



**MAVES**

**Teadmete staatusega jääkreostusobjektide  
inventeerimine  
Tallinna Autobussikoondise endise  
kütusehoidla Kadaka tee 62a uuringu  
aruanne**

aprill 2020



Töö nimetus: Teadmete staatusega jääkreostusobjektide inventeerimine Tallinna Autobussikoondise endise kütusehoidla Kadaka tee 62a uuringu aruanne

Töö number: 19131

Tellija: Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Vastutav täitja: Mati Salu

Koostajad: Mati Salu  
Karl Kupits

Kontrollija: Karl Kupits

Maves OÜ

Marja 4D Tallinn, registrikood 10097377

<http://www.maves.ee> e-post: [maves@maves.ee](mailto:maves@maves.ee)

## SISUKORD

1	SISSEJUHATUS .....	3
2	ALA ÜLEVAADE .....	4
2.1	ASUKOHT .....	4
2.2	MAAOMAND JA KATASTRIÜKSUSE PIIRID .....	5
2.3	ÜMBRUSKONNA ASUSTUS .....	5
2.4	AJALOOLINE JA TEHNOLOOGILINE ÜLEVAADE .....	6
2.5	KÄESOLEVAL AJAL TOIMUV TEGEVUS JA KITSENDUSED .....	6
2.6	VARASEMAD UURINGUD .....	7
2.7	PINNAVEEKOGUD .....	9
2.8	GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS .....	9
3	REOSTUSUURING .....	11
3.1	VÄLITÖÖD .....	11
3.2	PROOVIDE VÕTMINE .....	11
3.3	PINNASE SEISUND .....	12
3.4	PÕHJAVEE SEISUND .....	13
3.5	REOSTUNUD PINNASE MAHT .....	13
3.6	OBJEKTI OHTLIKKUSE HINNANG .....	14
3.7	REOSTUSE LIKVIDEERIMISE MAKSUMUS .....	14
4	KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED .....	16

LISA 1 ANALÜÜSIAKTID

LISA 2 PUURAUKUDE KIRJELDUSED

LISA 3 JOONISED JA GEOLOOGILISED LÕIKED

LISA 4 OHTLIKKUSE HINDAMISE MAATRIKS

# 1 SISSEJUHATUS

Käesolev aruanne on koostatud Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ ja Maves OÜ vahel 2019. aastal sõlmitud lepingu „Teadmata staatusega jääkreostusobjektide inventeerimine“ raames.

Töö üldine eesmärk on selgitada muuhulgas 12 jääkreostusobjekti reostus. Objektideks on:

- Paldiski keskkatlamaja (JRA0000016)
- Riisipere ABT (JRA0000018)
- Haapsalus Kilti tee 3 endine naftabaas (JRA0000195)
- Risti alevikus Haapsalu mnt 6 ja 6a ABT (JRA0000049)
- Kõmsi katlamaja Hanila vallas (JRA0000207)
- Keskvere endise kütusehoidla ala Martna vallas
- Viitna tankla (JRA0000218)
- Kiiu piimaühistu masuudihoidla (JRA0000151)
- Raadi lennuvälja raketibaasi ala (JRA0000010)
- Mereväe Viimsi kütusebaas ala 1 (JRA0000167)
- **Tallinna Autobussikoondise endine kütusehoidla (JRA0000077)**
- Aseri endise katlamaja territoorium (JRA0000122).

Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis puudutab Tallinna Autobussikoondise (nüüd Tallinna Linnatranspordi AS) endise kütusehoidla reostuse uurimist aadressil Kadaka tee 62 a. Edaspidi kasutatakse ajaloolisele järjepidevusele viidates ja lühiduse mõttes lühendit TAK.

Endise kütusehoidla uuringualale lisaks uuriti käesolevas töös kokkuleppel Tallinna Linnatranspordi AS-ga busside ülevaatuspunkti kõrval oleva, 2019. a. leitud septiku ümbruse reostust.

Aruande koostaja ja vastutav täitja oli OÜ Maves keskkonnaspetsialist Mati Salu, proovivõtja atesteerimistunnistus 1710/19, puurimisel oli abiks OÜ Maves geoloog Eik Eller.

## 2 ALA ÜLEVAADE

### 2.1 Asukoht

AS Tallinna Autobussikoondise endise kütusehoidla pinnase ja põhjavee reostusega ala on kohaliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000077), mis asub Kadaka tee 62 a Tallinna linnas Harjumaal. Asukohakoordinaadid: y=537557 x=6586109.



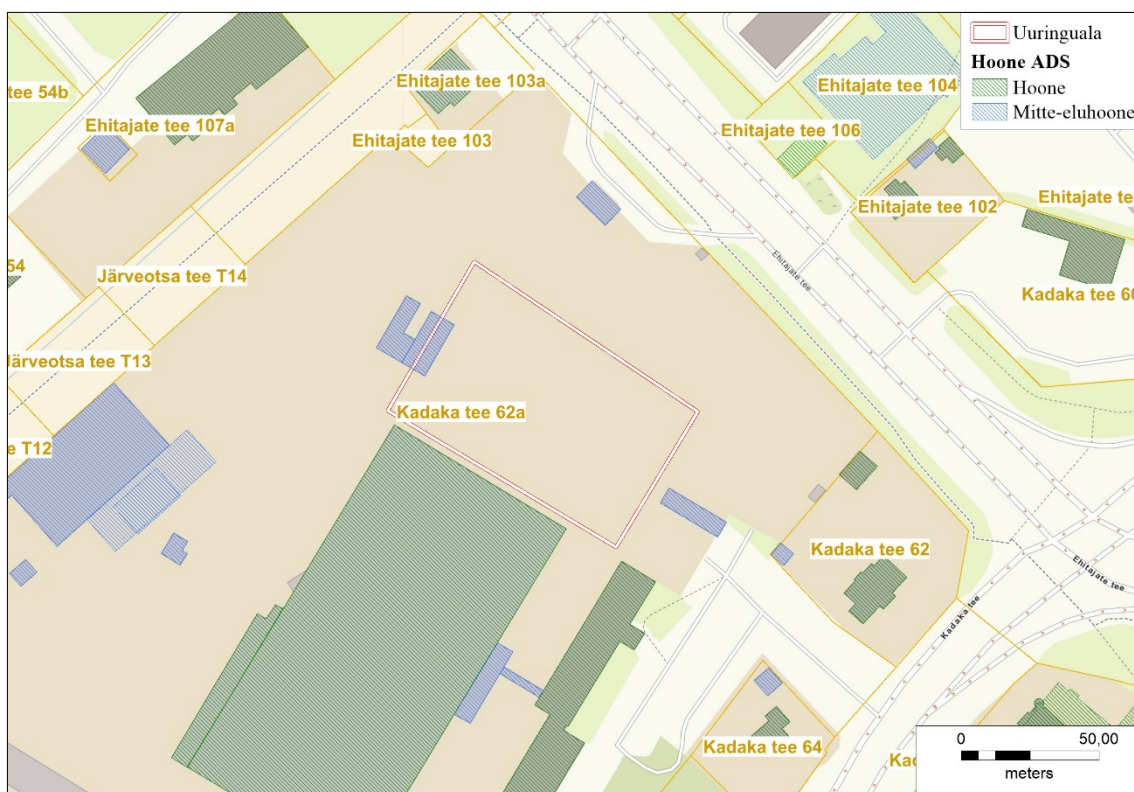
Joonis 1 TAK endise kütusehoidla asukoht

## 2.2 Maaomand ja katastriüksuse piirid

Uuringuala asub ühel katastriüksusel (Joonis 2):

Tabel 1 Maaomand ja katastriüksused

Lähiaadress	Katastrinumber	Sihtotstarve	Omandivorm
Kadaka tee 62a	78405:502:0182	Tootmismaa 100%	Eraomand



Joonis 2 Katastriüksused uuringualal (aluskaart: Maa-ameti kaart 2019)

## 2.3 Ümbruskonna asustus

TAK jääkreostusobjekt jääb Tallinna linna Mustamäe linnaosa äärmisesse lääneossa, Kadaka asumisse. Tegemist on 100% tootmismaaga, mille põhjaosas asub uuritav ala. Lähiala hoonestus on Joonisel 2. Põhjas-kirdes külgneb uuringuala Ehitajate teega (transpordimaa) ja sellest kaugemal äriettevõtete maadega. Sinna jäävad ka kaks elamukrunti (Ehitajate tee 102; tunnus 78405:502:1240 ja Ehitajate tee 106 tunnus 78405:502:0070). Idas on naabriks aadressil Kadaka tee 62 ärimaa (tunnus 78405:502:0181) nn „Burmani Willa“. Kagus on naabriks Kadaka tee 64 elamu (katastriüksuse tunnus 78405:502:0071). Lõunast-edelast piirab uuringuala Tallinna Linnatranspordi AS-le kuuluva autobussipargi maa-ala (Kadaka tee 62 a tootmis- ja kontorihooned). Läänest on naabriks Järveotsa tee (transpordimaa) ja sellest kaugemal äri- ja tootmisettevõtted.



## 2.4 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

TAK Kadaka tee 62 a tootmishooned ja -rajatised valmisid 1967. a. Siis kolis seni Ülemistel paiknev linnaliinide bussipark Kadaka teele. 1985. a moodustati Tallinna Autobussikoondis (TAK), mis 2012 aastal koondus koos Tallinna Trammi- ja Trollibussikoondisega Tallinna Linnatranspordi AS-ks. Andmed kütusehoidla kohta on vähesed. Mahutipark koosnes kuuest 50 m<sup>3</sup> mahuga maa-alusest, edela-kirde suunalisest diiselkütuse mahutist (Joonis 3 mahutipargi asukoht) ja pumplahoonest. Kütusetankurid paiknesid pääsla varikatuse all. Kütusehoidla ja mahutid olid töös kuni uue tankla valmimiseni 2000. a. Kõige kagupoolsem mahuti lekkis ja tekitas pinnase ja põhjavee reostuse. Mahutite ala kattis muruplats. Pumplahoone lammutati pärast 2000. a. (2002. a Maa-ameti ortofotol seda enam ei ole). 2017. a mahutipark likvideeriti ja aastast 2018 on mahutite ala aerofotode järgi asfalteeritud (joonis 3).



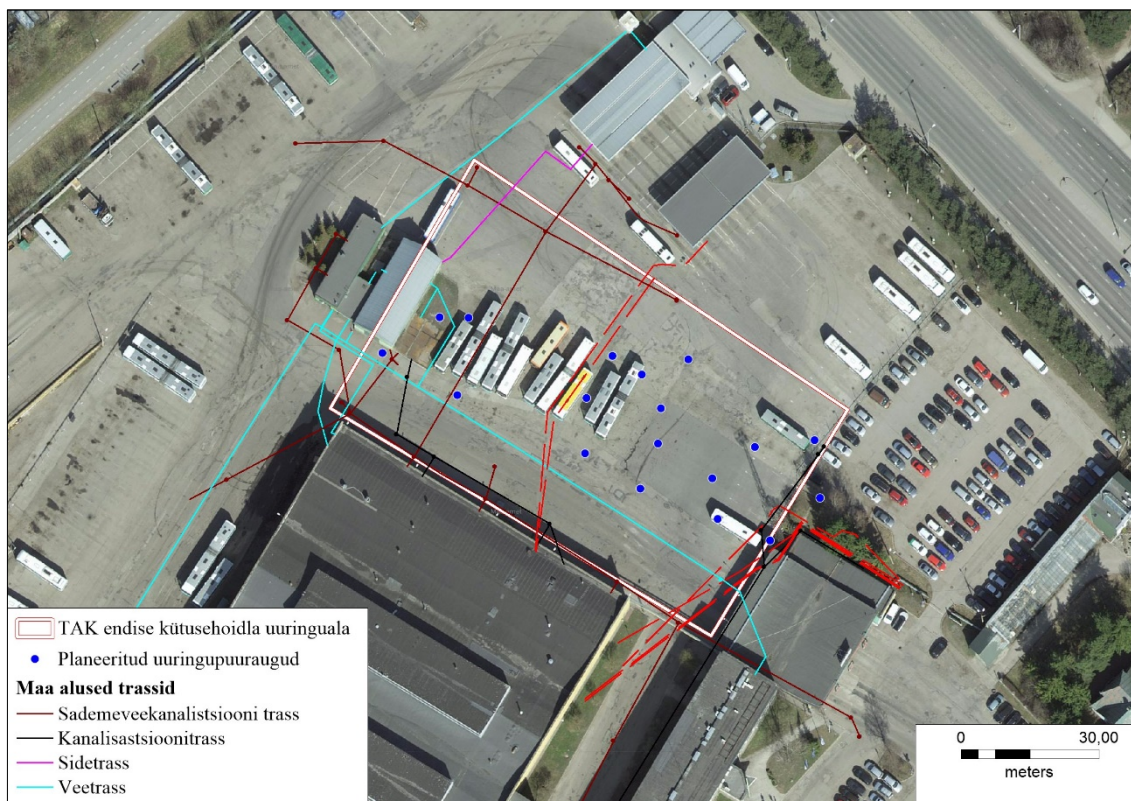
Joonis 3 Reostuskolde asukoht (aluskaart: Maa-ameti ortofoto 2019)

## 2.5 Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Uuringualal on järgmised kitsendust põhjustavad objektid (Joonis 4):

- OÜ Elektrilevi elektrimaakaabelliin L13:MST ja 614:VES. Maakaabelliini kaitsevööndi ulatus on 1 m kaabli teljest kummalegi poole.
- Ettevõttesisesed maa-alused kommunikatsioonid: side, tarbevee, heitvee kanalisatsiooni ja sademevee kanalisatsiooni trassid.

Joonisel 4 näidatud maa-aluste kommunikatsioonide asukohad on saadud Tallinna Linnatranspordi AS tellitud geodeetilisest mõõdistusest „Maa-ala plaan tehnovõrkude ja kinnistupiiridega“. TOP Geodeesia OÜ 2019, töö nr GD-17-257.



Joonis 4 Kitsendused uuringualal (aluskaart Maa-ameti ortofoto 2019 ja maa-alused kommunikatsioonid)

Puurimistööd ei toimunud OÜ Elektrilevi maakaabelliini ega Telia sidekaablite kaitsevööndites, mistõttu puuraukude asukohti nende ettevõtetele ei kooskõlastatud. Enne puurimistööde algust täpsustati uuringualale plaanitud puuraukude asukohti ja vajadusel nihutati need kommunikatsioonide kaitsevöönditest kaugemale ning kooskõlastati Tallinna Linnatranspordi AS esindajaga.

## 2.6 Varasemad uuringud

TAK kütusehoidla kohta on järgmised uuringuaruanded:

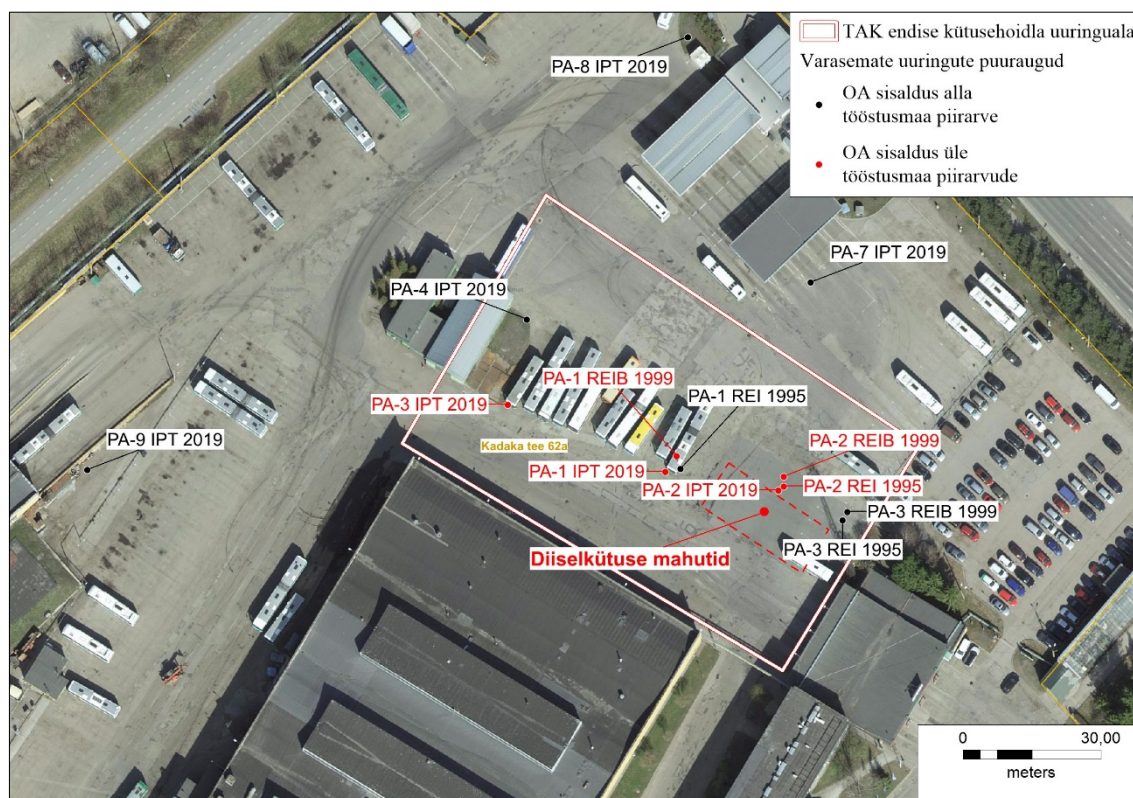
1. Tallinna Autobussikoondise AS Mustamäe pargi tankla rekonstrueerimine. REI, 1995. Töö nr 8743X;
2. Keskkonnareostuse uuringud Tallinna Autobussikoondise territooriumil, Kadaka tee 62 A. REIB, 1999. Töö nr GK 0153;
3. Tallinna Autobussikoondise AS vana kütusehoidla likvideerimiskava. AS Maves, 2000. Töö nr 0063;
4. Kadaka tee 62 a Tallinn, Mustamäe linnaosa. Geotehnika aruanne. Reostusuuring. IPT Projektijuhtimine OÜ, aprill 2019. Töö nr 19-03-1475b;
5. Kadaka tee 62 a Tallinn, Mustamäe linnaosa. Reostusuuring. IPT Projektijuhtimine OÜ, juuli 2019. Töö nr 19-03-1487.

Kokkuvõtte uuringuaruannetest on järgmine:

1. REI, 1995. Kütusehoidlas oli 6 diiselmootori mahutit, millest viies hoiti kütust, kagupoolseim oli tühjaks tehtud varasema lekkimise pärast. Mahutite lähikonda puuriti kolm 3,6-6 m sügavust puurauku (Joonis 5). Pinnas oli tugevalt reostunud puuraugus PA-2 sügavusel 3 m



- ja PA-3 sügavusel 2,4-2,6 m, kus naftasaaduste sisaldus oli kuni 8120 mg/kg. Maapinnalähedane põhjavesi oli tankla lähedal tugevalt reostunud. Naftasaaduste sisaldus oli PA-1 ja PA-3 põhjavees vastavalt 3780000 ja 212200000 µg/l, mis tähendab, et proov võeti põhjavee pinnalt vaba õli kihist. Raskmetall Pb sisaldus oli pinnases ja põhjavees alla vastavate piirarvude.
2. REIB, 1999. Puuriti kolm puurauku 1995. a uuringupuuraukude lähedale. Pinnasereostus fikseeriti puuraugus PA-1 sügavusel 1,8-3 m (naftasaaduste sisaldus oli 5895 mg/kg), PA-2 sügavusel 2,4-3,6 m (naftasaaduste sisaldus oli 6162 mg/kg), PA-3 sügavusel 2,3-2,8 m oli reostunud, kuid pinnase naftasaaduste sisaldus (985 mg/kg) vastas tööstusmaale lubatule. Raskmetall Pb sisaldus oli pinnases alla sihtarvu. Maapinnalähedane põhjavesi oli tugevasti reostunud (naftasaaduste sisaldus oli 20000-56600 µg/l).
  3. AS Maves, 2000. Anti ülevaade pinnase ja põhjavee reostuse seisundist ja esitati pinnase ja põhjavee likvideerimise kava.
  4. IPT Projektijuhtimine OÜ, aprill 2019. Reostusuuringu osas kontrolliti pinnase ja põhjavee reostuse olemasolu territooriumi teistes piirkondades (Joonis 5, PA-7, PA-8 ja PA-9), endise kütusehoidla piirkonda ei uuritud. Pinnase seisund PA-7 – PA-9 oli hea. Põhjaveet PA-7 – PA-9 piirkonnas ei uuritud.
  5. IPT Projektijuhtimine OÜ, juuli 2019. Puuraugud PA-1 ja PA-2 puuriti 1995 ja 1999. a uuringute enimreostunud puuraukude asukohta ja PA-3 ja PA-4 puuriti tehnohoolduspunkti juures paikneva septiku piirkonda. Üle tööstusmaa piirarvu oli pinnas reostunud naftasaadustega puuraukudes PA-1, PA-2 (endine kütusehoidla) ja PA-3 (septikust kagu pool). Naftasaaduste sisaldus pinnases oli neis puuraukudes 5200-7700 mg/kg. Raskmetallide ja polütsükiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus oli kõigis puuraukudes väiksem tööstusmaa piirarvust. Põhjavesi oli tugevalt reostunud naftasaadustega puuraugus PA-1 (sisaldus 5200 µg/l), puuraugus PA-4 oli naftasaaduste sisaldus (140 µg/l) üle 4 korra väiksem piirarvust (600 µg/l). PAH-de ja raskmetallide sisaldus oli mõlemas puuraugus alla vastavaid piirarve.



Joonis 5 Varasemate uuringute puuraugud

Seega on pinnas ikka veel endise kütusehoidla piirkonnas reostunud. Põhjavesi on reostunud endisest kütusehoidlast põhjavee liikumise suunas allavoolu – lääne-loode pool.

Joogiveevarustus põhineb linna ühisveevärgil. Territooriumil (Kadaka tee 62 a) on Kvaternaari (Q) veekihtide 19,8 m sügavune puurkaev (katastrinumbriga 52713), kuid see jääb endisest kütusehoidlast 180 m lõuna poole ega ole mõjutatud kõnealusest reostusest.

## 2.7 Pinnaveekogud

Lähim pinnaveekogu Väike-Õismäe tiik asub uuringualast üle 800 m loode pool. Lähim vooluveekogu – Iisaku soon (Soone oja, VEE1094200) – asub 1,1 km kaugusel edela pool.

## 2.8 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus põhineb varasemate uuringute aruannetele ja käesolevas töös saadud informatsioonile.

Uuritav TAK territoorium paikneb Põhja-Eesti klindiesisel meretasandikul, aluspõhjakiivimitesse uuritavad ürgoru veerul. Maapinna absoluutkõrgused on uuritud alal (Lisa 3) vahemikus 11,5-12,1 meetrit. Maapinna reljeef on tasane. Kogu uuritud ala on kaetud asfaldi ja selle aluskihi – killustikuga (Lisa 3 geoloogilised lõiked; kiht A) ning täitepinnaseks kasutatud liivaga.

Maa-ameti geoloogia kaardirakenduse andmeil asub uuritud ala mereliste (Litoriinameri) liivade avamusel, mille all lamavad Nõmme-Männiku piirkonna jääjõelised liivad. Pinnakatte paksus on 20-25 meetrit. Mere- ja jääjõeliivade eristamine on tinglik ega polnud siin töös ka eesmärgiks. Puuraugus PA-15 oleva 0,5 m paksuse saviliiva ja varasemate tööde puuraukude kirjelduste järgi võib arvata, et mere- ja jääjõeliivade vaheline piir võib olla orienteeruvalt sügavusel 1,5-2,5 m. Aluspõhja moodustavad Alamkambriumi liivakivid ja sinisavi, mille pealispind jääb Maa-ameti geoloogia kaardirakenduse andmeil sügavamale kui 30 m.

Täitepinnas, mille paksus on enamusele maa-alast 0,15-1,5 m ja endiste kütusemahutite piirkonnas kuni 3 m, koosneb mitmesuguse terasuurusega liivast, mis ümbertõstmis ja segamise tulemusel sisaldab ka mulda, killustikku ja paiguti saviliiva (kiht 1). Puurakudes PA-7 ja PA-8 on asfaldi ja killustiku kihi alla säilinud looduslik mullakiht (kiht 2) vastavalt paksuses 0,15 ja 0,05 m.

Puuraugus PA-8 on täitepinnase all säilinud sügavusel 1,6-1,7 m 0,1 m paksune turbakiht (kiht 3).

Mereliste ja jääjõeliste mitmesuguse terasuurusega liivad koosnevad tolmliidest (kiht 7) kuni kruusliivani (kiht 4), paiguti sisaldavad nad saviliiva või tolmliidest õhukest vahekihti. Liivad on värvuselt kollakashallist kuni hallini, paiguti mustad, kesktihedad kuni tihedad ja olenevalt veepiirist niisked kuni veeküllastunud.

Maapinnalt esimene põhjavesi levib täitepinnase liivades, merelistes ja jääjõelistes liivades. Vabapinnalise põhjavee tase oli ajavahemikul 03.02-20.02 1,70...2,10 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 9,7-10,25 m. Veetaset mõjutavad lokaalselt ümbruskonnas asuvad tehnovõrgud. Põhjavee liikumise suund on uuritud ala piires läände-loodesse, Harku järve suunas. Põhjavesi toitub sademetest ja kevadeti lumesulaveest. Põhjavee maksimumtase võib tõusta eelpool nimetatust 0,5 meetrit ja miinimumtase langeda 1 m sügavamale.

Endise kütusehoidla territooriumil on maapinnalt esimene põhjavesi maapinnalt lähtuva reostuse eest, arvestades kohati pragunenud ja lapitud asfaldiga (Lisa 3), kaitsmata.

## 3 REOSTUSUURING

### 3.1 Välitööd.

Maa-ala ülevaatus ja uuringupunktide mahamärkimine Tallinna Linnatranspordi AS esindajate juuresolekul toimus 24.01.2020. a ja uuringupuuraukude puurimine 03.01.2020. a ja 19.-20.01.2020. a. Ülevaatus ja puurimistööde ajal lumikate tööalal puudus. Puuraukude mahamärkimise ajal täpsustati ja muudeti nende asukohti vastavalt TAK maa-aluste kommunikatsioonide asukohtadele.

Maa-alused mahutid on likvideeritud ja endise kütusehoidla ala on asfalteeritud ning seda kasutatakse busside parkimisalana. Ülevaatus ajal oli asfaltplats valdaval alal puhas, esinesid vaid üksikud õlilaigud.

TAK territooriumi asfaltplatsi peal kogunev sademevesi, s.h uue tankla alalt, juhatakse läbi uuritava ala lääneservas oleva septiku.

Välitööde käigus puuriti endise kütusehoidla ja septiku ümbrusesse (Lisa 3) lisaks varasemate uuringute 10 puuraugule veel 18 puurauku – 14 endise kütusehoidla ja 4 septiku ümbrusesse. Puuraukude sügavused olid 2,7-4,8 m (PA-12 jäi avarii tõttu vaid 1,8 m sügavuseks). Puuraukudest väljapuuritud pinnas kirjeldati, visuaalselt ja lõhna järgi määrati reostusele iseloomuliku tumenenud ja naftasaaduste järgi haiseva pinnase piirid. Puuraukude kirjeldused on lisas 2. Pärast proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist puuraugud likvideeriti sama pinnasega täitmise teel, läbipuuritud asfaltkate plommiti külmasfaldiga.

Puuraukude suudmed on EH2000 süsteemis. Need seoti kõrguslikult töökoja kirdeseinas oleva seinareeperiga, mille absoluutkõrgus on 12,20 m.

### 3.2 Proovide võtmine

Eelnevate uuringute andmete ja käesolevas töös puurimise käigus saadud visuaalse vaatluse ja lõhna info põhjal jäeti valdavalt proovimata esimese 0,8 m sügavune intervall. Igast puuraugust (v.a PA-12) võeti vähemalt kaks proovi. Üldiselt oli proovivõtmise intervall 0,5-1 m, kuid mõne kihi iseloomustamiseks prooviti ka väiksemaid intervale. Proovide võtmisel oli eesmärgiks iseloomustada reostunud kihti ja selle peal ning all olevaid kihte, selgitades sellega ohtlike ainete piirväärtusi ületava pinnase piirid.

18 puuraugust võeti kokku 54 pinnaseproovi (s.h 10 proovi septiku ümbruse puuraukudest) ja 1 veeproov (PA-11). Pinnaseproovidest analüüsiti 53 proovis (s.h septiku ümbruse puuraukudest võetud pinnaseproovides 10 proovis) naftasaaduste (süsivesinikud C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) sisaldus, 3 proovis (s.h septiku ümbruse puuraukudest võetud pinnaseproovides 2 proovis) polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus, 3 proovis aromaatsete süsivesinike (BTEx) sisaldus ja 1 proovis As ja raskmetallide Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus.

Pinnasest võetud veeproovis analüüsiti naftasaaduste (süsivesinikud C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>), PAH-de ja As ning raskmetallide Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus.

Kõik proovid analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris.



### 3.3 Pinnase seisund

Uuritud ala on sihtotstarbe järgi tootmismaa, mille seisundi hindamisel võrreldakse ohtlike ainete sisaldust tööstusmaale lubatud ohtlike ainete piirarvudega<sup>1</sup>. Lisas 3 on tähistatud reostunud pinnasega ala kontuur ja puuraugud erinevate tingmärkidega, kus ohtlike ainete sisaldus on alla elumaa piirarvu (roheline), üle elumaa piirarvu (kollane) või üle tööstusmaa piirarvu (punane). Lisas 3 geoloogilistel läbilõigetel on näidatud puuraukudest võetud proovide intervallid ja reostunud pinnase kontuur. Pinnast, mille analüüsitud ohtliku aine sisaldus ületab tööstusmaa piirarvu, käsitletakse siin töös reostusena ja selle pinnase seisundi parandamist või leevendusmeetmete kasutusele võttu tuleb järgnevalt kaaluda.

Varasemates uuringutes (REI 1995 ja REIB 1999) ei ole pinnase reostuse levikut kirjeldatud, on vaid puuritud üksikuid puurauke ja võetud proove enam-vähem samadesse asukohtadesse endise kütusehoidla ümbruses. Uueks kohaks oli reostuse avastamine septiku lähedal (IPT Projektijuhtimine 2019). Septiku seisund (lekkekindlus) ja sellest tekkinud reostus on teadmata. Arvestades põhjaveega liikuva reostuse leviku suunda ja naftasaaduste sisalduse suurenemist endise kütusehoidla suunas (PA-16; PA-3), võib eeldada, et pinnasereostus on vähemalt osaliselt levinud siia endise kütusehoidla poolt.

Võrreldes varasemate uuringute naftasaaduste sisaldust (5200-8120 mg/kg) pinnases käesoleva uuringuga, ei ole reostuse tase oluliselt vähenenud, olles jätkuvalt üle tööstusmaa piirarvu (võrreldavad on kõigis uuringutes määratud naftasaaduste sisaldused).

Puurimistöodel ja pinnase kirjeldamisel käesolevas töös hinnati visuaalselt ja lõhna järgi reostunuks maa-aluste diiselmahutite ala (vt Lisa 3) PA-13, PA-14 ja sellest läänepoolse jääv ala puuraukude PA-2, PA-3, PA-4 ja PA-16 piirkonnas.

Analüüsi tulemuste järgi (Lisa 1 Tabel 2) määrati reostunud alal naftasaaduste maksimaalseks sisalduseks puuraugus PA-4 sügavuses 1,8-2,3 m 33000 mg/kg, Üle kahe korra piirarvust (5000 mg/kg) suuremad sisaldused olid puuraukudes PA-2 sügavuses 2,0-2,8 m 12000 mg/kg ja PA-3 sügavuses 1,45-2,65 m 13000 mg/kg. Puuraukudes PA-13, PA-14 ja PA-16 olid naftasaaduste sisaldused 1,2-1,9 korda piirarvust suuremad (6000-9800 mg/kg). Teiste ohtlike ainete – PAH<sup>2</sup>, BTEX ja raskmetallide – sisaldused jäid alla piirarve, osadel komponentidel alla labori määramistäpsust.

*Kommentaariks proovide võtmisele varasemates töödes ja käesolevas töös võib öelda, et varasemate proovide intervallid olid valdavalt alla 0,5 m kihist, v.a REIB 1999 puurauk PA-2 sügavusest 2,4-3,6 m (naftasaaduste sisaldus 6162 mg/kg). Lisas 3 maa-ala plaanil REI 1995 puurauk PA-3 on analüüside järgi mittereostunud, kuid puuraugu pinnase kirjelduses on sügavuses 2,4-2,6 m tugevalt reostunud kiht, millest kahjuks pole proovi võetud.*

*Käesolevas töös on proovimise intervallid mõnevõrra suuremad, seetõttu iseloomustavad proovid paksemaid kihte ja näitavad seega suuremat ja laialdasemat reostuse levikut, kui varasemates töödes on fikseeritud (võib-olla on varasemates tööde võetud proovid visuaalselt kõige reostunumast osast).*

<sup>1</sup> Keskkonnaministri 28.06.2019 nr 26 määrus „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“

<sup>2</sup> Lisa 1 Tabelis 2 veerus „PAH summa“ ei sisalda naftaleeni metüül- ja dimetüüllderivaate

Seega põhjustavad aegade jooksul pea muutumatu sisaldusega säilinud pinnasereostuse naftasaadused diiselmahutite ümbruses ja reostus on levinud endisest kütusehoidlast lääne suunas. Reostus paikneb sügavusel 0,8 m (PA-4) kuni 3,6 m (PA-2 REIB), valdavalt veetasemest kuni mahutite põhja tasemeni, sügavamal reostuse tase langeb alla tööstusmaa piirarvu.

Sügavamale on reostuse levik piiratud all pool geoloogilises lõikes esinevate tihedate tolmlüivadega, mille filtratsioon on väike ja pigem levib reostus pikkamööda horisontaalselt põhjavee voolu suunas.

### 3.4 Põhjavee seisund

Varasemates uuringutes REI 1995 ja REIB 1999 ning IPT Projektijuhtimine 2019 on veeproovid võetud endise kütusehoidla ümbrusest (Lisa 1 Tabel 5). Nende järgi on maapinnalähedane põhjavesi tugevalt reostunud naftasaadustega ja tõenäoliselt levib kaugemale kui on elumaa piirarve ületava reostunud pinnasega puuraukudega ala (Lisa 3 maa-ala plaan; kollasega märgitud puuraugud).

Veeproovide naftasaaduste sisalduse suuruse muutlikkus võib olla tingitud varasema proovivõtmise tingimustest (kas veeproov võeti veepinnal olevat õlikihti kaasates või mitte, kas puuraugu filtri osa avas õlist pinnasekihti) ja, kas labor analüüsis akrediteeritud meetodika järgi (REIB 1999 töös saadud tulemused on kaheldavad, kuna Eesti Geoloogiateenistuse laboril ei kasuta akrediteeritud meetodit tänaseni).

Naftasaaduste sisaldus on olnud 2019. a puuraugust PA-1 võetud põhjavees 5200 µg/l (Lisa 1 Tabel 5). Samas töös puuraugust PA-4 võetud proovis oli naftasaaduste sisaldus 140 µg/l (piirarv 600 µg/l). Teiste tööde analüüside tulemused näitavad olenemata tulemuste täpsusest ja usaldusväärsusest, et põhjavesi on tugevalt reostunud.

Käesolevas töös võeti veeproov puuraugust PA-11 (Lisa 3; maa-ala plaan). Analüüsi tulemused on Lisas 1 tabelis 3. Vesi on tugevalt reostunud, sisaldades naftasaadusi (14000 µg/l), mis on ligi 23 korda piirarvust (600 µg/l) rohkem. Ka polütsükliliste aromaatsete süsivesinike PAH-de<sup>3</sup> summaarne sisaldus ületas 9,5 korda piirarvu, seda valdavalt naftaleeni (85 µg/l) arvelt (piirarv 50 µg/l). Fenantreeni sisaldus (7,3 µg/l) ületas üle 3,5 korra piirarvu (2 µg/l). Raskmetallide ega As sisaldus ei ületanud piirarve.

Seega on maapinnalähedane põhjavesi endise diiselmahutite ümbruses tugevalt reostunud naftasaaduste ja PAH-ga ning uuringupunktidest kaugemale. Põhjavee kvaliteet hakkab paranema pärast pinnasereostuse eemaldamist. Reostunud põhjavee levik 800 m kaugusel loodes paikneva Õismäe tiigini või edelas 1,1 km kaugusel paikneva Soone oja on piirarvudest suuremates kontsentratsioonides vähe tõenäoline.

### 3.5 Reostunud pinnase maht

Reostus paikneb maa-aluste diiselmahutite ümbruses sügavuses 0,8-3,6 m (valdavalt veetasemest kuni mahutite põhja tasemeni), sügavamal langeb reostuse tase alla tööstusmaa ja isegi alla

<sup>3</sup> Lisa 1 Tabelis 3 veerus „PAH summa“ ei sisalda α-metüül-naftaleeni ja β-metüül-naftaleeni ning dimetüül-naftaleeni ühendeid;

elumaa piirarvu. Reostunud kihi paksus on 0,2-1,3 m (keskmine 1,1 m). Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on 1700 m<sup>2</sup> (Lisa 3 maa-ala plaan) ja reostunud pinnase arvutuslik maht on 1800 m<sup>3</sup>. Kui arvestada, et võimalik reostus ulatub kaugemale kui antud tööde mahtude juures puuraukude visuaalse kirjelduse ja analüüsiga tõestatud, siis võib reostunud ala pindala olla kuni 2100 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase maht 2300 m<sup>3</sup>.

Varasemad kogemused näitavad, et uuringutulemustel saadud reostunud pinnase kogus on puhastamistööl selgunud kogusest väiksem. Vahe on olnud 20% või isegi rohkem. Seega võiks anda reostunud pinnase mahuks 2500 m<sup>3</sup>.

Pindmise ja mittereostunud pinnasekihi maht on reostunud pinnasega alal 3100 m<sup>3</sup>.

### 3.6 Objekti ohtlikkuse hinnang

Objekti ohtlikkuse hinnang põhineb 2015. aastal välja töötatud maatriksil (Lisa 4).

Otsene oht TAK territooriumil töötavatele ja seda külastatavatele inimestele puudub. Reostunud pinnas lasub sügaval ja on isoleeritud asfaltkattega.

TAK tehnilise vee puurkaev (katastri nr 52713) asub 170 m reostusalast lõuna pool ja pole suhteliselt suure vahemaa tõttu reostusest ohustatud. TAK ja ümbritsevate hoonete veevarustus põhineb ühisveevarustusel.

Reostuse kandumine 800 m kaugusel loodes paikneva Õismäe tiigini või edelas 1,1 km kaugusel paikneva Soone oja on piirarvudest suuremates kontsentratsioonides vähe tõenäoline.

Endises kütusehoidlas on maa-alused mahutid likvideeritud, kuid reostunud pinnas mahutite alal on ohutustamata. Maapinnalähedane põhjavesi on reostunud.

Arvestades eelpool nimetatud asjaolusid, paigutub reostuskolle kategooriasse 4<sup>4</sup> ja ei kuulu kiirelt ohutustamist vajavate objektide hulka.

### 3.7 Reostuse likvideerimise maksumus

Pinnase reostuse likvideerimisel tuleb selle paiknemise suure sügavuse ja aktiivselt töötava ettevõtte tõttu kaaluda *in-situ* puhastusmeetodite kasutamist (bioloogiline tervendus, keemiline oksüdatsioon, elektrokineetiline oksüdatsioon, pinnase pesemine), kuid mille ajaline kestvus jääkreostuskoldes kujuneb võrreldes *ex-situ* meetodite kasutamisega tunduvalt pikemaks. *Ex-situ* meetod võimaldab lühikese ajaga eemaldada reostuskoldest reostunud pinnase ja asendada selle tööstusmaa piirarvudele vastava pinnasega. Kuid reostunud pinnase hilisem töötlus toimub ikkagi selleks ettenähtud ohtlike jäätmete töötlusalal bioloogilise, keemilise või termilise töötamise abil.

Keemilise oksüdatsiooni (pinnase keemiline töötlemine osooni või vesinikperoksiidiga) meetodi peamine eelis on kiire saasteainete lagundamine. Keemilised oksüdandid on tugevad

---

<sup>4</sup> Järgitud on töös 2015. aasta Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015“ toodud kategooriaid, kus kategooria 1 tähendab inimesele ja/või loodusele väga ohtlikku objekti ning kategooria 5 inimesele ja/või loodusele ohutut objekti. Lisaks on kategooria A (arhiveerida), mis tähendab täielikult ohutustatud jääkreostusobjekti. Vt aruande lisa 5 „Ohtlikkuse hindamise maatriks“

desorbeerijad, seega keemiline oksüdatsioon sobib hästi vananenud saastega pinnaste puhastamiseks. Efektiivsem on pinnase puhastamine jätkates keemilist oksüdatsiooni bioloogilise lagundamisega. *In-situ* pinnase puhastamise maksumus selgub vastava projekti koostamise järel, seni on need meetodid vähe kasutusel olnud, kuid ligikaudseks hinnaks võib arvestada kogu tankla reostuse likvideerimiseks (koos projekteerimise, vajalike puuraukude puurimise ja analüüsidesega) 700 000 €

*Ex-situ* meetodil pinnase välja kaevamine ja asendamine puhta (tööstusmaa piirarvudele vastava) pinnasega maksumus on orienteeruvalt 100-150 €/tonn. Siia lisandub ka puhta kattekihi eemaldamine ja pärast reostuse likvideerimist tagasitäide, mille hinnaks võib võtta 2 €/tonn. Kokku oleks reostunud pinnase likvideerimine *ex-situ* meetodil 128 000-190 000 €

Hindadele lisandub projekteerimise maksumus 7 000€, katendi taastamine 130 000€ ja määramatuse osa vähemalt 20%. Seega kokku oleks *ex-situ* meetodil kogu reostuse likvideerimise maksumuseks (koos projekteerimise, mahutite ja torustike likvideerimisega) 600 000-700 000 €

Seega kujuneb pinnase puhastamiseks ühel või teisel meetodile ligikaudu sama maksumus.

Põhjavett ei ole otstarbekas puhastada, kuna see ei ohusta otseselt ei pinnaveekogusid ega lähikonna põhjaveehaardeid ning pinnase reostuse eemaldamisel hakkab selle kvaliteet tasapisi paranema. Põhjavee puhastamisel puudub ka vajadus, kuivõrd selle reostuse taseme saavutamine künnisarvude tasemeni pole lühiajaliselt võimalik.



## 4 KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

Tallinna Autobussikoondise endine kütusehoidla, keskkonnaregistri koodiga JRA0000077, on kohaliku tähtsusega jääkreostuskolle, kus pinnase seisundi hindamisel kehtivad tööstusmaale kehtestatud piirarvud.

TAK endine kütusehoidla maa-ala on ehituse käigus tõstetud 0,15-1,5 m paksuse täitepinnase kihiga. Kogu uuritud ala on kaetud asfaldiga. Pinnakate koosneb uuritud sügavuses täitepinnasest, merelistest ja jääjõelistest liivadest. Aluspõhja moodustavad Alamkambriumi liivakivid ja sinisavi, mille pealispind jääb Maa-ameti geoloogia kaardirakenduse andmeil sügavamale kui 30 m.

Maapinnalt esimene põhjavesi levib täitepinnase liivades, merelistes ja jääjõelistes liivades. Vabapinnalise põhjavee tase oli ajavahemikul 03.02-20.02 1,70...2,10 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 9,7-10,25 m. Maapinnalt esimene põhjavesi maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata.

Pinnasereostus (ohtlike ainete sisaldus üle tööstusmaa piirarvude) esineb maa-aluste diiselmahutite ümbruses ja on levinud neist lääne poole. Pinnas on reostunud naftasaadustega, mida on üle tööstusmaa piirarvude. Aromaatsete süsiveinike, polütsükliiliste aromaatsete süsiveinike ja raskmetallide sisaldused jäid alla piirarve.

Reostus paikneb vahemikus 0,8 m kuni 3,6 m, sügavamal langeb reostuse tase alla tööstusmaa piirarvu. Reostunud kihi paksus on 0,2-1,3 m (keskmine 1,1 m). Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on 1700 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase arvutuslik maht on 1800 m<sup>3</sup>. Antud tööde mahtude juures ei olnud võimalik saada ettekujutust kogu reostuse levilast, seega võib reostus levida kuni 2100 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase maht olla kuni 2500 m<sup>3</sup>.

Pindmise ja mittereostunud pinnasekihi maht on 1700 m<sup>2</sup>-l alal 3100 m<sup>3</sup>.

Maapinnalähedane põhjavesi on tugevalt reostunud naftasaaduste ja PAH-ga. Reostunud põhjavesi levib laiemal alal kui reostunud pinnas ja reostus levib väikesel kiirusel koos põhjaveega vee liikumise suunas – läände. Reostunud põhjavee levik 800 m kaugusel loodes paikneva Õismäe tiigini või edelas 1,1 km kaugusel paikneva Soone ojani on piirarvudest suuremates kontsentratsioonides vähe tõenäoline.

Reostuse tase pinnases pole oluliselt 1995. a muutunud, kuid käesolev uuring täpsustas reostunud pinnasega ala paiknemist.