



Litsents 249e
Lai 32, 51005 Tartu
Tel / faks 27 441 383

Töö nr. G 39 / 030

AS TARTU TERMINAAL

**TARTU TERMINAALI
SAASTUNUD PINNASE JA PINNASEVEE
PUHASTAMINE**

EELPROJEKT

Juhataja

Projekti juht



Enn Kulp

Mihkel Gross

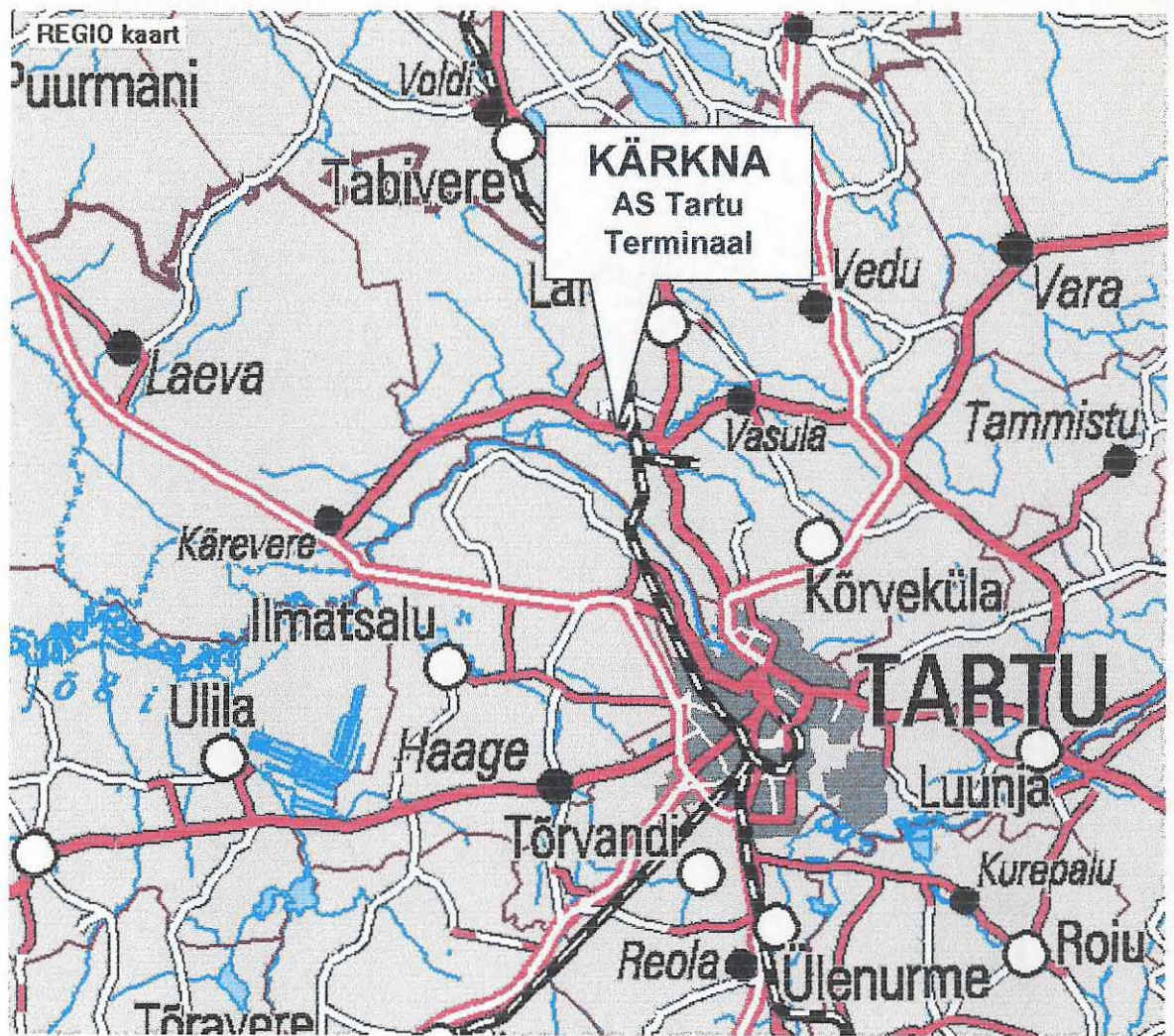
Tartu 1998

SISUKORD

ASUKOHA SKEEM	3
ÜLDOSA	4
SELETUSKIRI	5
1. Sissejuhatus	5
2. Pinnase õhustamine põhjaterritooriumil	5
3. Pinnasevee puhastamine lõunaterritooriumil	5
4. Tuletõrjevee kanali puhastamine	7
5. Tööde mahud ja maksumused	8

LISA

Selgitavad joonised



ÜLDOSA

PROJEKTI Nr. G 39 / 030

PROJEKTI NIMETUS: TARTU TERMINAALI SAASTUNUD PINNASE JA
PINNASEVEE PUHASTAMINE

TELLIJA: AS TARTU TERMINAAL
Tartu vald, Kärevere

Kontaktisik: Viljar Suviste, tel 27-497 148, fax 27-497 238

OBJEKTI ASUKOHT : KÄREVERE, TARTU VALD, TARTU MAAKOND

PROJEKTEERIJA : AS KOBRAS,
Litsents nr. PM - 249e, 16.04.1998-16.05.2001,
Lai 32, 51005 TARTU
tel/fax. 27-441 383, tel. 27-300 310

STAADIUM : EELPROJEKT

Projekti koostajad: Mihkel Gross hüdrotehnikainsener, tehnikamagister

Eelprojekt sisaldab 8 lk. teksti, 4 tabelit ja 3 selgitavat joonist

Täitja

Mihkel Gross



SELETUSKIRI

1. Sissejuhatus

Käesolev eelprojekt on koostatud jätku AS Kobrased poolt tehtud tööle nr. G142 / 050 – **Tartu Terminaali pinnasereostuse saneerimisest**. Nimetatud töös on kirjeldatud antud alal tehtud uurimistööd, ala reostatuse astet ning abinõusid reostuse leviku piiramiseks ja looduslike puhastusprotsesside kiirendamiseks. Nagu selgub eelnenud uurimistöödest, on AS Tartu Terminaali territooriumil naftaproduktidega reostunud pinnase ülemine kiht ja selles kihis liikuv pinnasevesi. Ala geoloogilistest ja hüdrogeoloogilistest iseärasusest lähtuvalt on võimalik pinnase ja pinnasevee puhastamine läbi viia suhteliselt odavate võtetega. Käesolevas eelprojektis antakse nimetatud võtetele konkreetne tehniline lahendus, tööde ligikaudsed mahud ja maksumused.

AS Tartu Terminaal asub Kärkna külas, Tartu vallas Tartu maakonnas. Terminaali ala paikneb Vooremaa lõunaosa laugjal nõlval, 33...43 meetri kõrgusel üle merepinna. Ala üldine lang on suunaga põhjast lõunasse. Terminaali lõunapiirist ca 200...300 m kaugusel voolab Amme jõgi.

Reostuse iseloomu ja kavandatud abinõude järgi on käsitletaval alal eraldatud kolm objekti:

- põhjaterritoorium – terminaali
- lõunaterritoorium – puhastitekomplaks ja tuletõrjevee pumpla
- tuletõrjevee juurdevoolukanal

2. Pinnase õhustamine põhjaterritooriumil

Põhjaterritooriumil paikneb vedelkütuse terminaali, mille koosseisu kuuluvad kütusemahutid ja laadimissõlmed koos torustikega, töökojad, katlamaja ning kontorihoone. Kuna põhjavesi on sellel alal suhteliselt hästi kaitstud on siin vaja peatähelepanu pöörata pinnase õhustamisele ülemises aeratsioonivöös. Tööd on keerukad seetõttu, et alal on palju kommunikatsioonirajatisi: torustikud vee, kütuse, sademetevee, tehnoloogilise reovee tarvis, elektri- ja side(signalisatsiooni)kaablid, kõva kattega teed ja –platsid.

Pinnast tuleb õhustada vastava kobestiga 0,5...0,6 m sügavuseni. Seda saab teha peamiselt muruga kaetud pindadel, eeskätt mahutipargi ümber. Eelnevalt on vaja vastava uuringuga selgitada sellesse kihti jäävate kõikide kommunikatsioonide täpsed asukohad. Seejärel saab määrata nn. kobestamisradade asukohad. Kobestada tuleb iga kahe – kolme nädala tagant, ja peale suuremaid sajuhooge, kui pinnas on tahenenud.

3. Pinnasevee puhastamine lõunaterritooriumil

Kärkna küla läbivast maanteest lõunasse jääb AS Tartu Terminaali maa, kus asuvad puhastusseadmed õlise tehnoloogilise ja sademetevee puhastamiseks, bioloogiline puhastusseade kortermajade ja kontori olmereovee puhastamiseks ja tuletõrjevee pumpla hoone. Selle ala põhjaveekiht on nõrgalt kaitstud, sest liivakivi

lasuvussügavus on väike. Liivakivi peal asuvad moreen-, kruus- ja liivakihid on reostunud naftaproduktidega, samuti mõningal määral ka liivakivi ülemine osa.

Õlireostuse leviku takistamiseks liivakivi peal asuvates kihtides koos pinnaseveega Amme jõkke, tuleb projekti kohaselt rajada pinnasevee kogumise süsteem. See kujutab endast drenaažisüsteemi, mis on kombinatsioon toru- ja täidisdreenist. Dreeni kaeviku põhja ja nõlvadele paigaldatakse kõigepealt II klassi eristuskangas (geotekstiil), seejärel drenitoru Ø 160 mm, ja lõpuks täidetakse kaevik killustikuga. Sellise konstruktsiooni korral hakkab pinnasevee kogujana tööle kogu drenikaevik, st. killustik töötab täidisdreenina. Vesi koguneb süsteemi madalaimasse punkti, kus asub maaalune pumpla. Pumplast pumbatakse eeldatavalt õlisegune vesi survetoru kaudu olemasolevasse tehnoloogilise reoveevee puhastamise süsteemi. Dreeni kaevik peab tingimata ulatuma devoni liivakivini või isegi selle sisse.

Kogumisdreeni asukoht on käesolevas töös valitud selliselt, et see jääks AS Tartu Terminaali territooriumile. Kuna sellel alal on rajatud aja jooksul mitmesuguseid tehnovõrke ja maaaluseid rajatisi on seal palju nn "liigutatud" pinnast, kus vee liikumine võib olla kiirem kui looduslikus pinnases. Seepärast on dreni üks haru paigutatud piki vana, kasutusest välja jäänud, kanalisatsioonitoru trassi. Drenaažipumpla asub ühe vana kanalisatsioonikaevu koha peal.

Projekteeritud süsteemi torustikel, nii drenil kui ka survetorul on palju lõikumisi töös olevate kommunikatsioonidega, nagu kaablid, vee- ja kanalisatsioonitorud. Enne ehitustööde algust on vaja kõik lõikumiskohad tähistada. Lõikumiskohtade juures tuleb kaevetöid teha käsitsi. Kuna dren peab ulatuma devoni liivakivi kihti on toru paiknemissügavus 1,8...2,2 m, seega saab selle panna altpoolt kõiki olemasolevaid torusid. Survetoru paiknemissügavus on 1,5 m, mida vajaduse korral võib korrigeerida

Süsteemi üldised tehnilised andmed on järgmised:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| • Dreeni üldpikkus | ca 110 m |
| • Dreenitoru läbimõõt | 160 mm |
| • Vaatluskaevude arv | ca 6 |
| • Survetoru pikkus | ca 65 m |
| • Killustiktäidise maht | ca 220 m ³ |
| • Eristuskanga vajadus | ca 600 m ² |
| • Vooluhulk | kuni 50 m ³ /d |
| • Pumbakaevu sügavus | kuni 3 m |
| • Soovitav pump | KV-51 (PUMPEX) |

Kui kirjeldatud süsteem toimib ja aja jooksul pumplasse kogunev vesi niivõrd puhas on, et läbi õlipüünise juhtimist ei vaja, võib kaaluda kooskõlas keskkonnaorganitega pumpla likvideerimist ja vee otse tuletõrjekanalisse laskmist. Teine võimalus on pumpamine lõpetada ja jätta vesi dreni sisse.

4. Tuletõrjevee kanali puhastamine

Tuletõrje veevõtu kanal on aja jooksul saastatud nii orgaanilise- kui ka õlireostusega. Enne biopuhasti rajamist jooksis praktiliselt puhastamata olmereovesi kanalisse ja selt edasi Amme jõkke. Sama kaevu kaudu toimus ka tehnoloogilise reovee väljavool kanalisse. Kuna vanemad õlipüünised ei olnud eriti efektiivsed, sattus vaatamata puitlaastfiltritele mingi osa õlijäätmekanalisse. Tõenäoliselt on kanalipõhjas olev muda mingil määral saastunud õlijäämetega, sest ühise toru kaudu välja voolates saastus õliga ka orgaaniline ja mineraalne heljum, mis kanali põhja settis.

Enne kanali puhastamist on vaja teha mudast analüüse, et lõplikult otsustada, mida sellega teha. Võimalused on järgmised:

- Kui muda on ohutu, võib selle peale välja tõstmist kanali kallastele laiali lükata
- Kui muda on keskkonnale väheohtlik, võib selle kanali kallastele tahenema laotada, ja hiljem kompostida kas kohapeal või vastaval väljakul
- Kui muda on keskkonnoohtlik, tuleb see ära vedada ning töödelda vastavas ettevõttes.

Kanali puhastamisel tuleb silmas pidada asjaolu, et tuletõrjepumpla peab Amme jõest vett saama igal ajal, ka siis kui kanalit puhastatakse. Samas ei tohi kanali puhastamise käigus reostus jõkke sattuda. Kogu kanali puhastamisega seotud tegevus tuleb kooskõlastada keskkonnaosakonnaga ja päästeametiga.

Kanali puhastamise põhimõtteline käik oleks järgmine:

- Puhastamist tuleb alustada tuletõrjepumpla poolsest otsast. Siis liigub vesi kanalis jõest pumpla suunas. Puhastada tuleks kanali läänepoolselt kaldalt.
- Kui ca kolmandik kanalist on puhastatud, tuleb selle jõepoolsesse otsa teha liivast kaitsetamm, mille kõrgus on jõe veepinnaga enam vähem tasa. Peale seda võib kanali puhastamist jätkata sealt, kust see pooleli jäi.
- Pidevalt tuleb jälgida kaitsetammi kõrgust jõe veepinna suhtes ja vajaduse korral tuleb seda korrigeerida, kas kõrgemaks kasvatades või maha võttes. Nii toimib tamm omamoodi pinnasfiltrina, mis takistab vees hõljuvasse olekusse tõusnud heljumi pääsemist jõkke. Juhul, kui tuletõrjepumpla peaks kanali puhastamise ajal vett vajama, tekib kanalis vee alandus ja üle kaitsetammi voolav jõevesi murrab tammist läbi. Vajaduse korral tuleb sellele kaasa aidata.
- Peale kanali puhastamist saab kaitsetammi välja kaevata, kusjuures seda võib teha nädal või paar pärast muda väljatõstmist.

Kirjeldatud kanali puhastamist saab teha sel juhul, kui muda analüüsides selgub, et muda on ohutu või väheohtlik ja seda võib kanali kaldale laotada. Kui aga muda on ohtlik, tuleb talitada järgmiselt

- Luua tuletõrjeveele pumpla juurde teine juurdepääs, näiteks läbi vana tiigi kanali läänepoolsel küljel.
- Sulgeda puhastatav kanal otstest vettpidavate tammidega
- Pumbata eraldatud kanaliosa tühjaks juhtides vee läbi puhasti
- Puhastada kanal mudast, muda ära vedada ja töödelda
- Kaevata lahti kaitsetammid
- Sulgeda ajutine vee juurdepääsutee tuletõrjepumplani

5. Tööde mahud ja maksumused

Materjalide ja seadmete maksumuse arvutamisel on kasutatud firmade KWH Pipe Eesti AS (plasttorud ja -kaevud), UPONOR Eesti AS (plasttorud ja -kaevud), AS ONNINEN (torud ja toruarmatuur), AS HALO (pumbad), AS HÜDROEHITUS (kaevetööd, torustike, pumplate jms. rajamine) ja teiste firmade kehtivaid hinnakirju.

Pinnase õhustamise maksumus põhjaterriitoriumil on toodud tabelis 1. Drenaažisüsteemi, pumpa ja survetorustiku ehitamiseks vajalikud materjalid ja tööd on toodud tabelis 2. Selles tabelis toodud maksumusele lisanduvad hilisemad ekspluatatsiooni- ja amortisatsioonikulud. Tabelis 3 ning 4 on toodud tuletõrjevee kanali puhastamise maksumused kahes variandis. Tabelites toodud maksumused on orienteeruvad ja ei sisalda käibemaksu.

Tehnilise projekti koostamine maksab ilma käibemaksuta ca **50 000.-** krooni.

Tabel 1 Pinnase õhustamine põhjaterritooriumil

Nr.	Tööoperatsiooni nimetus	Ühik	Kogus	Maksumus		EEK
				Ühiku	Kokku	
1	2	3	4	5	6	
1	Tehnoradade asukoha valik					5000
2	Pinnasekobesti valmistamine	tk	1	12000		12000
3	Pinnase kobestamistööd	h	20	650		13000
4	Ettenägemata kulud (~5%)					1500
				Kokku:		31500

Tabel 2 Pinnasevee kogumissüsteemi rajamine lõunaterritooriumile

Nr.	Materjali, seadme ja töö nimetus	Ühik	Kogus	Maksumus		EEK
				Ühiku	Kokku	
1	2	3	4	5	6	
1	Dreenitoru Ø160	m	110	17		1870
2	Survetoru PVC PN6,4 Ø65	m	65	60		3900
3	Plastkaevud	tk	6	2500		15000
4	II klassi filterkangas (TERRAM või analoog)	m ²	600	11		6600
5	Killustik 20...40mm	m ³	220	80		17600
6	Plastpumpla	tk	1	45000		45000
7	Pump KV-51 WA	tk	2	6000		12000
8	Drenaazi rajamine	m	110	450		49500
9	Survetorustiku rajamine	m	65	380		24700
10	Pumpla paigaldus ja montaažitööd					18000
11	Ettenägemata kulud (~5%)					10000
				Kokku:		204170

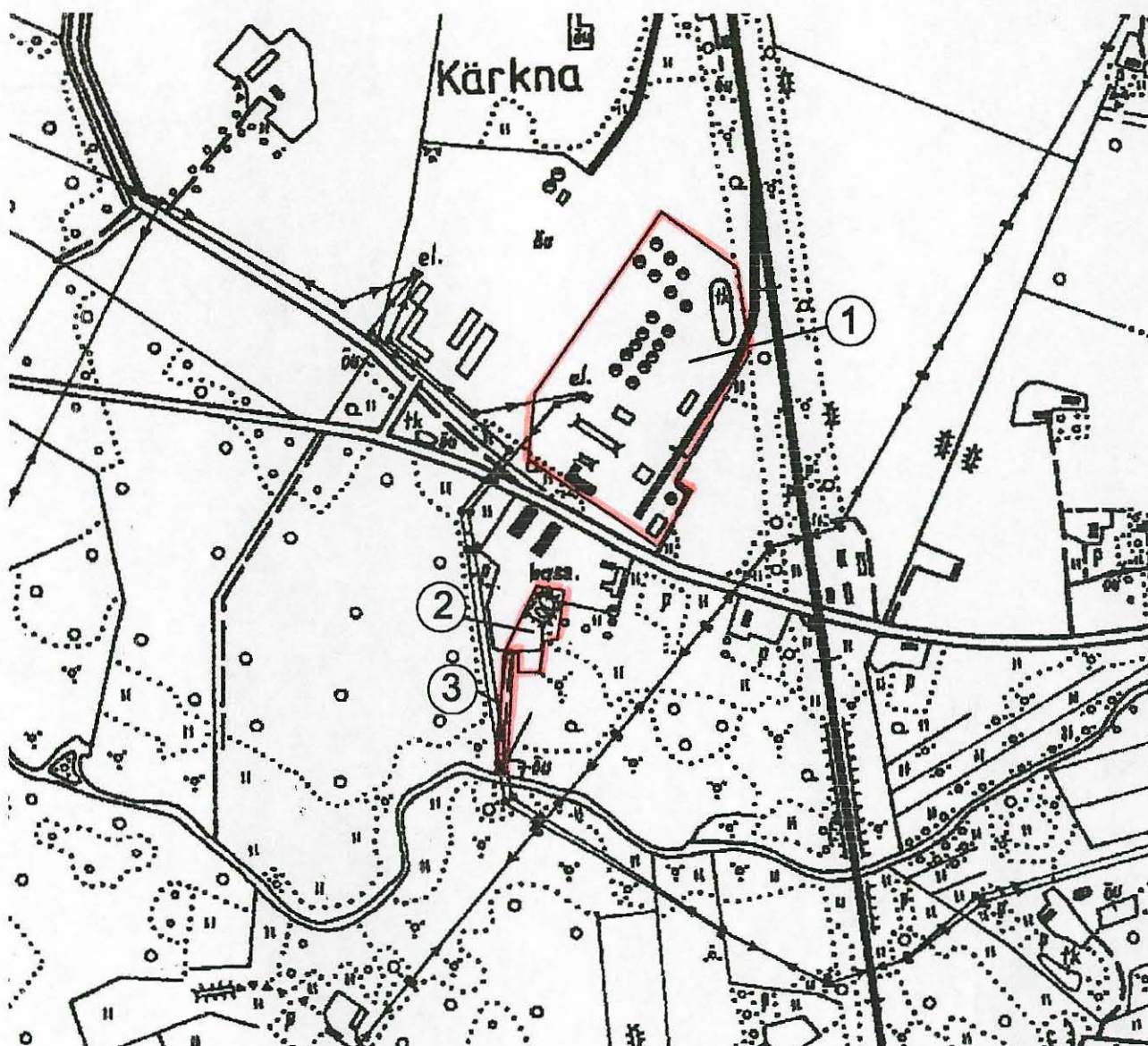
Tabel 3 Tuletõrjervee kanali puhastamine, I variant

Nr.	Tööoperatsiooni nimetus	Ühik	Kogus	Maksumus		EEK
				Ühiku	Kokku	
1	2	3	4	5	6	
1	Ettevalmistustööd					10000
2	Liiv kaitsetammi tarvis	m ³	30	60		1800
3	Kanali sulgemine liivast tammiga	m ³	30	80		2400
4	Kanali puhastamine settest	m ³	600	80		48000
5	Sette laialiajamine	m ³	600	25		15000
6	Kaitsetammi eemaldamine	m ³	30	40		1200
7	Ümbruse korrastamine					10000
8	Ettenägemata kulud (~5%)					4500
				Kokku:		92900

Tabel 4 Tuletõrjevee kanali puhastamine, II variant

Nr.	Tööoperatsiooni nimetus	Ühik	Kogus	Maksumus		EEK
				Ühiku	Kokku	
1	2	3	4	5	6	
1	Ettevalmistustööd					10000
2	Ajutise tuletõrjevee juurdevoolu rajamine					20000
3	Kaitsetammide materjal (liivsavi)	m ³	80	75		6000
4	Kaitsetammide rajamine	m ³	80	80		6400
5	Kanali puhastamine settest	m ³	600	80		48000
6	Sette äravedu	m ³	600	50		30000
7	Sette töötlemine käitluskohas	m ³	600	500		300000
8	Kaitsetammide eemaldamine	m ³	80	40		3200
9	Ajutise tuletõrjevee juurdevoolu likvideerimine					15000
10	Ümbruse korrastamine					11000
11	Ettenägemata kulud (~5%)					23000
				Kokku:		472600

Σ 80170



EKSPLIKATSIOON

1. Põhjaterritoorium
2. Lõunaterritoorium
3. Tuletõrjervee kanal

© Käesoleva joonise kopeerimine ja sidumine on lubatud ainult projektiraja loaga

AS TARTU TERMINAAL				G39/030		
JUHATAJA	E.KULP		12.98	TARTU TERMINAALI SAASTUNUD PINNASE JA PINNASEVEE PUHASTAMINE	STANDUM	LEHT
KOOSTAS	M.GROSS	<i>M. Gross</i>	12.98		EP	1
Terminaali alade paiknemise skeem				