

SISUKORD

TÖÖ LÜHIKIRJELDUS JA RESÜMEE	2
1. PÕHIANDMED JA ISELOOMUSTUSED	3
2. UURINGUTE METOODIKA	4
2.1. Uuringute eesmärgid ja ülesanded	4
2.2. Metallsulundist ja –torudest seinad.....	5
2.3. Metallist toruvaiad	5
2.4. Raudbetoonist prismakujulised vaiad ja koorikvaiad	6
2.5. Pealisehitise raudbetoonkonstruktsioonid.....	6
2.6. Merepõhi kaiäärses tsoonis ja põhjakindlustuse konstruktsioonid	6
2.7. Kaide süvaveeväljalasketorud.....	6
2.8. Kai ultraheliskaneerimine	6
3. RAJATISTE TEHNILISE SEISUNDI ÜLDISTATUD HINNANG	7
4. REMONTTÖÖDE ETTEPANEKUD AASTATEKS 2018 – 2022	12
LISAD	15
LISA 1 ASENDIPLAAN	
LISA 2 UURITUD KAIRAJATISTE PÕHILISED KAHJUSTUSED	

TÖÖ LÜHIKIRJELDUS JA RESÜMEE

AS-i Tallinna Sadam tellimusel (14.04.2018.a. Leping nr 11918) tehti Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 seisukorra uurimistööd ning koostati vajalike rekonstrueerimis-, remont- ja ennetuslahenduste ettepanekud.

Tööde koosseis ja maht on võetud vastavalt Lepingule, Lähteülesandele, Uuringutööde kirjeldusele ja Tellija nõudmistele.

Tööde põhiülesanded:

- kaide tarindite tehnilise seisundi määramine veealuses ja veepealses osas;
- rajatiste tehnilise kõlblikkuse ja avariiohutuse hindamine;
- vajalike rekonstrueerimis-, remont- ja ennetuslahenduste ettepanekute koostamine;
- remonttööde mahtude määramine;
- Tellija poolt kinnitatud tehniliste lahenduste variantide põhjal remonttööde ligikaudsete maksumuste määramine.

Muuga sadama kaide tarindite uuringud tehti aprill kuni august 2018.

Uuringutes vaadati üle Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5 (koos rambiga), 6, 8, 11, 12, 13 (koos rambiga), 31, 32 ja 33 konstruktsioone.

Tööd on tehtud arvestades GT Corporation SE üle 25-aastat praktilist kogemust hüdrotehniliste rajatiste ekspertiisi läbiviimise, projekteerimise, rekonstrueerimise, ehituse ja remondi alal Läänemere, Mustmere ja Vahemere sadamates.

Käesolev köide on töö „Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 ehitustehnilised uuringud. Rekonstrueerimis-, remont- ja ennetuslahenduste ettepanekute koostamine“ raames valminud uurimis- ja projektdokumentatsiooni osaks.

Kaide tehnilise seisundi uuringute tulemused on detailselt kajastatud iga rajatise kohta eraldi koostatud aruandes (vt Tööd nr EK/626-18...EK/637-18).

Käesolevas köites on esitatud:

- uuritud rajatiste põhiandmed ja iseloomustused;
- uuringute meetoodika;
- uuringute tulemuste lühikokkuvõtte, uuringutes fikseeritud põhiliste vigastute lühikirjeldused;
- järeldused uuritud rajatiste seisukorra kohta;
- Muuga sadama kaide remonttööde ajakava aastateks 2018 – 2022;
- töömahtude kokkuvõtted koos ligikaudsete maksumustega (arvutatud 2018. aasta hindades).

Rekonstrueerimis-, remont- ja ennetustööde projektettepanekud on esitatud iga kai kohta eraldi Töödes nr TP/626-18...TP/637-18.

1. PÕHIANDMED JA ISELOOMUSTUSED

- 1.1. Töös uuriti Muuga sadama 12 kairajatist. Uuritud kaide üldpikkus piki kaiäärt on ca 2,6 km.
 1.2. Uuritud hüdrotehniliste rajatiste loetelu ja põhiandmed on toodud Tabelis 1, kaide asendiplaan on esitatud LISAS 1.

Tabel 1

2018.aastal uuritud Muuga sadama kairajatised

Rajatise nimetus	Konstruksiooni kirjeldus	Ehitus- (rekonstrueerimis-) aasta	Rajatise pikkus, m	Projekteeritud sügavus, m
Kai 1A	R/b vaiadel estakaad, r/betoonist rostvärgiga paalid metalltorudel ja sulundkarpidel, ülekäigusillad sulundist karpvaiadest tugeudel	1987, 1996 (rekonstr.)	210,0 (sildumistsoon)	14,8
Kai 3	Metallsulundist pulvärk, paal ja teenindussild metallvaiadel	1988	111,0	8,3
Kai 4	Metallsulundist pulvärk	1984	278,0	7,8
Kai 5 rambiga	Metallsulundist pulvärk	1984	103,0	6,8
	Metallsulundist pulvärk	1984	20,5×34,5	6,8
Kai 6	Metallsulundist pulvärk	1990	157,0	9,26...10,26
Kai 8	Kõrge vairoostvärk metalltorudest esiseinaga	1986	280,0	14,3
Kai 11	Raudbetoonist prismavaiadel estakaad kaialuse nõlvaga ja metallsulundist esiseinaga	1986	259,0	12,8 (85,0 m pikkuses lõigus – 13,8 m)
Kai 12	Raudbetoonist koorikvaiadel estakaad kaialuse nõlvaga ja metallsulundist esiseinaga	1986	175,0	12,8
Kai 13 rambiga	Raudbetoonist koorikvaiadel estakaad kaialuse nõlvaga ja metallsulundist esiseinaga	1986	200,0	12,8
	Metalltorudel ja r/b vaiadel estakaad torusulundist esiseinaga	2001 (rekonstr.)	27,5×16,4	11,8
Kai 31	Metallist toruvaiadel pulvärk torusulundist esiseinaga	2005	216,25	10,8
Kai 32	Metallist toruvaiadel pulvärk torusulundist esiseinaga	2005	365,0	16,9
Kai 33	Metallist toruvaiadel pulvärk torusulundist esiseinaga	2005	250,5	10,8

2. UURINGUTE METOODIKA

2.1. Uuringute eesmärgid ja ülesanded

2.1.1. Uuringute eesmärgiks oli määrata ja kajastada aruannetes sadama kairajatiste tehniline seisund. Uuringute tulemusi arvestati kaide remondiks ja rekonstrueerimiseks projektlahenduste koostamisel, mis on esitatud iga kai osas Töodes nr TP/626-18...TP/637-18. Uurimisele kuuluvate konstruktsiooniliste elementide koosseis iga kai osas oli kindlaks määratud Uuringute programmiga ja sisaldas veepealse osa konstruktsioonelementide uuringuid, tuukriuringuid veealuses tsoonis ning ultraheliskaneerimist.

2.1.2. Tehnilise seisundi määramine põhines:

- rajatise veealuse ja veepealse osa ülevaatusel eesmärgiga kontrollida selle elementide ning nende ühenduste olemasolekut ja selgitada välja nende korrapäratu funktsioneerimise välised tunnused;
- rajatise elementide ruumilise asendi määramisel (kalded, deformatsioonid jm.) spetsiaalsete mõõtmismeetoditega;
- materjalide füüsikalise-tehnilise seisundi karakteristikute määramisel mittepurustava kontrolli meetodil.

2.1.3. Inseneriekspertiisi käigus teostati kontrollmõõdistused, konstruktiivelementide visuaalne ülevaatus, määrati kindlaks betooni tugevus mittepurustava meetodiga ja teraskonstruktsioonide metalli jääkpaksus.

2.1.4. Veealuses osas tuukriuringute koosseis:

- konstruktsioonide veealuse osa tuukriülevaatus, defektide ja kahjustuste fikseerimine;
- täitepinnase väljauhtmiskohtade fikseerimine;
- vaiade püsthälbe mõõtmine;
- sulundi kalde mõõtmine;
- sulundi- ja vaiade metalli jääkpaksuse mõõtmine;
- kaiseinte naaberrajatistega ühinemissõlmede seisukorra fikseerimine;
- remonditud lõikude seisukorra fikseerimine;
- merepõhja tuukriülevaatus kaiäärses tsoonis, laevaliiklust ohustavate kõrvaliste esemete fikseerimine.

2.1.5. Insener- ja tuukriuringute põhjal koostati kaide veealuste konstruktsioonide ja pealisehitise defektide ja kahjustuste teostusskeemid.

2.1.6. Uuringute välitööd teostati ajavahemikul mai – august 2018.a.

2.1.7. Enne rajatise uuringuid märgiti piki kai äärejoont piketid sammuga 10 m, aluseks võeti 2012.a. uuringutes märgitud piketid.

2.1.8. Rajatise konstruktsiooniliste elementide veealuse osa uuringu tegid tuukrid kerges tuukrivarustuses vee temperatuuril +9°C kuni +17°C, õhu temperatuuril +16°C kuni +23°C. Tööd tehti päevasel ajal, kasutades veealuseid valgusteid, vee suhtelisel läbipaistvusel 2...3 m.

2.1.9. Rajatise veepealse tsooni konstruktsiooniliste elementide uuringud tehti ujuvvahenditest.

2.1.10. Kõik mõõtmised tehti standardiseeritud ja kehtivate reeglite kohaselt kontrollitud seadmete abil. Mõõtmiste kohad on valitud vastavuses Tellija ülesandega.

2.1.11. Ekspertiisitööde etapid ja rajatiste konstruktsiooniliste elementide väljaselgitatud iseloomulikud kahjustused pildistati ja filmiti.

2.1.12. Ekspertiisi alusel on antud kaide tegeliku tehnilise seisundi hinnang, määratud remonditööde koosseis ja orienteeruvad remontitööde mahud.

2.2. Metallsulundist ja –torudest seinad

2.2.1. Metallsulundist ja -torudest seinte uuringud sisaldasid:

- visuaalset tuukriülevaatus veealuses osas ning veepealse osas paadist;
- sulundi- ja/või vaiade metalli jääkpaksuse instrumentaalmõõtmisi;
- seina deformatsiooni ja kalde mõõtmisi.

2.2.2. Seinatuukriülevaatus veealuses tsoonis tehti vahelduva veetaseme osast põhjani kogu esiseinte pikkuses. Seejuures kontrolliti terviklikkuse võimalikke rikkumisi: läbivad avad metallis (tehnoloogilised, korrosiooni- ja mehaanilistest mõjudest), praod (sealhulgas keevisõmblustes), lukkude rebendid. Fikseeriti kahjustuste ja defektide mõõtmed ja nende asukohad. Ülevaatus käigus pöörati tähelepanu korrosioonikaitse olemasolule ja seisundile, protektorite seisundile ning haavandkorrosiooni jälgedele.

2.2.3. *Metallsulundi ja -vaiade jääkpaksus* määrati ultrahelimeetodil (ultraheliseadmega "Cygnus-1" või "Cygnus-Dive"). Mõõtmised tehti kõrgusmärkidel pluss 0,5 m kuni miinus 2,0 m vahedega 0,5 m; kõrgusmärgist miinus 2,0 m kuni miinus 3,0 m vahedega 1 m; kõrgusmärgist miinus 3,0 m kuni põhjani vahedega 2 m. Mõõtmised tehti piki sulundprofiili välisseina telgi ja külgselgseina telgi või metallitorude väliskülje ümbermõõdu veerandis. Igas punktis tehti 4-5 mõõtmist, mille alusel määrati jääkpaksuse keskmine suurus. Mõõteviga on kuni 5%. Seade „Cygnus“ võimaldab teha metalli jääkpaksuse mõõtmisi, jättes arvestamata kaitsekatte ja korrosiooniproduktide paksusi (mõõdetakse metalli tegelikku paksust). Ultrahelimeetodil ei arvestata üksikuid korrosioonihavandeid seadme tehniliste parameetrite tõttu (mõõtmiseks on vaja tasast pinda Ø 19 mm). Üksikute korrosioonihavandite mõõtmised tehti joonlaua pinnale risti asetatud mehaanilise mõõteriistaga. Kahjustatud pindala protsent määrati visuaalselt.

2.2.4. *Sulundseina läbipainded, sulundi ja vaiade kalded* määrati ripploodi ja seinasipinna vahelise kauguse mõõtmise teel. Ripploodi ja seinasipinna vahelise kauguse mõõtmine tehti raudbetoonist pealisehitise alumises servas, kõrgusmärgist $\pm 0,0$ m kuni miinus 1,0 m vahedega 0,5 m ja miinus 1,0 m kuni põhjani vahedega 2,0 m. Lisakontrolliks koostati mõõteprofiilid ultraheliskaneerimise tulemusena.

2.2.5. *Ankrusüsteemi ülevaatusel* vaadati üle ankrutõmbeid kogu pikkuses, kontrolliti ankrute riputus- ja kinnitusedetaile. Ankrute korrosioonivigastusi hinnati visuaalselt.

2.3. Metallist toruvaiad

2.3.1. Tehti kõigi vaiade tuukriülevaatus selgitamiseks välja purunemise välised tunnused, märgatavad deformatsioonid.

2.3.2. Vaiade metalli jääkpaksus määrati kindlaks ultrahelimeetodil (vt p. 2.2.3).

2.3.3. Paadist tehti kõigi vaiade veepealse tsooni ülevaatus. Selgitati välja välised purunemise tunnused, märgatavad deformatsioonid. Ülevaatus käigus pöörati tähelepanu vaiade kinnitusele roostvargis, korrosioonikaitse olemasolule ja seisundile ning haavandkorrosiooni jälgede olemasolule.

2.4. Raudbetoonist prismakujulised vaiad ja koorikvaiad

2.4.1. Uuring koosnes kõigi prismakujuliste vaiade või koorikvaiade veepealse osa ülevaatuses paadist ja veealuse osa tuukriuringutest. Enne uuringuid puhastati vaiade pind kattumistest vastavalt tehnilise ülesande nõudmistele.

Ülevaatus käigus tuvastati murded, praod, kaitsekihi purunemised, armatuuri paljastumised ja korrosioon. Määrati kahjustuste ja purustuste mõõtmed ja asukohad.

2.4.2. Vaadati üle vaiade ühenduskohad raudbetoonist pealisehitisega ja torude kaitsekestadega (kui sellised esinesid).

2.5. Pealisehitise raudbetoonkonstruktsioonid

2.5.1. Ääretala uuring koosnes merepoolse püstpinna ülevaatuses ning alumise rõhtpinna ülevaatuses esiseinani. Fikseeriti pinna purunemised - kavernid, nurkade ja ribide killendid, praod ja murded, kaitsekihi purunemised ning deformatsioonivuukide seisund.

2.5.2. Estakaaditüüpi kaide puhul tehti rostvärgi alumise pinna ülevaatus. Fikseeriti pinna purunemised - kavernid, nurkade ja ribide killendid, praod ja murded, kaitsekihi purunemised.

2.5.3. Betooni tugevus määrati kindlaks mittepurustava meetodiga (kasutades seadet ИПС-МГ4-03).

2.6. Merepõhi kaiäärses tsoonis ja põhjakindlustuse konstruktsioonid

2.6.1. Esimeses etapis ultrahelisonari abil mõõdeti merepõhja sügavusi, skaneeriti merepõhi ja põhjakindlustuse konstruktsioonid. Skaneerimise tulemusena selgitati välja vigastatud kohad (põhjakindlustuse elementide nihked ja vigastused, väljauhtumised, suured kõrvalised esemed merepõhjas, setete kuhjumised). Merepõhja skaneerimisel määratud probleemseid tsoone täiendavalt uuriti tuukrite abil.

2.6.2. Merepõhja uuringud tehti 30 meetri laiuses kaiäärses tsoonis. Seejuures fikseeriti kõrvalised esemed merepõhjas, põhjasetete kokku- või väljauhtumise kohad, mis mõjutavad oluliselt merepõhja sügavusi. Iseloomulikud vigastused pildistati ja filmiti.

2.7. Kaide süvaveeväljalasketorud

2.7.1. Esiseina toru väljumiskoha veealuse osa uuringu tegid tuukrid kerges tuukrivarustuses. Uuringute käigus fikseeriti veeväljalasus ning esiseina vigastused toru väljumiskoha ümbritsevas 3,0×3,0 m lõigus.

2.7.2. Torude metalli jääkpaksust mõõdeti perimeetri 4-s punktis nendel väljalasudel, kuhu oli tagatud juurdepääs. Mõõtmiskohad eelnevalt puhastati kattumistest ja roostest. Igas punktis tehti 4-5 mõõtmist ultraheli paksusemõõturiga „Cygnus“.

2.7.3. Sõltuvalt vee olemasolust kaevus tagala kaeve uuriti kas tuukrite või inseneride poolt.

2.8. Kai ultraheliskaneerimine

2.8.1. Kaide uuringutes tehti konstruktsioonide ultraheliskaneerimine. Multibeam sonar'i abil vaadati üle esiseinte konstruktsioonid veealuses osas ja kaiäärses merepõhja seisund ning aerolaserskanneri (lidar'i) abil koguti andmeid veepealsete konstruktsioonide kohta.

2.8.2. Kogutud andmed ühendati, tulemusena on saadud pilv punktide tihedusega 1 punkt 5 cm² kohta. Pilve esialgseks töötlemiseks kasutati PDS programmi ja lõpptöötlemiseks 3D-mudeli töötlemise programmi Reshaper.

2.8.3. Punktide pilve ja 3D-mudeli järgi välja selgitatud vigastusi võrdleti tuukriuringute tulemustega ja esitati uuringute teostuskeemidel.

3. RAJATISTE TEHNILISE SEISUNDI ÜLDISTATUD HINNANG

3.1. Kaide hüdrotehniliste konstruktsioonide uuringutulemused on esitatud iga rajatise kohta eraldi koostatud aruannetes, mis sisaldavad vigastuste ja defektide iseloomustust ning soovitusi ohutute kasutamistingimuste tagamiseks (vt Tööd nr EK/626-18...EK/637-18).

3.2. Tervikuna on Muuga sadama kaid nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 rahuldavas ja töövoimelises seisukorras, välja arvatud kai nr 6. Uuringutes leitud põhilised kahjustused on esitatud Tabelis 2 ja LISAS 2. Rekonstrueerimis-, remont- ja ennetustööde projektettepanekud on toodud iga kai kohta eraldi Töodes nr TP/626-18...TP/637-18.

3.3. Möödunud perioodil 2013-2018 on tehtud uuritud kaide kandekonstruktsioonide plaanilisi remonte 2012.a. uuringutes koostatud programmi järgi. Koondandmed kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 remonttööde kohta ajavahemikul 2013-2018 on esitatud Tabelis 3. Remonditud lõigud on rahuldavas seisundis.

Tabel 2

2018.aastal uuritud Muuga sadama kairajatiste tehnilise seisundi koondtabel

Rajatise nimetus	Rajatise tehniline seisund	Põhilised kahjustused	Uuringute aruanne, Töö nr	Remondi-lahendused, Töö nr
Kai 1A	Rahuldav	- estakaadi vaiade, kapiteelide, plaatide, riigel- ja põiktalade vigastused; - paalide ja tehnoloogiliste platvormide r/b päise alumise pinna vigastused	EK/626-18	TP/626-18
Kai 3	Rahuldav Sulundist esisein remonti ja tugevdamist vajav	- äärejoonest välja ulatuv sulundsein ning sulundseina suured läbipainded kõrgusmärkidel miinus 3,0...5,0m ; - läbivad vigastused sulundist esiseinas; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - projektasendist nihkunud gabioonid ja vigastatud gabioonid	EK/627-18	TP/627-18
Kai 4	Rahuldav Sulundist esisein remonti ja tugevdamist vajav	- läbivad vigastused sulundist esiseinas; - sulundseina suured hälbed püstsuunast - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - projektasendist nihkunud gabioonid ja vigastatud gabioonid; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - setted süvaveeväljalasketorus HA-150 ja tagala kaevus; - kahe redeli deformatsioon ja läbiroostetamine	EK/628-18	TP/628-18

Rajatise nimetus	Rajatise tehniline seisund	Põhilised kahjustused	Uuringute aruanne, Töö nr	Remondi-lahendused, Töö nr
Kai 5 rambiga	Rahuldav Sulundist esisein remonti ja tugevdamist vajav	- läbivad vigastused sulundist esiseinas; - sulundseina suured hälbed püstsuunast; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - väljauhtmised merepõhjas rambi nurga piirkonnas ning põhjakindlustuse plaadi all; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - projektasendist nihkunud gabioonid; - kõrvalised esemed merepõhjas	EK/629-18	TP/629-18
Kai 6	Ebarahuldav Sulundist esisein lõigus PK10...PK14 avariiohtlik, remonti ja tugevdamist vajav	- läbivad vigastused sulundist esiseinas ja praod sulundvaiadel sügavustel -5,3...-5,5 m; - äärejoonest välja ulatuv sulundsein (PK1...PK5) ning sulundseina suured läbipainded kõrgusmärkidel miinus 4,0...7,0m (PK10...PK14); - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - esiseina protektorivöö kulum; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - setted süvaveeväljalasketorus TL6-1 ja kaevu põhjas; - kõrvalised esemed merepõhjas; - redeli deformatsioon	EK/630-18	TP/630-18
Kai 8	Rahuldav	- läbivad vigastused torudest esiseinas; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - esiseina torude metalli korrosioonikulum veealuses osas; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - lõigus PK21...PK27 merepõhja sügavused on projekteeritud kõrgusmärgist kuni 1,2 m võrra sügavamad; - setted ja kõrvalised esemed süvaveeväljalasketorudes TL050, TL052	EK/631-18	TP/631-18
Kai 11	Rahuldav, remonti vajav	- läbivad vigastused sulundist esiseinas; - jaotusvöö vigastused; - ankrutõmbide korrosioon, kinnituste puudumine ja vigastused; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - arenenud praod paneelide ribidel; - r/b prismavaiade 2. tüüpi kahjustused; - lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigeltaladel ja paneelide alumisel pinnal; - kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale; - r/b päise lokaalsed kahjustused	EK/632-18	TP/632-18

Rajatise nimetus	Rajatise tehniline seisund	Põhilised kahjustused	Uuringute aruanne, Töö nr	Remondi-lahendused, Töö nr
Kai 12	Rahuldav, remonti vajav	- ankrutõmbide korrosioon, kinnituste puudumine ja vigastused; - kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale; - jaotusvöö vigastused; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - arenenud praod paneelide ribidel; - r/b koorikvaiade 3. ja 2. tüüpi kahjustused; - lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigeltaladel ja paneelide alumisel pinnal; - r/b päise lokaalsed kahjustused	EK/633-18	TP/633-18
Kai 13 rambiga	Rahuldav, remonti vajav	- läbivad vigastused sulundist esiseinas; - jaotusvöö vigastused; - ankrutõmbide korrosioon, kinnituste puudumine ja vigastused; - esiseina sulundi metalli korrosioonikulum veealuses osas; - esiseina protektorivöö vigastused ja kulum; - arenenud praod paneelide ribidel; - kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale; - r/b koorikvaiade 3. ja 2. tüüpi kahjustused; - lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigeltaladel ja paneelide alumisel pinnal; - r/b päise lokaalsed kahjustused; - setted süvaveeväljalasketorus TL054 ja tagala kaevus	EK/634-18	TP/634-18
Kai 31	Rahuldav Torusulundist esisein remonti vajav	- läbivad vigastused torusulundist esiseinas; - torusulundist esiseina korrosioonikulum; - avatud deformatsioonivuugid; - esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine; - deformeeritud ja vigastatud redelid; - r/b päise lokaalsed kahjustused	EK/635-18	TP/635-18
Kai 32	Rahuldav Torusulundist esisein remonti vajav	- läbivad vigastused torusulundist esiseinas; - pilud sulundlukkudes; - avatud deformatsioonivuugid; - esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine; - torusulundist esiseina korrosioonikulum; - deformeeritud ja vigastatud redelid; - r/b päise lokaalsed kahjustused	EK/636-18	TP/636-18
Kai 33	Rahuldav Torusulundist esisein remonti vajav	- läbivad vigastused torusulundist esiseinas; - pilud sulundlukkudes; - tühemikud esiseina taga; - deformatsioonivuukide vigastused; - esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine; - torusulundist esiseina korrosioonikulum; - deformeeritud ja vigastatud redelid; - r/b päise lokaalsed kahjustused	EK/637-18	TP/637-18

Muuga sadama kaid nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33
 Remonttööde ajagraafik, töömahtude ja -maksumuste hinnangud
 GT Corporation SE, 08.2018
 Töö nr EK/638-18. Köide 3

Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 remonttööd aastatel 2013-2018

Tabel 3

Kai nr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1A					Vaide korrosioonikaitse Paali 1A-7 rekonstrueerimine	Vaide ja sulundkarpide korrosioonikaitse
3		Sulundseina L102 m ja 5 vaia korrosioonikaitse Betoonipäise remont				
4	Esiseina läbivate vigastuste remont	Betoonipäise remont				Katteplaatide väljavahetamine
5	Esiseina läbivate vigastuste remont	Rambi sulundseina korrosioonikaitse L55m	Betoonipäise remont			
6	Sulundseina korrosioonikaitse L157m Betoonipäise remont					
8	Esiseina läbivate vigastuste remont	Betoonipäise remont				
11	Süvaveeväljalasketoru remont Esiseina läbivate vigastuste remont		Betoonipäise alumise pinna remont R/b vaiade tugevdamine, 62 tk. Paneelide ribide tugevdamine 11 tk. Kordoniosa rekonstrueerimine Tormirestide betoonaluste taastamine Kapiteelide (27), paneelide (66), riigeltalade (22) remont	Betoonipäise alumise pinna remont		
12	Esiseina läbivate vigastuste remont	Betoonipäise alumise pinna remont R/b vaiade tugevdamine 3 tk. Paneelide ribide tugevdamine 5 tk. Tormirestide aluste taastamine; Kapiteelide (6), paneelide (1), riigeltalade (2) remont	Betoonipäise alumise pinna remont			
13	Süvaveeväljalasketorude remont Esiseina läbivate vigastuste remont R/b vaiade tugevdamine 8 tk. Paneelide ribide tugevdamine 27 tk Betoonipäise alumise pinna remont	Rambi sulundseina korrosioonikaitse L58m Kordoniosa rekonstrueerimine Tormirestide betoonaluste taastamine Kapiteelide (5), paneelide (62) remont				
31			Tagasitäite taastamine ja esiseina läbivate vigastuste remont			
32		Deformatsioonivuukide remont				
33		Tagasitäite taastamine, esiseina tugevdamine PK3...PK12, deformatsioonivuukide remont kanalisatsioonisüsteemi remont, asfaltkatte remont				

3.4. Uuringutulemuste analüüs näitab, et konstruktsioonide vananemisest ja kulumisest tingituna halveneb aegamööda rajatiste seisund.

3.5. 2018.a. uuringutes fikseeritud kaide nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 põhilised vigastused on esitatud vigastuste ja kaide lõikes Tabelis 4.

Tabel 4

Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 põhilised vigastused

Nr	Vigastus	Kaid nr											
		1A	3	4	5	6	8	11	12	13	31	32	33
1	Äärejoonest välja ulatuv sulundsein, sulundseina suured läbipainded, sulundseina suured hälbed püstsuunast												
2	Läbivad vigastused esiseinas												
3	R/b vaialuse vigastused												
4	Jaotusvöö vigastused												
5	Tühemikud esiseina taga												
6	Esiseinte metalli korrosioonikulum suurendamine												
7	Esiseina protektorivöö vigastused ja kulum												
8	Esiseinte metalli korrosioonikulum veealuses osas												
9	Ankrutõmbide korrosioon, kinnitusdetailide vigastused												
10	Kaalaluses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale												
11	Arenenud praod paneelide ribidel												
12	Kapiteelide, katteplaatide, riigeltalade vigastused												
13	Põhjakiindlustuse elementide nihkumised ja vigastused												
14	Redelite vigastused												
15	Deformatsioonivuukide vigastused												
16	Esiseinas hüdrokompensatsiooniavade puudumine												
17	Merepõhja väljauhtmised, kõrvalised esemed kai ääres												
18	Setted ja kõrvalised esemed süvaveeväljalasketorudes ja kaevudes												
19	Praod ja lokaalsed killendid raudbetoonist pealisehitisel												

4. REMONTTÖÖDE ETTEPANEKUD AASTATEKS 2018 – 2022

4.1. Uuringute tulemuste põhjal koostati Muuga sadama kaide nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 remonttööde ajakava aastateks 2018 – 2022.a, mis on toodud Tabelis 5. Ajakava koostamisel võeti arvesse avastatud defektide ja vigastuste mõju konstruktsioonide kasutamistingimustele ja pikaajalisusele.

Tabel 5

Muuga sadama kaide remonttööde ajakava aastateks 2018-2022

Muuga sadama kaid / Tööde liigid	2018	2019	2020	2021	2022 ja hiljem	KOKKU (tuh.€)
Kai nr 1A						€
Estakaadi vaiade kandevõime taastamine (3 tk. 3. tüüpi vigastused)		€				
Estakaadi kapiteelide, plaatide, riigel- ja põiktalade remont (2. ja 3. tüüp)			€			
Paalide ja tehnoloogiliste platvormide r/b päise alumise pinna remont			€			
KOKKU 1A	€	€	€	€	€	€
Kai nr 3						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Esiseina tugevdamine lõigus PK4...PK8		€				
Protektorivöö paigaldamine					€	
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Nihkunud gabioonide paigaldamine projektasendisse, vigastatud gabioonide remont		€				
KOKKU 3	€	€	€	€	€	€
Kai nr 4						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Esiseina tugevdamine lõigus PK18...PK26					€	
Redelite välja vahetamine		€				
Protektorivöö paigaldamine			€			
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Nihkunud gabioonide paigaldamine projektasendisse, vigastatud gabioonide remont		€				
Süvaveeväljalasketoru puhastamine					€	
KOKKU 4	€	€	€	€	€	€
Kai nr 5 koos rambiga						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Protektorivöö paigaldamine					€	
Esiseina tugevdamine lõigus PK2...PK10				€		
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Nihkunud gabioonide paigaldamine projektasendisse		€				
Merepõhja kindlustamine väljauhtmise eest rambi nurga piirkonnas, kõrvaliste esemete eemaldamine merepõhjast		€				
KOKKU 5	€	€	€	€	€	€

Muuga sadama kaid nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33
 Remonttööde ajagraafik, töömahtude ja -maksumuste hinnangud
 GT Corporation SE, 08.2018
 Töö nr EK/638-18. Kõide 3

Muuga sadama kaid / Tööde liigid	2018	2019	2020	2021	2022 ja hiljem	KOKKU (tuh.€)
Kai nr 6						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Esiseina tugevdamine lõikudes PK0...PK4, PK10...PK14		€				
Protektorivöö paigaldamine					€	
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Redeli remont / välja vahetamine		€				
Süvaveeväljalasketoru puhastamine					€	
Kõrvaliste esemete eemaldamine merepõhjast		€				
KOKKU 6	€	€	€	€	€	€
Kai nr 8						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Protektorivöö paigaldamine				€		
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon				€		
Torude ja tagala kaevude puhastamine		€				
Põhja kindlustamine väljauhtmise eest			€			
KOKKU 8	€	€	€	€	€	€
Kai nr 11						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Protektorivöö paigaldamine			€			
Jaotusvöö remont (2 tüüp)					€	
Kaalaluse nõlva profiilide taastamine 3500m ³		€				
Ankrutõmbide (142 tk.) remont ja korrosioonikaitse (2. tüüpi vigastused)					€	
Paneelide ribide (8 tk.) kandevõime taastamine (3. tüüpi vigastused)			€			
Paneelide ribide (15 tk.) kandevõime taastamine (2. tüüpi vigastused)				€		
Paneelide ribide remont (12tk, 2. tüüp)					€	
R/b prismavaiade kandevõime taastamine (29 tk. 2. tüüpi vigastused)				€		
Kapiteelide, riigeltalade, kattepaneelide ja tehnovõrkude kanali remont (2. ja 3. tüüp)					€	
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Süvaveeväljalasketoru TL053 ja tagala kaevu puhastamine					€	
KOKKU 11	€	€	€	€	€	€
Kai nr 12						€
Protektorivöö paigaldamine			€			
Jaotusvöö remont (2 tüüp)					€	
Kaalaluse nõlva profiilide taastamine 2300m ³		€				
Ankrutõmbide (99 tk.) remont ja korrosioonikaitse (2. tüüpi vigastused)				€		
Paneelide ribide (2 tk.) kandevõime taastamine (3. tüüpi vigastused)			€			
Paneelide ribide (5 tk.) kandevõime taastamine (2. tüüpi vigastused)				€		
Paneelide ribide remont (13 tk, 2. tüüp)					€	
R/b koorikvaiade kandevõime taastamine (4tk, 3., 2. tüüpi vigastused)			€			
Kapiteelide, riigeltalade, kattepaneelide ja tehnovõrkude kanali remont (2. ja 3. tüüp)					€	
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
KOKKU 12	€	€	€	€	€	€

Muuga sadama kaid nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33
 Remonttööde ajagraafik, töömahtude ja -maksumuste hinnangud
 GT Corporation SE, 08.2018
 Töö nr EK/638-18. Kõide 3

Muuga sadama kaid / Tööde liigid	2018	2019	2020	2021	2022 ja hiljem	KOKKU (tuh.€)
Kai nr 13 koos rambiga						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Jaotusvöö remont (3. tüüp)		€				
Protektorivöö paigaldamine				€		
Kaialuse nõlva profiilide taastamine 2700m ³		€				
Ankrutõmbide (120 tk.) remont ja korrosioonikaitse (2. tüüpi vigastused)					€	
Paneelide ribide (3 tk.) kandevõime taastamine (3. tüüpi vigastused)			€			
Paneelide ribide (8 tk.) kandevõime taastamine (2. tüüpi vigastused)				€		
Paneelide ribide remont (18 tk., 2. tüüp)					€	
R/b koorikvaiade kandevõime taastamine (3tk, 3., 2. tüüpi vigastused)			€			
Kapiteelide, riigeltalade, kattepaneelide ja tehnoõrkude kanali alumise pinna remont (2. ja 3. tüüp)					€	
Süvaveeväljalasketoru TL054 ja tagala kaevu puhastamine					€	
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon		€				
KOKKU 13	€	€	€	€	€	€
Kai nr 31						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Redelite remont		€				
Deformatsioonivuukide remont 5 tk.		€				
Hüdrokompensatsioonivõrkude tegemine		€				
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon					€	
Torusulundist esiseina korrosiooni- ja protektorikaitse					€	
KOKKU 31	€	€	€	€	€	€
Kai nr 32						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Sulundlukkude kinnikeevitamine	€					
Deformatsioonivuukide remont 7 tk.		€				
Hüdrokompensatsioonivõrkude tegemine		€				
Redelite remont		€				
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon				€		
Torusulundist esiseina korrosiooni- ja protektorikaitse					€	
KOKKU 32	€	€	€	€	€	€
Kai nr 33						€
Esiseina terviklikkuse taastamine 4.tüüp	€					
Sulundlukkude kinnikeevitamine	€					
Deformatsioonivuukide remont 2 tk.		€				
Esiseina tugevdamine lõigus PK0...PK3 ja kai tagasitäite taastamine		€				
Hüdrokompensatsioonivõrkude tegemine		€				
Redelite remont		€				
R/b päise remont ja hüdroisolatsioon			€			
Torusulundist esiseina korrosiooni- ja protektorikaitse				€		
KOKKU 33	€	€	€	€	€	€
KOKKU tuh. €	€	€	€	€	€	€

Muuga sadama kaid nr 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33
Remonttööde ajagraafik, töömahtude ja -maksumuste hinnangud
GT Corporation SE, 08.2018
Töö nr EK/638-18. Köide 3

LISAD

Muuga sadama asendiplaan



KAI 1A



- vaiade, kapiteelide, estakaadi plaatide, riigel- ja põiktalade vigastused;
- paalide ja tehnoloogiliste platvormide r/b päise alumise pinna vigastused

KAI 3



- äärejoonest välja ulatuv sulundsein ning sulundseina suured läbipainded kõrgus-märkidel miinus 3,0...5,0m ;
- läbivad vigastused esiseinas;
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon veealuses osas;
- r/b päise kahjustused;
- gabioonide vigastatud

Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 põhilised vigastused

KAI 4



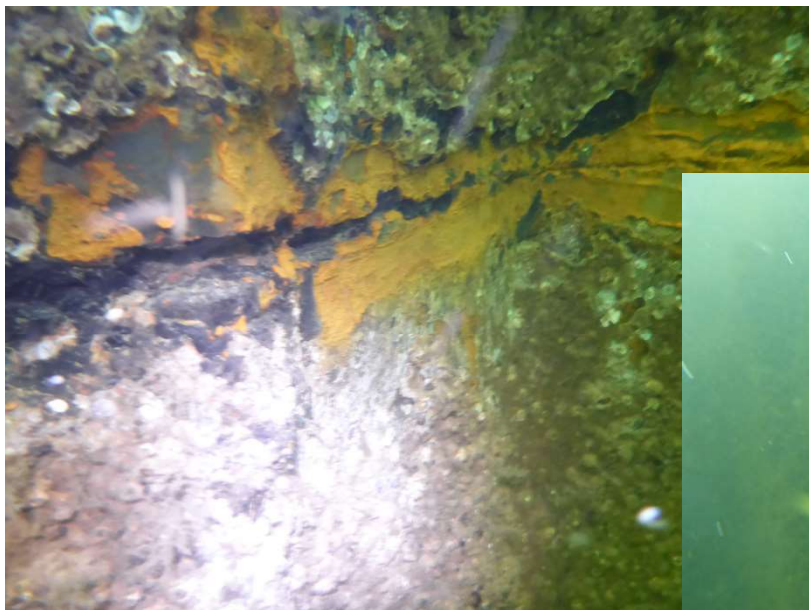
- läbivad vigastused esiseinas;
- sulundseina suured hälbed püstsüünast;
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon veealuses osas;
- gabioonide vigastused;
- r/b päise kahjustused;
- setted süvaveeväljalasketorus HA-150 ja tagala kaevus;
- redelite vigastused.

KAI 5



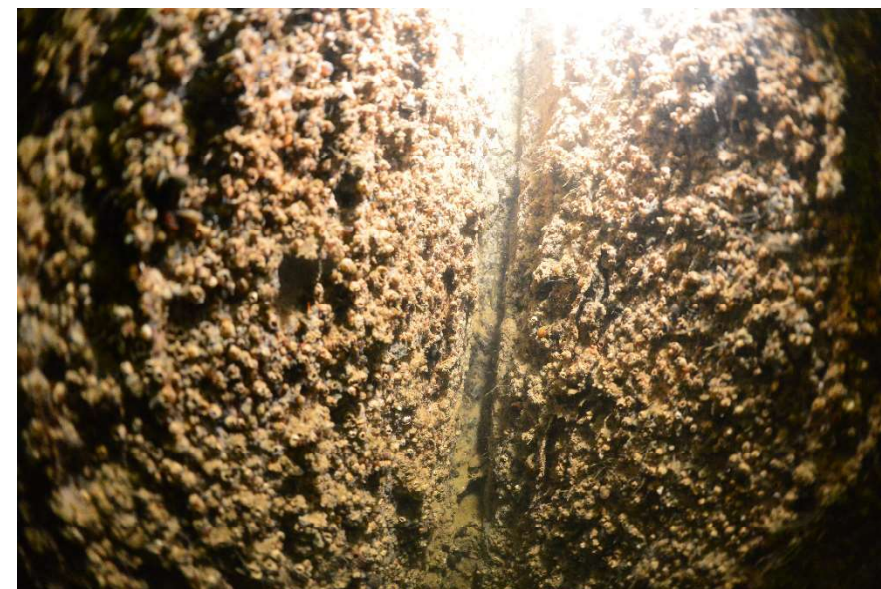
- läbivad vigastused esiseinas;
- sulundseina suured hälbed püstsüünast;
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon veealuses osas;
- gabioonide vigastused;
- r/b päise kahjustused;
- väljauhtmised merepõhjas rambi nurga piirkonnas ning põhjakindlustuse plaadi all

KAI 6



- läbivad vigastused esiseinas (sügavustel miinus 5,3...5,5 m);
- äärejoonest välja ulatuv sulundsein (PK1...PK5) ning sulundseina suured läbipained kõrgusmärkidel miinus 4,0...7,0m (PK10...PK14);
- esiseina protektorivöö kulum;
- esiseina metalli korrosioon veealuses osas;
- r/b päise kahjustused;
- kõrvalised esemed merepõhjas;
- setted süvaveeväljalasketorus TL6-1 ja kaevus;
- redeli deformatsioon

KAI 8



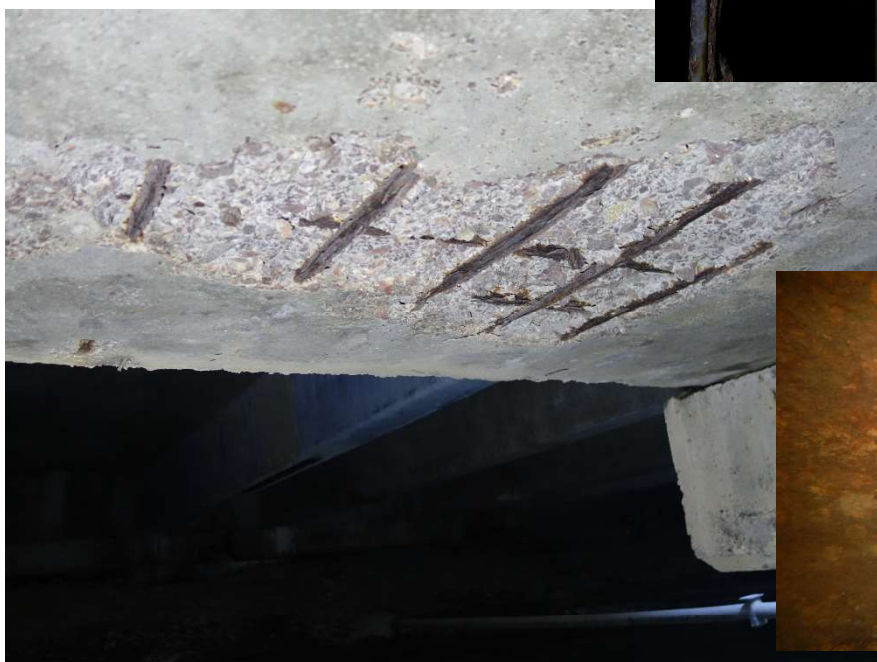
- läbivad vigastused esiseinas
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon veealuses osas;
- r/b päise kahjustused;
- lõigus PK21...PK27 merepõhja sügavused on projekteeritud kõrgusmärgist kuni 1,2 m võrra sügavamad;
- setted ja kõrvalised esemed süvaveeväljalasketorudes TL050 ja TL052

KAI 11



- läbivad vigastused esiseinas;
- jaotusvöö vigastused;
- ankrutõmbide korrosioon ja vigastused;
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon vealuses osas;
- arenenud praod paneelide ribidel;
- r/b prismavaiade 2. tüüpi kahjustused;
- lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigeltaladel ja paneelide alumisel pinnal;
- kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale;
- r/b päise lokaalsed kahjustused

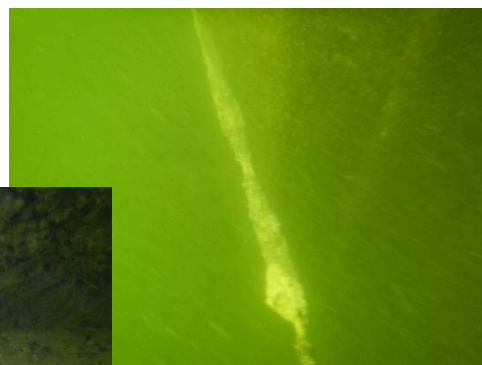
KAI 12



- ankrutõmbide korrosioon ja vigastused;
- kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale;
- jaotusvöö vigastused;
- esiseina protektorivöö vigastused;
- esiseina metalli korrosioon vealuses osas;
- arenenud praod paneelide ribidel;
- r/b vaiade 3. ja 2. tüüpi kahjustused;
- lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigetaladel ja paneelide alumisel pinnal;
- r/b päise lokaalsed kahjustused

Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 põhilised vigastused

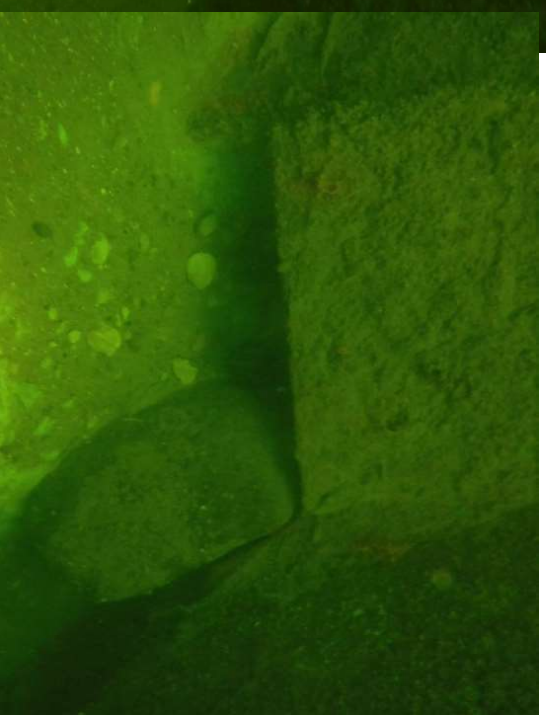
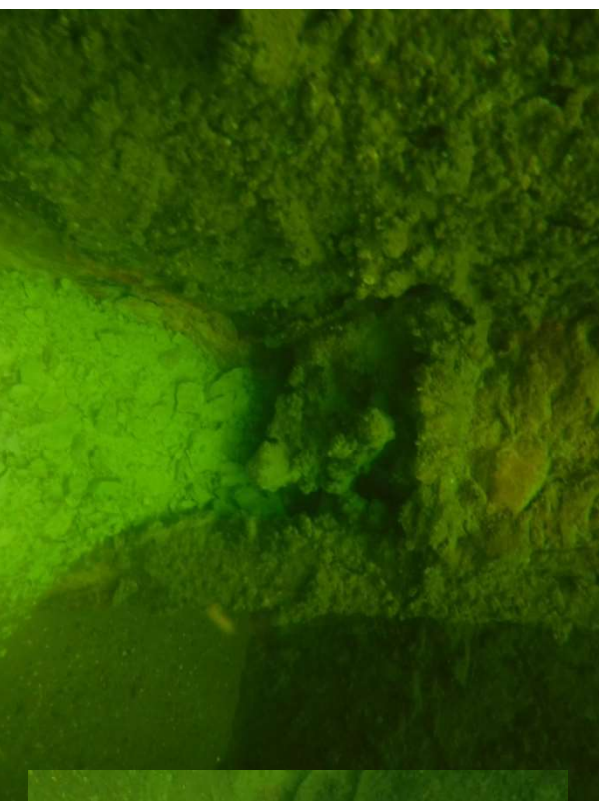
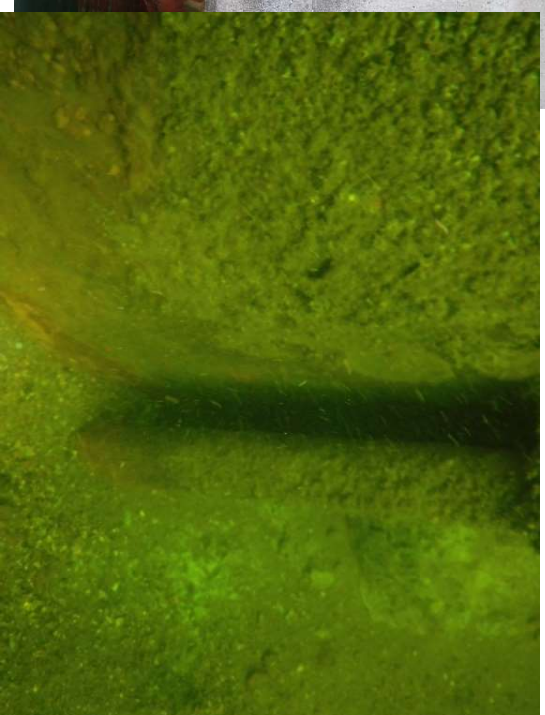
KAI 13



- läbivad vigastused esiseinas;
- jaotusvöö vigastused;
- ankrutõmbide korrosioon ja vigastused;
- esiseina metalli korrosioon veealus osas;
- esiseina protektorivöö vigastused ja kulum;
- arenenud praod paneelide ribidel;
- kaialuses osas asuva üleliigse pinnase surve ankrutele ja esiseinale;
- r/b vaiade 3. ja 2. tüüpi kahjustused;
- lokaalsed kahjustused kapiteelidel, riigetaladel ja paneelide alumisel pinnal;
- r/b päise lokaalsed kahjustused;
- setted süvaveeväljalasketorus TL054 ja kaevus

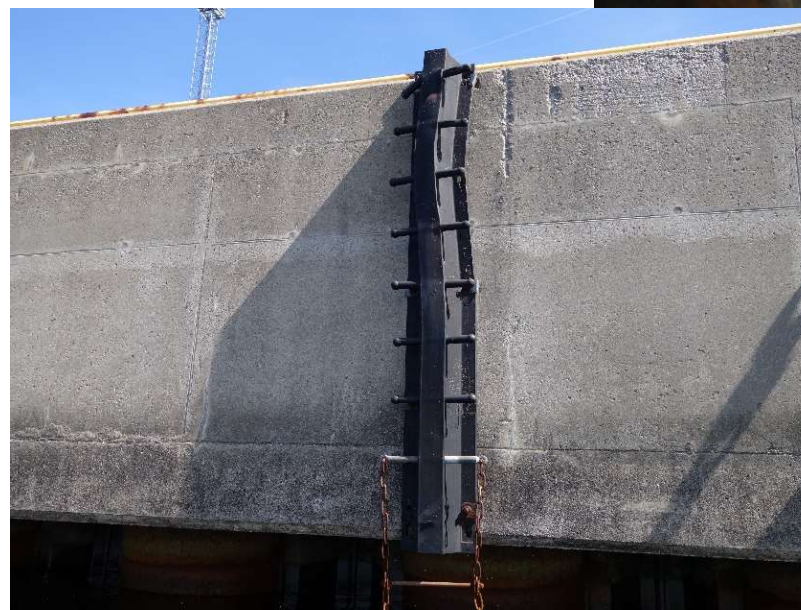
Muuga sadama kaide 1A, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 31, 32, 33 põhilised vigastused

KAI 31



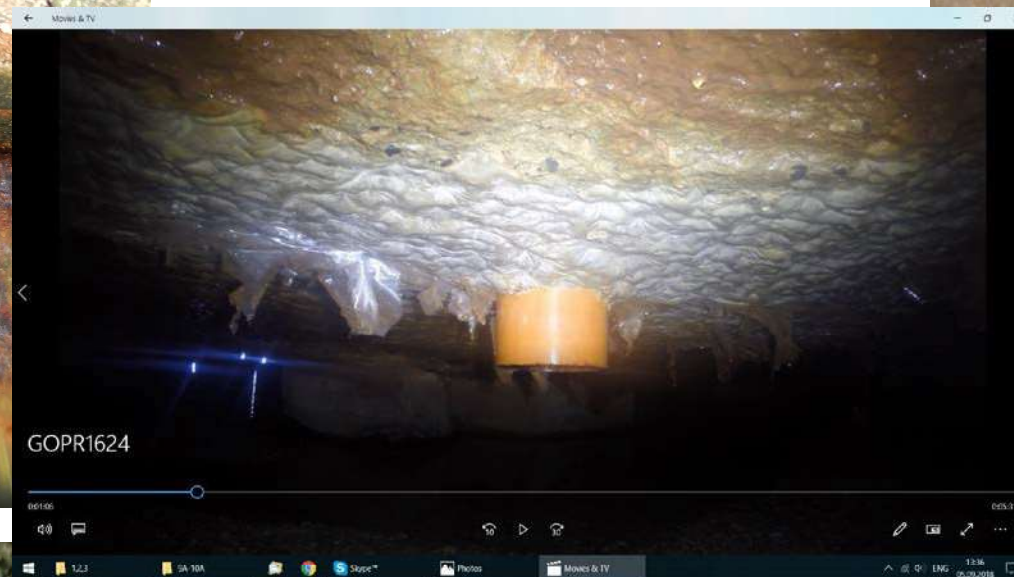
- läbivad vigastused torusulundist esiseinas;
- avatud deformatsioonivuugid;
- torusulundist esiseina korrosioonikulum;
- deformeeritud ja vigastatud redelid;
- esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine;
- r/b päise lokaalsed kahjustused

KAI 32



- läbivad vigastused torusulundist esiseinas;
- pilud sulundlukkudes;
- avatud deformatsioonivuugid;
- torusulundist esiseina korrosioonikulum;
- deformeeritud ja vigastatud redelid;
- esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine;
- r/b päise lokaalsed kahjustused

KAI 33



- läbivad vigastused torusulundist esiseinas;
- pilud sulundlukkudes;
- tühemikud esiseina taga;
- deformatsioonivuukide vigastused;
- torusulundist esiseina korrosioonikulum;
- deformeeritud ja vigastatud redelid;
- esiseinas hüdrokompensatsioonivade puudumine
- r/b päise lokaalsed kahjustused