O Ü R E I Geotehnika

Töö nr **5491-24**

ROHUKÜLA SADAMA AKVATOORIUMI REOSTUSTINGIMUSED

Lääne maakond Haapsalu linn Rohuküla

PÕHJASETTE REOSTUSUURINGU ARUANNE

Autor K.-H. Riet

Tallinn
September 2024

OÜ REI Geotehnika Suur-Sõjamäe 36, 11415 Tallinn
Reg. nr 10145171
MTR nr EG10145171-0001
Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr KHY000039
rei@reigeotehnika.ee
www.reigeotehnika.ee

S I S U K O R D

			Lk
I		**Seletuskiri**	
1		Üldandmed	3
2		Geoloogiline ehitus ja hüdroloogilised tingimused	3
3		Reostustingimused	4
4		Kokkuvõte	6
II		**Lisad**	
		Välitöö	
1		Uuringupunktide asukohaplaan	
2	1...2	Puuraukude geotulbad	
		Labor	
3		Analüüside tellimisleht	
4	1...14	Analüüsiaktid EE24003426-EE24003432. Pinnas	
		Koondtabelid	
5		Uuringupunktide üldandmed ja veetase. Pinnasekihtide lasuvusnäitajad	
6	1...3	Reostusnäitajad pinnases	
		Kartoskeemid	
7		TBT saasteala	

1. ÜLDANDMED

Tellimus ja objekt
Käesoleva pinnase (antud juhul merepõhjasette) reostusuuringu Rohuküla sadama akvatooriumil tellis REI Geotehnika OÜ-lt Skepast & Puhkim OÜ (projektijuht-keskkonnaekspert Aide Kaar). Lepiti kokku proovivõtt merealal 7 punktist, mille asukohad olid ette antud. Proovidest tuli määrata järgmiste saastekomponentide sisaldused: naftasaadused, raskmetallid Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn ja As ning tributüültina (TBT).

Välitöö
Sadamateenistusega kooskõlastatud välitöö tehti muutlike ilmaolude tõttu 2 etapis – 28.08. ja 05.09.2024. Puuraugud PA1…PA7 puuriti paadist käsipuurseadmega 0,40…0,60 m sügavuseni merepõhjast. Mereveetaset hinnati Meretaseme infosüsteemi alusel. Puuraugud koordineeriti GPS-seadme Garmin abil, puurauku PA3 tuli algsest kohast, kus merepõhi oli proovivõtuks liiga kivine, veidi lõunasse nihutada.

Uuringupunktide (puuraukude) asukohaplaan (lisa 1) on koostatud Maa-ameti X-GIS2 merekaardi rakendusele ja koordineeritud L-Est 97 süsteemis.

Puuraukude geotulbad on toodud lisas 2.

Proovivõtt ja labor
Puurimise käigus võeti puuraukudest PA1...PA7 igast 1 pinnaseproov (kokku 7) vastavalt labori poolt väljastatud 14 proovivõtuanumasse. Proovid võeti vahetult puursondist. Proovid toimetati Eesti Keskkonnauuringute Keskusesse viimasel välitööpäeval koos vastava tellimiskirjaga (lisa 3).

Analüüside tulemused koos katsemeetodi tähistega on esitatud lisas 4.

Andmetöötlus
Koondtabelitena on esitatud puuraukude üldandmed ja veetase ning pinnasekihtide lasuvusnäitajad (lisa 5). Pinnaseid on kirjeldatud EVS pinnaseliigituse alusel. Sügavus- ja kõrgusandmed on antud 0,10 m täpsusega.

Saastekomponentide naftasaaduste ja raskmetallide sisaldused pinnases on suhtestatud Eesti normidega koondtabelites (lisa 6), TBT sisaldust ja sellega seotud probleeme on käsitletud ptk *Reostustingimused* vastavas tekstilõigus.

Proovivõtuvahemikud on näidatud puuraukude geotulpadel (lisa 2). Kartoskeemil lisas 7 on näidatud uuringu tulemusena välja eraldatud eeldatav TBT saasteala.

Tegijad
Puurtöö tegi puurijad R. Hanga, M. Saar ja M. Haiba, välitööd merel juhendas ja proovid võttis ehitusgeoloog T. Leinsalu. Käesoleva aruande koostas ehitus- ja hüdrogeoloog K.-H. Riet.

2. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROLOOGILISED TINGIMUSED

Pinnamood
Uuringualal sadama akvatooriumis on merepõhja eri aegadel süvendatud. Merepõhja abs. kõrgus uuringupunktide suudmeis oli välitöö ajal -6,40…-3,40 m.

Läbitud geolõige
Pindmiseks kihiks on kõikjal tehislikuna käsitletav mudane merepõhjasete (kihid 1 ja 2) – põhiliselt laevaliikluse, osalt ka loodusliku lainetuse mõjul osaliselt ümberpaigutunud kohalikku päritolu pinnasematerjal. Muda merepõhjasettes esineb kas hajutatult, muutes pinnase lamavast loodulikust pinnasest tumedamaks, või siis tumedate mudarikaste viirgudena.

Mudase merepõhjasette looduslikuks lamampinnaseks on meretekkeline peenliiv või liustikuveetekkeline möllsavi (kihid 3 ja 4). Looduslikke pinnaseid on käesolevas töös läbitud 0,10…0,20 m ulatuses.

Mudane peenliiv (kiht 1) esineb üksnes akvatooriumi kirdeosas (PA1).ja on 0,30 m paksune. Mudane liiv on väga kohev.

Mudane möllsavi (kiht 2) levib uuritud akvatooriumi ülejäänud osas (PA2….PA7), kiht on 0,40…0,50 m paksune. Pinnases valdab möllsavi, kohati on tegemist ka savimölli või saviga. Pinnas on valdavalt voolava, kohati pehme konsistentsiga.

Peenlliiv (kiht 3) esineb mudase peenliiva või ka mudase liivsavi all akvatooriumi põhjaosas (PA1…PA3). Peenliiv on kohati savikas või möllikas, kohev või kesktihe.

Möllsavi (kiht 4) levib mudase möllsavi all akvatooriumi lõunaosas. Pinnas on enamalt möllsavi, kohati savi, valdavalt pehme, vähem poolpehme või isegi sitke konsistentsiga.

Mereveetase
Interpoolides Keskkonnaagentuuri Haapsalu ja Heltermaa seirejaamade vaatlusperioodi 2010…2023 andmeid, saab Rohuküla kohal mereveetaseme abs. kõrguse miinimumiks -0,70 m, maksimumiks +1,45 m ja keskmiseks tasemeks +0,20 m. Seega oli käesoleva uuringu välitööde ajal meretase lähedane keskmisele, nimelt 28.08.2024 +0,30 m ja 05.09.2024 +0,10 m.

3. REOSTUSTINGIMUSED

Üldised saastekriteeriumid
Pinnase reostuse (saaste) hindamist reguleerib KMm 28.06.2019 nr 26 *Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases*. Piirarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millest suurema väärtuse korral loetakse pinnas saastunuks. Piirarv tööstusmaal on suurem kui piirarv elumaal. Sihtarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või millest väiksema väärtuse korral loetakse pinnase seisund heaks.

Teatava tinglikkusega saab merepõhjasetet käsitleda pinnasena, KMm 28.06.2019 nr 26 märkuse 3 tähenduses on sadama akvatooriumi transpordimaana siis tööstusmaa. Õigusaktides paralleelselt esinevad samatähenduslikud terminid *saaste* ja *reostus* tekitavad mõningat segadust.

Otseselt käsitleb põhjasetete reostustingimusi KKm 24.07.2019 nr 28 *Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused*. Selle määruse §3 tabel (1) sätestab keskkonnakvaliteedi piirväärtuseks põhjasettes pliil ja selle ühenditel 53400 µg/kg kuivkaalust (rida 20) ja tributüültinakatioonil 0,02 µg/kg kuivkaalust (rida 30).

Reostuseeldused
Teadaolevalt sattuvad võimalikud saastekomponendid sadama põhjasettesse veesõidukite sadama akvatooriumis liikumise ja/või seismise tulemusena. Käesoleva uuringu välitöö ajal toimus tihedam veeliiklus akvatooriumi põhjaosas, meie siinsete varasematele uuringute ajal oli aga pigem lõunaosas rohkem aluseid.

Eeldatavalt piirdub antud tingimustes võimalik saaste levik merepõhjapinnases mudaste pinnastega, käesoleval juhul siis mudase peenliiva (kiht 1) ja mudase möllsaviga (kiht 2).

Naftasaadused põhjasetetes
Akvatooriumi põhjaosas (PA1…PA3) on naftasaadusi põhjasettes alla määramistäpsuse (<20 mg/kg KA). Akvatooriumi lõunaosas esineb naftasaadusi põhjasettes 35…80 mg/kg KA (PA4, PA5, PA7), seega alla sihtarvu. Vaid lõunaosa maapoolseimas puuraugu (PA6) proovis on naftasaadusi 140 mg/kg KA, seega üle sihtarvu, kuid alla piirarvu elu- (ja tööstus-)maal (lisa 6.1).

Järelikult pole Rohuküla sadama akvatooriumi põhjasete naftasaaduste osas saastunud, valdavalt on pinnas naftasaaduste osas heas seisundis.

Raskmetallid põhjasetetes
Raskmetallide kaadmiumi, kroomi, nikli, plii, tsingi, vase ja elavhõbeda ning raskmetallide gruppi tinglikult lisatud arseeni sisaldus põhjasettes on kõigis proovides alla sihtarvu, seega ka alla piirarvu elu- (ja tööstus-)maal. Raskmetallide sisaldus põhjasettes ületab siiski määramistäpsuse, nende sisaldus oli suurem akvatooriumi lõunaosas. Pb, Zn, Cu ja Hg suurim sisaldus on eelnimetatud PA6 proovis (lisa 6.1…6.3).

Plii (Pb) sisaldus proovides 6,6…28 mg/kg KA (6600..28000 µg/kg KA) jääb ühtlasi alla KKm 24.07.2019 nr 28 poolt esitatud keskkonna kvaliteedi piirväärtusest põhjasettes 53400 µg/kg KA.

Seega pole Rohuküla sadama akvatooriumi põhjasete As, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu, ja Hg osas saastunud, pinnas on nende komponentide osas heas seisundis.

Tinaühendid põhjasetetes
Kõikidest pinnnaseproovidest määrati tinaorgaanika 8 ühendi katiooni sisaldus. Neist monobutüültina, dibutüültina, tetrabutüültina, monooktüültina, dioktüültina, trifenüültina ja trihheksotsükliintina sisaldus on kõigil alla määramistäpsuse <5 µg/kg KA.

Tributüültina-katiooni (TBT) sisaldus on alla määramistäpsuse <1 µg/kg KA puuraukude PA1…PA5 ja PA7 proovides, vaid PA6 põhjasette proovis on TBT-katiooni sisaldus 1,6 µg/kg KA. Nagu eespool näidatud, on PA6 proovis suurim ka naftasaaduste ja rea raskmetallide sisaldus. Kuna KKm 24.07.2019 nr 28 keskkonna kvaliteedi piirväärtusest põhjasettes on 0,02 µg/kg KA, ületab TBT-katiooni sisaldus PA6 põhjasettes piirväärtuse 80 korda, seega on põhjasete siin TBT osas saastunud. Ülejäänud proovide osas ei saa saastet tõestada ega kummutada kehtestatud normi ja analüüsi määramistäpsuse mittevastavuse tõttu. Vaikimisi võiks eeldada, et ülejäänud alal TBT-saastet ei esine.

Võib muidugi arutleda, kuivõrd põhjendatud on KKm 24.07.2019 nr 28 äärmiselt väike piirväärtus TBT osas. Ka meile teadaolevates välismaa laborites ületab TBT-katiooni määramistäpsus vähemalt 10 korda nimetatud Eesti normi piirväärtuse

Saastekehand
Kartoskeemil lisas 7 on välja joonistatud eeldatav TBT-ga saastunud ala PA6 ümbruses, mis on ca 43800 m^2. Võttes TBT-ga saastunud mudase põhjasette paksuseks 0,5 m, saame saastekehandi ruumala 21900 m^3. Eeldades mudase mudase põhjasette mahukaaluks

ca 1,8 g/cm^3 ja pinnase looduslikuks veesisalduseks ca 50%, oleks reostuskehandi kuivmahukaal ca 19710 t, milles leidub TBT-katiooni ca 32 g.

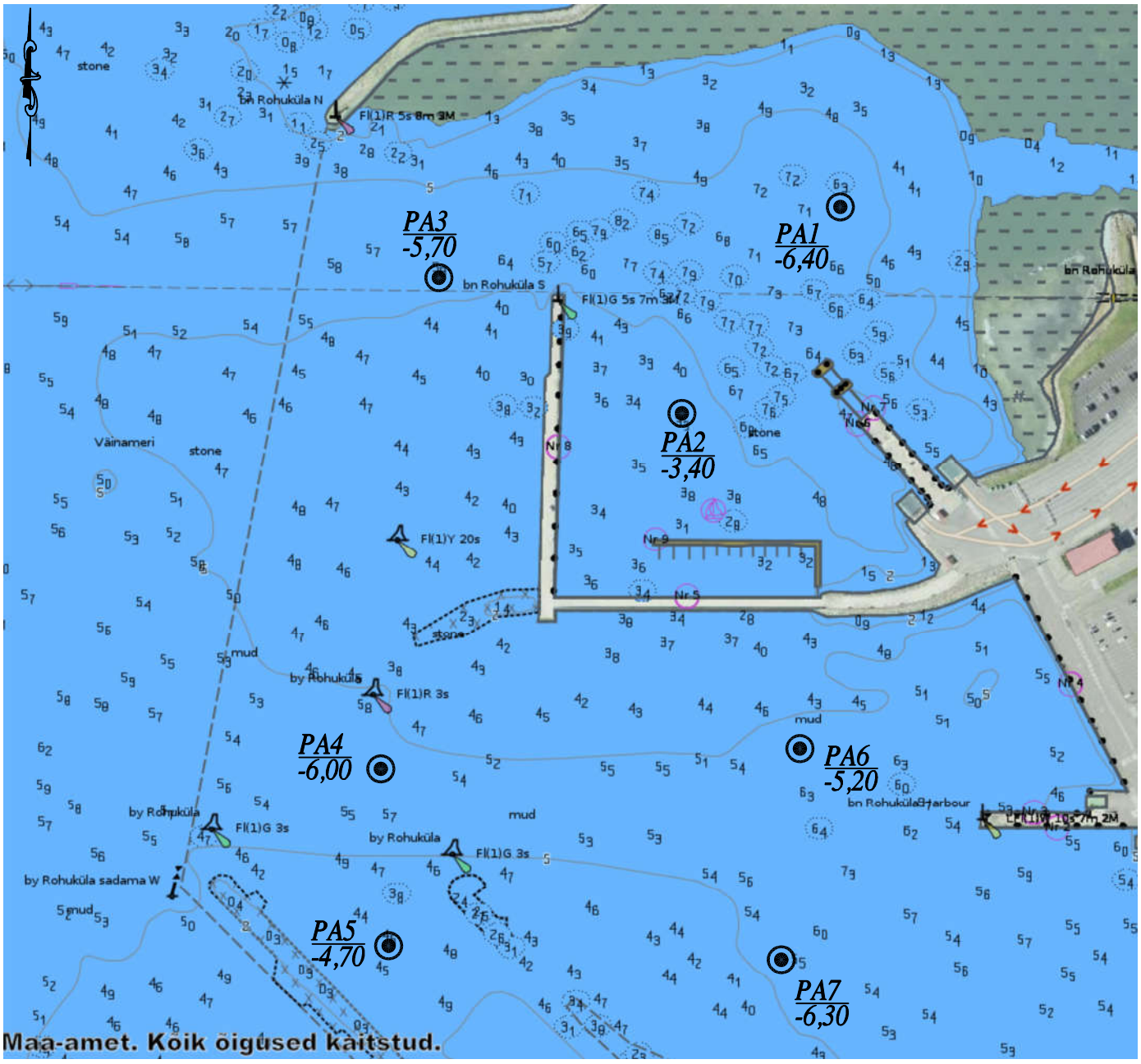
4. KOKKUVÕTE

Rohuküla sadama akvatooriumi reostustingimusi uuriti 7 uuringupunktis. Põhjasettest (mudasest peenliivast ja mudasest möllsavist) võetud pinnasproovid analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuses. Naftasaaduste, 7 raskmetalli ja arseeni osas pole põhjasete saastunud. Tributüültina (TBT) osas on põhjasete saastunud. Eeldatav saasteala ca 43800 m^2 ja saastekehand 21900 m^3 on suured, saastekehandis sisalduva tributüültina kogus ca 32 g aga väga väike.

Peab kaalutlema, kas nii väikese hajutatud koguse saasteaine eemaldamine merepõhjast korvab suuremahulise kaevetööga kaasnevat keskkonnahäiringut. Pealegi on TBT sisalduse vajaliku täpsusega määramine pinnases problemaatiline.

UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN

M 1 : 4000



TÄHISED:

PA1 ◎ PUURAUK, NR

-6,40 SUUDME ABS.KÕRGUS, m

OÜ REI Geotehnika
töö nr 5491-24

ROHUKÜLA SADAMA AKVATOORIUMI REOSTUSTINGIMUSED
Lääne maakond Haapsalu linn Rohuküla

Koostas: K.-H. Riet

PUURAUKUDE GEOTULBAD

Kaevandi nr	PA	1	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m		-6,40	x = 6 530 043	-6,50	Kuupäev
			y = 466 684	0,10	05.09.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,30	-6,70	0,30	1		0,00	Põhjasete: mudane savine peenliiv, tumehall, väga kohev, veeküllastunud
m IV	0,50	-6,90	0,20	3		0,30	Savikas või möllikas peenliiv, hall, kohev, veeküllastunud

Kaevandi nr	PA	2	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m		-3,40	x = 6 529 910	-3,50	Kuupäev
			y = 466 582	0,10	05.09.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,50	-3,90	0,50	2		0,00	Põhjasete: mudane liivaga möllsavi või savimöll, tumehall, voolav
m IV	0,60	-4,00	0,10	3		0,50	Peenliiv, hall, kohev või kesktihe, veeküllastunud

Kaevandi nr	PA	3	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m		-5,70	x = 6 529 997	-5,80	Kuupäev
			y = 466 425	0,10	05.09.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,50	-6,20	0,50	2		0,00	Põhjasete: mudane möllsavi või savi, hall, voolav
m IV	0,60	-6,30	0,10	3		0,50	Peenliiv, hall, kohev või kesktihe, veeküllastunud

Kaevandi nr	PA	4	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m		-6,00	x = 6 529 681	-6,10	Kuupäev
			y = 466 388	0,10	05.09.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,50	-6,50	0,50	2		0,00	Põhjasete: mudane möllsavi, tumehall, pehme
lg III	0,60	-6,60	0,10	4		0,50	Möllsavi, pruunikashall, pehme või sitke

PUURAUKUDE GEOTULBAD

Kaevandi nr	PA 5	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m	-4,70	x = 6 529 567	-5,00	Kuupäev
		y = 466 393	0,30	28.08.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,40	-5,10	0,40	2		0,00	Põhjasete: mudaste viirgudega möllsavi või savi, pruunikashall, pehme või voolav
lg III	0,60	-5,30	0,20	4		0,40	Möllsavi või savi, pruunikashall, pehme

Kaevandi nr	PA 6	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m	-5,20	x = 6 529 694	-5,50	Kuupäev
		y = 466 658	0,30	28.08.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,50	-5,70	0,50	2		0,00	Põhjasete: mudane möllsavi, tumehall, voolav või pehme
lg III	0,60	-5,80	0,10	4		0,50	Möllsavi, pruunikashall, pehme

Kaevandi nr	PA 7	Koordinaadid	Mereveetase (sügavus / abs.kõrgus mere põhjast, m)	
Maapinna absoluutkõrgus, m	-6,30	x = 6 529 558	-6,60	Kuupäev
		y = 466 646	0,30	28.08.2024

Strat. Indeks	Kiht , m: sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Proovid		Pinnasekirjeldus
t IV	0,40	-6,70	0,40	2		0,00	Põhjasete: mudaste viirgudega savi, pruunikashall, pehme
lg III	0,60	-6,90	0,20	4		0,40	Savi, pruunikashall, pehme või poolpehme

SAASTEILMINGUTE TÄHISED GEOTULPADEL

Visuaalhinnang puurimisel

- Tugev õlisaaste
- Mõõdukas õlisaaste
- Nõrk õlisaaste
- Õlisaaste puudub

Analüüsi tulemused pinnaseproovis

Naftasaadused:

- Üle piirarvu tööstusmaal
- Üle piirarvu elu-, alla piirarvu tööstusmaal
- Alla piirarvu elumaal, üle sihtarvu
- Alla sihtarvu

KJ-14-lisa2-14 Lisa 3

ANALÜÜSIDE TELLIMISLEHT nr _____

Arve nr _____

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS OÜ
Marja 4D 10617 TALLINN; tel. 611 2900 faks 611 2901
e-post: info@klab.ee internet: www.klab.ee

Proovi tüüp **pinnas**
(joogivesi, pinnavesi, juust vm)

KIIRTÖÖ ☐

Tellija	OÜ REI Geotehnika			kontaktisik	K.-H. Riet	tel	5571213
Maksja*	OÜ REI Geotehnika			kontaktisik	K. Heimonen	tel	51963021
Aadress	Suur-Sõjamäe 36, 11415 Tallinn			e-post	kristjan@reigeotehnika.ee		
Tulemuste edastamine			x **e-postiga**	* kui analüüside eest tasub teine asutus, siis on nõutav garantiikirja olemasolu			

Analüüsimisel kasutatavad metoodikad on toodud kodulehel www.klab.ee. Analüüside eest tasutakse vastavalt internetikodulehel www.klab.ee toodud hinnakirjale

Eesmärk		Seire		Järelevalve	X	Reostuse uuring				Avarii

Proovivõtu aeg: PA5...PA7 28.08.2024; PA1...PA4 05.09.2024 | **Laborisse saabumise aeg:** 05.09.2024 17.00

Proovivõtukoht

Maakond	Läänemaa
Vald/linn	Haapsalu linn
Objekti valdaja (asutus)	AS Saarte Liinid
Proovivõtukoha kirjeldus	Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil

Proovivõtukohad

Akti nr	Proovi märgistus	Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoha nimi (kirjeldus)	Määratavad näitajad
	PP272 PP361	AS Saarte Liinid	PA1 süg. 0,00...0,30 m	Naftasaadused (GC), TBT (tinaorgaanika), Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As
	PP347 PP359	"	PA2 süg.0,00...0,50 m	"
	PP348 PP365	"	PA3 süg 0,00...0,50 m	"
	PP346 PP364	"	PA4 süg. 0,00...0,50 m	"
	PP351 PP362	"	PA5 süg. 0,00...040 m	"
	PP349 PP363	"	PA6 süg. 0,00...0,50 m	"
	PP345 PP360	"	PA7 süg 0,00...0,40 m	"

Proovivõtumeetod Pinnaseproovid on keskendatud **Proovivõtu kirjeldus** Pinnaseproovid on võetud puursondist

Proovivõtjad ja juuresolijad

	Nimi	Asutus	Amet	Atest. nr.**	Allkiri
Proovivõtja(d)	Tiit Leinsalu	OÜ REI Geotehnika	Geoloog, projektijuht		K.Riet
Juuresolija(d)	R. Hanga, M. Saar, M. Haiba	OÜ REI Geotehnika	Puurijad		

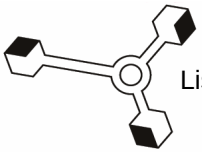
**Veeproovivõtja atesteerimistunnistuse number

Märkused:

Proovi andis üle Kristjan-Henn Riet (Eesnimi/Perekonnanimi) _____ (allkiri) K.Riet **Paigutatud külmikusse** _____ (kuupäev) _____ (kell)

Proovi võttis vastu A. Miller (Eesnimi/Perekonnanimi) _____ (allkiri) **Üle antud laborisse** _____ (kuupäev) _____ (kell)

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee



Lisa 4.1

ANALÜÜSIAKT EE24003426 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn

Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ

Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ

Proovivõtuaeg: 05.09.2024

Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00

Analüüsi lõpp: 19.09.2024 12:56

Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS

Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA1 süg. 0,00-0,30m

Proovi märgistus: PP272,PP361

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	3,4	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,16	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	12	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	9,2	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	7,0	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	36	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	8,4	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,016	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	< 20	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003426 - Pinnas

Lisa 4.2

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT EE24003427 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn

Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ
Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ
Proovivõtuaeg: 05.09.2024
Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00
Analüüsi lõpp: 19.09.2024 12:56
Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS
Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA2 süg. 0,00-0,50m
Proovi märgistus: PP347,PP359

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	3,0	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,12	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	11	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	8,1	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	6,6	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	29	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	7,8	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,010	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	< 20	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003427 - Pinnas

Lisa 4.4

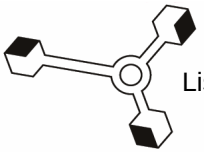
Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee



Lisa 4.5

ANALÜÜSIAKT EE24003428 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn

Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ

Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ

Proovivõtuaeg: 05.09.2024

Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00

Analüüsi lõpp: 19.09.2024 12:56

Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS

Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA3 süg. 0,00-0,50m

Proovi märgistus: PP348,PP365

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	4,1	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,23	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	29	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	21	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	12	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	62	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	16	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,021	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	< 20	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003428 - Pinnas

Lisa 4.6

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee

Lisa 4.7

ANALÜÜSIAKT EE24003429 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn

Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ
Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ
Proovivõtuaeg: 05.09.2024
Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00
Analüüsi lõpp: 19.09.2024 12:57
Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS
Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA4 süg. 0,00-0,50m
Proovi märgistus: PP346,PP364

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	4,3	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,26	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	59	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	38	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	17	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	100	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	31	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,017	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	40	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003429 - Pinnas

Lisa 4.8

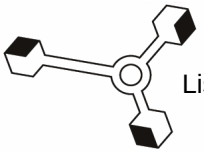
Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee



Lisa 4.9

ANALÜÜSIAKT EE24003430 - Pinnas

Tellija:	**REI GEOTEHNIKA OÜ** **Suur-Sõjamäe 36** **11415 Tallinn**
Proovivõtjad:	Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ
Juuresolijad:	Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ
Proovivõtuaeg:	28.08.2024
Laborisse tulek:	05.09.2024 17:00
Analüüsi lõpp:	19.09.2024 12:57
Proovivõtukoha valdaja:	Saarte Liinid AS
Proovivõtukoht:	Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA5 süg. 0,00-0,40m
Proovi märgistus:	PP351,PP362

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	4,9	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,35	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	45	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	30	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	20	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	87	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	26	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,040	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	80	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003430 - Pinnas

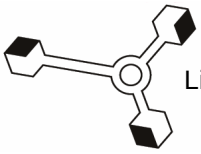
Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee



Lisa 4.11

ANALÜÜSIAKT EE24003431 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn
Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ
Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ
Proovivõtuaeg: 28.08.2024
Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00
Analüüsi lõpp: 19.09.2024 12:59
Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS
Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA6 süg. 0,00-0,50m
Proovi märgistus: PP349,PP363

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	4,7	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,34	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	55	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	36	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	28	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	110	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	32	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,040	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	140	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	1,6	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003431 - Pinnas

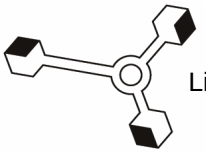
Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn
tel 611 2900 | faks 611 2901 | info@klab.ee | www.klab.ee



ANALÜÜSIAKT EE24003432 - Pinnas

Tellija: **REI GEOTEHNIKA OÜ**
Suur-Sõjamäe 36
11415 Tallinn
Proovivõtjad: Leinsalu, Tiit, REI GEOTEHNIKA OÜ
Juuresolijad: Hanga, R., REI GEOTEHNIKA OÜ; Saar, M., REI GEOTEHNIKA OÜ
Proovivõtuaeg: 28.08.2024
Laborisse tulek: 05.09.2024 17:00
Analüüsi lõpp: 19.09.2024 13:55
Proovivõtukoha valdaja: Saarte Liinid AS
Proovivõtukoht: Lääne maakond, Haapsalu linn, Puuraugud Rohuküla sadama akvatooriumil, PA7 süg. 0,00-0,40m
Proovi märgistus: PP345,PP360

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Arseen (As) *	EVS-EN 16171	4,3	mg/kg KA
Kaadmium (Cd) *	EVS-EN 16171	0,26	mg/kg KA
Kroom (Cr) *	EVS-EN 16171	53	mg/kg KA
Nikkel (Ni) *	EVS-EN 16171	34	mg/kg KA
Plii (Pb) *	EVS-EN 16171	20	mg/kg KA
Tsink (Zn) *	EVS-EN 16171	100	mg/kg KA
Vask (Cu) *	EVS-EN 16171	28	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg) *	US EPA 7473	0,035	mg/kg KA
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40})	EVS-EN ISO 16703	35	mg/kg KA
Monobutüültina-katioon (MBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dibutüültina-katioon (DBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tributüültina-katioon (TBT)	STJnrU89a	< 1	µg/kg KA
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Monooktüültina-katioon (MOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Dioktüültina-katioon (DOT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

ANALÜÜSIAKT EE24003432 - Pinnas

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Trifenüültina-katioon (TPhT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	STJnrU89a	< 5	µg/kg KA

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Tartu osakonnas

Kinnitas: keskkonna- ja analüütilise keemia osakonna juhataja Katri Vooro 19.09.2024
Käesolev dokument on kinnitatud elektroonselt ja kehtib ilma allkirjata.

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
Labor ei vastuta kliendi poolt võetud proovide kvaliteedi ning kliendi esitatud teabe õigsuse eest.
EAK poolt akrediteeritud katselabor L008.

UURINGUPUNKTIDE ÜLDANDMED JA VEETASE

Uuringu-punkti (UP) tähis, nr	Koordinaadid		Suudme kõrgus, m	Süga-vus, m	Veetase		
	X	Y			Süga-vus, m	Abs. kõrgus, m	Mõõtmis-kuupäev
PA1	6 530 043	466 684	-6,40	0,50	-6,50	0,10	05.09.2024
PA2	6 529 910	466 582	-3,40	0,60	-3,50	0,10	05.09.2024
PA3	6 529 997	466 425	-5,70	0,60	-5,80	0,10	05.09.2024
PA4	6 529 681	466 388	-6,00	0,60	-6,10	0,10	05.09.2024
PA5	6 529 567	466 393	-4,70	0,60	-5,00	0,30	28.08.2024
PA6	6 529 694	466 658	-5,20	0,60	-5,50	0,30	28.08.2024
PA7	6 529 558	466 646	-6,30	0,60	-6,60	0,30	28.08.2024
Arv	7	7	7	7	7	7	
Min	6 529 558	466 388	-6,40	0,50	-6,60	0,10	28.08.2024
Max	6 530 043	466 684	-3,40	0,60	-3,50	0,30	05.09.2024
Keskm	6 529 779	466 539	-5,40	0,59	-5,55	0,20	

KIHTIDE LASUVUSNÄITAJAD

Uuringu-punkti (UP) tähis, nr	UP suue	1	2	3	4	UP põhi
		Mudane peenliiv	Mudane möllsavi	Peenliiv	Möllsavi	
KIHI SÜGAVUS, m						
PA1		0,00		0,30		0,50
PA2			0,00	0,50		0,60
PA3			0,00	0,50		0,60
PA4			0,00		0,50	0,60
PA5			0,00		0,40	0,60
PA6			0,00		0,50	0,60
PA7			0,00		0,40	0,60
Arv		1	6	3	4	7
Min		0,00	0,00	0,30	0,40	0,50
Max		0,00	0,00	0,50	0,50	0,60
Keskm		0,00	0,00	0,45	0,45	0,60
KIHI LASUMPINNA ABS. KÕRGUS, m						
PA1	-6,40	-6,40		-6,70		-6,90
PA2	-3,40		-3,40	-3,90		-4,00
PA3	-5,70		-5,70	-6,20		-6,30
PA4	-6,00		-6,00		-6,50	-6,60
PA5	-4,70		-4,70		-5,10	-5,30
PA6	-5,20		-5,20		-5,70	-5,80
PA7	-6,30		-6,30		-6,70	-6,90
Arv	7	1	6	3	4	7
Min	-6,40	-6,40	-6,30	-6,70	-6,70	-6,90
Max	-3,40	-6,40	-3,40	-3,90	-5,10	-4,00
Keskm	-5,40	-6,40	-5,20	-5,60	-6,00	-5,95
KIHI PAKSUS, m						
PA1		0,30		0,20		
PA2			0,50	0,10		
PA3			0,50	0,10		
PA4			0,50		>0,10	
PA5			0,40		>0,20	
PA6			0,50		>0,10	
PA7			0,40		>0,20	
Arv		1	6	3	4	
Min		0,30	0,40	0,10	>0,10	
Max		0,30	0,50	0,20	>0,20	
Keskm		0,30	0,45	0,15	>0,15	

REOSTUSNÄITAJAD PINNASES

Tabel 6.1

c Sisaldus pinnases
S Sihtarv pinnases
PE Piirarv pinnases (elumaal)
PT Piirarv pinnases (tööstusmaal)

TÄHISED
Siht- ja piirarv pinnases on *Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases* (KKMm 28.06.2019 nr 26) alusel

Naftasaadused

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. mere-põhjast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	< 20	100	500	5000	< 0,200	< 0,040	< 0,004
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	< 20	100	500	5000	< 0,200	< 0,040	< 0,004
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	< 20	100	500	5000	0,200	< 0,040	< 0,004
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	40	100	500	5000	0,400	0,080	0,008
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	80	100	500	5000	0,800	0,160	0,016
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	140	100	500	5000	**1,400**	0,280	0,028
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	35	100	500	5000	0,350	0,070	0,007
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	< 20				< 0,200	< 0,040	< 0,004
Max			0,50	mg/kg	140				**1,400**	0,280	0,028
Geom. keskm.				mg/kg	< 39				< 0,385	< 0,077	< 0,008

As

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	3,4	20	30	50	0,170	0,113	0,068
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	3,0	20	30	50	0,150	0,100	0,060
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	4,1	20	30	50	0,205	0,137	0,082
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	4,3	20	30	50	0,215	0,143	0,086
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	4,9	20	30	50	0,245	0,163	0,098
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	4,7	20	30	50	0,235	0,157	0,094
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	4,3	20	30	50	0,215	0,143	0,086
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	3,0				0,150	0,100	0,060
Max			0,50	mg/kg	4,9				0,245	0,163	0,098
Geom. keskm.				mg/kg	4,0				0,202	0,135	0,081

Cd

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	0,16	1	5	20	0,160	0,032	0,008
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,12	1	5	20	0,120	0,024	0,006
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,23	1	5	20	0,230	0,046	0,012
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,26	1	5	20	0,260	0,052	0,013
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	0,35	1	5	20	0,350	0,070	0,018
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,34	1	5	20	0,340	0,068	0,017
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	0,26	1	5	20	0,260	0,052	0,013
Arv			7		7				2	2	2
Min			0,00	mg/kg	0,12				0,120	0,024	0,006
Max			0,50	mg/kg	0,35				0,160	0,032	0,008
Geom. keskm.				mg/kg	0,23				0,139	0,028	0,007

REOSTUSNÄITAJAD PINNASES

Tabel 6.2

c Sisaldus pinnases
S Sihtarv pinnases
PE Piirarv pinnases (elumaal)
PT Piirarv pinnases (tööstusmaal)

TÄHISED
Siht- ja piirarv pinnases on *Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases* (KKMm 28.06.2019 nr 26) alusel

Cr

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	12	100	300	800	0,120	0,040	0,015
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	11	100	300	800	0,110	0,037	0,014
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	29	100	300	800	0,290	0,097	0,036
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	59	100	300	800	0,590	0,197	0,074
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	45	100	300	800	0,450	0,150	0,056
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	55	100	300	800	0,550	0,183	0,069
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	53	100	300	800	0,530	0,177	0,066
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	11				0,110	0,037	0,014
Max			0,50	mg/kg	59				0,590	0,197	0,074
Geom. keskm.				mg/kg	31				0,313	0,104	0,039

Ni

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	9,2	50	150	500	0,184	0,061	0,018
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	8,1	50	150	500	0,162	0,054	0,016
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	21	50	150	500	0,420	0,140	0,042
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	38	50	150	500	0,760	0,253	0,076
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	30	50	150	500	0,600	0,200	0,060
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	36	50	150	500	0,720	0,240	0,072
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	34	50	150	500	0,680	0,227	0,068
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	8,1				0,162	0,054	0,016
Max			0,50	mg/kg	38				0,760	0,253	0,076
Geom. keskm.				mg/kg	22				0,432	0,144	0,043

Pb

Uuringu-punkt	Kihi nr	Täitepinnas:	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	7,0	50	300	600	0,140	0,023	0,012
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	6,6	50	300	600	0,132	0,022	0,011
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	12	50	300	600	0,240	0,040	0,020
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	17	50	300	600	0,340	0,057	0,028
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	20	50	300	600	0,400	0,067	0,033
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	28	50	300	600	0,560	0,093	0,047
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	20	50	300	600	0,400	0,067	0,033
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	6,6				0,132	0,022	0,011
Max			0,50	mg/kg	28				0,560	0,093	0,047
Geom. keskm.				mg/kg	14				0,280	0,047	0,023

REOSTUSNÄITAJAD PINNASES

Tabel 6.3

c Sisaldus pinnases
S Sihtarv pinnases
PE Piirarv pinnases (elumaal)
PT Piirarv pinnases (tööstusmaal)

TÄHISED
Siht- ja piirarv pinnases on *Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases* (KKMm 28.06.2019 nr 26) alusel

Zn

Uuringu-punkt	Kihi nr	Täitepinnas:	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	36	200	500	1000	0,180	0,072	0,036
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	29	200	500	1000	0,145	0,058	0,029
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	62	200	500	1000	0,310	0,124	0,062
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	100	200	500	1000	0,500	0,200	0,100
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	87	200	500	1000	0,435	0,174	0,087
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	110	200	500	1000	0,550	0,220	0,110
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	100	200	500	1000	0,500	0,200	0,100
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	29				0,145	0,058	0,029
Max			0,50	mg/kg	110				0,550	0,220	0,110
Geom. keskm.				mg/kg	67				0,336	0,134	0,067

Cu

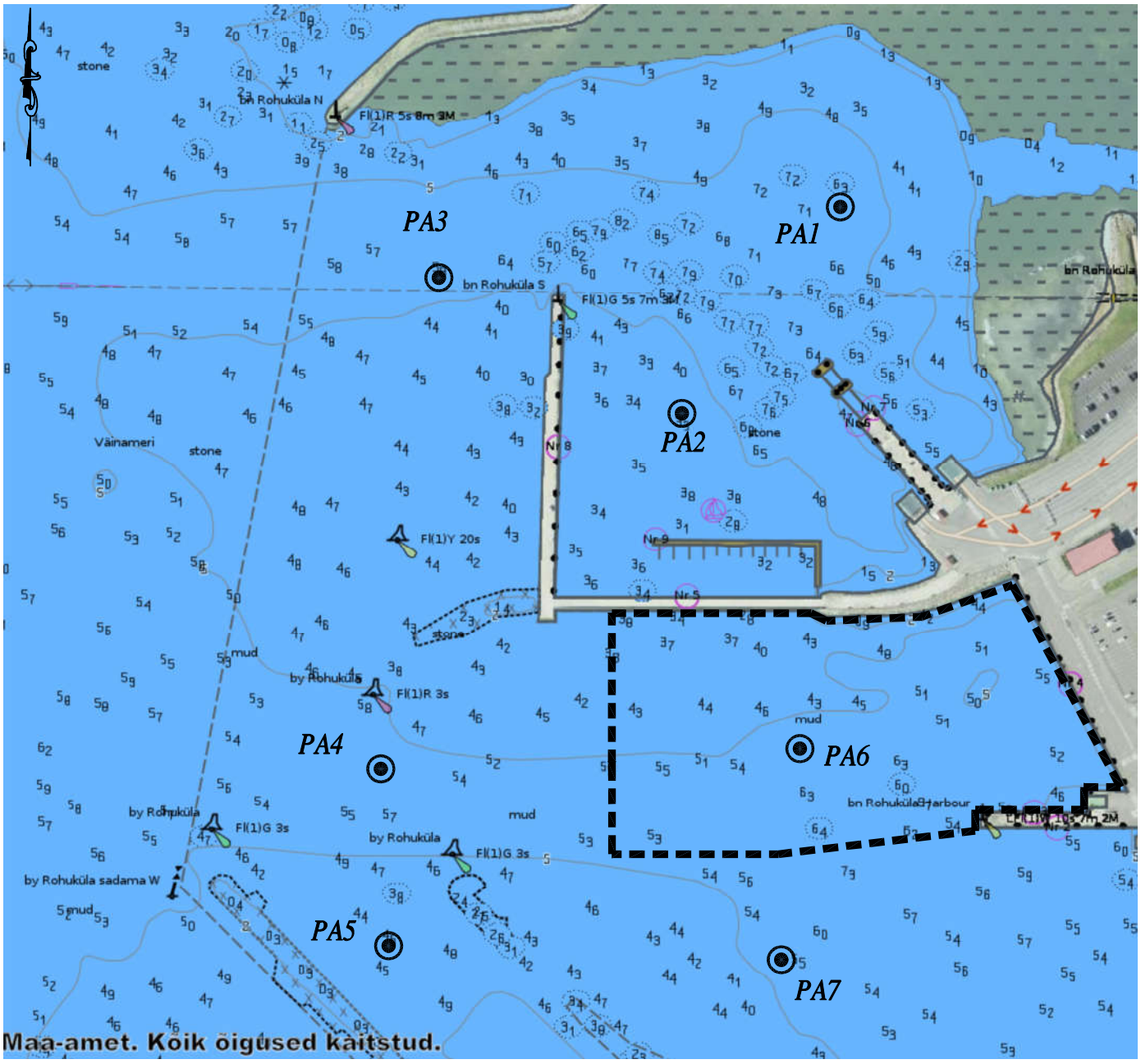
Uuringu-punkt	Kihi nr	Täitepinnas:	Süg. maa-pinnast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	8,4	100	150	500	0,084	0,056	0,017
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	7,8	100	150	500	0,078	0,052	0,016
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	16	100	150	500	0,160	0,107	0,032
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	31	100	150	500	0,310	0,207	0,062
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	26	100	150	500	0,260	0,173	0,052
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	32	100	150	500	0,320	0,213	0,064
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	28	100	150	500	0,280	0,187	0,056
Arv			7		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	7,8				0,078	0,052	0,016
Max			0,50	mg/kg	32				0,320	0,213	0,064
Geom. keskm.				mg/kg	19				0,186	0,124	0,037

Hg

Uuringu-punkt	Kihi nr	Pinnas	Süg. mere-põhjast, m	Ühik	c	Piirväärtused			Suhtnäitajad		
						S	PE	PT	c/S	c/PE	c/PT
PA1	1	Mudane peenliiv	0,00...0,30	mg/kg	0,016	0,5	2	10	0,032	0,008	0,002
PA2	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,010	0,5	2	10	0,020	0,005	0,001
PA3	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,021	0,5	2	10	0,042	0,011	0,002
PA4	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,017	0,5	2	10	0,034	0,009	0,002
PA5	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	0,040	0,5	2	10	0,080	0,020	0,004
PA6	2	Mudane möllsavi	0,00...0,50	mg/kg	0,040	0,5	2	10	0,080	0,020	0,004
PA7	2	Mudane möllsavi	0,00...0,40	mg/kg	0,035	0,5	2	10	0,070	0,018	0,004
Arv			8		7				7	7	7
Min			0,00	mg/kg	0,010				0,020	0,005	0,001
Max			0,50	mg/kg	0,040				0,080	0,020	0,004
Geom. keskm.				mg/kg	0,023				0,046	0,011	0,002

TBT SAASTEALA

M 1 : 4000



TÄHISED:

PA1 ◎ PUURAUK, NR

TBT SAASTEALA (TBTkatiooni sisaldus 1,6µg/kg KA)

OÜ REI Geotehnika
töö nr 5491-24

ROHUKÜLA SADAMA AKVATOORIUMI REOSTUSTINGIMUSED
Lääne maakond Haapsalu linn Rohuküla

Koostas: K.-H. Riet