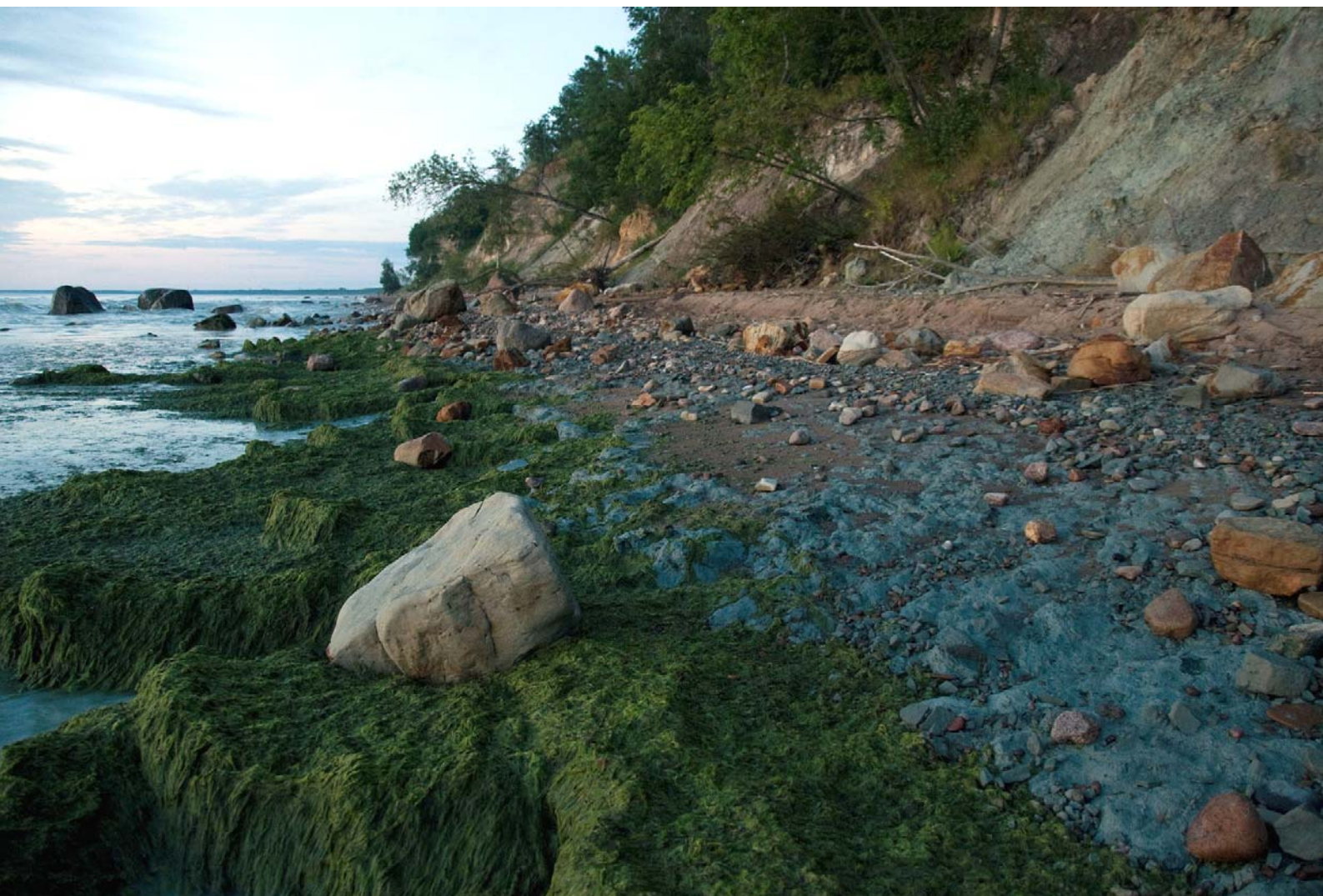




**KOHTLA-JÄRVE, SILLAMÄE JA NARVA KAARDILEHTEDE
AKVATOORIUMI GEOLOOGILINE UURING
Aruanne**

EGK
Geofüüsika, mere- ja keskkonnageoloogia osakond

November, 2008



OÜ EESTI GEOLOOGIAKESKUS
Geofüüsika, mere- ja keskkonnageoloogia osakond

Sten Suuroja
Aado Talpas
Kalle Suuroja
Kuldev Ploom

**Kohtla-Järve, Sillamäe ja Narva kaardilehtede
akvatooriumi geoloogiline uuring
Aruanne**

Teadusdirektor

Jaan Kivisilla

Tallinn, 2008

Annotatsioon

S. Suuroja, A. Talpas, K. Suuroja, K. Ploom. **Kohtla-Järve, Sillamäe ja Narva kaardilehtede akvatooriumi geoloogiline uuring. Aruanne.** Eesti Geoloogiakeskus, geofüüsika mere- ja keskkonnageoloogia osakond. Tallinn, 2008 (Eesti Geoloogiafond, Maa-amet).

Eesti Geoloogilise Baaskaardi mõõtkavas 1 : 50 000 koostamise käigus kaardilehtedel 6444 (Kohtla-Järve), 6533 (Sillamäe) ja 6534 (Narva) teostas OÜ Eesti Geoloogiakeskus meregeoloogilised uuringud nimetatud kaardilehtede akvatooriumil, pindalaga 432 km². Uurimistööde eesmärgiks oli ala geoloogilise ehituse täpsustamine.

Uurimistööd viidi läbi kahe etapina, millest esimesel teostati uuringualal geofüüsikaline (seismoakustiline) pidevprofileerimine. Tööd tehti Eesti Meremuuseumi uurimislaevalt "Mare". Uuringuteks kasutati seismoakustilist profileerimissüsteemi EdgeTech 3200 XS. Uuringumarsruutide keskmise vahed kaugus oli 5 km. Kokku profileeriti merepõhja 217 km ulatuses. Teisel etapil võeti merepõhja pindmisest osast proove haardkopaga. Kokku prooviti merepõhja 59 punktis.

Geofüüsikalised andmed interpreteeriti, kasutades spetsiaalset MERIDATA tarkvara, versioone 5.0 ja 5.1 Beta.

Saadud andmete põhjal koostati kaardilehtede aluspõhja reljeefi, pinnakatte paksuse ja kvaternaarisetete kaart.

Märksõnad: Eesti Vabariigi territoriaalmeri, geoloogiline kaardistamine, merepõhi, geofüüsika, seismoakustika, profileerimine, Narva, Kohtla-Järve, Sillamäe.

Projektijuht

Sten Suuroja

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. ÜLEVAADE UURITAVA ALA KOHTA	5
2. UURITUS.....	6
3. TÖÖDE METOODIKA	6
3.1. Asukoha määrangud ja kasutatud koordinaatsüsteemid	6
3.2. Geofüüsikalised uurimistööd.....	7
3.3. Seismoakustilise andmestiku interpreteerimine.....	9
3.4. Proovide võtmine ja analüüsimine.....	11
4. UURINGUALA GEOLOOGILINE ISELOOMUSTUS	12
4.1. Aluspõhi	12
4.2. Kvaternaarisetted.....	12
KOKKUVÕTE	13
KIRJANDUS	14

TEKSTILISAD:

1. Haardkopa proovimiskohtade asukohad 17
2. Haardkopa proovide lõimise analüüs 18

GRAAFILISED LISAD:

1. Faktilise materjali kaart
 2. Aluspõhja reljeefi kaart
 3. Kvaternaarisetete paksuste kaart
 4. Kvaternaarisetete kaart
-

SISSEJUHATUS

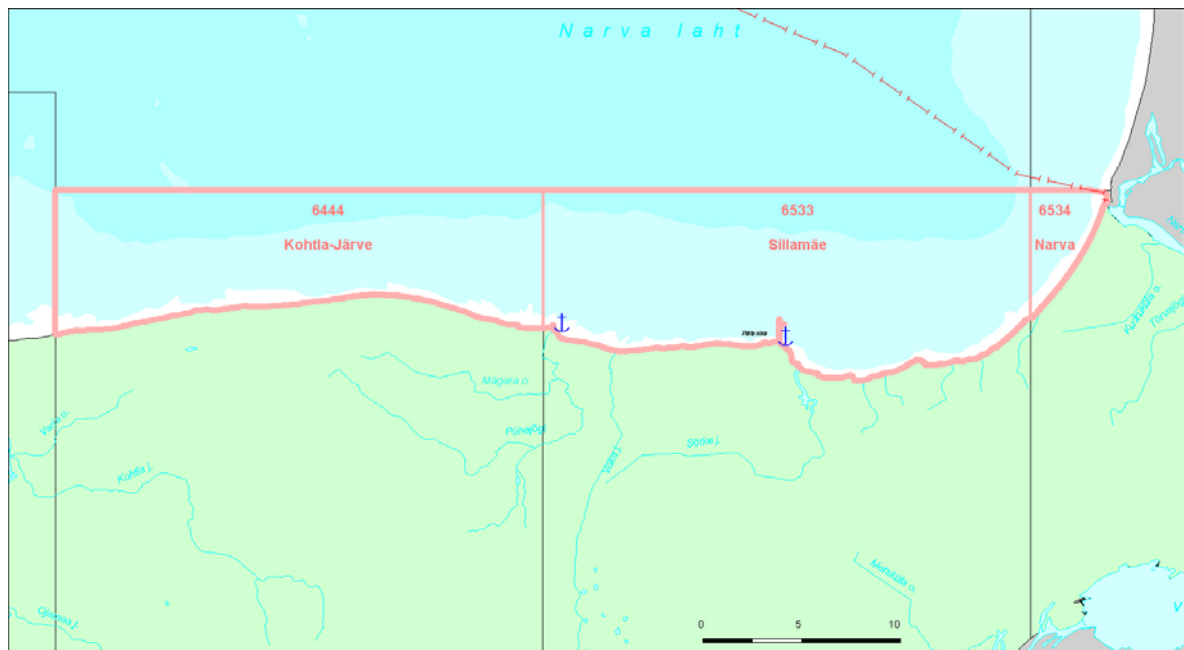
Meregeoloogilised uurimistööd Eesti Baaskaardi lehtede 6444 (Kohtla-Järve), 6533 (Sillamäe) ja 6534 (Narva) piirsesse jääval akvatooriumil tegi OÜ Eesti Geoloogiakeskus 2008. aasta maist augustini.

Uuringupiirkonnas viidi esmalt läbi geofüüsikalised uurimistööd. Töödeks kasutati Eesti Meremuuseumi uurimislaeva "Mare". Tööde käigus profileeriti merepõhja seismoakustilise pidevprofilereemisega. Töödeks kasutati seismoakustilist profileerimissüsteemi EdgeTech 3200-XS, mis võimaldab töötada sagedusvahemikes 0,5 kuni 12 kHz.

Lisaks prooviti merepõhja setteid haardkopaga. Haardkopaga oli võimalik saada proove merepõhja pindmisest 10 kuni 15 cm paksusest kihist.

1. ÜLEVAADE UURITAVA ALA KOHTA

Uuringuala asub Soome lahe kaguosas Eesti Vabariigi territoriaalvetes Narva lahe lõunaosas (piiritletakse Letipea neemest Kurgalski neemeni Venemaal). Uuringuala põhjapiir jääb Ida-Virumaa rannikust kuni 10 km põhja poole. Ala ulatus Moldova külast läänes kuni Narva-Jõesuuni idas on ca 53 km (Joonis 1). Merepõhja sügavused uuringuala piires ulatuvad kuni 35 meetrini. Merepõhi uuritava ala piires on valdavalt tasase iseloomuga. Märkimisväärseid merepõhjavorme (madalikud, lahed) ega saari ala piires ei esine.



Joonis 1. Uuringuala (piiratud punase joonega) asendiskeem.

2. UURITUS

Uuringuala asub Eesti rannikumere idapoolseimas osas. Kogu Läänemere ja Soome lahe merepõhja geoloogiat käsitlev uurimus ilmus 1989. aastal (Amantov ja Spiridonov, 1989), seejuures pärines kogu uuringuala käsitlev andmestik Venemaa uurimisasutuste uurijatelt. Nende andmete põhjal on koostatud ka Soome lahe põhjasetete lõimist, mineraloogiat ja geokeemiat käsitlev uurimus (Gudelis ja Jemeljanov, 1976). 1990. aastal ilmus (toim. A. Grigelis) trükist kogu Läänemerd ja ümbritsevaid alasid käsitlev geoloogiliste kaartide komplekt mõõtkavas 1: 500 000. Nende kaartide koostamisel kasutati ka Eesti Geoloogiakeskuse andmeid (Kõrvel, jt., 1986).

Merepõhja geoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1: 200 000 kaardilehe O-35-IV piires, mis hõlmas ka käesoleva ala akvatooriumi, viidi läbi VSEGEI poolt aastatel 1987 kuni 1990. Kaardistamisel kasutati põhiliselt profilograafi, töösagedusega 3 kuni 10 kHz ja ka madalasageduslikku SPARKER tüüpi seisimokustilist profilaatorit (töösagedus kuni 1 kHz). Merepõhja puurimiseks ja proovide võtmiseks kasutati kuni 3 m sondiga vibropuuri, kuni 8 m pikkust raskustoru ja haardkoppa. Kaardistamise tulemused avaldati osaliselt ka trükis 2007. aastal Soome Geoloogia uurimiskeskuse väljaandes (Spiridonov jt., 2007).

Osa Narva lahest on uuritud ka Eesti teadlaste poolt aastatel 1978 kuni 1990, seda eeskätt K. Orviku poolt juhitud TAGI meregeoloogia sektori poolt. Uuringutel kasutati kajaloodi, kuni 2,2 m sondiga vibropuuri, haardkoppa ning koostöös Soome Geoloogiateenistusega seisimokustilist kompleksi ELMA (Lutt jt., 199; Lutt ja Raukas, 1993; Raukas ja Hüvarinen, 1992).

3. TÖÖDE METOODIKA

Uurimistööd tehti Eesti Meremuuseumi uurimislaevalt “Mare” kahes etapis: geofüüsikalised uurimistööd ja merepõhja proovide võtmine haardkopaga.

Geofüüsikalisi profile seisimokustilise profileerimissüsteemiga tehti 217 jooksvat kilomeetrit. Geofüüsikaliste andmete interpreteerimiseks kasutati proovimist haardkopaga. Merepõhja pindmisest osast võeti kokku 59 proovi.

3.1. Asukoha määrand ja kasutatud koordinaatsüsteemid

Geofüüsikalistel välitöödel kasutati asukoha määranduteks diferentsiaal GPS vastuvõtjat. Navigeerimisandmestik arvutati ümber NMEA signaalikoodi WGS-84 pikkus/laius süsteemist L-EST-97 kaardiprojektsiooni (KKM määrus nr. 44). Lisaks viidi sisse mõõteaparatuuri asukoha parandid laeva ja pukseeritava aparatuuri suhtes. Kõik koostatud kaardid põhinevad Balti kõrguste süsteemil. Meretaseme kõrgused välitööde käigus võeti Sillamäe ja Toila sadama mõõdulattidelt.

3.2. Geofüüsikalised uurimistööd

Merepõhja geofüüsikaliseks uurimiseks kasutati seismoakustilist profileerimissüsteemi EdgeTech 3200-XS (Fotod 1 ja 2), mis koostisosadeks on:

pukseeritav kiirgur-vastuvõtja e. “kala” SB-0512i (foto 1);
kaabel-tross (Kevlar®) 75 m;
juhtimisseade X-STAR;
arvuti koos EdgeTech “DISCOVER” tarkvaraga

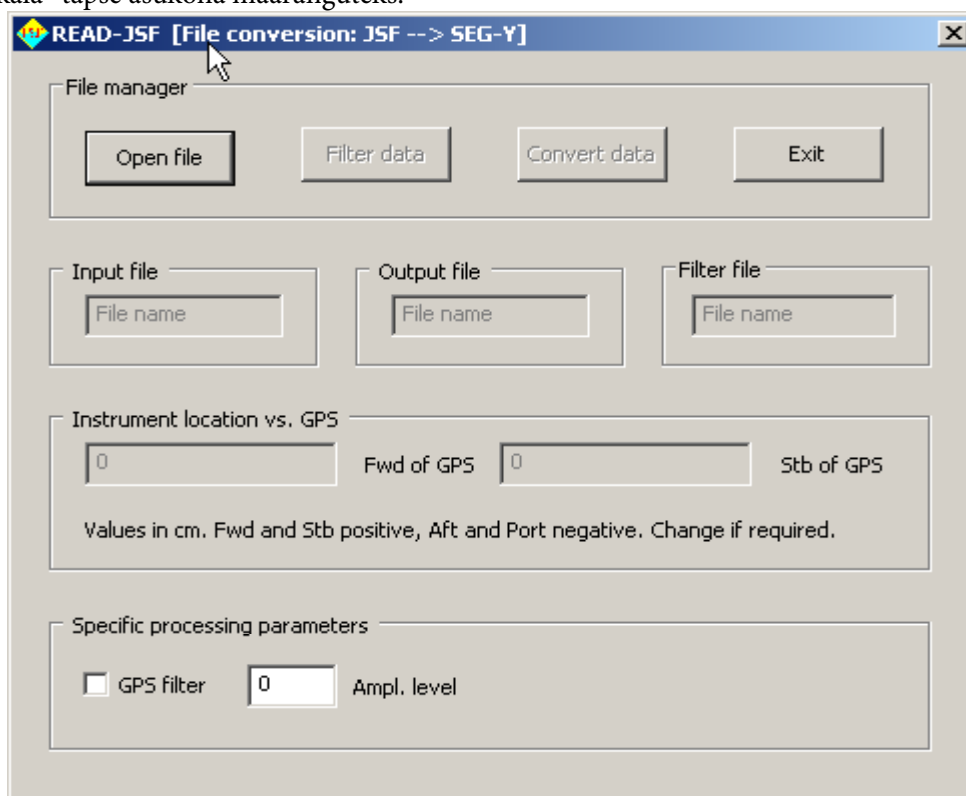


Foto 1. Pukseeritav kiirgur-vasuvõtja ehk “kala” uurimislaeva Mare pardal.

Uuringuteks kasutatud nn “Shirp” tüüpi seismoakustiline profilaator impulssvõimsusega 2 kW, mis võimaldab tekitada ja registreerida tagasipeegelduvaid signaale sagedusvahemikus 0,5 kuni 12 kHz. Uuringute käigus kasutati sagedusvahemikku 0,5 kuni 4,5 kHz, et saavutada maksimaalset uurimissügavust, mis nimetatud uuringute käigus ulatus setetes kuni 60 meetrini. Kasutatud sagedusvahemik annab vertikaalseks eraldusvõimeks ca 20 cm. Tekitatud laineimpulsside sagedus oli 3 Hz, see teeb pidevprofileerimisel moodustunud andmepunktide tiheduseks u 0,5 m. “Kala” pukseeriti uurimislaeva taga väljaspool vindivett 3,5 m sügavusel kiirusega 3 sõlme.

Kogu andmestik salvestati digitaalkujul EdgeTech JSF failiformaadis. Hiljem JSF failid konverteeriti Stockholmi ülikooli poolt koostatud tarkvara READ-JSF (joonis 3) abil standardsesse

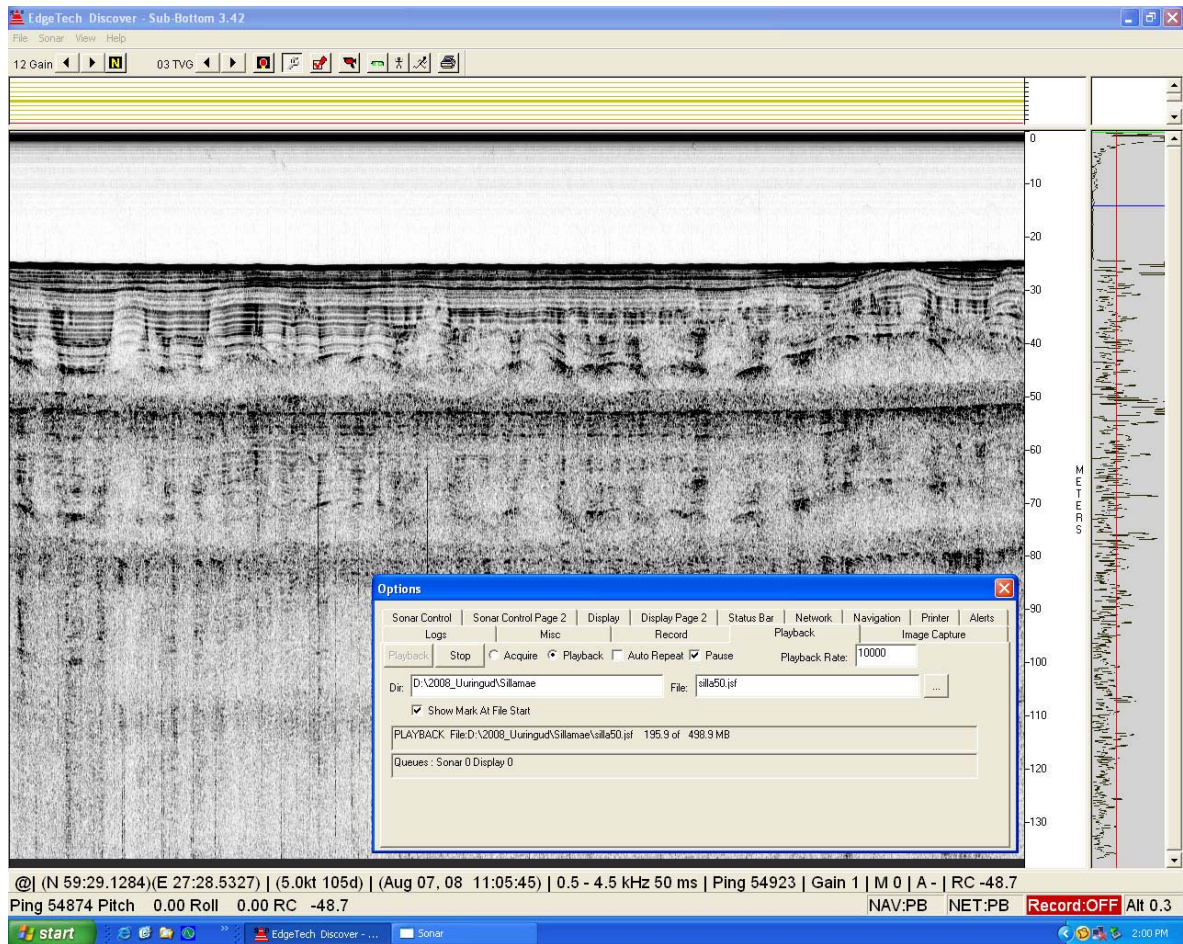
SEG-Y failiformaati. Failide konverteerimise käigus sisestati parandid pukseeritava aparatuuri e. “kala” täpse asukoha määranguteks.



Joonis 2. EdgeTech JSF failiformaadi standardsesse SEG-Y formaati konverteerimise tarkvara READ-JSF.



Foto 2. Pukseeritava kiirgur-vastuvõtja ehk kala vettelaskmine uurimuslaeva Mare pardalt.



Joonis 3. Seismoakustilise profileerimissüsteemi EdgeTech DISCOVER tarkvara juhtaken.

3.3. Seismoakustilise andmestiku interpreteerimine

Seismoakustiliste profiilide interpreteerimiseks kasutati Soomes koostatud MERIDATA interpreteerimistarkvara versioone MDPS 5.0 ja MDPS 5.1 BETA ning Viewer 2.0.

Andmete interpreteerimisel eraldati seismoakustilistel profiilidel välja merepõhi ja 4 erinevate akustiliste omadustega settekompleksi (joonised 4,5):

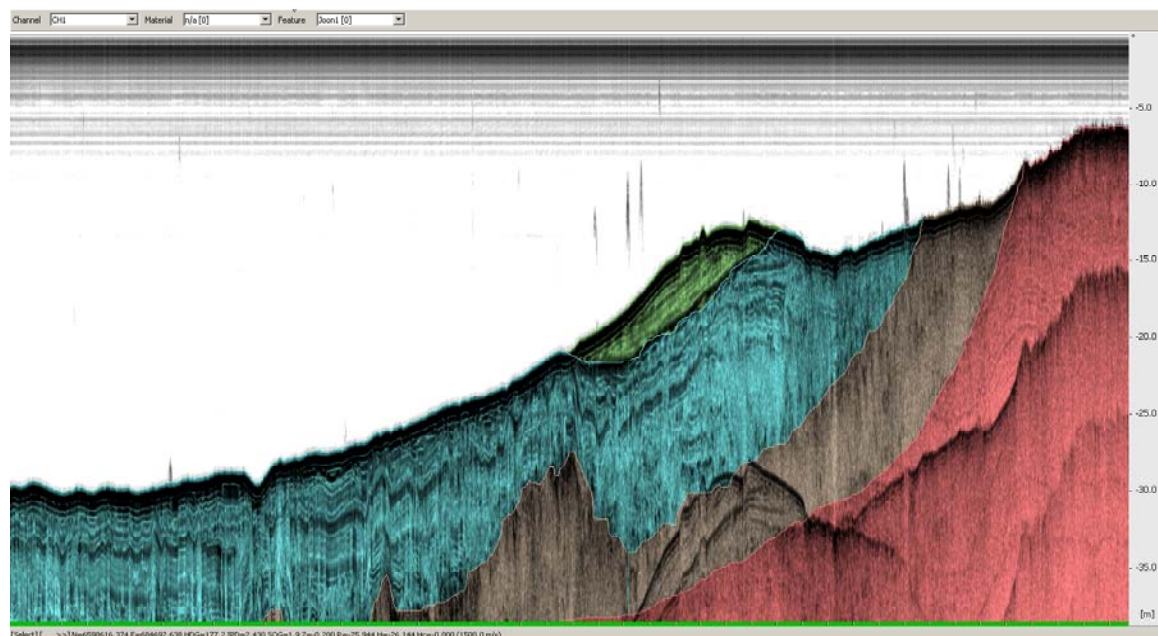
- i. Litoriina- ja Limneamere setted;
- ii. hilisjääaegsed varvilised savid;
- iii. moreen;
- iv. aluspõhja sette kivimid.

Akustiliste settekomplekside interpreteerimiseks ja setete tõeliste paksuste määramiseks kasutati setetes järgmisi lainelevimiskiirusi (Hamilton, 1985; Floden, 1981):

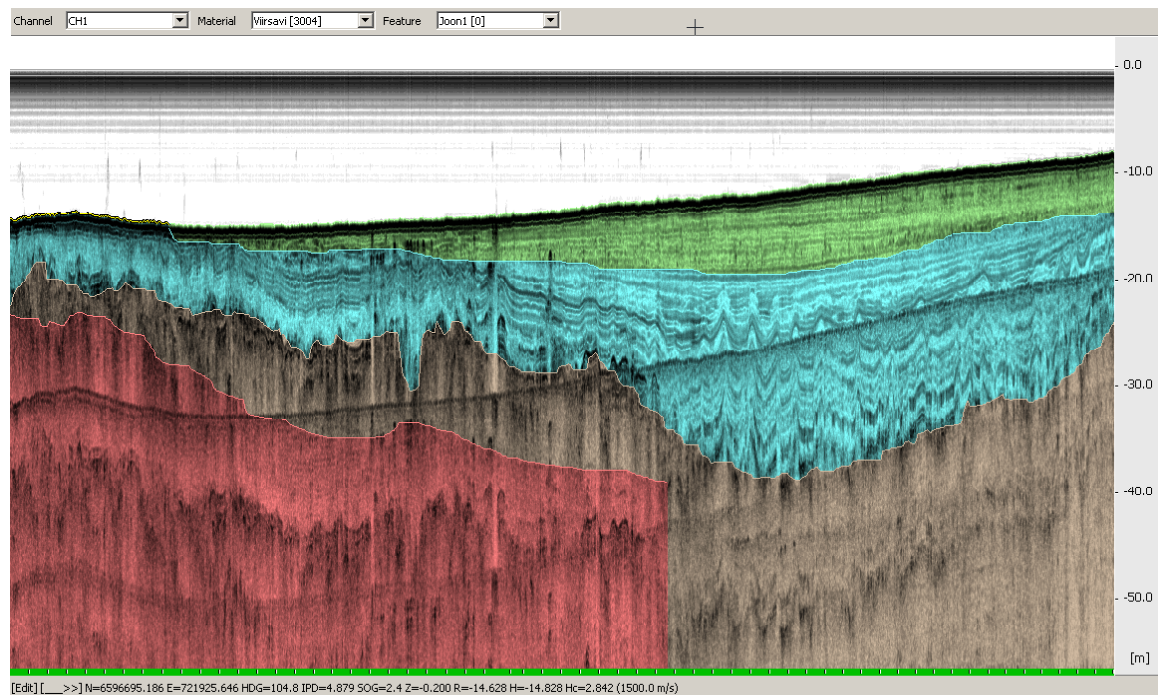
- i. Litoriina- ja Limneamere setted – 1430 m/s;
- ii. hilisjääagsed varvilised savid – 1500 m/s;
- iii. moreen – 1700 m/s;
- iv. aluspõhja sette kivimid – 1800 m/s.

Profilide interpreteerimisel eraldati välja ja tähistati erineva värviga iga ülalnimetatud kompleks. Interpreteerimisprogramm interpoleerib ajaskaala (millisekundites) automaatselt sisestatud lainelevikukiiruste põhjal meetermöödistikku. Iga kompleksi lamami kohta koostati interpreteeringu tulemusel sügavuste tärkandmestik. Kokku moodustus interpreteeringute käigus X,Y ja Z₁₋₅ koordinaate omavaid sügavusandmepunkte ca 300 000.

Aluspõhja reljeefi samasügavusjoonte genereerimisel kasutati Golden Software SURFER ver. 8.0. Reljeefi statistilise pinna koostamiseks loodi arvutusmaatriks sammuga 500 x 500 m, seejuures kasutati “Kriging” interpolatsioonimudelit. Pinnakatte paksuste kaardi koostamiseks arvutati samal põhimõttel meresügavuste statistiline pind, millest lahutati aluspõhja reljeefi statistiline pind. Nii aluspõhja reljeefi kui pinnakatte paksuste isojoonte kaart vormistati lõpuks kasutades MapInfo tarkvara ver. 8.5. Kogu andmestik leiab kasutamist vastavate Geoloogilise Baaskaardi teemakihtide ja nendega seotud ArcGis andmebaaside koostamisel.



Joonis 4. Interpreteeritud seismaakustiline N–S suunaline profiil “silla_9” (roheline – Litoriina ja Limneamere peeneteralised liivad-aleuriidid; sinine – hilisjääagne viirsavi; pruun – moreen; punane – aluspõhja kivimid).



Joonis 5. Interpreteeritud seismoakustiline W–E suunaline profiil “silla_70” (roheline – Litoriina ja Limneamere peenederalised liivad-aleuriidid; sinine – hilisjäaegne viirsavi; hall – mooren; punane – aluspõhja kivimid).

3.4. Proovide võtmine ja analüüsimine

Seismoakustiliste profiilide tõepärasemaks interpreteerimiseks prooviti merepõhja setteid haardkopaga. Haardkopaga on võimalik saada proove merepõhja 10 kuni 20 cm pindmisest osast. Proovimise asukohad valiti nii, et uuringuala oleks kaetud võimalikult ühtlaselt. Samas arvestati asukohtade valikul merepõhja batümeetriaga.

Võetud proovidest määrati setete lõimiseline koostis ja osadest neist ka orgaanilise aine sisaldus. Viiest proovist tehti ränivetikaanalüüs (Heinsalu, 2008).

Ränivetikaanalüüsi põhine eksperthinnang tehti TTÜ Geoloogia Instituudis vanemteadur Atko Heinsalu poolt.

Lõimisanalüüsiks kasutati sõelte komplekti avadega 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125; 0,063 mm.

Orgaanika sisalduse määramiseks kuumutati proove 450°C-ni.

4. UURINGUALA GEOLOOGILINE ISELOOMUSTUS

Nagu juba eelpool mainitud, eraldati seismoakustiliste pideprofileerimiste käigus välja 4 erinevate laineleviku omadustega settekompleksi. Geofüüsikaliste uuringute sügavus ulatus maalselt kuni 60 m ja seega läbis kohati aluspõhja kivimeid enam kui paarikümne meetri ulatuses.

Ala läänepiiri geoloogilised avamusjooned on harmoneeritud kaardilehe 6443 (Kivõli) (Suuroja jt., 2007) vastavate joontega.

4.1. Aluspõhi

Ala aluspõhja kivimid moodustavad Kambrumi ja Vendi terrigeensed kivimid, mis geofüüsikalistel profiilidel avalduvad enamasti selgekihilise kompleksina. Sageli on jälgitav kivimite regionaalse lasuvuse kallakuse suund. Aluspõhja kivimid paljanduvad merepõhja rannäärstes osas, suhteliselt laia ribana 2 kuni 4 km rannajoonest. Nende lasuvus on sageli rikutud liustiku tegevuse poolt. Ulatuslikud deformatsiooni vööndid on jälgitavad mitme kilomeetri ulatuses. Aluspõhja kulutatud pinnal esineb sageli jämepurdset settematerjali (rahnud, munakad).

Alupõhja sügavus jääb uuringuala piires vahemikku 10 kuni 65 m allpool keskmist veetaset ja suureneb ühtlaselt põhja suunas. Uuringualal fikseeriti 2 maetud orgu, mis on täitunud tõenäoliselt moreeniga, viimane on akustilises lainepildis sarnane aluspõhja kivimitele.

4.2. Kvaternaarisetted

Valdaval osal uuritavast piirkonnast lasub aluspõhja kivimitel, arvatavalt viimase jäätumiseaegne, Järva kihistu moreen, mis koosneb suures osas aluspõhja kivimitest ning seetõttu on kahe kompleksi eraldamine seismoakustilistel profiilidel raskendatud.

Pinnakatte paksus uuringuala piires jääb vahemikku 0 kuni 35 meetrini. Suuremad paksused esinevad maetud orgudes, mille kogupaksust kasutatud uurimismeetodiga ei olnud võimalik määrata. Maksimaalsed väljaspool maetud orge esinevad paksused fikseeriti Narva lahe idaosas.

Moreeni avamus on enamasti rannajoonega paralleelne, jäädes aluspõhja avamuse suhtes põhja poole, merepõhja 8–15m samasügavusjoonte vahele. Paiguti, enamjaolt ala idaosas ulatuvad moreeni paljandid ka rannajooneni. Seisimoakustika profiilidel on moreeni pealispind ebatasane. Esineb suuri rahne ja munakate kogumeid. Sageli on peenem materjal kas lahe sügavamasse ossa või piki randa lahe pärasse kantud. Merepõhja proovimisel haardekopaga saadud moreen oli hallitumehalli või rohekat värvi. Jämepurdmaterjal on kulutatud, nurgelisi purdosiseid on suhteliselt vähe, kruusa-ja veeristefraktsioonides domineerib kristalne materjal, samas esineb ka Vendi ja Kambrumi sette kivimeid. Kuna proovida suudeti vaid moreeni kulutatud pealispinda, siis moreeni sisemine koostis jäi määramata. Seisimoakustiliste profiilide ja varasemate uuringute põhjal võib

arvata, et moreeni iseloomustab suur peliidi sisaldus, vähene jämepurdse komponendi osatähtsus ja liiva-ja aleuriidifraktsioonide võrdne osakaal.

Moreenil lasuv kolmas seismoakustiline kompleks seostati hilisjäaegsete, pruunikas-hallika tooniga varvilise saviga, nn.viirsaviga. Viirsavid levivad piki randa alates 15 m samasügavus joonest sügavamal. Varviline tekstuur hilisjäaja setteis on tingitud erineva lõimisega kihtide korrapärasest vaheldumisest. Kontakt moreeniga on tavaliselt selgelt fikseeritav. Varvide paksus on väga erinev, varieerudes mõnest kümnendikust millimeetrist kuni mõne sentimeetrini. Naaberaladel vahetult merepõhjast raskustoruga saadud materjali põhjal võib oletada, et ka siin võib esineda üleminekuline kiht, kus savis esineb õhukesti moreeniläätsi. Sette lõimis ja tekstuur on sõltuvuses jääserva kaugusest ja basseini sügavusest. Seega loetakse korrapärase tekstuuriga varvilised savid kohaliku jääpaisjärve setete hulka. Balti jääpaisjärve setteks on liigitatud savid, milles puuduvad või ilmnevad alles sette kuivamisel vaevumärgatavad varvid. Pindmine proovimine haardkopaga ei võimaldanud eristada kohalike ja Balti jääpaisjärve setteid, mistõttu geoloogilisele kaardile on need setted kantud ühtse viirsavi kompleksina.

Neljanda seismoakustilise kompleksina on välja eraldatud tänapäevased merelised setted.

TTÜ Geoloogia instituudis tehtud 5 proovi ränivetikaanalüüsi tulemustel on setted suure tõenäosusega tänapäevased või siis Litoriinamere staadiumisse kuuluvad. Ühes proovis täheldati märkimisväärset magevee mõju (proov IE-08-32), mis on seotud Narva jõe suudmega. Need setted levivad kitsa ribana piki rannajoont ja moreeni küngaste naaberaladel väljapestud ja samasse piirkonda hoovuste ja lainetuse mõjul transporditud materjalina. Esindatud on need setted peamiselt jämeteralise aleuriidi või peenliivaga. Sügavamal merepõhjas levivad aleuriitsed mudad, mis on moodustunud lainetuse ja rannanõlva vastumõju tõttu tekkinud hoovuse kaasmõjul. Seda tõendab ka asjaolu, et veelgi sügavamal levib viirsavi avamusala, kus hüdrodünaamiline mõjufaktor on nii suur, et heljumist välja settimist ei toimugi.

KOKKUVÕTE

Seismoakustiliste pidevprofileerimiste ja merepõhja pindmise proovimise materjali põhjal koostati uuringuala kvaternaarisetete kaart, aluspõhja reljeefi ja kvaternaarisetete paksuste kaardid. Seismoakustilise pidevprofileerimise põhjal eraldati välja 4 seismoakustilist kompleksi, mis erinesid üksteisest ka litoloogiliselt.

Ülemine seismoakustiline kompleks on välja eraldatud proovimiste tulemusel kui peenliivade ja aleuriitsete setete levikualad. Vahetult moreenil lasuvad, ilmselt kohaliku jääpaisjärve savid ja neil lasuvad homogeensed savid on kaardile kantud ühtse viirsavide kompleksina. Märkimisväärne on see, et aluspõhja avamusala levib veepiirist pikki randa kuni 10 m sügavusjooneni, moodustades kuni 4 km laiuse platoo. Välja eraldati 2 mattunud orgu, mis tõenäoliselt on täitunud moreeniga.

KIRJANDUS

Amantov, A., Spirodonov, M. (toim.), 1989. Balti kilbi ja Vene lava kokkupuutepiirkonna geoloogia Soome lahes. Teadusartiklite kogu. VSEGEI (vene keeles).

Floden, T., 1981. Current geophysical methods and data processing techniques for marine geological research in Sweden. Stockholm Contributions in Geology 37/5.

Grigelis, A. (ed), 1990. Geoloical map of the Quaternary deposits of the Baltic Sea bottom and adjacent land areas. Scale 1 : 500 000. Lihunian Geological Institute.

Grigelis, A. (ed), 1990. Geoloical map of the Baltic Sea bottom and adjacent land areas. Scale 1 : 500 000. Lihunian Geological Institute.

Gudelis, V., Jemeljanov, J. (toim.), 1976. Läänemere Geoloogia (vene keeles).

Hamilton, E.L., 1985. Sound Velocity as a Function of Depth in Marine Sediments. J. Acoust. Soc. Am., 65:909-922.

Heinsalu, A., 2008. Ränivetikaanalüüsi põhine eksperthinnang viie Soome lahest pärit pinnasette proovi kohta. TTÜ GI aruanne nr. 2008-45

Körvel, V., Malkov, B., Kiipli, T. ja Tammik, P., 1986. Aruanne Balti mere Eestiga piirneva šelfiala geoloogiliste kaartide komplektist mõõtkavas 1:500 000. EGF 4197,(vene keeles).

Lutt, J., Raukas, A. (toim.), 1993. Eesti šelfi geoloogia. Eesti Geoloogia Selts.

Lutt, J., Sakson, M., 1989. Soome lahe ja ümbritseva ala geoloogia. TAGI aruanne.

Raukas, A., Huvärinen, H., 1992. Geology of the Gulf of Finland. Estonian Academy of Sciences.

Spiridonov, M., Ryabchuk, D., Kotilainen, A., Vallius, H., Nesterova, E. & Zhamoida, V., 2007. The Quaternary deposits of the Eastern Gulf of Finland. Geological Survey of Finland, Special Paper 45, 7–19, 12 figures and one appendix.

Suuroja, K., Mardim, T., Morgen, E., All, T., Kõiv, M., Otsmaa, M., Niin, M., 2007. Eesti geoloogilise baaskaardi Kiviõli kaardilehe (6443) seletuskiri.

TEKSTILISAD

Tekstilisa 1

Haardkopa proovimiskohtade asukohad

Proovi nr.	Koordinaadid (L-EST-97)		Proovi nr.	Koordinaadid (L-EST-97)	
	X	Y		X	Y
IE-08-1	6594124.18	669752.82	IE-08-30	6594174.16	722654.51
IE-08-2	6595124.15	672441.43	IE-08-31	6594761.53	723949.58
IE-08-3	6595075.00	674833.29	IE-08-32	6596808.15	726134.40
IE-08-4	6595071.52	677140.09	IE-08-33	6600099.86	726162.04
IE-08-5	6595109.25	679489.58	IE-08-34	6599821.32	723873.45
IE-08-6	6598512.51	679454.66	IE-08-35	6596794.58	720818.25
IE-08-7	6596742.61	682149.73	IE-08-36	6594334.53	712690.34
IE-08-8	6597235.32	684754.93	IE-08-37	6594428.21	712270.79
IE-08-9	6596246.76	684792.16	IE-08-38	6596960.75	713440.24
IE-08-10	6596620.80	687191.14	IE-08-39	6597263.62	711192.20
IE-08-11	6596972.00	689571.59	IE-08-40	6597551.60	708528.75
IE-08-12	6597318.07	691955.84	IE-08-41	6597846.86	706192.00
IE-08-13	6597068.66	694333.47	IE-08-42	6598027.26	703810.06
IE-08-14	6595893.25	694448.66	IE-08-43	6598504.90	701301.02
IE-08-15	6595345.43	696807.75	IE-08-44	6599102.54	698820.12
IE-08-16	6594978.67	699231.56	IE-08-45	6599359.56	696729.80
IE-08-17	6594441.61	701824.51	IE-08-46	6599725.82	694246.25
IE-08-18	6593986.64	704084.96	IE-08-47	6599555.19	691898.41
IE-08-19	6593884.53	704757.74	IE-08-48	6599399.45	689420.81
IE-08-20	6593658.45	706580.27	IE-08-49	6599494.12	684641.06
IE-08-21	6593569.57	708854.79	IE-08-50	6598013.68	684818.64
IE-08-22	6595329.21	708613.82	IE-08-51	6597623.76	684713.38
IE-08-23	6594890.96	710940.64	IE-08-52	6597034.23	679443.41
IE-08-24	6593728.95	713650.27	IE-08-53	6596804.18	674603.90
IE-08-25	6592257.29	713771.09	IE-08-54	6598857.26	674817.40
IE-08-26	6591860.08	715450.95	IE-08-55	6600081.82	674744.58
IE-08-27	6592037.67	717197.85	IE-08-56	6600054.85	671981.33
IE-08-28	6592416.01	719479.32	IE-08-57	6599750.15	669847.48
IE-08-29	6593235.92	721279.51	IE-08-58	6598288.92	669790.88
			IE-08-59	6596476.98	669895.65

Tekstilisa 2

Haardkopa proovide lõimise analüüs

Proovi nr.	Fraktsiooni (mm) sisaldus (%)							Orgaanika sisaldus	Proovi kaal (g)
	>2	2.0-1.0	1.0-0.50	0.50-0.25	0.25-0.125	0.125-0.063	<0.63		
IE-08-02	14.65	15.29	36.90	23.56	8.54	0.44	0.62		987.3
IE-08-04		0.18	1.90	25.96	62.86	8.16	0.94		50.0
IE-08-06	0.24	0.30	1.02	1.96	35.74	57.36	3.38		50.0
IE-08-08	1.48	9.77	42.97	28.68	12.18	3.47	1.45		100.0
IE-08-19	11.97	6.45	12.73	38.78	26.57	2.36	1.14		241.6
IE-08-23	1.00	0.08	0.29	1.08	13.22	44.24	40.09		100.0
IE-08-29		0.20	1.70	7.88	21.48	61.22	7.52		50.0
IE-08-30	0.74	0.36	1.96	15.66	44.28	34.52	2.48		50.0
IE-08-31		0.10	0.46	2.08	10.58	78.90	7.88		50.0
IE-08-32		0.02	0.02	0.46	7.08	84.86	7.56		50.0
IE-08-33		0.06	0.04	0.08	0.44	54.66	44.72		50.0
IE-08-34		0.22	0.12	0.14	0.56	16.14	82.82		50.0
IE-08-35		0.02	0.34	24.50	65.70	6.76	2.68		50.0
IE-08-37			0.02	0.30	12.86	78.40	8.42		50.0
IE-08-38	3.00	2.93	17.76	54.01	17.50	3.85	0.95		100.0
IE-08-41	0.02	0.98	2.00	23.44	65.92	6.68	0.96		50.0
IE-08-42	0.24	0.74	2.48	5.18	80.32	9.34	1.70		50.0
IE-08-44	1.34	2.14	6.24	20.00	39.72	21.22	9.34		50.0
IE-08-45		0.03	0.16	0.82	3.96	76.44	18.59	1.08	31.8
IE-08-46		0.03	0.19	1.15	2.87	47.33	48.43	1.11	31.3
IE-08-47			0.11	0.67	2.19	39.27	57.76	1.50	27.0
IE-08-48			0.19	0.78	2.42	51.73	44.88	1.33	26.9
IE-08-49	0.03	0.08	1.25	3.76	21.69	56.52	16.67	0.88	36.7
IE-08-50		0.06	0.16	0.54	10.04	68.82	20.38		50.0
IE-08-51	0.20	0.40	1.02	1.54	53.02	35.72	8.10		50.0
IE-08-52	0.06	0.08	0.54	1.46	21.22	67.26	9.38		50.0
IE-08-53	37.04	42.28	16.93	3.24	0.35	0.04	0.12		668.8

GRAAFILISED LISAD

