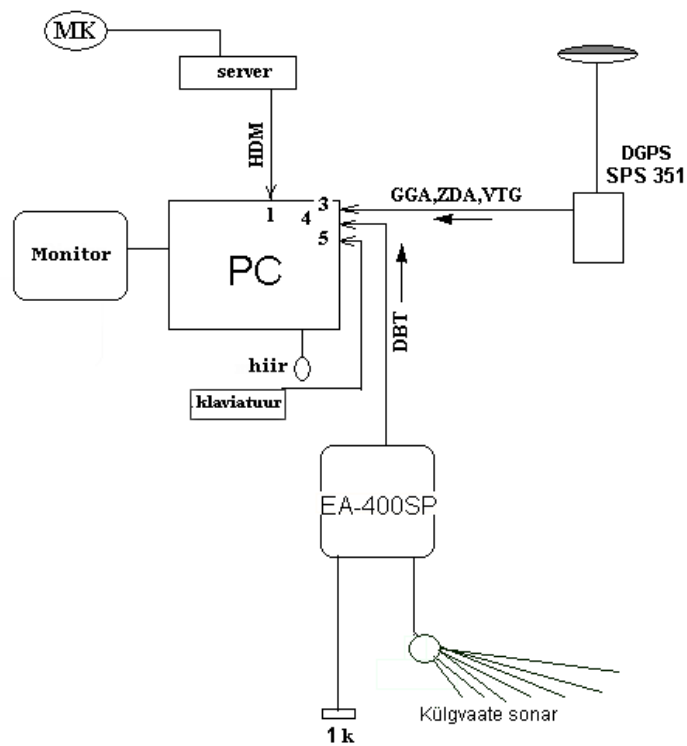
MÕÕDISTUSKOMPLEKSI PAIGALDAMISE SKEEM



Joonis 1

Kõik seadmed olid ühendatud arvutiga sünkroniseerimise ja salvestamise eesmärgil.

MÕÕDISTUSKOMPLEKSI FUNKTSIONAALNE SKEEM



Joonis 2

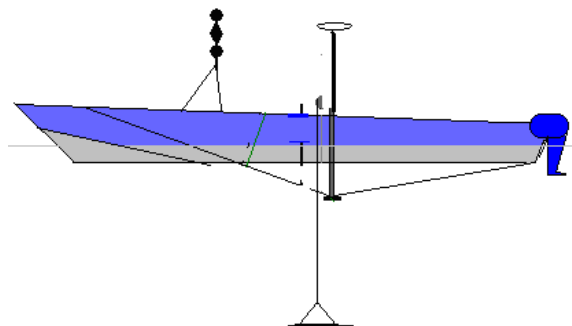
Mõõtealuse juhtimiseks ja mõõdistusandmete salvestamiseks kasutati tarkvara paketti dKart Hydrographer 6.32 (23.08.05/526.1 s/nr 201912101-01355, PID 1000025622).

Mõõtelinid planeeriti dKart Hydrographer programmis, mis võimaldab kuvada olemasolevaid digitaalseid kaarte. Kord mõõdistuspäeva jooksul teostati mõõdistuskompleksi tareerimine parandite leidmiseks. Mõõdistusliinide vahekauguseks võeti 5 meetrit. Veetase saadi Tallinna lahe merevaatluspostilt mõõtetööde alguses ja töö ajal 60 minutilise intervalliga (Lisa 1).

Mõõteandmed salvestati, asukoht ja sügavus sünkroniseeritud. Mõõtetulemuste puhastamiseks, andmete täpseks ajaliseks sünkroniseerimiseks ja parandite lisamiseks kasutati programmi dKart Hydrographer 6.32.

Kajaloodi parandid (Lisa 2) määrati tareerimise teel. Metallkettad kinnitatud kalibreeritud terastrossile asetati andurite alla ja lasti 1 meetrise vahemaa tagant eri horisontidele. Tareerimise seade on tehtud 20 meetrise geodeetilise mõõdulindi järgi. Perioodiliselt kontrolliti markide olemasolu ja asetustäpsust tareerimistrossil.

TAREERIMISE SEADE



Mõõdistusplaanid on mõõtkavas:

M 1 : 500, M 1 : 1000 (keskmise mõõdistusplaani paralleeli järgi);

Mõõdistusplaani piirid:

$\varphi_N = 59^{\circ}33'23.80''N$, $\lambda_W = 24^{\circ}47'11.00''E$;

$\varphi_S = 59^{\circ}33'09.20''N$, $\lambda_E = 24^{\circ}47'38.00''E$.

Mõõdistusplaan on koostatud Mercatori ja Lamberti koonilise projektsioonides.

Diigitaalplaan koostati arvutil dKart Hydrographer 6.32.

Plaan väljastakse graafiliselt ja digitaalselt (format .dcf ja .dxf).

Mõõdistuskompleksi kuuluvate seadmete (kajalood, kohamääramise seade) registreeritud algandmed digitaalkujul.

6. MÕÖDISTUSKOMPLEKSI KUULUVATE SEADMETE TEGELIKU VEA HINDAMINE

Mõõtepaadi asukohta merel määrati DGPS Trimble SPS 351-ga.

DGPS asukohamäärangu vigade analüüs:

Viga kuni 0,5m umbes 5 % mõõtmistest

Viga kuni 5m umbes 0,01 % mõõtmistest (visuaalselt märgatavad)

Viga üle 5m umbes 0,01 % mõõtmistest (visuaalselt märgatavad)

Suuna määramise vigade analüüs: Max hälve 6°

Sügavusmäärangu (kajaloe) vea hindamiseks võrdlesime (90%-lt) kattuvaid mõõtepunkte.

Viga kuni 0,1 m umbes 0.5% mõõtmistulemustest

Viga kuni 0,05m umbes 0.5% mõõtmistulemustest

Sügavuspunktide tegelik plaaniline täpsus.

Vigade allikad:

M_A - Aparatuuri täpsus;

M_K - Kompassi täpsus.

M_{kh} - kajaloodi andurite kiire nurgast sõltuv horisontaalne täpsus

M_{PL} - Sügavuspunkti plaaniline täpsus;

$M_A = 0,02$ m

$M_K = 2,5\text{m} \times \text{tg } 2^\circ = 0,09$ m (kõige kaugema anduri suhtes)

$M_{kh} = D_{5\text{m}} \times \text{tg } 2^\circ = 0,17$ m

$$M_{PL} = \sqrt{M_A^2 + M_K^2 + M_{kh}^2} = 0,19 \text{ m}$$

S-44 (erinõuded) järgi määramatus horisontaalis (Total horizontal uncertainty (THU)) – 2m.

Sügavuspunktide tegelik kõrguslik täpsus.

Vigade allikad:

M_{AK} – kajaloodi täpsus;

M_{kv} - kajaloodi andurite kiire nurgast sõltuv vertikaalne täpsus;

M_T - parand kajaloodi tareerimisel tehtud veast;

M_{TA} – parand veetaseme määramisel tehtud veast;

B - sügavusest sõltuv koefitsient;

D - sügavus.

$M_{KÖR}$ - tegelik kõrguslik täpsus;

$M_{kv} = \pm 0,04\text{m}$ ($M_{kv} = 2,5\text{m} \times \text{tg } 1^\circ$)

$M_{AK} = \pm 0,02$ m (valmistajatehase poolt etteantud suurus);

$M_T = \pm 0,02$ m (tareerimisseade kohalhoidmise täpsus);

$M_{TA} = \pm 0,02$ m (veetaseme postilt andmete lugemise täpsus);

$B = 0,005$ (valmistajatehase poolt etteantud suurus).

5 m sügavustel

$$M_{K\ddot{O}R} = \sqrt{M_{AK}^2 + M_T^2 + M_{TA}^2 + M_{kv}^2 + (D * B)^2} = 0,06 \text{ m}$$

10 m sügavustel

$$M_{K\ddot{O}R} = \sqrt{M_{AK}^2 + M_T^2 + M_{TA}^2 + M_{kv}^2 + (D * B)^2} = 0,07 \text{ m}$$

S-44 (erinõuded) järgi määramatus vertikaalis (Total vertical uncertainty (TVU)) –

$$\pm\sqrt{a^2 + (b \times d)^2} = \pm\sqrt{0,25^2 + (0,0075 \times 10)^2} = \pm 0,26 \text{ m.}$$

Täitja:



Aleksandr Kamilov

LISA 1

ANDMED VEESEISU KOHTA

MEREVEE KÕRGUSE VAATLUSED

Jaam/sadam Tallinna laht **Aasta** 2018

<i>Aeg (UTC)</i>	25.11.2018	
00-00		
01-00		
02-00		
03-00		
04-00		
05-00		
06-00		
07-00	- 7	
08-00	- 7	
09-00	- 8	
10-00	- 8	
11-00	- 6	
12-00	- 7	
13-00	- 6	
14-00		
15-00		
16-00		
17-00		
18-00		
19-00		
20-00		
21-00		
22-00		
23-00		

LISA 2

TAREERIMISANDMED JA PARANDITE ARVUTUS

Kajaloodi EA-400SP tareerimine
25.11.2018

Standart sügavus	sügavus (m)	parand (m)
1	0,80	0,20
2	1,81	0,19
3	2,88	0,12

AEG 07.30 - 07.45 (UTC)

 $\varphi = 59^{\circ}33'24''N$ $\lambda = 24^{\circ}47'13''E$

meri - 0

tuul - NW 1m/s

LISA 3

MÕÕDISTUSPLAAN

LÄÄNEMERI. SOOME LAHT
TALLINNA LAHT

PANDJU LÕUGAS

HÜDROGRAAFILISED UURINGUD

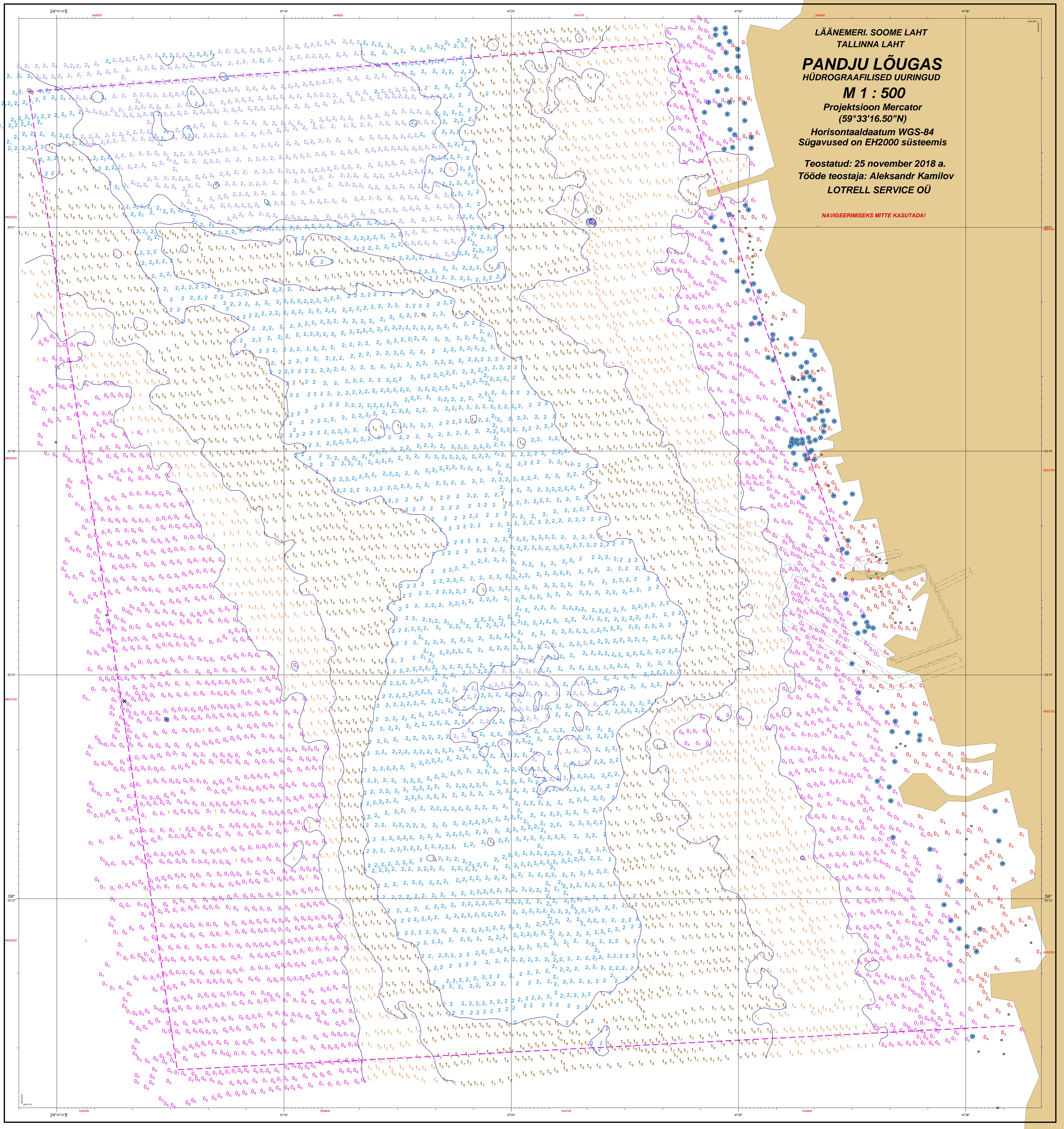
M 1 : 500

Projektsioon Mercator
(59°33'16.50"N)

Horisontaaldaatum WGS-84
Sügavused on EH2000 süsteemis

Teostatud: 25 november 2018 a.
Tööde teostaja: Aleksandr Kamilov
LOTRELL SERVICE OÜ

NAVIGERIMISEKS MITTE KASUTADA!



24°47'12"E 47°18" 544600 47°24" 544700 47°30" 544800 47°36"

LÄÄNEMERI. SOOME LAHT
TALLINNA LAHT

PANDJU LÕUGAS

HÜDROGRAAFILISED UURINGUD

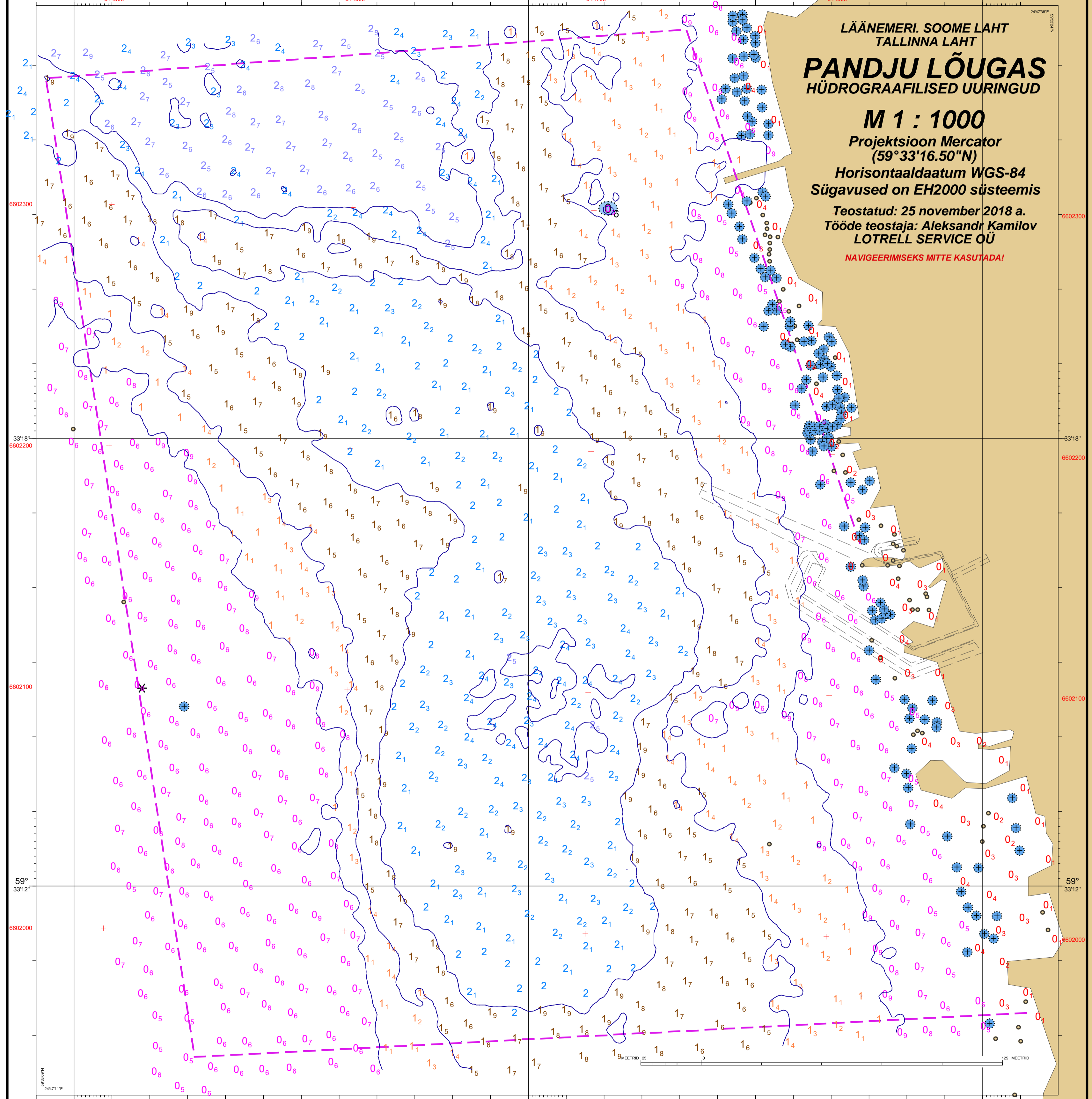
M 1 : 1000

Projektsioon Mercator
(59°33'16.50"N)

Horisontaaldaatum WGS-84
Sügavused on EH2000 süsteemis

Teostatud: 25 november 2018 a.
Tööde teostaja: Aleksandr Kamilov
LOTRELL SERVICE OÜ

NAVIGEERIMISEKS MITTE KASUTADA!



24°47'12"E 47°18" 544600 47°24" 544700 47°30" 544800 47°36"

6602300 6602200 6602100 6602000 59° 33'12" 59° 33'12"

LISA 4

MÕÖDISTUSKOMPLEKSI KUULUVATE SEADMETE REGISTREERITUD
ALGANDMED

DIGITAALKUJUL

LÕPULEHT

Käesolevas hüdrograafiliste mõõdistustööde aruandes on:

- 14 (neliteist) järjestikku nummerdatud lehte;
- 02 (kaks) mõõdistusplaani;
- 01 (üks) CD plaat.

Aleksandr Kamilov
Lotrell Service OÜ



28.11.2018