Registrikood 10171636
Riia 35, Tartu 50410
Tel 7300 310
faks 7300 315
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2016-143

Asukoht (L-Est'97) X 6599382
Y 643498

Kunda suletud prügila keskkonnaseisundi hindamine

Keskkonnauuring

Objekti aadress: Lääne-Viru maakond

Tellija: Kunda Linnavalitsus

Töö täitja: Kobras AS

Juhataja:	*URMAS URI*
Juhtekspert:	*URMAS URI*
Vastutav täitja:	*RINALDO RÜÜTLI*
Kontrollija:	*ENE KÕND*

2016 TARTU

Üldinfo

TÖÖ NIMETUS:	**Kunda suletud prügila keskkonnaseisundi hindamine**
OBJEKTI ASUKOHT:	Lääne-Viru maakond, Kunda linn
TÖÖ EESMÄRK:	Töö eesmärgiks on hinnata prügila sulgemislahendust, sulgemisjärgset vajumist, prügilast väljuva nõrgvee omadusi ja käitlust, prügila keskkonnaseisundit ja –ohutust ning anda ettepanekud edasiseks tegevuseks ja olukorra parandamiseks.
TÖÖ LIIK:	Keskkonnauuring
TÖÖ TELLIJA:	**Kunda Linnavalitsus** Kasemäe 19, 44107 Kunda
Kontaktisik:	**Sirje Liiskmaa** Tel 325 5967 521 9319 sirje@kunda.ee
TÖÖ TÄITJA:	**Kobras AS** Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310, faks 730 0315 http://www.kobras.ee
Eksperdid:	**Urmas Uri** - geoloog, keskkonnaekspert (KMH0046) Tel 730 0310 urmas@kobras.ee **Rinaldo Rüütli** – keskkonnaekspert Tel 730 0310 rinaldo@kobras.ee
Kontrollija:	**Ene Kõnd** - tehniline kontrollija

Kobras AS litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents:

   KMH0046 Urmas Uri

2. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379.

   Hüdrogeoloogilised uuringud.
   Hüdrogeoloogiline kaardistamine.

3. Geodeetilised ja kartograafilised tööd. Tegevuslitsents 762 MA.
4. Maakorraldustööd. Tegevuslitsents 15 MA-k.
5. MTR-i majandustegevusteated:
   - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
   - Ehitusprojektide ja ehitiste ekspertiisid EK10171636-0001;
   - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
   - Projekteerimine EP10171636-0001.
6. Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
   - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
   - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
   - Maaparanduse uurimistöö MU0010-00;
   - Maaparanduse ekspertiis MK0010-00.
7. Muinsuskaitseameti tegevusluba E 377/2008. Vastutav spetsialist Teele Nigola (VS 606/2012, tähtajatu). Ehitismälestiste, ajaloomälestiste, tööstusmälestiste ja UNESCO maailmapärandi nimekirja objektil konserveerimise ja restaureerimise projektide ning muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja muinsuskaitseline järelevalve (s.h muinsuskaitsealadel) maastikuarhitektuuri valdkonnas.
8. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesettest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noeela Kulm - Nr 1148/14, Tanel Mäger – Nr 1161/14.
9. Kutsetunnistused:
   - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 095665 – Urmas Uri;
   - Mäeinsener, tase 6, kutsetunnistus nr 095666 – Tanel Mäger;
   - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 106122 – Erki Kõnd;
   - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 089284 – Teele Nigola;
   - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 109264 – Teele Nigola;
   - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083232 – Ivo Maasik;
   - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083233 – Marek Maaring;
   - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 085664 – Germo Ilvesmets.

SISUKORD

1 SISSEJUHATUS 5
1.1 METOODIKA 5
2 KUNDA PRÜGILA 8
2.1 SULGEMISLAHENDUS 9
2.1.1 NÕRGVEE KÄITLUS 10
3 KESKKONNASEISUNDI HINNANG 11
3.1 PRÜGILA SULGEMISLAHENDUS 11
3.1.1 KATTEKIHT 11
3.1.1.1 KATTEPINNASE UURING 11
3.1.2 DRENAAŽ JA KRAAVID 14
3.2 NÕRGVEE KÄITLEMINE 16
3.3 PRÜGILA SULGEMISJÄRGNE VAJUMINE 19
3.4 PRÜGILA KESKKONNAOHUTUS 19
3.4.1 KUNDA JÕGI 19
4 ETTEPANEKUD EDASISEKS TEGEVUSEKS 21
5 KOKKUVÕTE 23
6 KASUTATUD MATERJALID 24
LISAD 25
LISA 1. KATTEPINNASE UURING 26
LISA 2. KONTROLLMÕÕDISTUS 41
LISA 3. VEEPROOVIDE ANALÜÜSID 46

1 SISSEJUHATUS

Käesolev töö on koostatud vastavalt Kunda Linnavalitsuse lähteülesandele. Kunda prügilas on kümne aastaga toimunud mitmed muutused (kattekihi vajumine, drenaažkaevude kuivaks jäämine, nõrgvee välja imbumine mitmest kohast) ning viimastel aastatel on tekkinud probleemid nõrgveega. Nõrgvee käitlemissüsteem ei toimi nii nagu see on kavandatud ning seetõttu ei vasta osa nõrgvee näitajatest pärast puhastusrajatisi enam vee erikasutusloa nõuetele (eelkõige pH).

Käesolev uuring annab hinnangu prügila sulgemislahendusele, sulgemisjärgsele vajumisele, nõrgvee omadustele ja käitlusele, prügila keskkonnaseisundile ja –ohutusele. Samuti antakse ettepanekud edasiseks tegevuseks ja olukorra parandamiseks.

1.1 Metoodika

Uuringu läbiviimiseks koguti kokku erinevaid andmeid (sh varasemate veeanalüüside tulemused) Kunda Linnavalitsuselt ning täiendavate andmete kogumiseks tehti Kunda prügilas järgmisi välitöid:

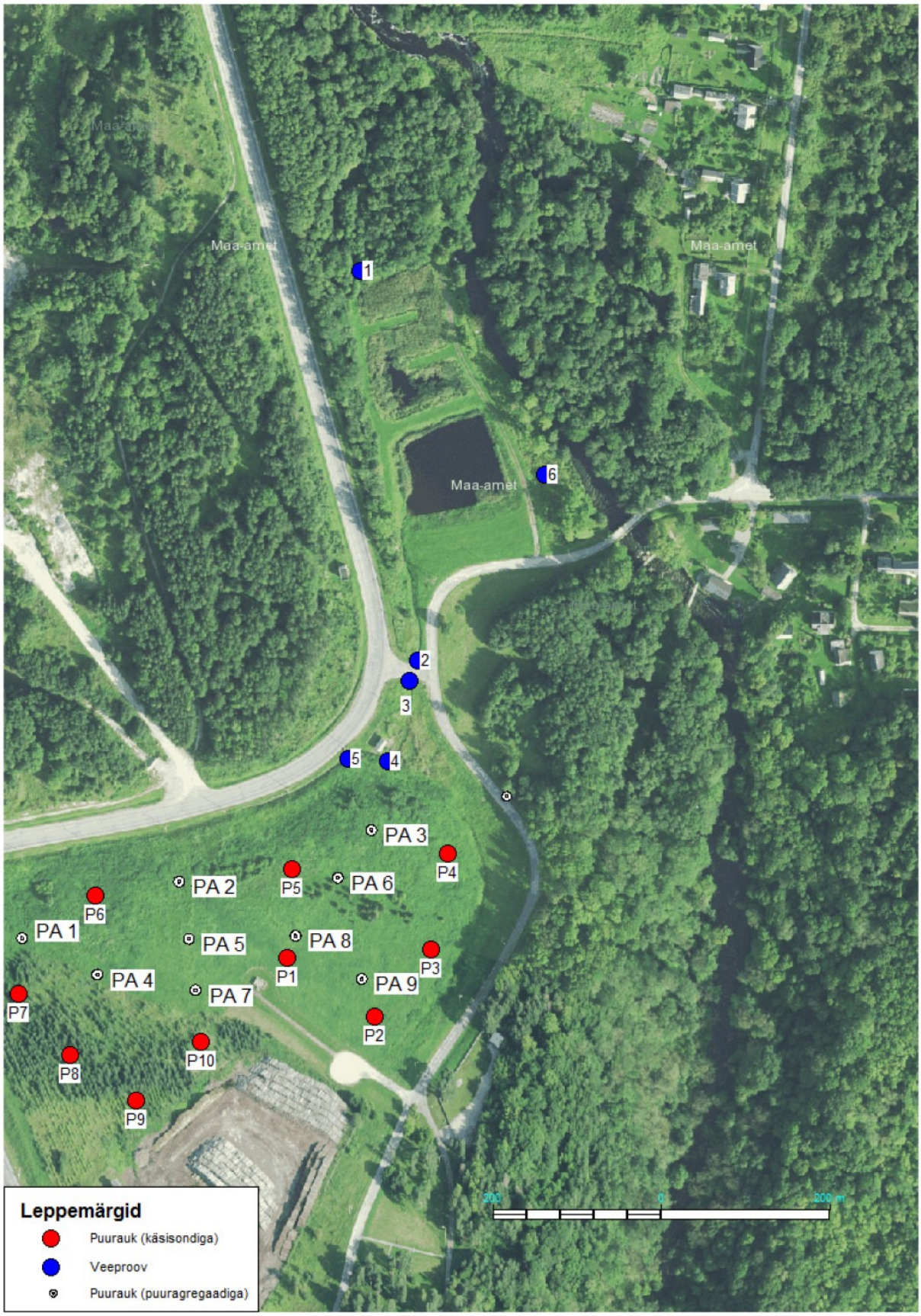
- 30.08.2016 külastati prügilat ja neutraliseerimisjaama koos Kunda Linnavalitsuse esindajaga. Samal päeval võeti veeproovid viiest kohast (Joonis 1);
- 16.09.2016 külastati prügilat, mille käigus uuriti prügila kattepinnast käsisondi ja penetromeetriga. samuti mõõdeti heitvee vooluhulka, pH ja elektrijuhtivust;
- OÜ REI Geotehnika viis Kobras AS tellimusel septembris läbi prügila kattepinnaseuuringu, mille käigus tehti 9 puurauku (Joonis 1);
- 13.10.2016 viidi prügilademe vajumise hindamiseks prügila peal läbi geodeetilised mõõdistustööd.

Veeproove analüüsiti OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris. Pinnaseproovid teimiti OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris.

Kunda Linnavalitsuselt saadud materjalid töö tegemiseks:

- Geodeetilise mõõdistamise aruanne, 2005;
- Kunda prügila sulgemiskava, veebruar 2004;
- Kunda prügila sulgemiskava ja nõrgvee puhastamise biolodu tehnilise projekti koostamine, jaanuar 2004;
- Kunda prügila sulgemiskava ja nõrgvee puhastamise biolodu tehnilise projekti koostamine, juuli 2003;
- Kunda prügila sulgemiskava ja nõrgvee puhastamise biolodu tehnilise projekti koostamine, keskkonnamõjude hindamine, juuli 2003;
- Kunda prügila sulgemiskava ja nõrgvee puhastamise biolodu tehnilise projekti koostamine, keskkonnamõju hindamise aruanne, märts 2004;

- Geodeetiliste tööde aruanne, Tartu 2003;
- Vertikaalplaneerimine, joonis 109-03/1;
- Lõige I-I, II-II, joonis 109-03/2;
- Märgala (biolodu), joonis 109-03/1;
- Arvamus Kunda prügila nõrgvee bioloogilisest käitlusest (Rein Ets);
- Veeanalüüside aktid.



Joonis 1. Välitööde käigus võetud veeproovide ning puuraukude asukohad

2 Kunda prügila

Kunda linna prügila (Joonis 2 ja Joonis 3) asub tehase endises savikarjääris. Karjäärist kaevandati savi peaaegu sada aastat. 1974. a hakati ammendatud karjääri ladestama Kunda tehase aluselisi (pH 12,5-12,7) tootmisjääke. Hinnanguliselt ladestati *ca* 1,1 miljonit tonni erinevaid jäätmeid. Suure enamiku moodustavad nendest tehase tootmisjäätmed, milleks olid pöördahjude elektrifiltrite klinkritolmu ülejäägid (peamine osa), katlamajade tuhk, eterniidi- ning asbestijäätmed. Vähemal määral ladestati puidu- ja olmejäätmeid, mille osakaal oli väike (5-10% ladestuse mahust, 1500-2000 t).

Joonis 2. Prügila asukoht

Joonis 3. Aerofoto Kunda prügilast ja puhastusehitistest (Maa-amet)

1998. a lõpetati tootmisjäätmete ladestamine prügilasse ning prügila haldamisõigus anti üle Kunda Linnavalitsusele. Ühtlasi alustati linna olme-, ehituse- ja muude jäätmete ladestamist prügilasse orienteeruvalt kogumahuga 25 000 t kolme aasta jooksul.

2001. a lõpetati olmejäätmete ladestamine prügilasse. Edaspidi ladestati prügilasse ainult pinnase-, puidu-, koorepuru ja haljastusjäätmeid.

2003. a käivitati neutraliseerimisjaam nõrgvee neutraliseerimiseks.

2004. a võeti kasutusele nõrgvee puhastamise märgala (biolodu).

2004. a valmis prügila sulgemiskava.

2005. a lõpetati sulgemistööd.

2.1 Sulgemislahendus

Prügila on keskkonnamõju hindamise aruande sõnastuse kohaselt suletud „säästva“ variandi järgi, mille kohaselt ei rajatud prügila peale isoleerivat kattekihti ega drenaažikihti täies ulatuses (rajati ainult osaliselt). Nõlvade kaldeks projekteeriti 1:2 kuni 1:4. Prügila sulgemiskava kohaselt (AS Kommunaalprojekt, 2004a) on prügila sulgemisel loobutud vett mitteläbilaskvast kattekihist. Selle asemel on rajatud huumusesisaldusega kattekiht, mis on vajalik taimekasvuks. See peaks sulgemiskava kohaselt soodustama pH alandavaid protsesse mullas.

Drenaažikiht ei ole rajatud prügila peale ülepinnaliselt vaid ainult prügila piirdele. Sulgemiskava kohaselt on nõrgvee drenaaži ülesanne kokku koguda jäätmeladestust väljaimbuvat nõrgvett. Samuti

kogub see kokku põhjavee, mis on prügilasse külgedelt sisenemas. Keskkonnamõju hindamise aruandes (AS Kommunaalprojekt, 2004b) on välja toodud, et suuremate sadude korral läheb enamik sademeveest üle drenaaži prügilat ümbritsevasse kogumiskraavi (prügila ringkraav). Seega võtavad kraavid vastu liigvee, mis tekib sademetest.

2.1.1 Nõrgvee käitlus

Drenaažiga kokku kogutud vesi juhitakse neutraliseerimisjaama kaudu ning üle aereeriva kaskaadi biotiikidesse (biolodusse). Neutraliseerimisjaam doseerib vette vastavalt sissetuleva vee pH näidule väävelhapet. Neutraliseerimise käigus tekib tõenäoliselt kipsi, mis settib osaliselt välja (Joonis 4) Vesi prügila ringkraavidest juhitakse kokku neutraliseeritud veega ja sealt edasi biotiiki. Eeldati, et kraavides voolab puhas vesi ning seda ei ole vaja neutraliseerida.

Biotiik koosneb kahest osast, mis on omavahel ühendatud ülevoolu kaudu. Esimesse biotiiki on juhitud lisaks prügila nõrgveele ja kraavidest pärinevale veele ka Kunda jõe vett. Selleks on rajatud toru Kunda jõest biotiiki vahekaevuga, kus on võimalik piirata sissevoolava vee kogust. Seega toimub esimeses tiigis nõrgvee oluline lahjenemine ja ühtlustumine. Lahjendamise üheks eesmärgiks on tõenäoliselt olnud ohtlike ainete kontsentratsiooni vähendamine selliselt, et nõrgvee toksilisus ei kahjustaks bioloogilist puhastusprotsessi biotiikides. Teine biotiigi osa on kujundatud looklevalt ning selles toimub intensiivne taimestiku kasv. Biotiigi väljavoolust voolab vesi kraavi kaudu Kunda jõkke.

Kunda Linnavalitsusele on antud vee erikasutusluba nr L.VV/321707 heitvee juhtimiseks biotiigist suublasse, milleks on Kunda jõgi. Vee erikasutusloa järgi on arvutuslik aastane vooluhulk 16 000 m³.

Joonis 4. Võimalik kipsi väljasadestumine

3 Keskkonnaseisundi hinnang

3.1 Prügila sulgemislahendus

3.1.1 Kattekiht

Prügila sulgemisel otsustati see pealt n-ö lahti jätta ning mitte katta isoleeriva kihiga. See võib küll aidata kaasa bioloogilisele lagunemisele, kuid samas soodustab vee jõudmist prügila kehasse ning suurendab aluselise vee kogust. Prügila sulgemise lahenduse valimisel oleks tulnud arvestada rohkem sellega, milline on prügilasse valdavalt ladestatud jäätmete iseloom. Peamise osa prügilasse ladestatud jäätmetest moodustavad aluselised tsemenditehase jäätmed (pH >12) ning vähemal määral olme-, ehitus- ja muud jäätmed. Seega oleks tulnud leida sulgemislahendus, mis vähendab nõrgvee teket. Sademevee kokkupuutel jäätmetega muutub see aluseliseks ning tekkinud nõrgvett tuleb töödelda. Sademevesi n-ö peseb läbi jäätmeladet. Seega ei saa eelistada selliste jäätmetega prügila sulgemisel nn avatud lahendust ehk olukorda, kus prügila pealmine osa on aeratsioonivöönd, millest läheb sademevesi läbi. Sademevee sisseimbumist soodustab ka prügilademe küllaltki tasane reljeef selle tipus (kus asub ka vaateplatvorm). Prügila tipp peaks olema rohkem munaja kujuga vähendamaks sademete imbumist prügilademesse.

Isoleeriv kattekiht vähendaks vee kokkupuudet jäätmetega ja seetõttu kuluks vähem hapet nõrgvee neutraliseerimiseks. Sulgemiskavas välja toodud taimestiku neutraliseerimis- ja sademete vastuvõtmise võime ei ole piisav nõrgveega seonduvate probleemide ära hoidmiseks. Taimestik ja selle juured asuvad prügila pindmises kihis ning ei suuda mõjutada sügavamal asuvaid aluselisi jäätmeid. Sulgemiskavas toodud väide, et looduslikud protsessid kiirendavad jäätmelademe stabiliseerumist ja seetõttu väheneb vajadus neutraliseerimiskemikaalide järele, ei pea paika. Seda kinnitavad aastate jooksul tehtud nõrgvee analüüsid. Aluseliste jäätmete kogus prügilas on väga suur ja senikaua, kuni jäätmelade on pealt n-ö avatud ning sademevesi filtreerub läbi prügilademe, ei ole oodata, et nõrgvee aluselisuse probleem laheneks.

3.1.1.1 Kattepinnase uuring

Käesoleva töö käigus läbiviidud kattepinnase uuringu (LISA 1 ja Joonis 1) käigus puuriti kattekihti kuni 2 m sügavused puuraugud. Uuringust selgus, et kattekihi pindmises kihis on 0,1 m paksune kasvukiht, mis koosneb taimejuurtega mullast. PA 4 piirkonnas ulatub mullakihi paksus kuni 0,45 m ja mullas on üksikuid veeriseid. Kohati levib mulla all kuni 0,1 m paksune savikiht ja/või kuni 0,2 m paksune kiht savikat liiva. Nimetatud pinnaste lamamiks on valdavalt puidujäätmetest koosnev täitepinnas. Puidujäätmed sisaldavad rohkesti mulda, liiva ja kohati ka kruusa ning veeriseid. PA 5 piirkonnas on jäätmetes kuni 0,6 m paksuselt savi. Tegemist on puidujäätmete vahele sattunud sinisavi kuhjatistega. Puidujäätmete all ning kohati ka sees levivad ehitusjäätmed, mis koosneb lagunenud betooni ja kivide jäänustest. Käsisondiga võetud proovidest (Tabel 1) selgus, et kattekihi ülemine kiht on erineva paksusega kasvukiht. Üksikutes proovides esines ülemises kihis savi. Kasvukihi all esines puidukõdu

või liiva. Ühes proovis leidus olmejäätmeid ning ühes proovis leidus savi. Ühest puuraugust (P7) leiti vahetult kasvukihi all lubja töötlemise jääki, mis on ilmselt aluselise iseloomuga.

Filtratsiooniomadused on väga muutlikud. Teimimise andmed on toodud lisas 1.

Kokkuvõttes on prügila kattekiht ebaühtlase koostisega. Peamiselt on selle koostis orgaanilist päritolu (puidukõdu), kuid esineb ka mineraalset materjali (savi, liiv, killustik, ehitusjäätmed). Aluselised jäätmed asuvad valdavalt prügila sügavamates kihtides.

Tabel 1. Käsisondiga võetud proovide andmed

Puurauk Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kiht 1 kirjeldus	Savi	Muld veeristega	Muld taimejuurte ja veeristega	Muld taimejuurte ja veeristega	Kasvukiht	Kasvukiht puidujäänuste ja üksikute veeristega	Kasvukiht	Kasvukiht, halli liiva vahekihtidega	Kasvukiht	Sinisavi taimejuurtega
Sügavus (m)	0,1	0,6	0,6	0,4	0,2	1	0,15	0,2	0,25	0,15
Kiht 2 kirjeldus	Muld	Must puidukõdu	Liiv ja olmeprügi	Puidu ja mullasegu, kohati savi	Liiv ja veerised		Lubja töötlemise jääk	Liiv ja veerised, vähesel määral orgaanikat	Kollakasvalge peenliiv puidu-jäänustega	Savi segunenud puidujäänustega
Sügavus (m)	0,5	0,9	1	1	1		1	0,7	1	0,35
Kiht 3 kirjeldus	Puidu- ja mullasegu	Hall saviliiv						Must puidukõdu tellise tükkidega		Puidukõdu
Sügavus (m)	1	1						1		0,8

3.1.2 Drenaaž ja kraavid

Ülevaatuse (30.08.2016) tegemisel oli näha, et maanteeäärses (Uus-Sadama tee ääres) prügila ringkraavis voolab prügilast välja filtreerunud nõrgvesi (Joonis 5 ja Joonis 6), mis oli tugevalt aluseline. Samuti oli selle elektrijuhtivus suur, mis viitab suurele kogusele lahustunud ioonidele, mis pärinevad prügilademest. Tõenäoliselt ei tööta prügila drenaaž nii, nagu see on kavandatud. Käesoleva töö käigus läbiviidud mõõdistustööde andmetel selgub, et maantee ääres asuvad prügila dreenid (Joonis 7, kaevud nr 2-5) asuvad kraavist kõrgemal (0,2-1,2 m kraavi põhjast kõrgemal). See tekitab olukorra, kus nõrgvesi voolab kraavi mitte dreeni. Dreenid võivad lisaks ajapikku olla ka ummistunud. Projekti järgi on dreenitorud kavandatud kraavist siiski sügavamale ning ilmselt on need ehituse käigus paigaldatud valele kõrgusele. Kraavist peaks vesi voolama restkaevu ja sealt toru pidi edasi neutraliseerimisjaama kõrvalt mööda. Osa nõrgveest nii voolabki, kuid ülejäänud osa voolab kraavi pidi neutraliseerimisjaama sissevoolu.

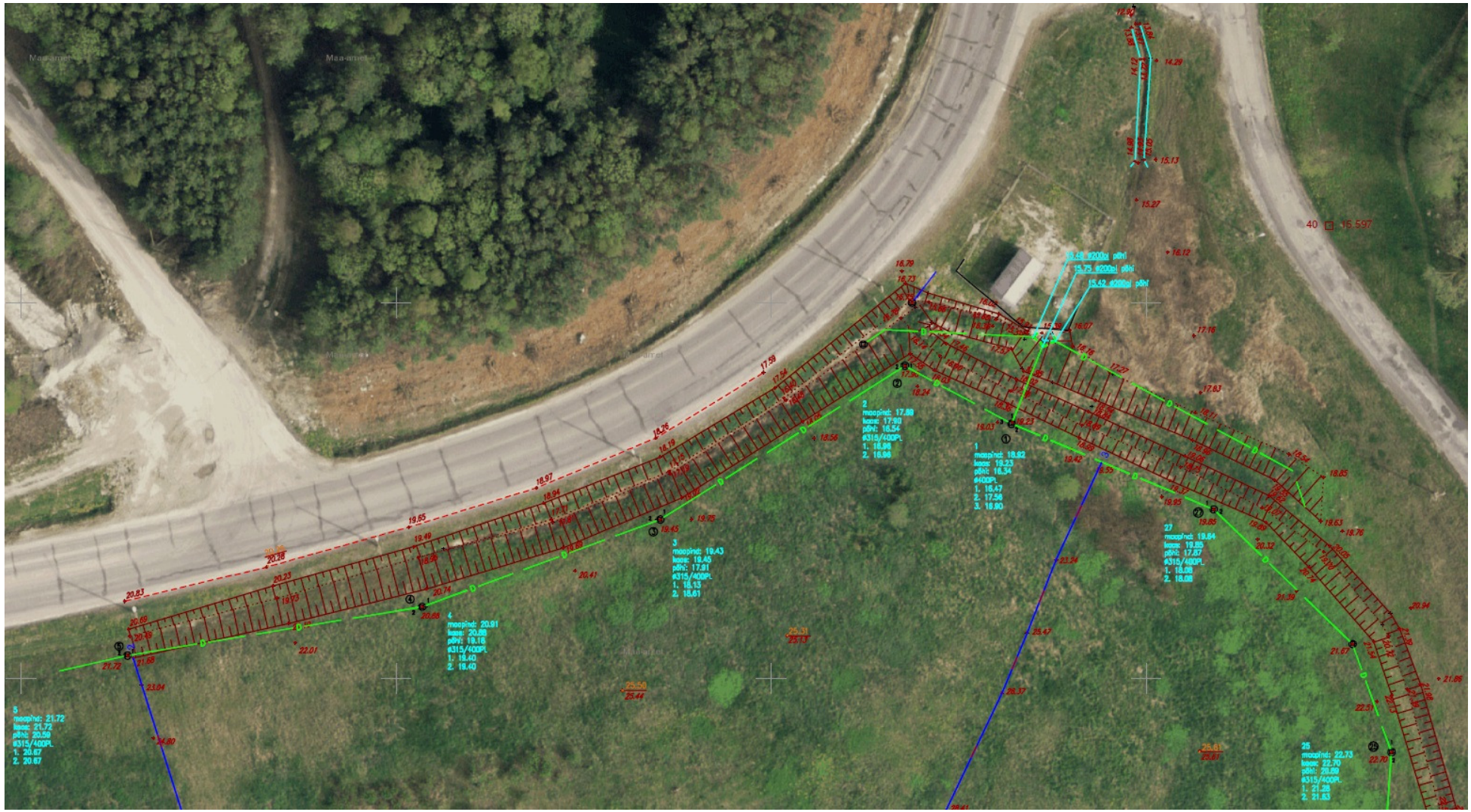
Prügilast väljaimbuvale nõrgveele juhtis tähelepanu ka 2013. a läbiviidud AS Mavesi uuring, milles hinnati aastatel 2001-2009 suletud prügilate seisukorda (AS Maves, 2013).

Rakvere mnt äärses prügila ringkraavis ülevaatuse ajal vett ei olnud. Dreenitorud asuvad selles piirkonnas ringkraavist sügavamal (Joonis 7, kaevud nr 25 ja nr 27) ja tõenäoliselt toimivad. Ülevaatuse ajal sadas vihma ning nõrgvesi voolas välja prügila drenaažist (Joonis 7, kaevust nr 1 lähtuv dreen) ja selle vee pH oli neutraalne.

Joonis 5. Nõrgvee prügilast välja filtreerumine Uus-Sadama tee ääres asuvasse prügila ringkraavi

Joonis 6. Prügila ringkraavis voolav nõrgvesi

Nõrgvesi filtreeerus välja ka neutraliseerimisjaama ja Rakvere mnt vahelisel alal. Selle vee kinni püüdmiseks on küll rajatud dreenitoru, kuid ülevaatuse ajal oli selle väljavool kuiv. Dreen pole rajatud piisavalt sügavale, et kogu nõrgvett kokku koguda.



Joonis 7. Kontrollmõõdistus (Kobras AS)

3.2 Nõrgvee käitlemine

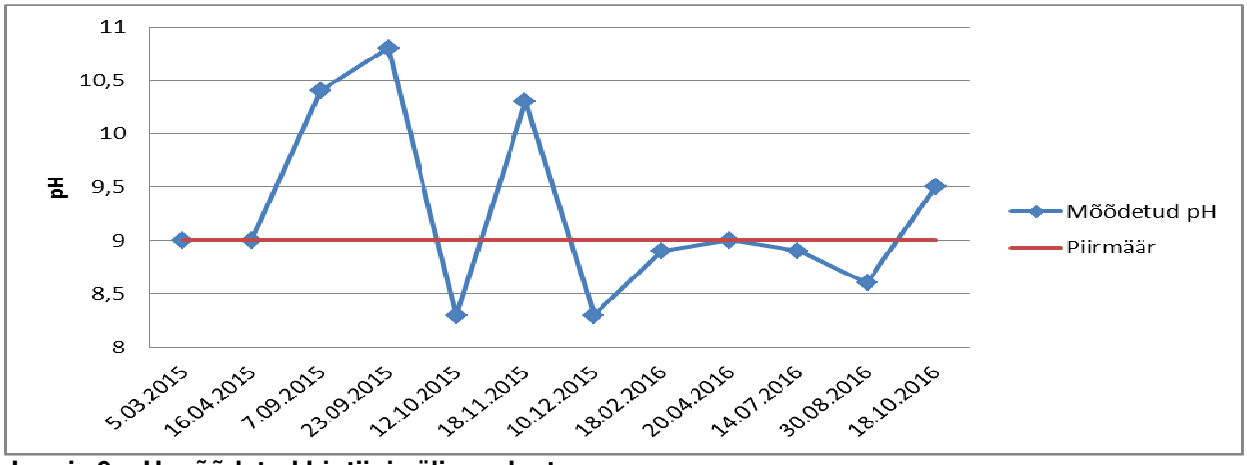
Prügilast väljuva nõrgvee koostist iseloomustab tabel (Tabel 2). Töö käigus võetud proovide analüüsidest saab järeldada, et prügilast välja filtreeruv vesi, mis satub prügila ringkraavi, on keskkonnale ohtlik. Samuti on olemas oht inimesele, kui sellega tekib otsene kontakt. Nõrgvesi on tugevalt aluseline (pH >12) ning seega söövitava toimega. Nõrgveega kokkupuudet tuleb kindlasti vältida. Lisaks on nõrgvees kõrge ohtlike ainete, 1-aluseliste fenoolide, sisaldus. Nõrgvesi vajab kindlasti puhastamist pH, BHT, KHT, lämmastiku, fosfori, hõljuvaine ja 1-aluseliste fenoolide osas.

Drenaažist pärineva vee näitajad olid vee erikasutusloa piirmääradega kooskõlas. Seega on tekkinud vastupidine olukord, kus prügila drenaažist voolab välja vastupidiselt ootustele võrdlemisi puhas vesi ning prügila ringkraavist, kus peaks voolama küllaltki puhas sademevesi, voolab reostunud nõrgvesi.

Nõrgvee käitlemiseks on prügila juurde rajatud neutraliseerimisjaam, mis peaks lahendama nõrgvee aluselisuse probleemi. Jaam ei ole töökindel ning probleemiks on alates rajamisest häirete ja seisakute esinemine. Kui esineb rikkeid, ei ole haldaja jaama seiskumisest teavitatud. See tuvastatakse alles pistelise kontrolli käigus. Sellises olukorras võib suur hulk neutraliseerimata nõrgvett jõuda biotiikidesse ja sealt edasi Kunda jõkke. 16.09.2016 tehtud välitööde ajal oligi neutraliseerimisjaam seiskunud: vesi ei voolanud ning jaama territooriumil olev kaev oli uputatud olekus. Neutraliseerimisjaama käitamisel on olnud probleeme ka viimase aasta jooksul: mõõteseade ei näita korrektset pH näitu, sest elektrood on nii vana, et seda ei saa enam kalibreerida. Siiski reageerib seade pH taseme ületamisele ning toimub happe doseerimine. Seega neutraliseerimisjaam ei suuda pidevalt tagada nõrgvee nõuetekohast puhastamist.

Praeguses olukorras jõuab biotiiki kontsentreeritud nõrgvesi, mille pH on väga kõrge, kuna osa sellest ei läbi neutraliseerimisjaama. Biotiigi esimeses osas on sissevoolu juures tiigi põhjas palju liivast setet (võib sisaldada kipsi) (Joonis 8). Taimestiku kasv on tagasihoidlik, mis võib olla tingitud vee toksilisusest. Biotiigi teises sektsioonis vohab taimestik ning seega toimib bioloogiline puhastus. Kuna biotiiki tuleb sisse Kunda jõe vesi, ei saa hinnata biotiigi puhastusefektiivsust, sest suures osas on tegemist lahjendusega, kuid võib eeldada, et vegetatsiooniperioodil toimib bioloogiline puhastamine. Puhastusefektiivsus hakkab ajapikku langema kui biotiigis kasvavaid taimi ei niideta ning setet ei eemaldata. Niitmisega ja sette eemaldamisega võetakse biotiigist välja taimedesse akumuleerunud toitained ja võimalikud ohtlikud ained. Viimase aasta veeproovide põhjal on esinenud vee erikasutusloajärgsete piirmäärade ületamisi pH osas (neli korda) ja 1-aluseliste fenoolide osas (üks kord) (Joonis 9). Kui pH välja arvata, suudavad biotiigid praeguses olukorras prügila nõrgvett nõuetekohaselt puhastada **olulise lahjenduse** abiga Kunda jõest.

Joonis 8. Sete biotiigis



Joonis 9. pH mõõdetud biotiigi väljavoolust

Tabel 2. Veeproovide (võetud 30.08.2016) analüüside tulemused (veeproovide asukohad Joonis 1) (Kobras AS)

Proovi nr	Asukoht	pH	BHT_7	KHT	$N_{üld}$	$P_{üld}$	Hõljuvaine	Naftasaadused (µg/l)	Elektrijuhtivus[1] (mS/cm)	1-aluselised fenoolid (µg/l)	2-aluselised fenoolid (µg/l)
1	Väljavool biotiigist	8,6	<3	25	3,3	0,13	5,1	<20	0,6	3,1	<3
2	Sissevool biotiiki	12,2	130,0	350	20,0	0,1	240	<20	7,7	695,4	73,5
3	Väljavool neutraliseerimisjaamast	5,8	8,1	140	8,8	0,20	29	25	2,9	104,7	41,6
4	Prügila nõrgvesi dreenist	7,2	3,5	120	6,7	0,23	23	<20	0,8	4,3	<3
5	Prügila ringkraav	12,5	140	430	27	<0,1	64	30	14,1	407,3	31,0
6	Kunda jõgi	8,5	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-
-	Vee erikasutusloa piirmäär	6-9	25	125	15	2	35	1000	-	100	15 000

[1]Mõõdetud proovi võtmisel

3.3 Prügila sulgemisjärgne vajumine

AS Maves uuringus (AS Maves, 2013) leiti, et katendi vajumised on toimunud prügila kirde-ida osas ja põhja-loode osas.

Käesoleva töö käigus läbiviidud kontrollmõõdistamise (LISA 2) käigus selgus, et prügila kattekiht ei ole märkimisväärselt vajunud võrreldes 2005. a. Esineb üksikuid lokaalseid vajumeid (lõige 1-1), kuid need ei ohusta prügila stabiilsust ega mõjuta oluliselt sademevee voolamist ja imbumist prügilademesse. Prügilas on valdavalt mineraalsed jäätmed ning vähesel määral orgaanilisi jäätmeid, seega on vähene vajumine ootuspärane. Küll aga võivad vajumised tekkida pikema perioodi jooksul (eriti kui prügila jääb isoleeriva kattekihita), sest nõrgvees lahustunud ained viivad osa prügilas sisalduvast ainest minema.

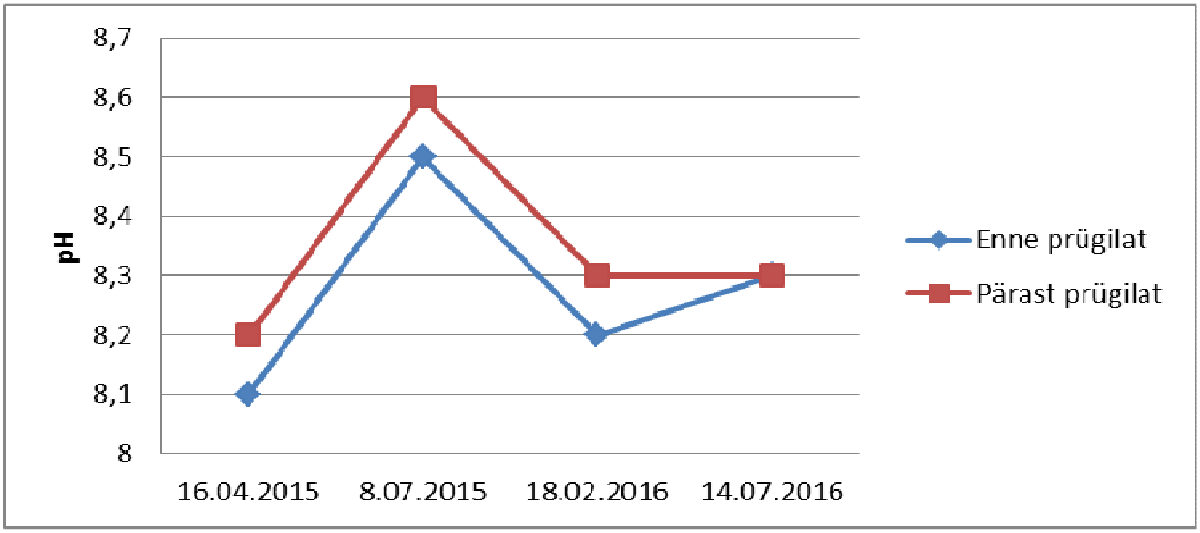
3.4 Prügila keskkonnaohutus

Praeguse suletud prügila ohtlikkus avaldub kõige rohkem Kunda jõele. Võimalik on oht ka inimestele ja loomadele, kes võivad juhuslikult kokku puutuda kõrge pH nõrgveega. Nõrgvesi on ebameeldiva lõhnaga, mis võib häirida möödujaid Uus-Sadama tee ja Lontova tee vahel asuva truubi piirkonnas. Pole välistatud, et halba lõhna tekitavad inimese tervisele ohtlikud ained.

3.4.1 Kunda jõgi

Kunda jõgi on lõhejõgi ning prügilaga piirnevas jõelõigus kuulub see Kunda jõe hoiualasse. Ühtlasi on see ka Natura ala (Sirtsi loodusala). Kunda jõgi on lõheliste elupaikadena kaitstav veekogu ning nendele on kehtestatud muuhulgas nõuded pH, BHT, heljuvaine, lämmastiku, fosfori, fenooli, ammooniumi ja naftasaaduste sisalduse osas.

Viimase aasta jooksul tehtud suublaseire andmete põhjal on selge, et prügila on mõjutanud Kunda jõe pH taset (Joonis 10). Kolmel korral on jõe pH tase olnud peale prügila väljalasku suurem kui enne prügilat. Taseme tõus pole küll suur, kuid arvestades asjaolu, et Kunda jõe voolhulk on väga suur võrreldes prügila nõrgveega, on mõju siiski märkimisväärne. 1-aluseliste fenoolide sisaldus Kunda jões on jäänud alla määramispiiri.



Joonis 10. pH Kunda jões enne ja pärast prügilat

Suubla seire käigus tuleks välja selgitada, kas prügilast võib nõrgvett välja filtreeruda (eriti kuna dreenid ei toimi nõuetekohaselt) Kunda jõkke enne Lontova tee silda, kus toimub proovivõtt. Seega võib mõju olla isegi suurem.

Põhjavett prügila tõenäoliselt ei mõjuta, sest prügila asub endises savikarjääris ning savi veejuhtivus on väga madal.

4 Ettepanekud edasiseks tegevuseks

1. Senikaua kuni pole lahendatud nõrgvee maanteeäärsesse ringkraavi voolamise probleem, tuleb see vesi juhtida neutraliseerimisjaama. Praegu läheb nõrgvesi osaliselt restkaevu kaudu torusse ning vesi voolab jaamast mööda, ülejäänud osa voolab mööda kraavi neutraliseerimisjaama. Prügila sulgemislahendus ei toimi nii nagu see on projekteeritud ja seega **tuleks see restkaev praeguseks sulgeda**, et vesi ei läheks neutraliseerimata kujul biotiikidesse. Kui restkaev suletakse, hakkab nõrgvesi mööda kraavi voolama neutraliseerimisjaama. Kui dreenid on korda tehtud ja vesi maanteeäärses ringkraavis on puhas, võib restkaevu jälle avada.

2. Kui neutraliseerimisjaamast hakkab läbi liikuma suurem nõrgvee kogus, suureneb vastavalt ka doseeritava happe kogus. Varasemalt on olnud samuti olukordi, kus maanteeäärsest ringkraavist on nõrgvesi voolanud läbi neutraliseerimisjaama (restkaev on olnud ummistunud) ning neutraliseerimisjaam on suutnud sellist vee kogust käidelda. Seega ei ole põhjust arvata, et sellist nõrgvee kogust ei suuda jaam neutraliseerida. Oluline on, et tagataks pidev happe olemasolu ning jaama tõrgeteta töö. Eeldatavalt on võimalik nõrgvesi neutraliseerida allapoole ph 9 taset. Ühe aasta jooksul on soovitatav võtta mõned veeproovid Kunda jõest praegustele suubla seire proovivõtukohtadele lisaks Lontova tee silla juurest vähemalt 500 m ülesvoolu tuvastamaks, kas prügilast võib nõrgvett välja filtreeruda Kunda jõkke enne Lontova tee proovivõtukohta. Proovivõtukoht jääb prügilast *ca* 250 m kaugusele. Võtta tuleks vähemalt kaks veeproovi sama sagedusega, mis suubla seire veeproovid ning analüüsida samu näitajaid. Täpse veeproovivõtu asukoha määrab veeproovi võtja. Ühekordse proovivõtuga ei ole võimalik mõju Kunda jõele välja selgitada ning proove tuleks võtta suubla seire raames mitu korda. Ettepaneku eesmärk on kontrollida suubla seire enne prügilat asuvat seirepunkti, sest see ei tarvitse olla õigesti valitud.

3. Kui veeproovidest selgub, et prügila mõjutab Kunda jõge juba enne Lontova tee proovivõtukohta, tuleb veeproovi võtmise asukohta muuta. Edaspidi tuleb sellisel juhul veeproov võtta Kunda jõest praeguse Lontova tee silla juurest vähemalt 500 m ülesvoolu.

4. Parandada tuleb neutraliseerimisjaama töökindlust, et jaam töötaks pidevalt nõuetekohaselt. Selleks tuleb jaam rekonstrueerida, mille käigus tuleb tõenäoliselt välja vahetada osa seadmestikust (sh pH mõõtmisandur). Paigaldada tuleb teavitussüsteem, mis annab haldajale teada, kui jaama töös esineb seisakuid või rikkeid. Sellisel juhul saab operatiivselt reageerida ja ära hoida neutraliseerimata nõrgvee jõudmise Kunda jõkke. Konkreetne rekonstrueerimislahendus selgub edasise projekteerimise käigus. Rekonstrueerimine vähendab rikete ja seisakute esinemise tõenäosust ning seega vähendab keskkonnaohtu, mis tekib aluselisest nõrgveest.

   Neutraliseerimisjaama rekonstrueerimise tulemusena väheneb neutraliseerimisjaama seiskumiste arv, kestus ning paraneb kontroll puhastusprotsessi üle. Tööseisakute arv väheneb, kui vahetatakse välja amortiseerunud seadmed (nt pump või happe dosaator). Seiskumiste kestus väheneb, kui paigaldatakse teavitussüsteem, mis teavitab haldajat tekkinud riketest ning nii on võimalik nendele operatiivselt reageerida. Kontroll puhastusprotsessi üle paraneb, kui

vahetatakse välja pH mõõtmisandur. Nende meetmete rakendamisel jõuab biotiiki ja seega ka Kunda jõkke oluliselt väiksema tõenäosusega neutraliseerimata vesi.

5. Selleks, et Uus-sadama tee äärsesse prügila ringkraavi enam nõrgvesi ei voolaks, tuleb selle ääres asuvad dreenid paigaldada senisest sügavamale (kraavist 1-1,5 m sügavamale). Samuti tuleb sügavamale viia neutraliseerimisjaama juures asuvad dreenid (ligikaudu sügavusele 14 m abs). Dreenid tuleb paigaldada selliselt, et need toimiksid ja ei ummistuks lähiajal. Dreenide sügavamale viimine toob kaasa vajaduse nõrgvett pumbata neutraliseerimisjaama.

6. Kui dreenid on sügavamale pandud ja need suudavad nõrgvee kokku koguda, tuleb uuesti uurida nõrgvee vooluhulka ja koostist. Seejärel tuleb teha analüüs hindamaks, millised kulutused on vajalikud nõrgvee puhastamiseks. Sealjuures tuleb hinnata, kas sellist nõrgvett on peale pH langetamist üleüldse võimalik biotiigi abil puhastada. Kui see on võimalik, tuleb biotiiki puhastada ja vajadusel rekonstrueerida. Kui jätkatakse biotiikide vee lahjendamist Kunda jõe veega, siis võib juba praegu väita, et nõrgvee puhastamine on võimalik. Kui lahjendamist ei kasutata, ei ole kindel, kas biotiigid suudavad nõrgvett puhastada (nt KHT osas). Kui lahjendamine lõpetatakse, suureneb nõrgvee kontsentratsioon ning biotiigid ei pruugi suuta nõrgvett nõuetekohaselt puhastada, sest see võib bakteritele olla toksiline. Mõnede näitajate osas, nagu KHT, ei suuda biotiigid nõrgvett tõhusalt puhastada ning ilma lahjenduseta võivad need näitajad väljalasus ületada vee erikasutusloaga kehtestatud nõudeid.

   Esimene biotiik tuleb puhastada settest ja teisest tiigist niita taimestik. Biotiiki tuleb ka edaspidi puhastada settest regulaarselt (vastavalt selle täitumisele) ning niita taimestikku. Biotiikide puhastamine loob eeldused tõhusamaks nõrgvee järelpuhastuseks. Sette eemaldamisel viiakse biotiigist välja sinna akumuleerunud toit- ja saasteained ning suureneb vee viibeaeg ja seega puhastamise tõhusus. Taimestiku niitmisega viiakse biotiigist välja taimedesse akumuleerunud toitained ja saasteained ning suureneb nõrgvee puhastamise kiirus. Kui biotiike ei puhastata, siis nende puhastusefektiivsus langeb ja ühel hetkel võib see muutuda ebapiisavaks.

   Kui leitakse, et biotiik ei suuda nõrgvett edaspidi puhastada, tuleb rajada puhasti nõrgvee puhastamiseks. Seda saab kombineerida neutraliseerimisjaama rekonstrueerimisega, kuhu on võimalik vajadusel lisada täiendavad puhastusseadmed.

   Analüüsi tegemisel tuleb arvestada, kas rahaliselt on mõistlik prügila katmine isoleeriva kihiga. Prügila katmine isoleeriva kihiga vähendab küll nõrgvee kogust ja seega puhastusvajadust, kuid nõrgvesi on kontsentreeritum. Samuti pole teada nõrgvee vähenemise osakaal ning see võib osutuda loodetust väiksemaks. Prügila uuesti katmine ei saa olla ainuke lahendus. Nõrgvee vähenemine on positiivne biotiigi seisukohast. Kui edaspidigi kasutatakse biotiiki nõrgvee puhastamiseks, siis nõrgvee vähenemisel suureneks selles vee viibeaeg ning seega biotiigi puhastusefektiivsus.

5 Kokkuvõte

Prügila praegune sulgemislahendus ei taga piisavalt prügila negatiivsete mõjude vähendamist ja stabiliseerumist. Kunda prügila katmisel pole rajatud isoleerivat kattekihti ega drenaažikihti täies ulatuses. Selle asemel on rajatud huumusesisaldusega kattekiht, mis on vajalik taimekasvuks. Prügila ümber asub ringkraav ja ringdreen, mis peaksid nõrg- ja valgvee kokku koguma. Drenaažiga kokku kogutud vesi juhitakse neutraliseerimisjaama kaudu ning üle aereeriva kaskaadi biotiikidesse (biolodusse). Biotiiki on juhitud ka Kunda jõe vesi, mis lahjendab oluliselt biotiikide vett. Prügila vajumine pole olnud märkimisväärne.

Probleemid Kunda prügilas on seotud nõrgvee tekke ja käitlemisega. Prügila drenaaž ei suuda kokku koguda kogu nõrgvett ning osa sellest filtreerub ringkraavi, mis liigub neutraliseerimata kujul otse biotiiki. Põhjuseks on asjaolu, et dreenid on paigaldatud valele sügavusele. Nõrgvee käitlemisel on oluline roll neutraliseerimisjaamal, mille töös esineb aga sagedasti seisakuid ning osa selle seadmestikust on amortiseerunud. Seega ei toimi nõrgvee puhastamine nii nagu see on ette nähtud. Biotiike pole hooldatud: esimesse sektsiooni on kandunud setet ning teine sektsioon on taimestikku täis kasvanud.

Prügila nõrgvesi on oma olemuselt keskkonnale ohtlik (suur 1-aluseliste fenoolide sisaldus ja väga kõrge pH) ning praegune nõrgvee käitlemine puhastab seda osaliselt (pH ületab aeg-ajalt piirmäära). Praeguses olukorras ohustab prügila Kunda jõge ebapiisava nõrgvee puhastamise tõttu ja võimalik on oht inimese tervisele ja heaolule ning loomadele.

Käesolevas uuringus välja toodud soovitused on aluseks projekteerimistingimuste väljatöötamisele ning projekteerimis- ja ehitustööde läbiviimiseks. Ettepanekute elluviimine lahendab eeldatavalt prügilas esile kerkinud probleemid.

Põhimõtteline sisuliste tööde elluviimise järjekord on järgmine:

1. Neutraliseerimisjaama läheduses oleva restkaevu sulgemine.
2. Dreenide sügavamale viimine.
3. Nõrgvee vooluhulga ja koostise analüüsimine.
4. Projektlahenduse välja töötamine ja elluviimine, mille käigus rekonstrueeritakse neutraliseerimisjaam ja otsustatakse, kas prügila katmine või muu nõrgvee tekke vähendamise meetod on majanduslikult otstarbekas. Samuti tuleb välja selgitada, kas nõrgvee muutunud omadused tingivad neutraliseerimisjaama laienduse ja täiendava puhastusseadme vajaduse. Täiendav puhastamisvajadus oleneb sellest, kas jätkatakse nõrgvee lahjendust biotiikides.
5. Biotiikide puhastamine.

6 KASUTATUD MATERJALID

Õigusaktid ja normdokumendid

1. **Lõheliste ja karpkalalaste elupaikadena kaitstavate veekogude nimekiri ning nende veekogude vee kvaliteedi- ja seirenõuded ning lõheliste ja karpkalalaste riikliku keskkonnaseire jaamad.** Keskkonnaministri 09.10.2002 määrus nr 58. RTL 2002, 118, 1714.
2. **Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistu.** Keskkonnaministri 15.06.2004 määrus nr 73. RTL 2004, 87, 1362.

Muud allikad

AS Kommunaalprojekt. 2004a. Kunda prügila sulgemiskava. Tallinn.

AS Kommunaalprojekt. 2004b. Kunda prügila sulgemiskava ja nõrgvee puhastamise biolodu tehnilise projekti koostamine. Keskkonnamõju hindamise aruanne. Tallinn.

AS Maves. 2013. Aastatel 2001-2009 suletud ja korrastatud prügilate seisukorra hindamine.

Maa-ameti fotoladu. 2016. http://www.maaamet.ee/fotoladu/

Peatükis 1.1 nimetatud allikad.

LISAD

LISA 1. Kattepinnase uuring

OÜ REI Geotehnika

Töö nr 3921–16

KUNDA PRÜGILA
LÄÄNE-VIRUMAA KUNDA LINN

KATTEPINNASEUURING

Autor **T. Leinsalu**

Tallinn
september 2016

OÜ REI Geotehnika Suur-Sõjamäe 36, 11415 Tallinn tel.(+372) 646 51 37 faks (+372) 646 51 23 Reg. nr 10145171 rei@reigeotehnika.ee www.reigeotehnika.ee
MTR nr EG10145171-0001

SISUKORD

TEKST

1. Seletuskiri
2. Puuraukude üldandmed ja veetase

LISAD

1.1...1.3. Geotulp
2. Pinnaseomadused
3. Lõimis
4.1...4.2. Lõimiskõver
5.1...5.2. Filtratsioon
6. Tellimiskiri

JOONISED

1. Puuraukude asukohaplaan

1. Seletuskiri

Töö tellija
Kobras AS.

Asukoht
Lääne-Viru maakond Kunda linn Teevahe (34501:004:0017)

Välitöö
Välitöö toimus 26.07.2016. Vastavalt tellimiskirjale (vt. Lisa 6) puuriti agregaadiga GM-65GTT 9 puurauku 2.0 m sügavusele maapinnast. Puuraukudest võeti 3 rikutud ja 3 rikkumata struktuuriga (monoliit) pinnaseproovi.

Laboriuuringud
Välitöö käigus võetud pinnaseproovid teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris. Kuna osaliselt oli tegu liivpinnastega, siis tellimiskirjas soovitud Attengeri piire polnud kõikides proovides võimalik määrata.

Tegijad
Käesoleva uuringu välitöö tegid puurijad R. Hanga ja E. Umbsaar. Aruande koostas ehitusgeoloog T. Leinsalu.

Tulemus
Puuraukude kirjeldused on toodud lisas 1, labori teimimistulemused lisas 2...5.

Maapinna abs. kõrgused puuraukude asukohtades jäid vahemikku 25.3...33.8 m.

Pindmiseks kihiks uuritaval alal on 0.1 m paksune kasvukiht (kiht 1), mis koosneb taimejuurtega mullast. PA 4 piirkonnas ulatub mullakihi paksus kuni 0.45 meetrini ja mullas on üksikuid veeriseid. Kohati levib mulla all kuni 0.1 m paksune savikiht (kiht 2) või ja kuni 0.2 m paksune kiht savikat liiva (kiht 3). Loetletud pinnaste lamamiks on valdavalt puidujäätmetest koosnev täitepinnas (kiht 4), mis oletatavasti on ladestatud prügi. Puidujäämed sisaldavad rohkesti mulda, liiva kohati ka kruusa ja veeriseid. PA 5 piirkonnas on jäätmetes kuni 0.6 m paksuselt savi. Tegemis on puidujäätmete vahele sattunud sinisavi kuhjatisega. Puidujäätmete all kohati ka sees levib ehituspraht, mis koosneb lagunenud betooni ja kivide jäänustest (kiht 5).

2. PUURAUKUDE ÜLDANDMED JA VEETASE

Uuringu-punkti (UP) tähis,nr	Koordinaadid		Suudme kõrgus, m	Süga-vus, m	Veetase		
	X	Y			Sügavus, m	Abs. kõrgus, m	Mõõtmis-kuupäev
PA 1	6 599 398	643 386	29,50	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 2	6 599 429	643 472	27,00	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 3	6 599 457	643 577	25,30	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 4	6 599 379	643 427	32,70	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 5	6 599 398	643 477	32,50	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 6	6 599 431	643 559	28,80	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 7	6 599 370	643 481	33,80	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 8	6 599 399	643 536	31,70	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
PA 9	6 599 376	643 572	31,80	2,00	ei ilmunud		8.09.2016
Arv	9	9	9	9	0	0	
Min	6 599 370	643 386	25,30	2,00			
Max	6 599 457	643 577	33,80	2,00			
Keskm	6 599 404	643 499	30,34	2,00			

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 1				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 29,50				x = 6 599 398	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 386	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus		Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,10	29,40	0,10		1	Kasvukiht (muld taimejuurtega
	0,40	29,10	0,30		3	Savikas mullane peenliiv, hallikaskollane
tIV	2,00	27,50	1,60	K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K	1,0 4	Puidujäätmed segunenud mulla ja liivaga, kergelt turvastunud saepuru, kohati esineb üksikuid veeriseid, must kohev

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 2				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 27,00				x = 6 599 429	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 472	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus		Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,10	26,90	0,10		1	Kasvukiht (muld taimejuurtega
tIV	1,85	25,15	1,75	K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K	4	Puidujäätmed segunenud mulla veeriste ja telisetükkidega, must kohev
	2,00	25,00	0,15	K K K K		Puit

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 3				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 25,30				x = 6 599 457	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 577	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus		Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,10	25,20	0,10		1	Kasvukiht (muld taimejuurtega
tIV	1,90	23,40	1,80	K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K	4	Puidujäätmed segunenud mulla ja liivaga, kergelt turvastunud saepuru, kohati esineb üksikuid veeriseid, must kohev
	2,00	23,30	0,10	K K K K		Prügi: kile- ja riidejäätmed

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 4				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 32,70				x = 6 599 379	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 427	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus	
tIV	0,45	32,25	0,45	1	Klibune muld	
	1,00	31,70	0,55	5	Ehituspraht: killustik, betoon, tsement	
	2,00	30,70	1,00	4	Prügi: kile- ja riidejäätmed, puit	

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 5				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 32,50				x = 6 599 398	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 477	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus	
	0,10	32,40	0,10	1	Kasvukiht (muld taimejuurtega	
	0,20	32,30	0,10	2	Savi sinakashall sitke	
	0,50	32,00	0,30	3	Kruusaga savikas liiv	
tIV	1,10	31,40	0,60	4	Muda puidujäätmetega	
	1,70	30,80	0,60	2 1.4	Väga plastne savi rohekashall poolkõva	
	2,00	30,50	0,30	4	Puidujäätmed muda ja veeristega	

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 6				Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 28,80				x = 6 599 431	- Kuupäev
	Kiht , m			Tähis	y = 643 559	08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Proovid/ kihi nr	Pinnasekirjeldus	
	0,10	28,70	0,10	1	Kasvukiht (muld taimejuurtega	
	0,40	28,40	0,30	0.3	Savikas peenliiv hallikaskollane	
tIV	2,00	26,80	1,60	4	Puidujäätmed, kohati esineb üksikuid veeriseid, must kohev	

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 7			Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 33,80			x = 6 599 370	- Kuupäev
	Kiht , m		Tähis	Proovid/	y = 643 481 08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,15	33,65	0,15	1	Kasvukiht (muld taimejuurtega
	0,40	33,40	0,25	5	killustik
tIV	1,75	32,05	1,35	4 (1.0)	Puidujäätmed segunenud mulla, liiva ja kruusga, kergelt turvastunud saepuru, kohati esineb üksikuid veeriseid, must kohev
	2,00	31,80	0,25	5	Ehituspraht: betoon ja metall

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 8			Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 31,70			x = 6 599 399	- Kuupäev
	Kiht , m		Tähis	Proovid/	y = 643 536 08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,10	31,60	0,10	1	Kasvukiht (muld taimejuurtega)
	0,40	31,30	0,30	2	Savi, hallikaspruun, sitke
tIV	2,00	29,70	1,60	4	Puidujäätmed, kohati esineb üksikuid veeriseid, must kohev, sügavusel 1.6...1.7 masuudi lõhn

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 9			Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	Maapinna absoluutkõrgus, m 31,80			x = 6 599 376	- Kuupäev
	Kiht , m		Tähis	Proovid/	y = 643 572 08 09 16
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	kihi nr	Pinnasekirjeldus
	0,10	31,70	0,10	1	Muld üksikute veeristega
tIV	0,90	30,90	0,80	3	Savikas liiv ja veerised
	2,00	29,80	1,10	5	Ehituspraht: killustik, betoon, tsement, lubi ja liiv

3.10 Rikkumata striuktuuriga pinnaseproov ja sügavus

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008
Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 1
PINNASE OMADUSED

Objekt: **Kunda prügila**

Teimiprotokoll: **67R - 16 (3921 - 16)**

Labori nr.	PA nr.	Proov Süga-vus m	Proov Abs. kõrgus m	Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003 *välimäärang	w_n %	$\overline{w}_n$ %	w_n %	ρ_n g/cm³	ρ_d g/cm³	ρ_s g/cm³	n %	e_n	S_r	Rootsi koonus w_L^s %	Rootsi koonus w_P %	Rootsi koonus I_P^s %	Rootsi koonus I_L		u %	Org.aine sisaldus EVS 1997-1:2003 tab.3		
551	1	1,00	24,30	4	*muld, taimejäänused			76,2	1,05	0,60	2,40	75,2	3,03	0,60									
551A	3	1,00	24,30	4	*muld, taimejäänused			68,2	1,50	0,89	2,40	62,8	1,69	0,97									
552	5	1,40	31,10	2	väga plastne savi			28,5	1,98	1,54	2,72	43,4	0,77	1,01	55,4	27,1	28,3	0,05					
553	6	0,30	28,50	3	savikas peenliiv			12,4	1,81	1,61	2,60	38,1	0,61	0,52									
554	7	0,50	33,30	4	rohke liivaga mölline keskkruus			79,7	1,25	0,70	2,40	71,0	2,45	0,78						32,7	väga rohke		
554A	"	"	"	4	mölline peenliiv															33,4	väga rohke		

554A - eelnevalt 550°C juures põletatud suurekoguseline proov

ρ_s - tabelväärtus

Tellija: REI Geotehnika; T.Leinsalu

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-1,2,12:2004; STJnrG15

Leht: 1 (1)

Lisa 2

Suur - Sõjamäe 34 Tallinn
Tel 6112992 Fax 6112990

Labori juhataja /U.Lemberg/ Kuupäev

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008
Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 2
LÕIMIS

Objekt:
Kunda prügila

Teimiprotokoll:
67R - 16 (3921 - 16)

Labori nr.	PA nr.	Proov: Süga-vus m	Proov: Abs. kõrgus m	Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	Fraktsiooni läbimõõt mm, sisaldus %: Veeris >60	Jämepurd: Kruus: Jäme 60...20	Jämepurd: Kruus: Kesk 20...6	Jämepurd: Kruus: Peen 6...2	Jämepurd: Kruus: Σ	Jämepurd: Liiv: Jäme 2...0,6	Jämepurd: Liiv: Kesk 0,6...0,2	Jämepurd: Liiv: Peen 0,2...0,06	Jämepurd: Liiv: Σ	Peenpurd: Möll: Jäme 0,06...0,02	Peenpurd: Möll: Kesk 0,02...0,006	Peenpurd: Möll: Peen 0,006...0,002	Peenpurd: Möll: Σ	Peenpurd: Sau <0,002	<0,06	<0,002 / <0,06	C_u d_{60}/d_{10}	w_L^s %	w_P %	I_P^s %
552	5	1,40	31,10	2	väga plastne savi	0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	1,2	3,9	5,5	4,1	21,7	22,3	48,1	46,1	94,2	48,9	>1,9	55,4	27,1	28,3
553	6	0,30	28,50	3	savikas peenliiv	0	3,9	0	0,3	4,2	0,9	6,0	74,1	81,0	5,2	3,6	2,0	10,8	4,0	14,8	27,0	4,5			
554	7	0,50	33,30	4	rohke liivaga mölline keskkruus	0	10,8	17,1	13,3	41,2	11,2	14,8	14,0	40,0	5,7	6,5	4,1	16,3	2,5	18,8	13,3	191			
" *	"	"	"	4	mölline keskliiv						19,0	25,2	23,8	68,0	9,7	11,1	7,0	27,8	4,2	32,0	13,1				
554A	"	0,50	33,30	4	mölline peenliiv	0	0	0	0,2	0,2	13,0	20,2	27,4	60,6	14,7	12,5	6,5	33,7	5,5	39,2	14,0	35,7			

554A on analüüsitud eelnevalt 550°C juures põletatud proovi, fraktsioon <2 mm

* Määratud fraktsioonist < 2 mm

Dispergaatorina on kasutatud Na-heksametafosfaadi 2 %-list lahust.

Lisa 3

Tellija: REI Geotehnika; T.Leinsalu

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-4:2004

Leht: 1 (1)

Suur - Sõjamäe 34 Tallinn
Tel 6112992 Fax 6112990

Labori juhataja /U.Lemberg/ Kuupäev

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008
A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

LÕIMISEKÕVER
GRADING CURVE

Objekt: **Kunda prügila**

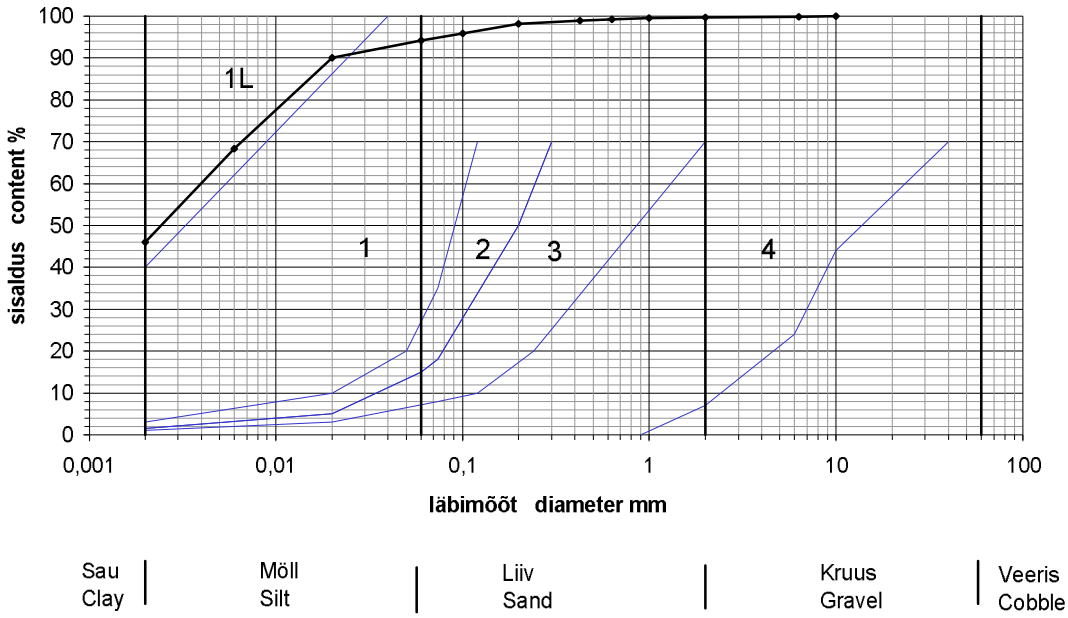
Teimiprotokoll: **67R - 16 (3921 - 16)**

Labori nr. Sample No.	PA BH	Sügavus, m Depth, m	Pinnas Soil EVS 1997-1:2003	d_{10} mm	d_{30} mm	d_{50} mm	d_{60} mm	C_u	<0,06 %	w_L^s %	w_P %	I_P^s %
552	5	1,40	väga plastne savi	<0,002	<0,002	0,0023	0,0038	>1,9	94,2	55,4	27,1	28,3
553	6	0,30	savikas peenliiv	0,021	0,084	0,12	0,13	6,2	14,8			

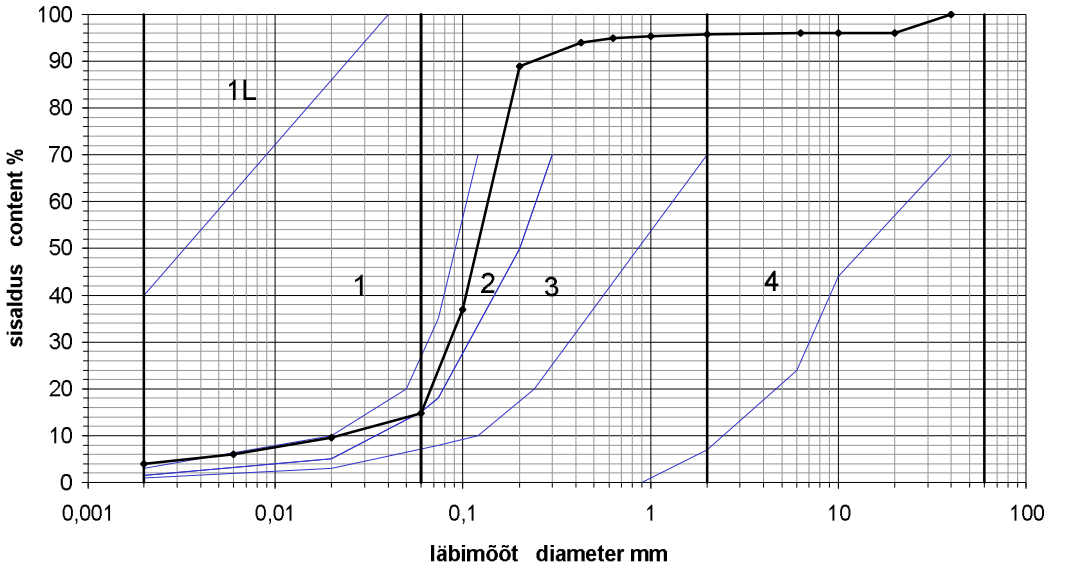
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi — Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik — 1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 552



Lab. 553



Tellija / Customer: REI Geotehnika; T. Leinsalu

Analüüsimeetod / Method of analysis: CEN ISO/TS 17892-4:2004

Labor ei vastuta toodud proovide kvaliteedi eest
Laboratory isn't responsible for the samples quality

Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Teimis Operator	Kontrollis Checked	Kuupäev Date	Lisa tabelile 2 Add for table 2
Tel. 6112992 Fax 6112990				1 (2)

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008
A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

LÕIMISEKÕVER
GRADING CURVE

Objekt: **Kunda prügila**

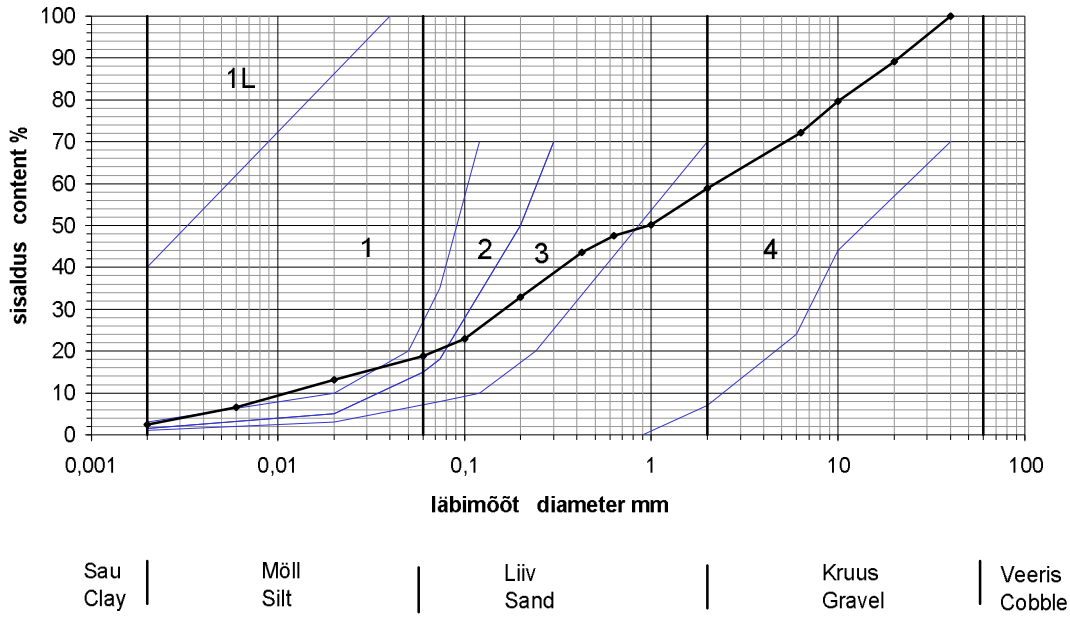
Teimiprotokoll: **67R - 16 (3921 - 16)**

Labori nr. Sample No.	PA BH	Sügavus, m Depth, m	Pinnas Soil EVS 1997-1:2003	d_{10} mm	d_{30} mm	d_{50} mm	d_{60} mm	C_u	<0,06 %	w_L^s %	w_P %	I_P^s %
554	7	0,50	rohke liivaga mölline keskkruus	0,011	0,16	0,98	2,10	191	18,8			
554A	"	0,50	mölline peenliiv	0,0042	0,030	0,11	0,15	35,7	39,2	(frakts. <2 mm pärast põletamist)		

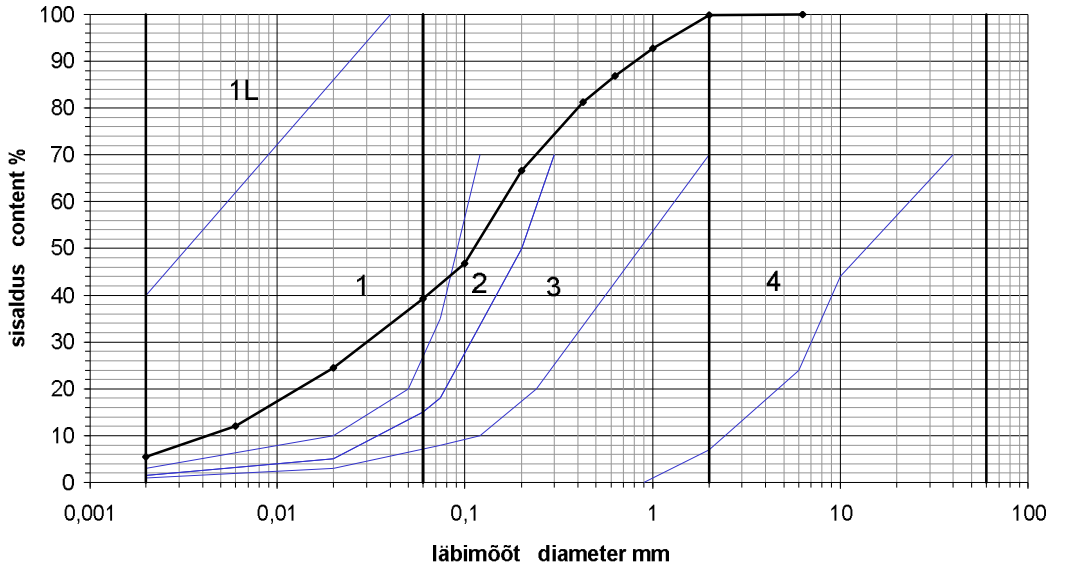
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi — Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik — 1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 554



Lab. 554A



Tellija / Customer: REI Geotehnika; T.Leinsalu

Analüüsimeetod / Method of analysis: CEN ISO/TS 17892-4:2004

Labor ei vastuta toodud proovide kvaliteedi eest
Laboratory isn't responsible for the samples quality

Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Teimis Operator	Kontrollis Checked	Kuupäev Date	Lisa tabelile 2 Add for table 2
Tel. 6112992 Fax 6112990				2 (2)

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 3
FILTRATSIOON

Objekt:
Kunda prügila

Teimiprotokoll:
67R - 16 (3921 - 16)

Labori nr.	PA nr.	Proov: Süga-vus m	Proov: Abs. kõrgus m	Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	w_n %	Aparaat KF-00: Kohev proov: ρ_d g/cm^3	Kohev proov: k m/ööp.	Kohev proov: k m/sek x10^{-5}	Tihe proov: ρ_d g/cm^3	Tihe proov: k m/ööp.	Tihe proov: k m/sek x10^{-5}		Survekamber: w_1 %	w_2 %	ρ_n g/cm^3	ρ_d g/cm^3	k m/ööp. x10^{-6}	k m/sek x10^{-11}	Gra-dient I	Teimik: d cm	Teimik: h cm
552	5	1,40	31,10	2	väga plastne savi									28,6	31,0	1,94	1,51	2,90	2,50	65,4	5,0	3,0
553	6	0,30	28,50	3	savikas peenliiv					1,57	0,008	0,009										
554	7	0,50	33,30	4	rohke liivaga mölline keskkruus					1,17	0,001	0,001										

Aparaat KF-00:

proov 553: fraktsioon <5 mm

proov 554: org.ainega, täidetud märjalt

teimik: h = 10,0 cm, d = 5,6 cm;

teim: gradient I = 1,0

Survekamber (ap. Petech OY):

proov: looduslik struktuur ja veesisaldus

teimik: h = 3,0 cm; d = 5,0 cm

teim: veeküllastamine ja teim 4 ööpäeva jooksul

Lisa 5.

Suur - Sõjamäe 34 Tallinn
Tel 6112992 Fax 6112990

Labori juhataja

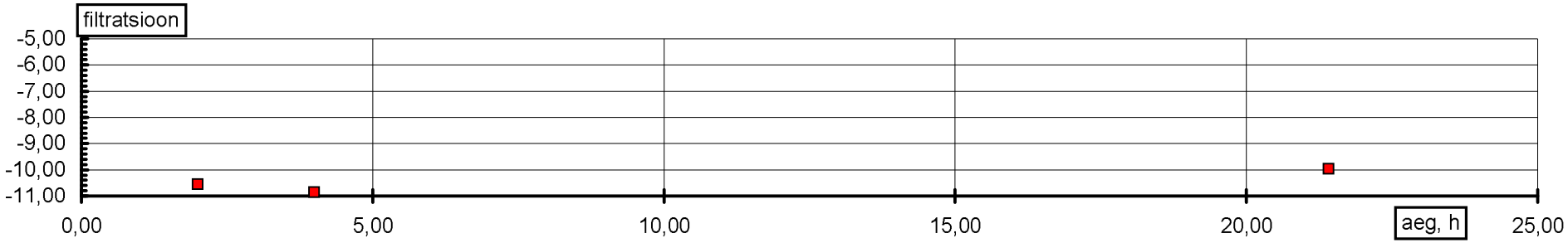
Kuupäev

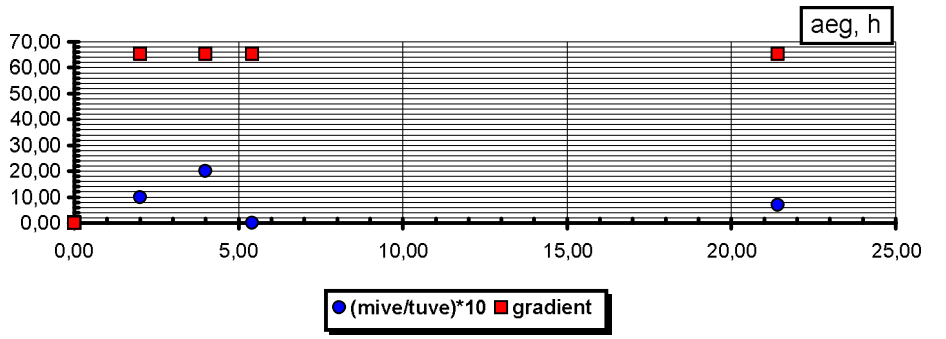
FILTRATSIOON

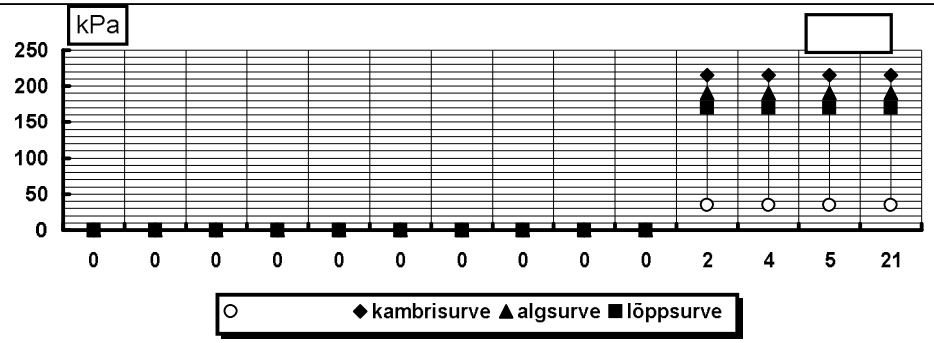
Teimiprotokoll:	67R - 16 (3921-16)	KESKKONNAUURINGUTE KESKUSE GEOTEHNIKALABOR					
Proov No.	552	Optimaalne w%		*k 20°C (KA)*	-10,43	3,756E-11	m/s
Pinnas (välimäärang)	sinisavi	Max. kuivmahumass g/cm3		*k 10°C*	-10,69	**2,896E-11**	**m/s**
Kuupäev	09.09.2016.a.	Tihedusaste %		*keskhälve*	-10,31	4,909E-11	m/s
Tellija	REI Geotehnika			*k 4°C (ka)*	-10,57	2,702E-11	m/s

Lisa 5

Pinnase omadused enne katset		**Pinnase omadused peale katset**			
Mass, g	*114,5*	Mass, g	*116,6*	Poorsustegur	*0,80*
Diameeter, mm	*50,0*	Diameeter, mm	*50,0*	Poorsus, %	*44,42*
Kõrgus, mm	*30,0*	Kõrgus, mm	*30,0*	Eristamisarv E	*10,4*
Veesisaldus, %	*28,6*	Veesisaldus, %	*31,0*	Temperatuur, °C	*20,0*
Mahumass g/cm^3	*1,94*	Mahumass g/cm^3	*1,98*	Mõõtkambri diameeter mm	*4,0*
Kuivmahumass g/cm^3	*1,51*	Kuivmahumass g/cm^3	*1,51*	Suht. mahu muutus, %	*0,0*
Küllastusaste %	*97,24*	Erimass g/cm^3	*2,72*	Küllastusastme muutus, %	*8,26*
Tihedusaste %	*#DIV/0!*	Küllastusaste %	*105,50*	Kasutatud lahus	*VESI*

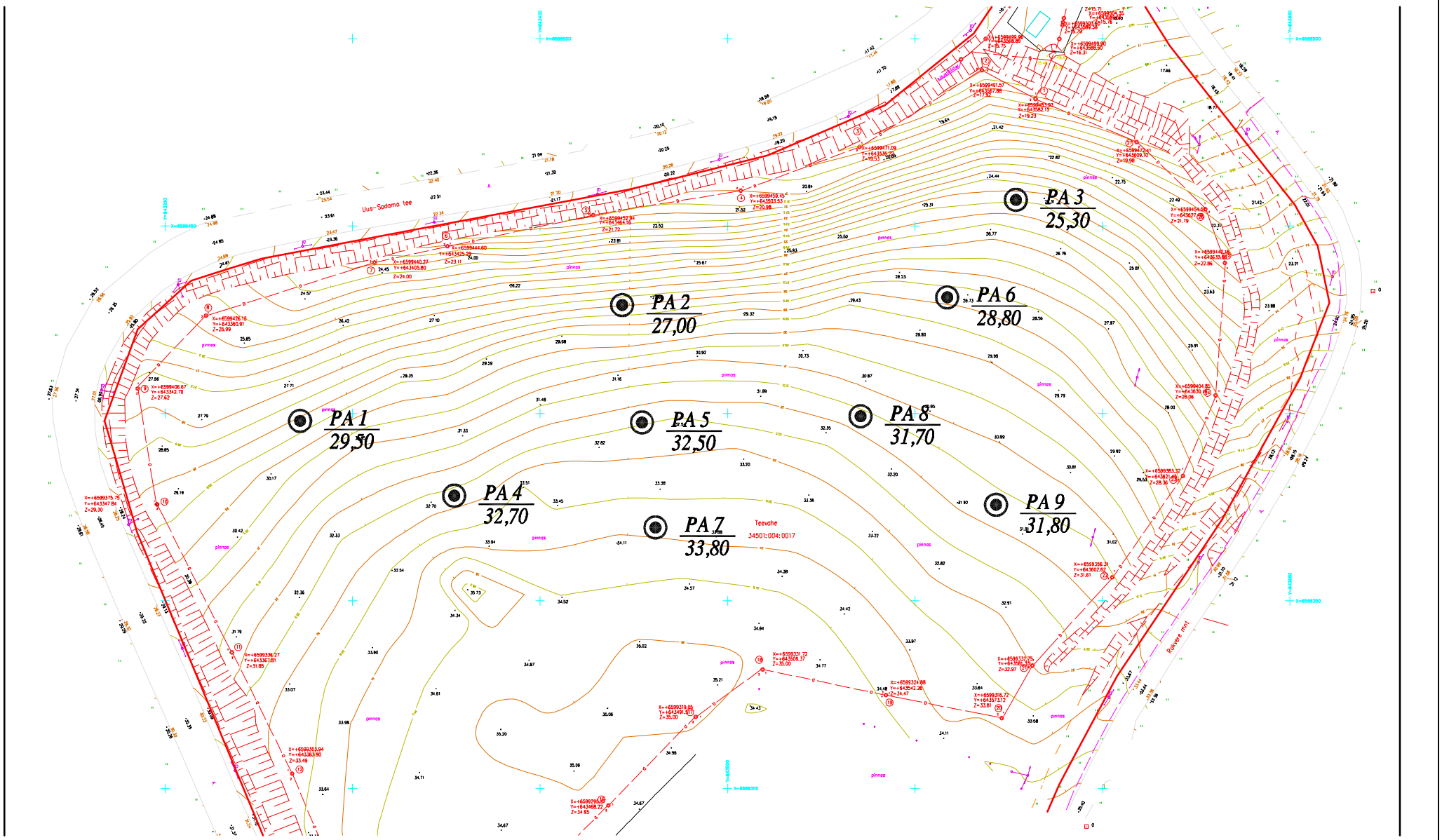






Tellija: REI Geotehnika; T.Leinsalu	**Teimimeetod:** CEN ISO/TS 17892-11:2004		**Lisa tabelile** 3	**Leht:** 1 (1)	

Labori juhataja Kuupäev



TINGMÄRGID

PA 1 / 62,10 — PUURAUK, NR / SUUDME ABS. KÕRGUS, M

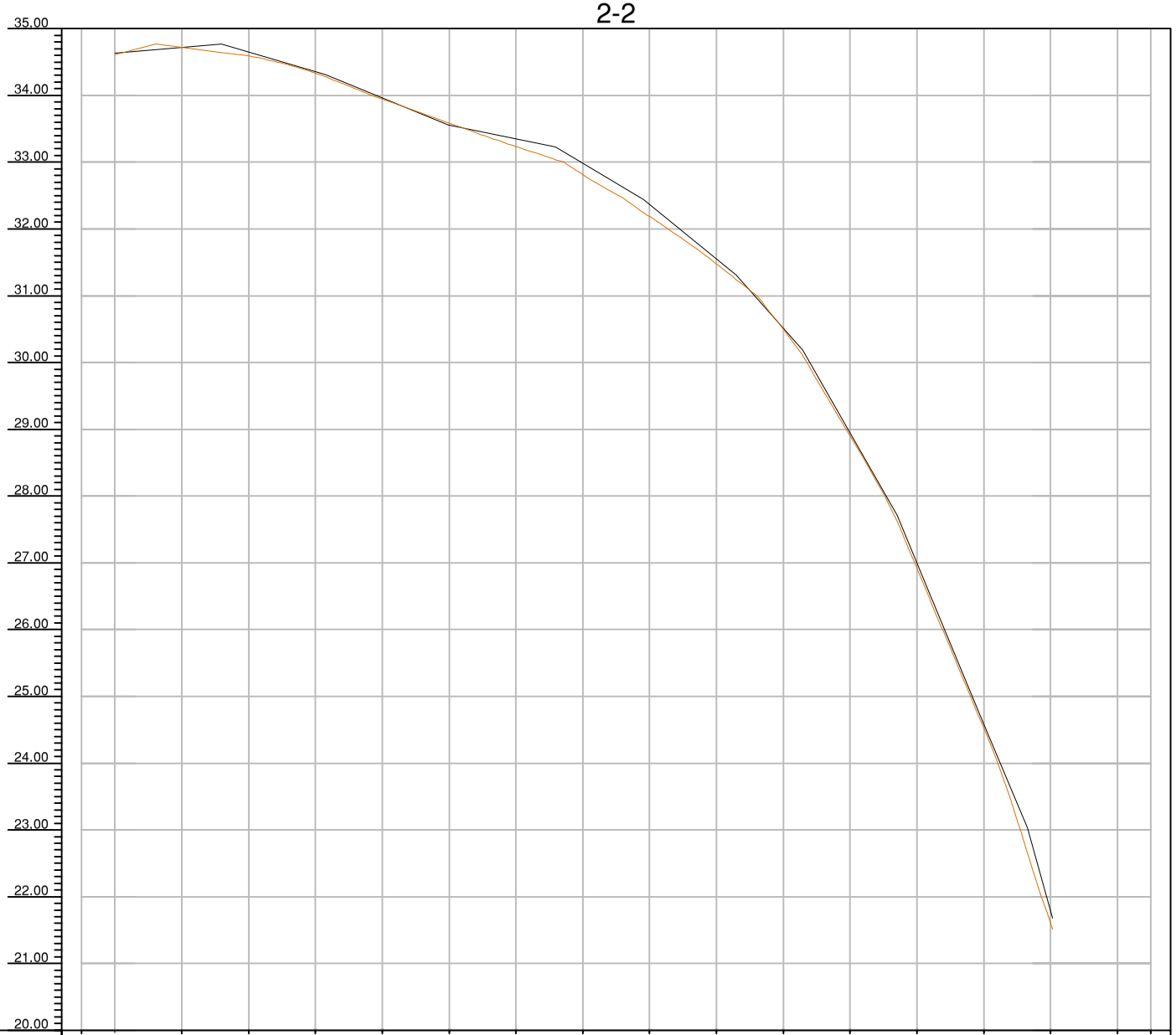
REI Geotehnika		OBJEKT: KUNDA PRÜGILA				
		AADRESS: Lääne–Virumaa Kunda				
		AASTA	UURING	JOONIS	LEHT	LEHTI
		2016	3921–16	1	1	1
AMET	NIMI	UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN		MÕÕT 1:1000		
Kontrollis	R.Enni					
Geoloog	T.Leinsalu					

LISA 2. Kontrollmõõdistus

1-1

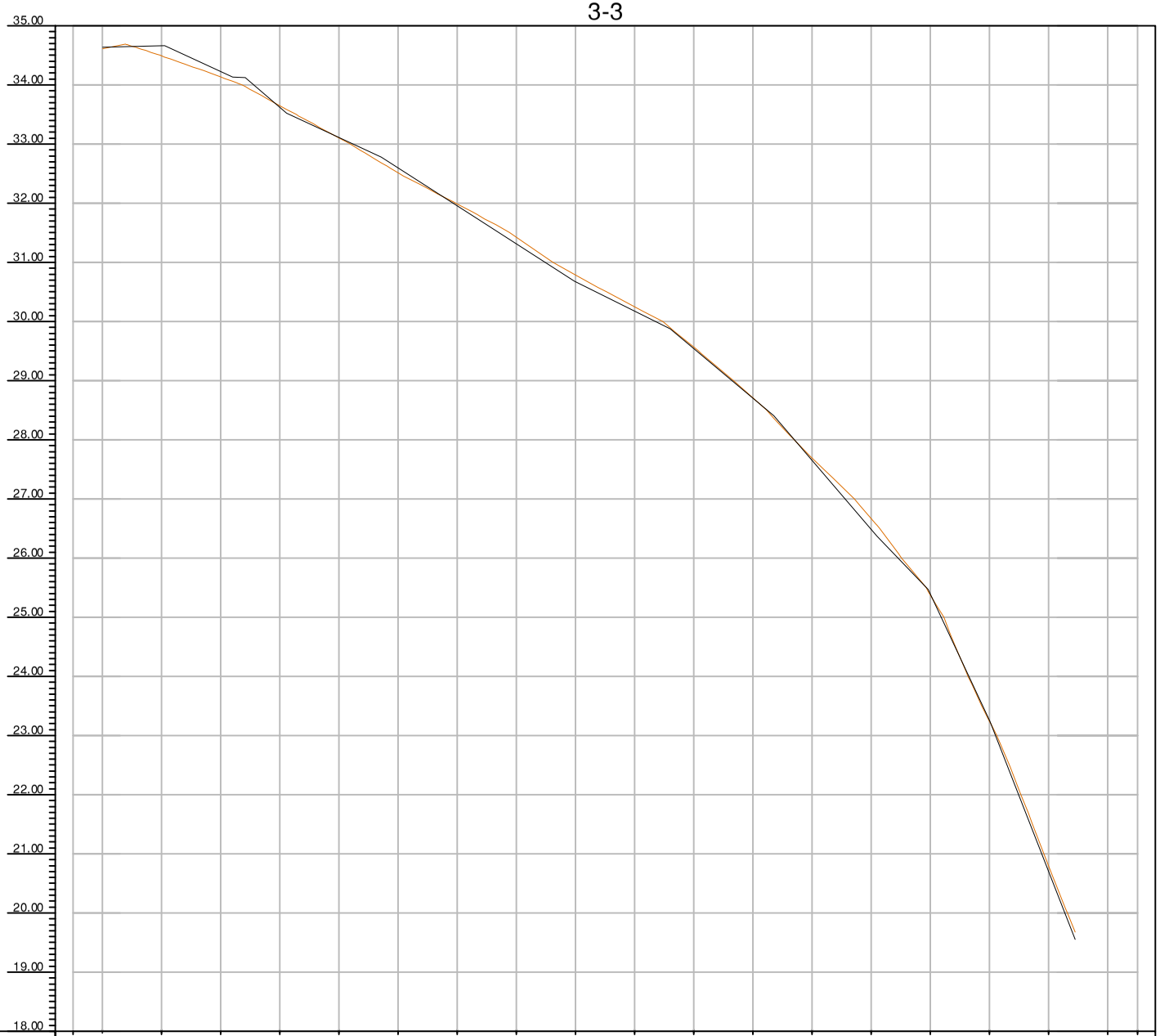
Pikett	0+05	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	1+00	1+10	1+20	1+30	1+40	1+50	1+60	1+70	1+80
10.2005 (m)		34.97	35.05	35.11	35.03	34.81	34.55	34.40	34.21	33.37	32.55	31.77	30.96	29.61	28.24	26.84	25.60	25.26	
10.2016 (m)		35.42	35.25	35.20	34.98	34.77	34.50	34.21	33.93	33.49	32.96	32.22	31.06	29.71	28.20	26.76	25.56	25.30	

2-2

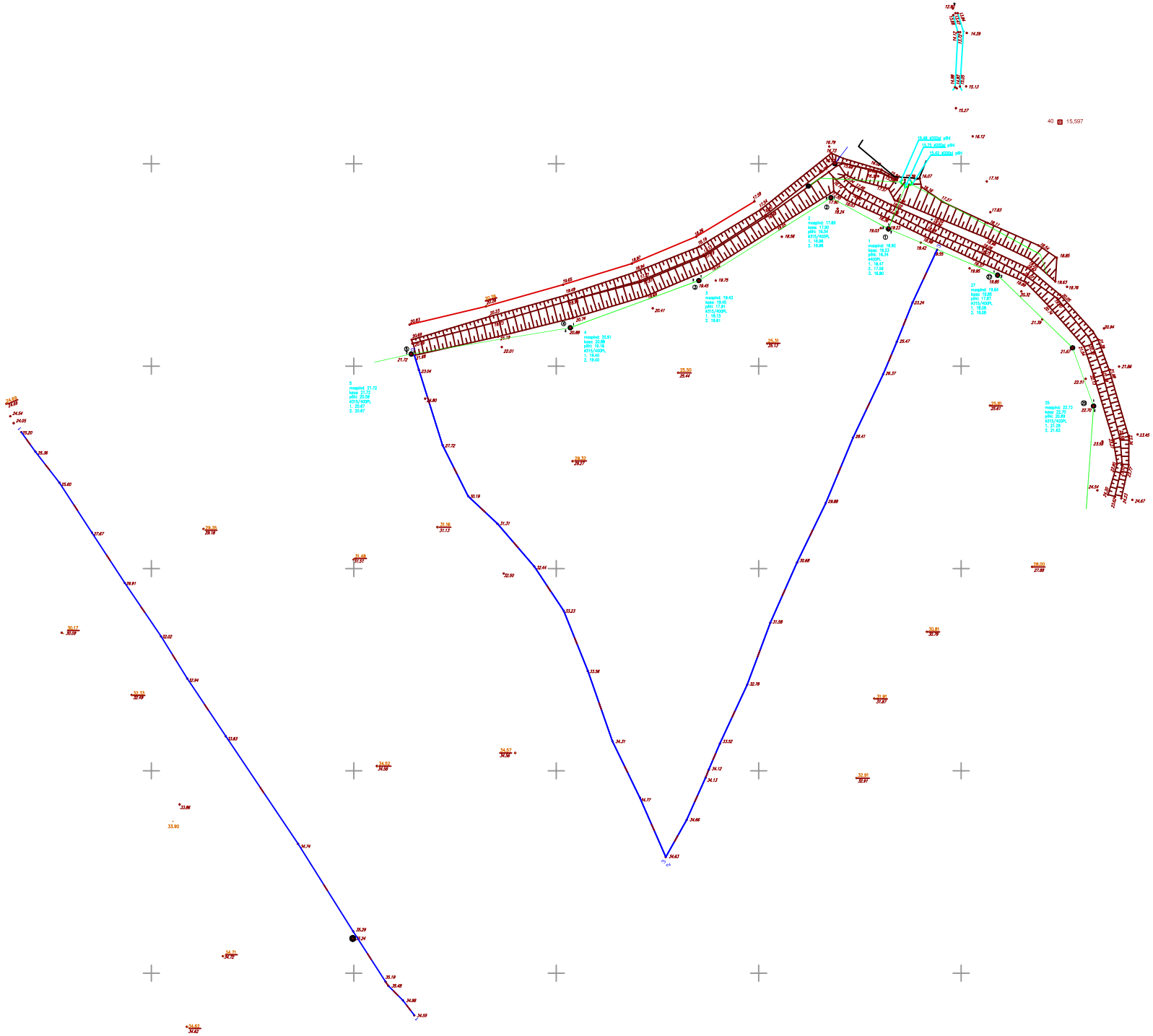


Pikett	0+05	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	1+00	1+10	1+20	1+30	1+40	1+50	1+55
10.2005 (m)		34.72	34.59	34.33	33.94	33.58	33.23	32.81	32.19	31.48	30.50	28.90	26.92	24.52	21.60		
10.2016 (m)		34.72	34.65	34.35	33.96	33.55	33.35	32.99	32.37	31.55	30.52	28.94	27.00	24.59	21.79		

3-3



Pikett	0+05	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	1+00	1+10	1+20	1+30	1+40	1+50	1+60	1+70	1+75
10.2005 (m)		34.49	34.13	33.65	33.10	32.51	31.98	31.42	30.79	30.25	29.56	28.70	27.69	26.66	25.37	23.24	20.79		
10.2016 (m)		34.66	34.22	33.61	33.11	32.59	31.95	31.31	30.67	30.17	29.54	28.70	27.65	26.49	25.39	23.26	20.69		


40 15,597

LISA 3. Veeproovide analüüsid

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17a, 50410 Tartu
Tel/faks 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT TA16002278 - Heitvesi

Tellija:	**Kobras AS** **Riia 35** **50410 Tartu**
Proovivõtjad:	Kulm, Noeela, Kobras AS, atest.nr. 1148/14
Juuresolijad:	Uri, Urmas, Kobras AS; Rüütli, Rinaldo, Kobras AS
Proovivõtuaeg:	30.08.2016
Laborisse tulek:	31.08.2016 10:00
Analüüsi lõpp:	09.09.2016 11:51
Proovivõtukoha valdaja:	Kunda Linnavalitsus
Proovivõtukoht:	Kunda linn, Lääne-Viru maakond Kunda suletud prügila, väljavool biotiigist (biolodust)
Proovi märgistus:	N-240,H-1019,Fen-1738

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	EVS-EN 1899-1	< 3	mgO_2/l
Hõljuvaine	EVS-EN 872	5,1	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHT_{Cr}) (dikromaatne)	EVS-ISO 15705	25	mg/l
pH	ISO 10523	8,6	pH ühik
Üldfosfor ($P_{üld}$)	ISO 15681-2	0,13	mg/l
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	SFS 5505	3,3	mg/l
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40}) *	EVS-EN ISO 9377-2	< 20	µg/l
2,5-Dimetüülresortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
5-Metüülresortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	STJnrU12D	0,42	µg/l
Fenool	STJnrU12D	2,7	µg/l
2,3-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l
2,6-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l
3,4-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

ANALÜÜSIAKT TA16002278 - Heitvesi

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
o-kresool (2-metüülfenool)	STJnrU12D	< 0,3	µg/l
Resortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
3,5-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kommentaar: Ühealuselised fenoolid: 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; o-kresool; p,m-kresool; fenool. Kahealuselised fenoolid: 2,5-dimetüülresortsiin; 5-metüülresortsiin; resortsiin. Analüüsitud kahealuseliste fenoolide üksikühendite sisaldused jäävad alla määramispiiri.

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17a, 50410 Tartu
Tel/faks 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT TA16002279 - Nõrgvesi

Tellija:	**Kobras AS** **Riia 35** **50410 Tartu**
Proovivõtjad:	Kulm, Noeela, Kobras AS
Juuresolijad:	Uri, Urmas, Kobras AS; Rüütli, Rinaldo, Kobras AS
Proovivõtuaeg:	30.08.2016
Laborisse tulek:	31.08.2016 10:00
Analüüsi lõpp:	09.09.2016 11:51
Proovivõtukoha valdaja:	Kunda Linnavalitsus
Proovivõtukoht:	Kunda linn, Lääne-Viru maakond Kunda suletud prügila, sissevool biotiiki
Proovi märgistus:	N-592,H-977,Fen-1737

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	EVS-EN 1899-1	130	mgO_2/l
Hõljuvaine	EVS-EN 872	240	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHT_{Cr})(dikromaatne)	EVS-ISO 15705	350	mg/l
pH	ISO 10523	12,2	pH ühik
Üldfosfor ($P_{üld}$)	ISO 15681-2	0,1	mg/l
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	SFS 5505	20	mg/l
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40}) *	EVS-EN ISO 9377-2	< 20	µg/l
2,5-Dimetüülresortsiin	STJnrU12D	10	µg/l
5-Metüülresortsiin	STJnrU12D	54	µg/l
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	STJnrU12D	81	µg/l
Fenool	STJnrU12D	560	µg/l
2,3-Dimetüülfenool	STJnrU12D	13	µg/l
2,6-Dimetüülfenool	STJnrU12D	11	µg/l
3,4-Dimetüülfenool	STJnrU12D	6,6	µg/l
o-kresool (2-metüülfenool)	STJnrU12D	3,8	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

ANALÜÜSIAKT TA16002279 - Nõrgvesi

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Resortsiin	STJnrU12D	9,5	µg/l
3,5-Dimetüülfenool	STJnrU12D	20	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kommentaar: Ühealuselised fenoolid: 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; o-kresool; p,m-kresool; fenool. Kahealuselised fenoolid: 2,5-dimetüülresortsiin; 5-metüülresortsiin; resortsiin.

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17a, 50410 Tartu
Tel/faks 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT TA16002280 - Nõrgvesi

Tellija:	**Kobras AS** **Riia 35** **50410 Tartu**
Proovivõtjad:	Kulm, Noeela, Kobras AS
Juuresolijad:	Uri, Urmas, Kobras AS; Rüütli, Rinaldo, Kobras AS
Proovivõtuaeg:	30.08.2016
Laborisse tulek:	31.08.2016 10:00
Analüüsi lõpp:	09.09.2016 11:52
Proovivõtukoha valdaja:	Kunda Linnavalitsus
Proovivõtukoht:	Kunda linn, Lääne-Viru maakond Kunda suletud prügila, väljavool neutraliseerimisjaamast
Proovi märgistus:	N-220,H-934,Fen-1572

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	EVS-EN 1899-1	8,1	mgO_2/l
Hõljuvaine	EVS-EN 872	29	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHT_{Cr})(dikromaatne)	EVS-ISO 15705	140	mg/l
pH	ISO 10523	5,8	pH ühik
Üldfosfor ($P_{üld}$)	ISO 15681-2	0,20	mg/l
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	SFS 5505	8,8	mg/l
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40}) *	EVS-EN ISO 9377-2	25	µg/l
2,5-Dimetüülresortsiin	STJnrU12D	23	µg/l
5-Metüülresortsiin	STJnrU12D	5,6	µg/l
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	STJnrU12D	14	µg/l
Fenool	STJnrU12D	79	µg/l
2,3-Dimetüülfenool	STJnrU12D	3,6	µg/l
2,6-Dimetüülfenool	STJnrU12D	2,1	µg/l
3,4-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 1,5	µg/l
o-kresool (2-metüülfenool)	STJnrU12D	2,7	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

ANALÜÜSIAKT TA16002280 - Nõrgvesi

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Resortsiin	STJnrU12D	13	µg/l
3,5-Dimetüülfenool	STJnrU12D	3,3	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kommentaar: Ühealuselised fenoolid: 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; o-kresool; p,m-kresool; fenool. Kahealuselised fenoolid: 2,5-dimetüülresortsiin; 5-metüülresortsiin; resortsiin.

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17a, 50410 Tartu
Tel/faks 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT TA16002281 - Nõrgvesi

Tellija: **Kobras AS**
Riia 35
50410 Tartu

Proovivõtjad: Kulm, Noeela, Kobras AS
Juuresolijad: Uri, Urmas, Kobras AS; Rüütli, Rinaldo, Kobras AS
Proovivõtuaeg: 30.08.2016
Laborisse tulek: 31.08.2016 10:00
Analüüsi lõpp: 09.09.2016 11:53
Proovivõtukoha valdaja: Kunda Linnavalitsus
Proovivõtukoht: Kunda linn, Lääne-Viru maakond
Kunda suletud prügila, prügila nõrgvesi dreenist
Proovi märgistus: N-222,H-969,Fen-1612

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	EVS-EN 1899-1	3,5	mgO_2/l
Hõljuvaine	EVS-EN 872	23	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHT_{Cr})(dikromaatne)	EVS-ISO 15705	120	mg/l
pH	ISO 10523	7,2	pH ühik
Üldfosfor ($P_{üld}$)	ISO 15681-2	0,23	mg/l
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	SFS 5505	6,7	mg/l
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40}) *	EVS-EN ISO 9377-2	< 20	µg/l
2,5-Dimetüülresortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
5-Metüülresortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	STJnrU12D	0,68	µg/l
Fenool	STJnrU12D	2,4	µg/l
2,3-Dimetüülfenool	STJnrU12D	0,47	µg/l
2,6-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l
3,4-Dimetüülfenool	STJnrU12D	< 0,3	µg/l
o-kresool (2-metüülfenool)	STJnrU12D	0,31	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

ANALÜÜSIAKT TA16002281 - Nõrgvesi

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Resortsiin	STJnrU12D	< 3	µg/l
3,5-Dimetüülfenool	STJnrU12D	0,43	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kommentaar: Ühealuselised fenoolid: 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; o-kresool; p,m-kresool; fenool. Kahealuselised fenoolid: 2,5-dimetüülresortsiin; 5-metüülresortsiin; resortsiin. Analüüsitud kahealuseliste fenoolide üksikühendite sisaldused jäävad alla määramispiiri.

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus | Tartu osakond
Registrikood 10057662 | KMKR EE100067066
Marja 4d, 10617 Tallinn | Vaksali 17a, 50410 Tartu
Tel/faks 7307279 | tartu@klab.ee | www.klab.ee

ANALÜÜSIAKT TA16002282 - Heitvesi

Tellija: **Kobras AS**
Riia 35
50410 Tartu

Proovivõtjad: Kulm, Noeela, Kobras AS, atest.nr. 1148/14
Juuresolijad: Uri, Urmas, Kobras AS; Rüütli, Rinaldo, Kobras AS
Proovivõtuaeg: 30.08.2016
Laborisse tulek: 31.08.2016 10:00
Analüüsi lõpp: 09.09.2016 11:53
Proovivõtukoha valdaja: Kunda Linnavalitsus
Proovivõtukoht: Kunda linn, Lääne-Viru maakond
Kunda suletud prügila, pinnavesi maanteekraavist
Proovi märgistus: N-38,H-1319,Fen-1008

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	EVS-EN 1899-1	140	mgO_2/l
Hõljuvaine	EVS-EN 872	64	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHT_{Cr})(dikromaatne)	EVS-ISO 15705	430	mg/l
pH	ISO 10523	12,5	pH ühik
Üldfosfor ($P_{üld}$)	ISO 15681-2	< 0,1	mg/l
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	SFS 5505	27	mg/l
Naftasaadused (süsivesinikud C_{10} - C_{40}) *	EVS-EN ISO 9377-2	30	µg/l
2,5-Dimetüülresortsiin	STJnrU12D	16	µg/l
5-Metüülresortsiin	STJnrU12D	15	µg/l
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	STJnrU12D	82	µg/l
Fenool	STJnrU12D	33	µg/l
2,3-Dimetüülfenool	STJnrU12D	28	µg/l
2,6-Dimetüülfenool	STJnrU12D	220	µg/l
3,4-Dimetüülfenool	STJnrU12D	9,3	µg/l
o-kresool (2-metüülfenool)	STJnrU12D	11	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016

Analüüsi tulemused on kehtivad ainult esitatud proovi kohta.
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku loata on keelatud.
EAK poolt akrediteeritud katselabor reg.nr. L008.

ANALÜÜSIAKT TA16002282 - Heitvesi

Näitaja	Katsemeetod	Tulemus	Ühik
Resortsiin	STJnrU12D	< 30	µg/l
3,5-Dimetüülfenool	STJnrU12D	24	µg/l

* näitaja(d) on analüüsitud EKUK Kesklaboris

Kommentaar: Ühealuselised fenoolid: 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; o-kresool; p,m-kresool; fenool. Kahealuselised fenoolid: 2,5-dimetüülresortsiin; 5-metüülresortsiin; resortsiin.

Kinnitas: osakonna juhataja Hille Allemann 09.09.2016