

Teadmata staatusega jääkreostusobjektide inventariseerimine

Tallinn 2020





Töö nimetus: Teadmata staatusega jääkreostusobjektide inventariseerimine

Töö autorid: Karl Kupits, Mati Salu, Kadri Normak, Irina Grigorjeva, Eik Eller, Toomas Kupits, Artto Pello, Erki Kõnd, Tanel Mäger, Martin Võru, Urmas Uri, Indrek Tamm, Hugo Tang, Vallo Kõrgmaa

Töö tellija: Keskkonnaministeerium

Töös osalenud asutused ja ettevõtted:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 6112 900
www.klab.ee

Kobras AS
Riia 35
Tartu, 50410
Tel. 7300 310
www.kobras.ee

Maves OÜ
Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 656 7300
www.maves.ee

Lepingu nr: 4-1/19/161

Töö valmimisaeg: 10.12.2020

Sisukord

Sissejuhatus	5
1 Lühikokkuvõtte uuringu tulemustest.....	6
1.1 Paldiski keskkatlamaja reostusuuring	6
1.1.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	7
1.1.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	8
1.2 Haapsalu Kiltse tee 3 endise naftabaasi reostusuuring.....	8
1.2.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	9
1.2.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	10
1.3 Risti Teemeistripunkti reostusuuring	10
1.3.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	12
1.3.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	12
1.4 Kõmsi endise katlamaja masuudihoidla reostusuuring.....	12
1.4.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	13
1.4.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	14
1.5 Keskvere endise kütusehoidla ala Martna vallas reostusuuring	14
1.5.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	16
1.5.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	16
1.6 Viitna tankla reostusuuring	16
1.6.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	17
1.6.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	18
1.7 Kiiu piimaühistu masuudihoidla reostusuuring.....	19
1.7.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	20
1.7.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	20
1.8 Raadi lennuvälja raketibaasi ala reostusuuring.....	20
1.8.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	22
1.8.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	22
1.9 Tallinna Autobussikoondise endise kütusehoidla Kadaka tee 62a reostusuuring	22
1.9.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	23
1.9.2 Reostuse likvideerimise maksumus.....	24
1.10 Tiitsu bituumenibaasi reostusuuring.....	24
1.10.1 Objekti ohtlikkuse hinnang.....	25



1.10.2	Reostuse likvideerimise maksumus.....	26
1.11	Aseri endise katlamaja territoorium	26
1.11.1	Objekti ohtlikkuse hinnang.....	28
1.11.2	Reostuse likvideerimise maksumus.....	28
1.12	Mereväe Viimsi kütusebaas.....	29
1.12.1	Objekti ohtlikkuse hinnang.....	32
1.12.2	Reostuse likvideerimise maksumus.....	33
1.12.3	Soovitused edasisteks tegevusteks	33
1.13	Ümarmäe katlamaja reostusuuring.....	34
1.13.1	Objekti ohtlikkuse hinnang.....	38
1.13.2	Reostuse likvideerimise maksumus.....	38
2	Kokkuvõte.....	39



Sissejuhatus

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ ja Keskkonnaministeerium sõlmisid 27.08.2019. a. töövõtulepingu nr 4-1/19/161, mille eesmärgiks oli teostada jääkreostusuuringud 13 jääkreostusobjektil.

Lähteülesande kohaselt oli vaja proovide võtmiseks teha puuraugud lähtuvalt reostuse eeldatavast paiknemisest. Kokku tuli võtta minimaalselt 200 proovi. Analüüsid tehti katselaboris, mis on akrediteeritud määratavate näitajate osas. Saadud analüüside tulemuste alusel pidi koostama reostuse leviku kaardid. Reostuse levik ja kontsentratsioonid tuli näidata asendiplaanil ja vertikaaljoonistena vähemalt 2 läbilõikega. Uuringu tulemusena pidi hindama pinnase vastavust keskkonnaministri määrusele nr 38 (11.08.2010). Reostuse korral hinnati reostunud pinnase maht ja näidati reostuskolde täpne paiknemine nii asendiplaanil kui ka vertikaaljoonistel. Reostuse korral tuli lähtuvalt põhjavee liikumise suunast ning muudest reostuse paiknemisest ning iseloomust tingitud asjaoludest hinnata negatiivse mõju riski olemasolu inimeste joogiveele (objekti lähistel asuvad salvkaevud), pinnaveekogumitele, põhjavee kogumile, võimalikule ülejutusale ja otsese kokkupuutena inimese tervisele (nt avatud mahutid vedeljäädadena jms).

1 Lühikokkuvõtte uuringu tulemustest

Käesoleva uuringu raames tehti reostusuuringud 12 jääkreostusobjektile ning tulenevalt rahalistest piirangutest koostati täpsustatud uuringute kava koos prognoositava maksumusega ühele objektile. Alljärgnevalt on esitatud lühikokkuvõtted uuringu tulemustest, detailsem ülevaade iga uuritud objekti kohta on esitatud käesoleva töö lisades 1-13.

1.1 Paldiski keskkatlamaja reostusuuring

Paldiski keskkatlamaja (Keskkonnaregistri kood JRA0000016) on riikliku tähtsusega jääkreostuskolle, kus pinnase seisundi hindamisel ohtlike ainete sisalduse osas kehtivad tööstusmaale kehtestatud piirarvud. Reostuskolde lääneosas, Pakri tn 7 ja Pakri tn 9 kinnistul, kehtivad elumaale kehtestatud piirarvud.

Maapinna absoluutkõrgus uuringualal jääb vahemikku 14 – 17 m. Pinnakate koosneb valdavalt mullasest liivast, kruusast ja peenkillustikust, kihi paksus on kuni 2,1 m. Täitepinnase lamamis esineb kohati õhukesi turba ning turbamulla, jämepurdse rähkmoreeni ning merelise peen- kuni jämeliiva läätsi. Uuringuala lamami moodustab Ordoviitsiumi ladestu Kukruse ja Lasnamäe kihistu (O_3kk-O_2ls) lubjakivi.



Foto 1. Vaade uuringualale lõuna suunast, taustal Paldiski keskkatlamaja hoonekompleks

Maapinnalähedase põhjaveekihi (Kvaternaari põhjaveekiht) veetase oli välitööde ajal 0,1 – 1,7 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 13,8 – 15,6 m). Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult



kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Uuringualal esineva õhukese pinnakatte tõttu on ka esimene aluspõhjaline lubjakivis leviv veekiht maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata. Sügavama liivakivis sisalduv Ordoviitsiumi-Kambriumi (O-Cm) põhjaveekiht on maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitstud.

Reostus paikneb uuringuala põhjapoolses osas endise masuudi vastuvõtusõlme lähiümbruses ning madalamal lodualal. Reostunud on täitepinnase ning kohati selle lamamis esineva rähkmoreeni ja turbamulla kiht. Pinnas on reostunud naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega (PAH), mille kontsentratsioon ületab tööstusmaale kehtestatud piirarve. 1- ja 2-aluseliste fenoolide sisaldus jääb valdavalt madalamale labori määramispiirist.

Masuudi vastuvõtusõlme lähiümbruses asub reostunud kiht maapinnast ca 1,0 – 1,9 m sügavusel ning madalamal lodualal valdavalt alates maapinnast kuni ca 1 m sügavuseni. Reostunud kiht asub nii ülal kui allpool põhjavee taset. Reostunud kihi paksus on ~0,5 – 1,2 m (keskmine ca 0,9 m). Tööstusmaale kehtestatud piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on ca 5600 m² ning reostunud pinnase arvutuslik maht on ca 5015 m³. Sellele lisandub lodualal elumaale kehtestatud piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurusega ca 1375 m² ning arvutusliku mahuga ca 1385 m³. **Reostunud pinnasega ala suurus kokku on ca 6975 m² ning reostunud pinnase arvutuslik kogumaht on ca 6400 m³.**

Reostunud kihi peal lasuva mittereostunud pinnase (peamiselt erinev täitepinnas) maht uuringualal on ca 5600 m³ ning kihi keskmine paksus on ca 0,9 m. Maapinnalähedane põhjavesi on uuringualal sarnaselt pinnasele reostunud naftasaaduste ja PAH ühenditega. Risk ümberkaudsete Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihi üksikute erakaevude reostamiseks on madal, Paldiski linna veevarustuses kasutatavate Kambriumi-Vendi veekihi puurkaevude reostumise ohtu ei ole.

1.1.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Objekti ohtlikkuse hinnang põhineb 2015. aastal välja töötatud maatriksil¹. Reostus on kandunud Paldiski keskkatlamaja kinnisest territooriumist väljapoole, seega on inimeste kokkupuutumine ohtlike ainetega reaalne. Reostunud pinnase kiht algab valdavalt maapinnalt ning alal esinevad kohati visuaalsed reostusilmingud. Alal ei leidu lahtiseid või avariilisi ohtlikke aineid sisaldavaid hoidlaid.

Vooluvete ja alalise vooluga kuivenduskraavide puudumisel lähikonnas puudub oht oluliste pinnaveekogumite reostumiseks. Maapinnalähedane põhjavesi on lokaalselt reostunud. Risk ümberkaudsete Ordoviitsiumi-Kambriumi (O-Cm) veekihi üksikute erakaevude reostamiseks on madal, Paldiski linna veevarustuses kasutatavate Kambriumi-Vendi (Cm-V) veekihi puurkaevude reostumise ohtu ei ole.

Arvestades eelpool nimetatud asjaolusid, paigutub jääkreostuskolle kategooriasse 3 ning on inimesele ja/või loodusele ohtlik. Eeskätt inimeste ohutusele mõeldes on vajalik jääkreostuskolde võimalikult kiire likvideerimine.

¹ 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.



1.1.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Reostuse likvideerimisel on sarnaste jääkreostusobjektide puhul (reostunud on suhteliselt õhuke maapinnalähedane pinnasekiht) praktikas rakendatud eelkõige *ex-situ* (pinnase välja kaevamine ja asendamine puhta pinnasega) meetodikat. *Ex-situ* meetod võimaldab lühikese ajaga eemaldada reostuskoldest reostunud pinnase ja asendada selle kehtestatud piirarvudele vastava pinnasega.

Reostunud pinnase hilisem töötlus toimub selleks ettenähtud ohtlike jäätmete töötlusalal bioloogilise, keemilise või termilise töötuse abil. Reostunud pinnase väljakaeve tööga on otstarbekas alustada keskkatlamaja territooriumiga piirnevalt küljelt ning liikuda edasi lääne suunas. Kaeviku keskkatlamaja poolsesse külge tuleb ehitada veekindel sulundsein või saviekraan, et takistada reostunud põhjavee sissetungi väljakaevatavale alale.

Ex-situ meetodil pinnase välja kaevamine ja puhta pinnasega (kehtestatud piirarvudele vastava) asendamise maksumus on orienteeruvalt 100 – 150 €/tonn. Sellele lisandub puhta kattekihi eemaldamine ning pärast reostuse likvideerimist tagasitäite tegemine, mille hinnanguline maksumus on 2 €/tonn. Pinnase arvutuslik mahukaal on 1,7 tonni/m³. Reostunud pinnase likvideerimise hinnanguline maksumus *ex-situ* meetodil on vahemikus 1 090 000 – 1 630 000 €, millele lisandub puhta pinnase väljakaeve ning tagasitäide 18 000 – 25 000 €.

Pinnasereostuse likvideerimise täpsem tehnoloogiline lahendus ning maksumus on esitatud eelprojekti (Lisa 1).

Põhjaveet ei ole otstarbekas eraldi puhastada, kuna see ei ohusta otseselt lähikonna põhjaveehaardeid. Lisaks ei ole ohtlike ainete sisalduse vähendamine põhjavee künnisarvude tasemeni lühiajaliselt võimalik. Põhjavee lokaalset reostust põhjustab tugevalt reostunud pinnas keskkatlamaja territooriumil, enne jääkreostuskolde täielikku likvideerimist ei parane ka vee kvaliteet piirkonnas.

Uuringu detailsem ülevaade koos eelprojektiga on esitatud käesoleva töö lisa 1.

1.2 Haapsalu Kiltsi tee 3 endise naftabaasi reostusuuring

Haapsalu Kiltsi tee 3 endine naftabaas, keskkonnaregistri koodiga JRA0000195, on riikliku tähtsusega jääkreostusobjekt. Maapinna absoluutkõrgus on objekti piirkonnas 2 m ümbruses. Alalt on kütusemahutid likvideeritud, kuid seal leidub veel hooneid, varemeid ning muid rajatisi.

Maa-ala on kaetud 0,5-2,8 m täitepinnase kihiga, mida kohati katab asfalt või betoon. Täitepinnase kompleksi all lasub peenliiv, mis on kollakas- või sinakashall, allosas kohati tumehall, kesktihe. Savi lasub uuringualal 1,2–2,45 m sügavusel. Savi on sinakashall kuni pruunikashall, väga plastne, pehme kuni sitke.

Reostus ulatub maapinnast kuni savikihini. Reostunud pinnase kihi paksus on keskmiselt 1,5 m. Puuraukude PA-21, PA-6(2007) ja PA-7 piirkonnas saab eristada vertikaalselt üle tööstusmaa ja üle elumaa piirarvu reostunud pinnasekihte – keskmiselt 1 m paksune täitepinnase kiht on reostunud üle tööstusmaa piirarvu, selle all olev peenliiva kiht ei pruugigi olla analüüsitulemustest järeldades reostunud, kuid kõrvalolevate uuringupunktide järgi otsustades tuleks ka peenliiva kiht siiski likvideerida (keskmiselt 0,5 m kuni savini).



Üle tööstusmaa piirarvu reostunud pinnast on 1 600 m²-l. Reostunud pinnase kiht on 0,5–1,5 m paksune. Hinnanguliselt on üle tööstusmaareostunud pinnase maht 1 950 m³.

Üle elumaa piirarvu reostunud pinnast on ligikaudu 11 500 m²-l. Reostunud pinnasekihi paksus on keskmiselt 1,5 m. Üle tööstusmaa reostunud pinnase maht on ligikaudu 17 700 m³.



Foto 2. Vaade rajatistele, mille taha jäävad horisontaalsete mahutite alused

1.2.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Territooriumile ligipääs on takistatud müüri ja aiaga. Alal inimelu ohustavaid objekte ei ole (lahtised mahutid, tähistamata sügavad augud, vedelate naftasaaduste tiigid jms). Alal on mitmeid kasutusesta hooneid, millest lõuna osas oleva kahekorruselise garaaži-kontorihoone on hinnatud varisemisohhtlikuks. Samas juurdepääs alal on piiratud.

Teadadolevalt lähimas ümbruskonnas kvaternaari põhjavett joogiveena ei kasutata. Põhjavesi liigub tõenäoliselt Asuküla peakraavi suunas. Aluspõhja kivimites olevaid põhjaveekihte objekt pigem ei ohusta, mistõttu puudub oluline risk joogiveehaaretele.

Hoidlad on alalt likvideeritud. Inimesel puudub kokkupuuteoht ohtlike ainetega. Kaitstavaid liike või elupaiku, mida objekt võiks mõjutada, lähipiirkonnas ei ole.

Vähesel määral kiildub põhjaveega ohtlikke aineid Asuküla peakraavi ja sealt Haapsalu lahte. Ohtlike ainete sisaldus jääb alla keskkonna soodsa seisundi piirväärtusi.



Pinnas ja pinnasevesi sisaldavad ohtlikke aineid tasemel, mis piirab maa kasutamist sihtotstarbeliselt (ohtlike ainete sisaldus pinnases on üle elumaa piirarvu).

Lähtudes eelnevast võib objekti paigutada 4. tasemesse.

1.2.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Sobivaimaks reostuse likvideerimise meetodiks on *välja kaevamine ja puhastamine selleks spetsiaalselt ette nähtud kohas*. Kaevis täita puhta pinnasega.

Võttes arvesse uuringuala arendamisplaane (kehtestatud detailplaneering elamuala rajamiseks), ei ole otstarbekas kaaluda *ex-situ* meetodit ala reostusest puhastamiseks, sest ehitustööde käigus eemaldataks reostunud täitepinnas nagunii.

Pinnase välja kaevamine ja asendamine heas seisundis (vastab sihtarvule) pinnasega maksumus on orienteeruvalt 100-150 €/tonn. Reostuse likvideerimise hind koosneb projekteerimise maksumusest (hinnanguliselt 10 000 €), likvideerimistööde maksumusest (reostunud pinnase likvideerimine ning tagasitäide puhta pinnasega 35 370 t, mis teeb 5 305 500 €). Määramatuse osa vähemalt 20%. Seega kokku oleks *ex-situ* meetodil kogu reostuse likvideerimise maksumuseks ligikaudu 6,4 miljonit €.

Põhjavett ei ole otstarbekas eraldiseisvalt puhastada. Reostunud pinnase likvideerimisega puhastub ka põhjavesi tasemeni, mis ei kujuta endast olulist ohtu.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 2.

1.3 Risti Teemeistripunkti reostusuuring

Risti teemeistripunkt on riikliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000049), mis asub Risti alevikus Lääne-Nigula vallas Läänemaal.

Pinnakatte geoloogias prevaleerib alal kruus, mis on kohati segunenud liivaga või liivsaviga. Kruus sisalda liivaste pinnaste vahekihte. Kruusakihi paksus on mitmetes meetrites. See määrab oluliselt ka veega edasikantava pinnasereostuse liikumise.

Uuringuala kõrgemal osal on angaar, mille all asusid naftasaaduste mahutid. Omaaegse teedemeistri majandi käitamise ajal toimunud lekked on voolanud mahutitest raudtee suunas, mis jääb reljeefis madalamale. Raudtee ja angaari vahel on väike nõgu, kuhu reostusuuringu andmetel ongi reostus kogunenud. Uuringuga suudeti tungida keskmiselt 3 m sügavusele, kuid mõned sügavamad puuraugud annavad kinnitust, et reostus on uuritud sügavusest madalamal. Paraku ei ole tehnilise keerukuse tõttu suudetud uuringualale rajada ühtegi uuringupuurauku, mis ulatuks paeni või moreenini, kuid kruusa olemasolu (juhib hästi vett ja naftasaadusi) lubab oletada, et üldiselt on pinnas reostunud kuni moreenpinnaseni välja. Puuraugu 6A järgi võib see ulatuda 20 m sügavusele või isegi rohkem.

Töö käigus kontuuriti horisontaalselt reostunud ala piir, kuid vertikaalse ulatuse määramatus on suur. Alal on pinnas reostunud üle tööstusmaa piirarvu.

Väiksem reostuskolle tuvastati uuringuala lõunaosas (PA-37, sügavusel 1,3–1,8 m). Napilt üle elumaa piirarvu (lubatud 1 mg/kg, sisaldus 1,3 mg/kg) oli benso(a)püreen (PAH). Lähialal muudest puuraukudest reostust ei tuvastatud. Küll juhtis uuringuala omanik tähelepanu, et samas piirkonnas immitseb palavatel suveilmadel maantee ääres pinnale pigi. Pigi allikaks on tõenäoliselt piirkonnas



endine naftasaaduste hoidla. Probleemi lahendamiseks tuleb endise hoidla ala lahti kaevata ja selles olevad jäägid likvideerida.



Foto 3. Kaldaerofoto seisuga 23.04.2019 (allikas: Maa-amet)

Jääkreostusobjektile kontuuri:

- Üle tööstusmaa reostunud pinnasega ala pindala – 4 290 m²
- Üle elumaa kuid alla tööstusmaa reostunud pinnasega ala pindala – 4 767 m²

Reostuse vertikaalne ulatus on uurimiseks ebasoodsa ja reostuse levikuks soodsa geoloogia tõttu suuresti määramatu. Võib spekuloida, kas reostuse levik piirdub veetasemega piiriga, kuid näiteks puuraugu 16 põhjal võib väita, et veetase ei ole piiravaks teguriks (reostust on tuvastatud ka oluliselt allpool veetaset). Kui arvestada, et kruusa ja liiva paksus võib alal olla 20 m, tekivad järgmised mahud:

- Üle tööstusmaa reostunud pinnasega ala pindala – 85 800 m³
- Üle elumaa kuid alla tööstusmaa reostunud pinnasega ala pindala – 95 340 m³

Need mahud võivad olla ka kõvasti üle hinnatud, sest selline reostuse hulk eeldab ka väga suures koguses naftasaaduste leket. Võrdluseks Kohtla jõe reostunud pinnase mahuks on mõõdetud 80 000 m³ ja selle taga on suurem osa ja pikemal ajal Ida-Viruma põlevkiviõli tööstusest.



1.3.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Maapealsed reostuskolded on likvideeritud ja jääkreostusest tulenevaid otseseid ohte (avatud mahutid, vedelate naftasaaduste tiigid, avatud maa alused reservuaarid jms) inimese tervisele ei ole.

Põhjavee analüüsi järgi maapinnale lähim põhjaveekiht reostunud ei ole, kuid selgelt on selles jälgi reostuse mõjust. Seda põhjaveekiti eeldatavas mõjuraadiuses ei kasutata. Naabruses olev kortermaja kasutab trassivett.

Jääkreostusobjekti võib pidada Vihterpalu jões olevate PAH-ide ja fenoolide jälgede põhjuseks, kuid jõe vesi vastab kvaliteedinõuetele. Üldises plaanis on vaja püüelda olukorra poole, kus looduslikusse veeringlusesse ohtlike aineid üldse ei lisandu.

Kaitstavaid loodusobjekte mõjuraadiuses ei ole.

Reostus on pinnases lokaalselt.

Reostusobjekti võib paigutada ohtlikkuskategooriasse 4.

1.3.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Risti Teedemeistri objekti reostuse likvideerimise maksumust ei ole võimalik hinnata tavapäraste ühikhindadega kuna:

- Reostus on kruusades, mille puhastamine ei saa toimuda kompostimise teel.
- Reostuse sügavuse tõttu oleks kaevamistöö mastaapne

Teoreetiliseks võimaluseks oleks kruusa välja kaevamine ja selle sõelumine. See eeldaks, et reostunud liiv ja muu peenem puru tuleb kruusa küljest piisavalt hästi lahti. Teine alternatiiv oleks välja kaevatud kivi pesemine. Pinnase pesu on üldiselt raskendatud raskmetallidest puhastamiseks. Seega tehnoloogia on põhimõtteliselt olemas, kuid väga kulukas.

Arvestades Eestis seni tehtud mastaapseid reostuse likvideerimise töid, võib töö hind ulatuda üle 10 mln euro.

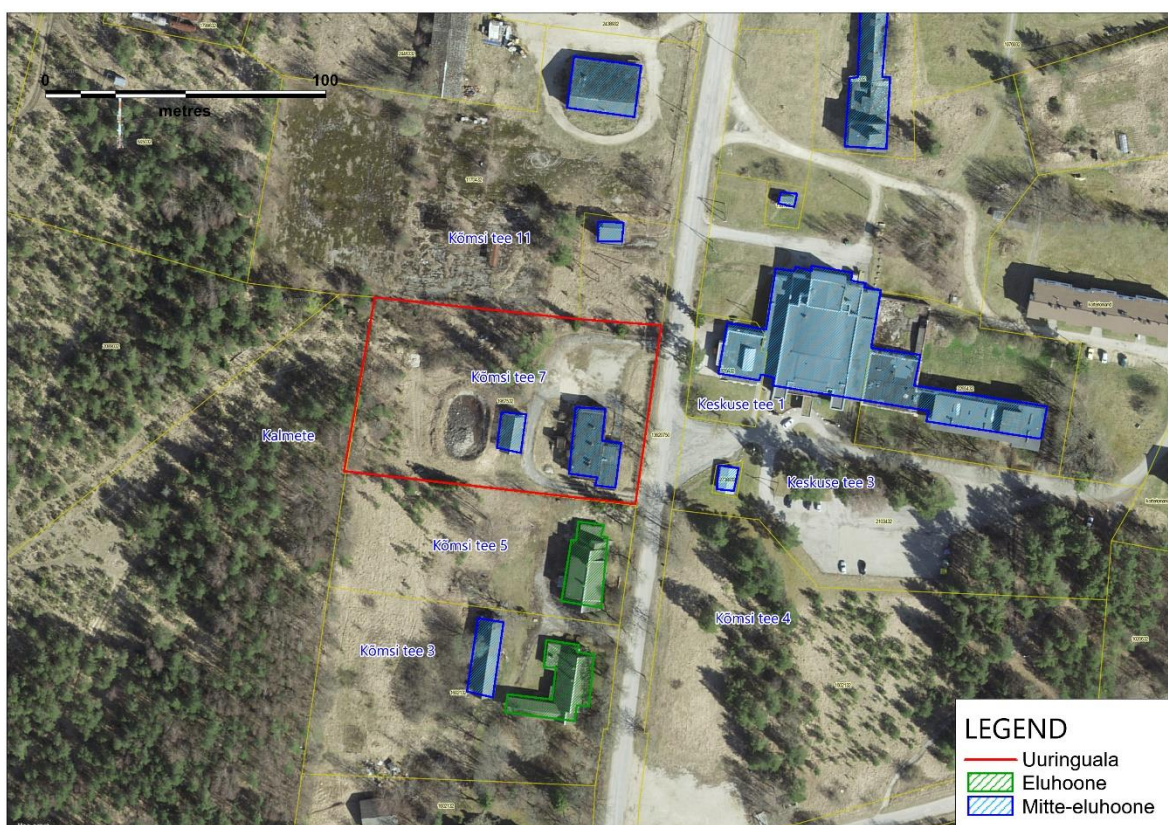
Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 3.

1.4 Kõmsi endise katlamaja masuudihoidla reostusuuring

Kõmsi katlamaja masuudihoidla on kohaliku tähtsusega jääkreostusobjekt (Keskkonnaregistri kood JRA0000207), kus pinnase seisundi hindamisel kehtivad elumaale kehtestatud piirarvud.

Katlamaja maa-ala asub moreentasandikul, kus maapinna absoluutkõrgused jäävad vahemikku 9,5–10,5 m. Pinnakatte moodustavad kuni 1,45 m paksune täitepinnas. Looduslik pinnas levib täitepinnase all ning koosneb pruunikas hallist savimõllmoreenist, mille all levib kohe lubjakivi, jäädes maapinnast 1,7–2,7 m sügavusele.

Vabapinnalist põhjavett välitöödel (09.12.2019) ei esinenud. Põhjavesi levib aluspõhja lubjakivi lõhedes, jäädes absoluutkõrgusele 6,4 m. Suurvee ajal koguneb põhjavesi ka moreeni kihti. Õhukese pinnakatte tõttu on lubjakivis leviv põhjavesi maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata või nõrgalt kaitstud.



Joonis 1. Katastriüksused uuringualal (aluskaart: Maa-amet)

Välitööde käigus selgus, et endise Kõmsi katlamaja territooriumil pinnasereostust endise masuudihoidla ümbruses ega katlamaja taga mahutite hoiustamise alal ei ole. Pinnas oli visuaalselt puhas ning iseloomulikke naftasaaduste lõhna ei esinenud. Seda kinnitasid ka labori analüüsid.

Katlamaja masuudihoidla ca 350 m² suuruses betoonbasseinis on 12 m³ pigi ning 50 m³ pigiga segunenud ehitus- ja muid jäätmeid. Betoonbasseinis olevad jäätmed on vaja likvideerida. Basseini põhi tuleb pigist puhastada.

Likvideerimist vajavad ka kolm 200 l tunni (kahel neist on ka jääkained sees). Loodusliku ilme taastamise eesmärgil on soovitatav likvideerida ka betoonbassein, betoonist mahutite alused ning ehitusjäätmed kinnistu loodeservas. Kui likvideeritakse ka betoonbassein, tuleb veenduda selle all oleva pinnase vastavuses ohtlike ainete piirväärtusele.

1.4.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Uuringuga ei tuvastatud otsest eluohtu inimesele. Basseinis olev pigi on tahkestunud, ülejäänud mahutitesse ligipääs on suletud. Arvestades basseini ümber oleva pinnase täielikku puhtust on reostuse olulises koguses põhjavette ja sealt joogiveekaevudesse jõudmine vähetõenäoline. Pinnaveekogusid reostus ei ohusta. Betoonbassein on küll avatud, kuid territoorium on piiratud aiaga. Seni kuni territooriumil olevad keskkonnohtlikud jääkained on likvideerimata, kuulub jääkreostusobjekt 3. kategooriasse. Tegemist on avatud reostusega, mis vandaalitsemine või betoonbasseini amortiseerumisel võib ohustada lokaalseid veehaardeid. Pärast jääkainete ja 200. l tunnide likvideerimist, võib jääkreostusobjekti kanda arhiivi (kategooria A).



1.4.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Katlamaja masuudihoidla ca 350 m² suuruses betoonbasseinis on 12 m³ pigi ning 50 m³ pigiga segunenud ehitus- ja muud jäätmeid. Betoonbasseinis olevad jäätmed on vaja likvideerida. Basseini põhi tuleb pigist puhastada.

Likvideerimist vajavad ka kolm 200 l tunni (kahel neist on ka jääkained sees). Loodusliku ilme taastamise eesmärgil on soovitatav likvideerida ka betoonbassein, betoonist mahutite alused ning ehitusjäätmed kinnistu loodeservas. Kui likvideeritakse ka betoonbassein, tuleb veenduda selle all oleva pinnase vastavuses ohtlike ainete piirväärtusele.

Jääkainete likvideerimise maksumus on orienteeruvalt 200 €/tonn ja tahkemade jääkide likvideerimise maksumus 500 €/tonn. Pigiga segunenud ehitusjäätmete likvideerimise maksumus on 50 €/tonn. Reostustunnusteta ehitusjäätmete likvideerimise maksumus on 40 €/tonn.

Kokku vajab likvideerimist 12 m³ pigi, mille likvideerimise maksumus on orienteeruvalt 3000 €. Tünnides olevate vedelamate jääkainete (kokku 300 l) likvideerimine maksab orineteeruvalt 60 €. Betoonbasseinis olevate masuudiga segunenud ehitusjäätmete (kokku 50 m³) likvideerimine maksab orienteeruvalt 1250 €.

Loodusliku ilme taastamiseks tuleb likvideerida betoonbassein (kokku hinnanguliselt 2000 €), betoonist mahutite alused (kokku orienteeruvalt 100 €) ja ehitusjäätmed kinnistu loodeservas (kokku orienteeruvalt 500 €).

Likvideerimistöödele lisandub määramatuse osa vähemalt 20 %

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 4.

1.5 Keskvere endise kütusehoidla ala Martna vallas reostusuuring

„Endine Keskvere kütusehoidla Martna vallas“ on kohaliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood puudub, kuid Keskkonnaministeeriumi jääkreostuse varasemates nimekirjades on sel vanaks koodiks 250-00).

Kütusehoidla asukoha kohta oli vähe informatsiooni. 2015. a jääkreostusobjektide inventariseerimise² küsitlusel selget asukohale ja nimetusele vastavat (endine Keskvere kütusehoidla Martna vallas) kütusehoidlat tolleaegses Martna vallas ei teatud. Martna valla omavalitsuslik staatus kinnitati 1992. a.

Välitööde käigus selgus, et endise kütusehoidla ala on õhukese pinnakattega, millest enamus mahutite alal olnud reostunud pinnasest on eemaldatud varasemate tööde käigus, kuni lubjakivini. Täpsemad andmed nende likvideerimistööde kohta puuduvad. Puhas pinnas on osaliselt säilinud kütusehoidla üksikutes osades ja perifeersel osal.

² Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Eesti Keskkonnauuringute Keskus



Joonis 2. Võimalikud jääkreostusobjektid Tankla ja Katla KÜ-I (aluskaart: Maa-amet)

Visuaalselt hinnates oli maapind ja pinnas kütusehoidla piires ja selle perifeerses osas puhas, ilma selgete reostustunnusteta – tume, määrdunud ilme, naftasaaduste hais. Toimunud likvideerimistöödest on tänaseks möödunud juba üle 30 aasta ja õhuke pinnakate on põhjalikult sademete poolt läbi (puhtaks) pestud. Maa-alal on alles endise kütusehoidla kaks mahutit, millest 25 m³ on lahti lõigatud ja jääkideta, suurem 55 m³ sisaldab umbes 6,8 m³ (vedelaid 4,8 m³ ja pooltahkeid 2 m³) kütusejääke. Tegemist on lõhna järgi tõenäoliselt põlevkiviõli või kütteõliga.

Endises kütusehoidla toimunud avarii või vandalismist tingitud kütuse maha voolamise tõttu tekkinud reostus levis lubjakivi lõhede kaudu vähemalt 300 m kaugusele ida poole, reostades Parmu talu puurkaevu vee. Puurkaev on puhastatud ja käesolevas töös võetud veeproovi järgi on vesi joogikõlblik – kõigi analüüsitud ohtlike ainete sisaldused olid alla määramispiiri või alla vastavat künnisarvu. Reostus ei levinud endisest kütusehoidlast loode suunas – Sarapuu talu puurkaevu vesi on korras. Andmed põhjaveereostuse leviku kohta lääne, lõuna- ja põhja suunas puuduvad.

Põhjavette sattunud reostus ei ohusta Kiisa oja (VEE1117600), mis jääb reostuskoldest 900 m idapoole ega 4,2 km kaugusel läänes paiknevat Rannamõisa jõge (VEE1106100).



Mahutis sisalduv kütusejääk tuleb likvideerida.

Loodusliku ilme taastamise eesmärgil on soovitatav likvideerida ka mahutid, endise teenindushoone seinte varemed (silikaattellised), tankurite ala betoonalused ja torustike betoonkanalid.

1.5.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Seni kuni Keskvere endise kütusehoidlas pole ühes mahutis olevaid kütusejääke nõuetekohaselt likvideeritud, paigutub reostuskolle kategooriasse 3, mis tähendab, et tegemist on avatud mahutiga, mis võib vandaalitseamise järel ohustada lokaalseid veehaardeid. Pärast mahutijääkide likvideerimist ja mahuti pesu, võib jääkreostusobjekti kanda arhiivi (kategooria A).

1.5.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Vedelate jääkide likvideerimise maksumus on orienteeruvalt 200€/tonn (kokku 1000€) ja tahkemade jääkide likvideerimise maksumus orienteeruvalt 500€/tonn (kokku 1000€). Seega ei kujune jääkreostusobjekti ohustamiseks üle 3000€.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 5.

1.6 Viitna tankla reostusuuring

Viitna tankla, keskkonnaregistri koodiga JRA0000218, on kohaliku tähtsusega jääkreostuskolle, kus pinnase seisundi hindamisel kehtivad tööstusmaale kehtestatud piirarvud.

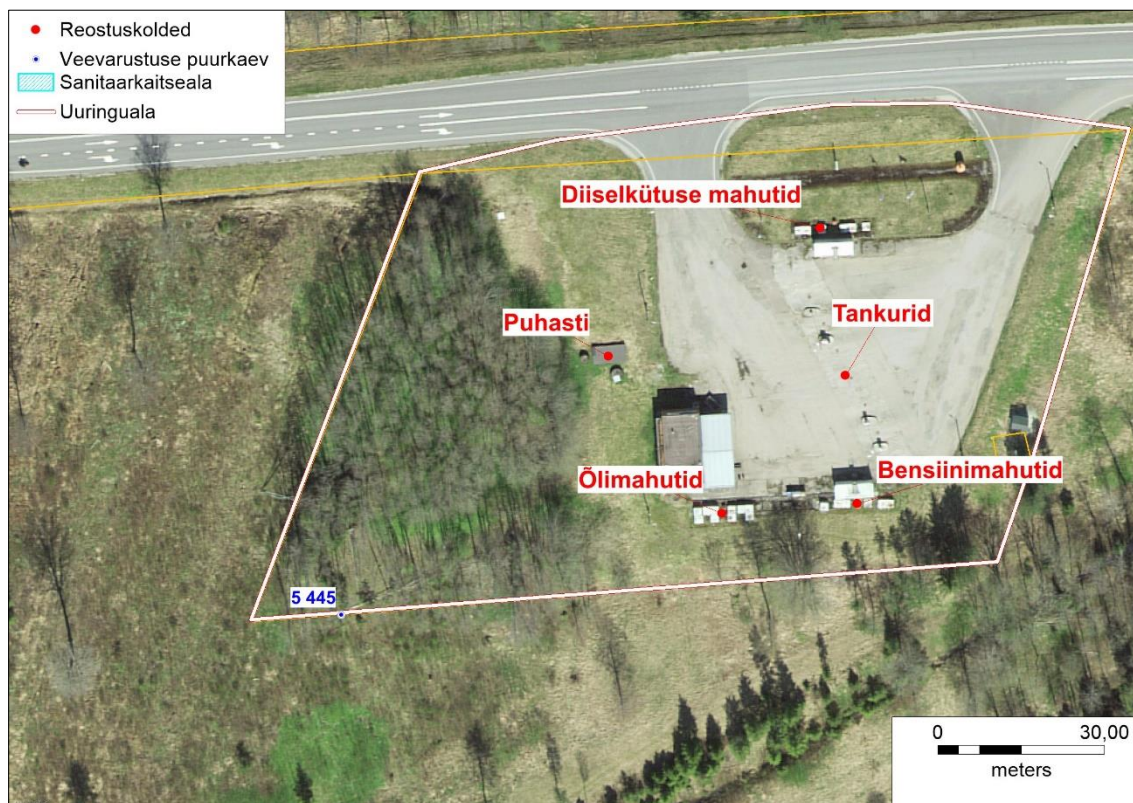
Tankla maa-ala on ehituse käigus tõstetud 2,4-3 m paksuse täitepinnase kihiga. Looduslik maapind tankla ümbruses on absoluutkõrgusel 81,7-82,5 m. Pinnakate koosneb suhtelisest paksust täitepinnasest, mullast, turbast, mitmesuguse terasuurusega liivast, saviliivast ja saviliivmoreenist. Ülem-Ordoviitsiumi Idavere lademe Kahula kihistu savikas, mergli vahekihtidega lubjakivi pealispind lasub tankla puurkaevu andmeil 13 m sügavusel maapinnast.

Vabapinnaline põhjavee tase oli 29.01.2020 a. 2,1-2,9 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 81,8-82,4 m). Maapinnalt esimene põhjavesi on maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata. Lubjakivis leviv põhjavesi on nõrgalt kuni keskmiselt kaitstud.

Pinnasereostus (ohtlike ainete sisaldus üle tööstusmaa piirarvude) levib maa-aluste diiselmahutite ümbruses ja tankurite alal. Pinnas on reostunud naftasaaduste ja aromaatsete süsivesinikega (etüülbenseen ja ksüleenid), mida on üle tööstusmaa piirarvude. Polütsükliliste aromaatsete ühendite (PAH) summaarne sisaldus ja üksikkomponent naftaleeni sisaldus jääb tööstusmaa piirarvudest väiksemaks.

Maa-aluste diiselmahutite ümbruses paikneb reostus sügavuses 2,5-4 m. Reostunud kihi keskmiseks paksuseks on 1 m. Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala laiub ligi 230 m² ja reostunud pinnase arvutuslik maht on 230 m³.

Tankurite alal paikneb reostus sügavuses 2,35-2,8 m (PA-17). Reostunud kihi paksus on 0,45 m. Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on kuni 300 m² (välistada ei saa tankurite ala reostuskolde ulatust kuni mahutiteni). Reostunud pinnase arvutuslik kogu maht on 135 m³.



Joonis 3. Reostuskollete asukohad (aluskaart: Maa-ameti ortofoto 2019)

Reostunud pinnasega maa-ala pindala on kokku umbes 500 m² ja reostunud pinnase mahuks suurusjärgus 400 m³.

Pindmise ja mittereostunud pinnasekihi maht on diiselmahutite alal 600 m³ ja tankurite alal 700 m³, kokku 1300 m³.

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 – itta-kirdesse. Ümbritsevate elanike veevarustuse kaevudesse reostus põhjaveega ei jõua. Tankla lubjakivi veekihi puurkaevu vesi vastas naftasaaduste ja PAH-de osas joogivee nõuetele.

Suurte vahemaade tõttu reostuse edasikannet kuivenduskraavide kaudu Loobu jõkke ja Lina järve ei toimu.

Reostuse tase pinnases pole oluliselt 1993. a muutunud, kuid käesolev uuring täpsustas reostunud pinnasega ala paiknemist. Maapinnalähedase põhjavee reostuse tase on võrreldes 1993. ja 1996. a vähenenud.

1.6.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Otsene oht tanklas töötavatele ja seda külastatavatele inimestele puudub. Reostunud pinnas lasub sügaval.

Tankla puurkaevu vee kvaliteet vastab joogiveeallika nõuetele ja lähimate talude veekaevud pole suhteliselt suure vahemaa tõttu reostusest ohustatud.



Vooluvete ja alalise vooluga kuivenduskraavide puudumisel lähikonnas puudub oht oluliste pinnaveekogumite reostumiseks.

Viitna tanklas on maa-alused mahutid tühjendatud, kuid reostunud pinnas mahutite ja tankurite alal on ohutustamata. Maapinnalähedane põhjavesi on reostunud. Tanklat ümbritseval madalamal alal ei ole visuaalselt nähtavaid reostusilminguid – reostunud vee väljaimmitsemine, naftasaaduste hais.

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

1.6.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Pinnase reostuse likvideerimisel tuleb selle paiknemise suure sügavuse 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 töötlusosal bioloogilise, keemilise või termilise töötuse abil.

Keemilise oksüdatsiooni (pinnase keemiline töötlemine osooni või vesinikperoksiidiga) meetodi peamine eelis on kiire saasteainete lagundamine. Keemilised oksüdandid on tugevad desorbeerijad, seega keemiline oksüdatsioon sobib hästi vananenud saastega pinnaste puhastamiseks. Efektivsem 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 analüüsides) 90 000 € (maa-aluste mahutite ja torustike likvideerimiseta).

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 40 000-60 000 €.

Hindadele lisandub projekteerimise maksumus 7 000€, vanade mahutite ja kommunikatsioonide likvideerimine 10 000€ ja määramatuse osa vähemalt 20%. Seega kokku oleks *ex-situ* meetodil kogu reostuse likvideerimise maksumuseks (koos projekteerimise, mahutite ja torustike likvideerimisega) 80 000 €.

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.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 6.

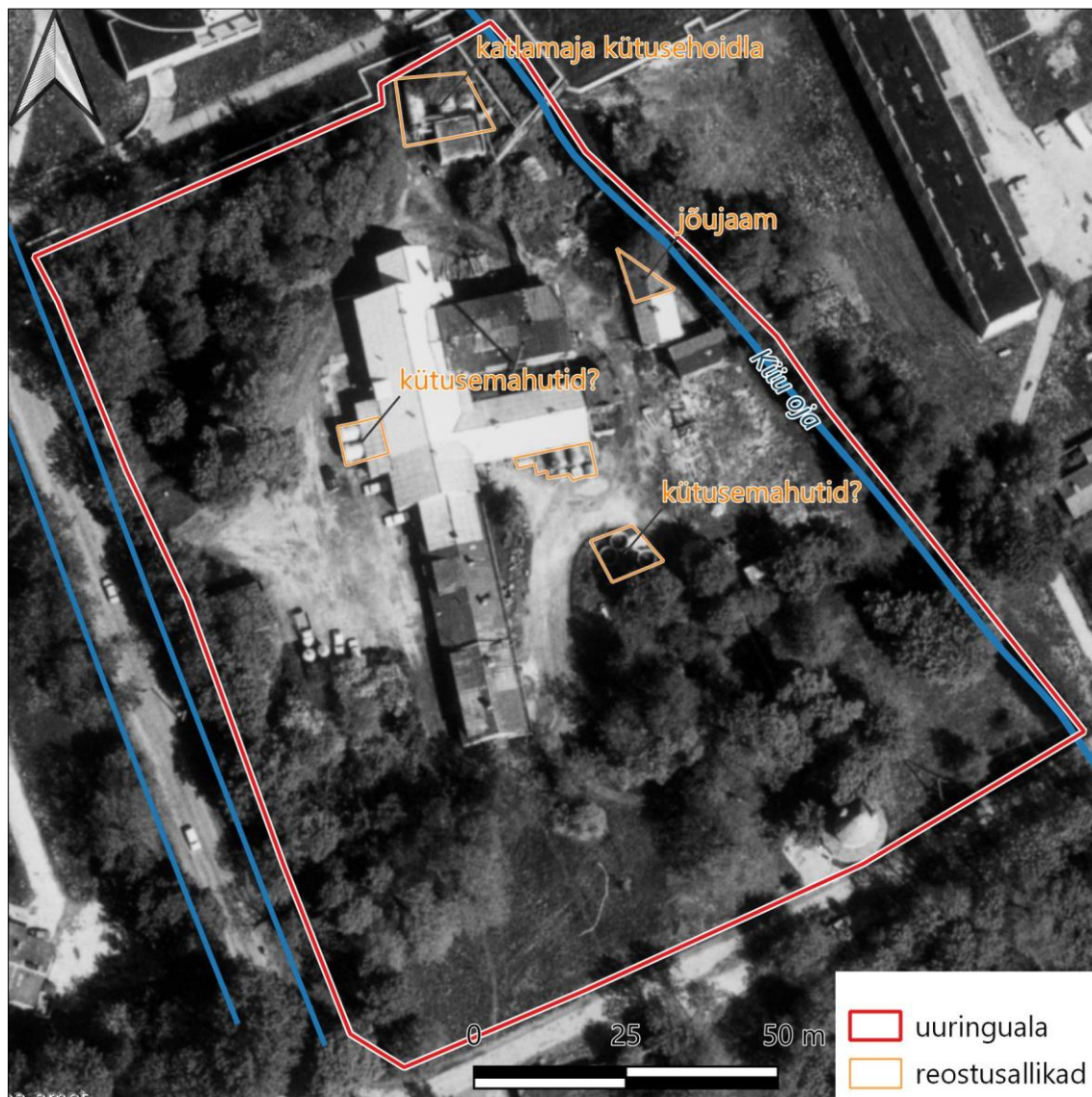


1.7 Kiiu piimaühistu masuudihoidla reostusuuring

Kiiu piimaühistu masuudihoidla, keskkonnaregistri koodiga JRA0000151, on kohaliku tähtsusega jääkreostusobjekt, kus pinnase seisundi hindamisel kehtivad elumaale kehtestatud piirarvud.

Maapinna absoluutvõrgus on 26 m ümbruses.

Pealmiseks pinnasekihiks on uuringualal enamasti täitepinnas, mille paksus on kuni 1,35 m. Täitepinnase all on enamasti turbase mulla, peenliiva või möllsavi kihid. Aluspinnaks on lubjalkivi, mis algab 0,8–2,6 m sügavusel maapinnast.



Joonis 4. Reostusallikate asukohad (aluskaart: Maa-ameti ortofoto 1995).

Uuringu käigus leiti, et reostunud on uuringuala põhjanurk silla läheduses oja kaldal. Reostunud on ka oja setted. Pinnas on reostunud naftasaaduste ja PAH-ga. Teistest piirkondadest uuringualal reostust ei leitud.

Üle tööstusmaa reostunud pinnast on ligikaudu 310 m². Reostunud pinnasekihi paksus on keskmiselt 1,8 m. Üle tööstusmaa reostunud pinnase maht on seega ligikaudu 560 m³.



Üle elumaa reostunud pinnast on 240 m². Sinna hulka kuulub ka ojalõik reostunud setetega. Siin on reostunud pinnase kogust raskem määrata, sest reostunud pinnase kiht õheneb liikudes oja suunas. Hinnanguliselt on koos oja setetega reostunud pinnase maht 360 m³.

1.7.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Jääkreostusobjekt võib olla inimese tervisele ohtlik, sest territooriumile on vaba ligipääs ja seal on maapinnaga tasa olevaid katmata kaevusid, kuhu võib ettevaatamatuse tõttu sisse kukkuda.

Jääkreostusobjekt otseselt olemasolevat joogiveevarustust ei ohusta.

Osades alal asuvates kaevudes on bituumeni jäägid. Vaba ligipääsu tõttu territooriumile on otsene oht sinna sattuvale inimesele ohtlike ainete kokkupuuteks.

Põhiline reostus asub vahetult Kiiu oja kaldal ning oja setted on reostunud. Kiiu oja ei ole pinnaveekogum, kuid Valkla oja, millesse Kiiu oja reostuskoldest 2,5 km allpool suubub, on pinnaveekogum. Teadaolevalt oja veest ohtlikke aineid tuvastatud ei ole.

Arvestades eeltoodut, võib reostuskolde paigutada 3. tasemesse.

1.7.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Sobivaimaks reostuse likvideerimise meetodiks on *välja kaevamine ja puhastamine selleks spetsiaalselt ette nähtud kohas*. Kaevis tuleb täita puhta pinnasega. Ojast välja kaevatud setet mitte asendada.

Pinnase välja kaevamine ja asendamine heas seisundis (vastab sihtarvule) pinnasega maksumus on orienteeruvalt 100-150 €/tonn. Reostuse likvideerimise hind koosneb projekteerimise maksumusest (hinnanguliselt 7 000 €), likvideerimistööde maksumusest (reostunud pinnase ja rajatiste likvideerimine ning tagasitäide puhta pinnasega 1565 t, mis teeb 234 750 €). Määramatuse osa vähemalt 20%. Seega kokku oleks *ex-situ* meetodil kogu reostuse likvideerimise maksumuseks ligikaudu 290 000 €.

In-situ meetodite kasutamine muutub tõenäoliselt kulukamaks. Tegelik puhastamise (*in-situ*, *ex-situ*) viis tuleb valida puhastuskava või puhastusprojekti koostamise ajal.

Kuna töö toimub veekogu kaitsevööndites ja veekogus, tuleb tegevused kooskõlastada Keskkonnaametiga. Töödega kaasneb tõenäoliselt keskkonnaloa taotlemise kohustus. Keskkonnamõju hindamise vajadus eeldatavasti puudub.

Põhjavett ei ole otstarbekas eraldiseisvalt puhastada. Reostunud pinnase likvideerimisega puhastub ka põhjavesi tasemeni, mis ei kujuta endast olulist ohtu.

Uuringu detailsem ülevaade koos reostuse likvideerimise eelprojektiga on esitatud käesoleva töö lisas 7.

1.8 Raadi lennuvälja raketibaasi ala reostusuuring

Raadi lennuvälja raketibaasi ala on osa riikliku tähtsusega jääkreostusobjektide nimekirja kantud objektist Raadi lennuväli ja raketibaas (Keskkonnaregistri kood JRA0000010). Raketibaasi alal kehtivad pinnase seisundi hindamisel ohtlike ainete sisalduse osas elumaale kehtestatud piirarvud.



Uuringuala maapinna absoluutkõrgus jääb vahemikku 61 – 63 m. Pinnakatte ülemise 0,4 – 1,7 m paksuse osa moodustab täitepinna, mis koosneb valdavalt mullasest liivast ja kruusast. Täitepinna kihi all lamab 0,1 – 0,5 m paksuse kihina tumehall muld. Täitepinna ja mulla kihi all lamab kogu uuringuala piires sitke kuni kõva saviliivmoreen, mis sisaldab õhukesti savika peenliiva vahekihte.

Uuringuala asub Kesk-Devoni Aruküla kihistu (D_2ar) savika aleuoliidi vahekihte sisaldava liivakivi avamuslal, mille pealispind asub lähima puurkaevu andmetel 17 m sügavusel. Maapinnalähedane põhjaveekihi (Kvaternaari põhjaveekiht) veetase oli 04.12.2019. a. 0,8 – 2,6 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 57,7 – 61,2 m). Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Uuringualal liivakivis sisalduv põhjavesi on maapinnalt lähtuva reostuse eest keskmiselt kaitstud.



Joonis 5. Raadi lennuvälja raketibaasi ala ümbruskonna ülevaade (aluskaart: Maa-ameti geoportaal)

Uuringu käigus Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnases ega põhjavees reostuse esinemist ei tuvastatud. Kõigis analüüsitud pinnase- ja veeproovides jäi ohtlike ainete sisaldus madalamale kehtestatud piirarvudest, samuti ei tuvastatud välitöö käigus visuaalselt ja olfaktomeetriliselt reostusilmingute esinemist uuringualal.

Potentsiaalne lokaalne ohuallikas Võidusõidu katastriüksusel võib olla kinnistu keskosa läbiv lääne-ida suunaline maa-alune kütusetorustik (bituumenkattega raudtoru). Andmed torustiku asukohast, tühjakslaskmisest ja puhastamisest on puudulikult dokumenteeritud. Kütusetoru avamine tehti Raadi raketibaasi territooriumil 2006. aastal ja reostustunnustega kirjeldati torustiku trassikaevise pinnast, kuid pinnaseproove reostuse kontsentratsiooni määramiseks ei võetud. Käesoleva töö käigus torustiku eeldavale asukohale puuritud puuraukudes (PA-8, PA-12 ja PA-13) pinnasereostust nii visuaalsel vaatlusel kui laborianalüüsides ei tuvastatud. Siiski eksisteerib võimalus, et suuremahuliste kaevetööde tegemisel torustiku eeldatavas asukohas võivad välja tulla torustiku jäänused ning lokaalselt vähesel määral reostunud trassikaevise pinnast. Võimaliku reostuse laiem levik on raskendatud ala pinnakatte



moodustava sitke kuni kõva saviliivmoreeni geotehniliste omaduste (eelkõige vähene veejuhtivus) tõttu.

1.8.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Otsene oht uuringualal töötavatele ja seda külastavatele inimestele puudub, samuti puudub oht pinna- ja põhjaveekogumitele. Alal ei leidu lahtiseid või avariilisi ohtlikke aineid sisaldavaid hoidlaid. Inimestel ei ole ohtlikke ainetega kokku puutumise ohtu ning puudub mõju ka kaitsealustele liikidele ja nende elupaikadele. Tehtud välitöö ning võetud pinnase- ja põhjavee proovide analüüsitulemustele tuginedes Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnases ega põhjavees reostuse esinemist ei tuvastatud. Siiski eksisteerib võimalus, et uuringuala keskosa lääne-ida suunaliselt läbiva maa-aluse kütusetorustiku trassi pinnas võib olla lokaalselt väga vähesel määral reostunud.

Arvestades eelpool nimetatud asjaolusid, paigutub jääkreostuskolle kategooriasse 5 ning on inimesele ja/või loodusele ohutu.

1.8.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Uuringu käigus Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnases ega põhjavees reostuse esinemist ei tuvastatud, seega ei esitata ka reostuse likvideerimise maksumust.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 8.

1.9 Tallinna Autobussikoondise endise kütusehoidla Kadaka tee 62a reostusuuring

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 (keskmise 1,1 m). Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on 1700 m² ja reostunud pinnase arvutuslik maht on 1800 m³. Antud tööde mahtude juures ei olnud võimalik saada ettekujutust kogu reostuse levilast, seega võib reostus levida kuni 2100 m² ja reostunud pinnase maht olla kuni 2500 m³.



Joonis 6. Reostuskolde asukoht (aluskaart: Maa-ameti ortofoto 2019)

Pindmise ja mittereostunud pinnasekihi maht on 1700 m²-l alal 3100 m³.

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 oja on piiravusest suuremates kontsentratsioonides vähe tõenäoline.

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

1.9.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

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 piiravusest 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 ja ei kuulu kiirelt ohutustamist vajavate objektide hulka.

1.9.2 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 jääkreostuskoldest kujuneb võrreldes *ex-situ* meetodite kasutamisega tunduvalt pikemaks. *Ex-situ* meetod võimaldab lühikese ajaga eemaldada reostuskoldest reostunud pinnase ja asendada selle tööstusmaa piiravudele vastava pinnasega. Kuid reostunud pinnase hilisem töötlus toimub ikkagi selleks ettenähtud ohtlike jäätmete töötlusosal 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 desorbeerijad, seega keemiline oksüdatsioon sobib hästi vananenud saastega pinnaste puhastamiseks. Efektivsem 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 ligikaudselt hinnaks võib arvestada kogu tankla reostuse likvideerimiseks (koos projekteerimise, vajalike puuraukude puurimise ja analüüsidega) 700 000 €.

Ex-situ meetodil pinnase välja kaevamine ja asendamine puhta (tööstusmaa piiravudele 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.

Põhjaveit 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.

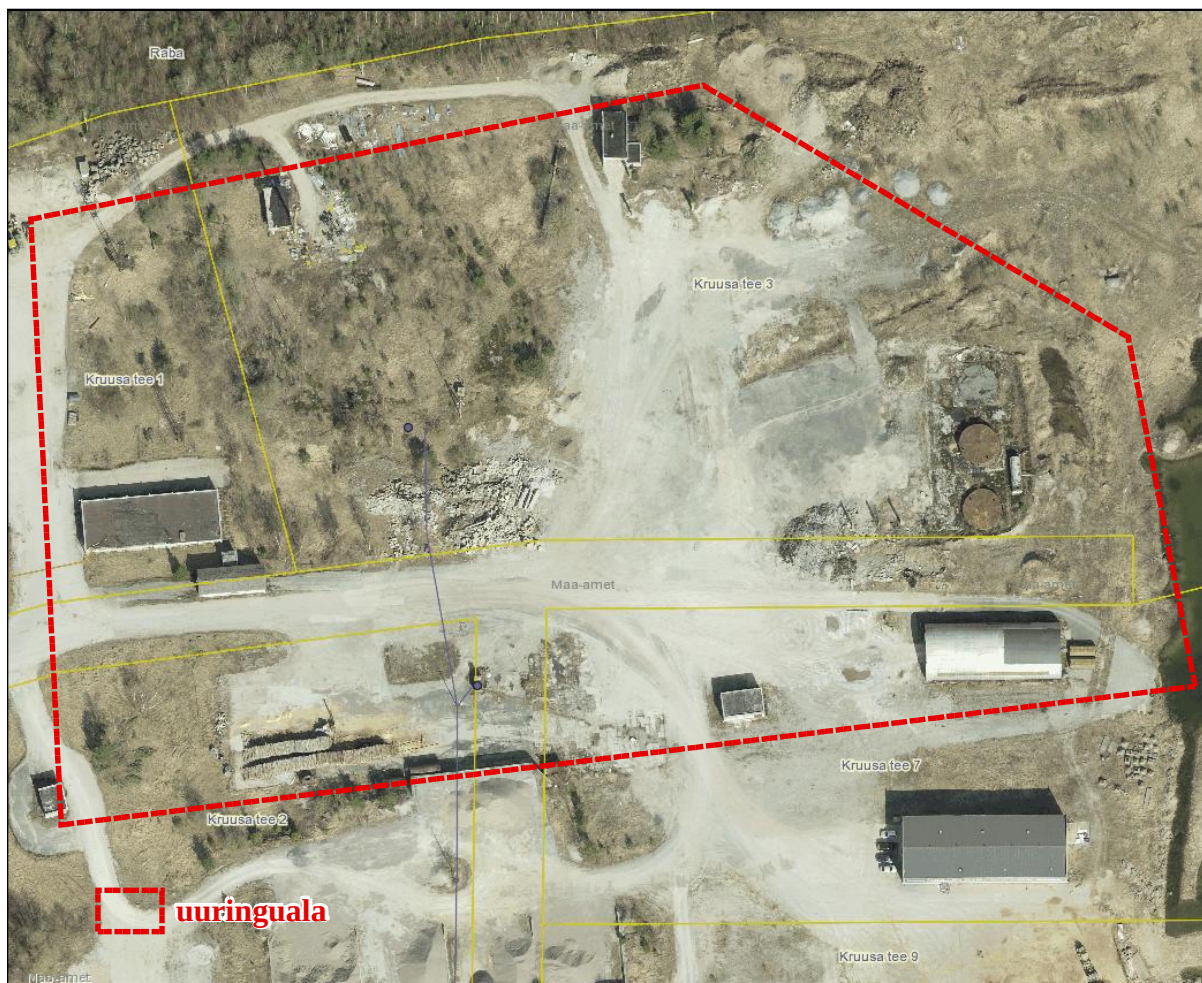
Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisas 9.

1.10 Tiitsu bituumenibaasi reostusuuring

Tiitsu bituumenibaas (ABT) on riikliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000008), mis asub Rapla vallas Ülejõe külas Kruusa tee kinnistutel.

Uuringualal tegutses veerandsajandi vältel Tiitsu asfaltbetoonitehas nii maasisese kui ka arvukate maapealsete naftasaaduste (ja põlevkiviõli?) mahutitega. Rajatised ja maapinnal olnud jäägid on likvideeritud ning neid ümbritsev reostunud pinnas ära veetud.

Vedelkütuse hoiustamine on põhjustanud pinnase ja põhjavee reostuse. Kahes kohas, kokku umbes 8000 m² suurusel alal ületab naftasaaduste ja PAH-ide sisaldus tööstusmaa piirarve.



Joonis 7. Uuringuala katastriüksused M 1:2000 (Maa-ameti aluskaart)

Reostus (visuaalselt õline vesi) on liivades-kruusas põhjavee tasemest (valdavalt 1...2 m maapinnast) kuni sügavamal, keskmiselt 5 m maapinnast, lamavate väiksema terasuurusega vähempoorsete tihedamate, sageli savikate liivadeni. Reostuskeha arvutuslik maht on 25 000...30 000 m³.

Efektiivsem ja ökonoomsem puhastustööde meetod on nn *in situ* kemikaalidega töötlemine.

Inimesel otsene kokkupuuteoht reostusega puudub, kuid reostunud on paari naabruses asuva majapidamise salvkaevu vesi.

1.10.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Maapealsed reostuskolded on põhiliselt (v.a uuringupiirkonna idaosas kaks pigi täis maapealset mahutit) likvideeritud ja jääkreostusest tulenevaid otsest ohtu (avatud mahutid, vedelate naftasaaduste tiigid, avatud maa alused reservuaarid jms) inimese tervisele ei ole. Reostunud pinnas ja selles sisalduv põhjavesi on üle meetri sügavusel maapinnast ja tavaolukorras inimese kokkupuude sellega ei ole tõenäoline.

Liivades-kruusas sisalduv ülemine põhjaveekiht on naftasaadustega (s.h PAH'id) reostunud. 2000-ndate aastate esimeses pooles tehtud arvukate veeanalüüside järgi sisaldas naftasaadusi Tiitsu salvkaev, ühel korral ka Metsanurga oma. Kaugemal lõuna pool (Sopi) reostust tollal ei täheldatud.



Hiljem salvkaevudest võetud veeproovides reostust ei olnud. Tiitsu kinnistu saab nüüd tarbevee Tiitsu ABT territooriumilt asuvast puurkaevust nr 12314.

Lubjakividest toituvates puurkaevudes reostusilminguid tõestatud ei ole ja oht siit 1,1 km loode pool asuva Rapla linna Uusküla veehaarde puurkaevude veekvaliteedile on vaid teoreetiline.

Lähim arvestatav pinnaveekogu on siit umbes poolteist kilomeetrit loode-põhja pool voolav Aranaküla peakraav. Arvestades ka uuringupiirkonnas oleva karjäärjärve ja tiigi vee kvaliteeti (ohtlike ainete sisaldused neis labori määramistäpsusest väiksemad), on reostuse jõudmine sinna ebatõenäoline.

Reostus on pinnases ja põhjavees lokaalselt, uuringupunktidega piiritletud alal ja selle mõju looduskaitseobjektile, Ridaküla hoiualale (taimekoosluste kaitse) on vähetõenäoline.

Reostusobjekti võib paigutada ohtlikkuskategooriasse 4.

1.10.2 Reostuse likvideerimise maksumus

See sõltub puhastustöö meetodi valikust. Puuraukude rajamise maksumus koos filtertorudega ulatub 100 000 euron. Kemikaalidega söötmine 200-300 000 €, lisaks tööde organiseerimise kulud. Seega kokku vähemalt pool miljonit eurot + käibemaks.

Reostuse likvideerimise tegelik hind kujuneb puhastaja hinnapakkumisel.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisa 10.

1.11 Aseri endise katlamaja territoorium

Aseri endise katlamaja territoorium (Keskkonnaregistri kood JRA0000122) on kohaliku tähtsusega jääkreostuskolle, kus pinnase seisundi hindamisel ohtlike ainete sisalduse osas kehtivad tööstusmaale kehtestatud piirarvud.

Maapinna absoluutkõrgus uuringualal rannajoonel jääb vahemikku 0,5 – 2,0 m ning endise tehasekompleksi täidetud alal vahemikku 8 – 20 m. Pinnakate rannajoonel koosneb merelisest kruusast-liivast paksusega kuni 2,5 m. Endise tehasekompleksi ala on ulatuslikult täidetud ning rannaesisele on moodustunud ca 8 – 10 m kõrgune järsk astang, mis koosneb kohati tugevalt tsementeerunud erisugusest täitepinnasest. Täitepinnase all asub merelise kruusa-liiva kiht. Uuringuala lamami moodustab Kambriumi ladestu Lontova kihistu (Ca_1In) sitkeplastne sinisavi.

Maapinnalähedane põhjaveekihi (Kvaternaari põhjaveekiht) veetase oli uuringute ajal rannajoonel 0,1 – 0,7 m sügavusel (absoluutkõrgusel -0,2 – 0,9 m), ranna lähedal 7,4 – 11,0 m sügavusel (absoluutkõrgusel 1,0 – 3,1 m) ning uuringuala edelaosas 3,0 – 4,9 m sügavusel (absoluutkõrgusel 5,6 – 7,7 m). Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Uuringualal sinisavi lamamis asuvas liivakivis sisalduv põhjavesi on maapinnalt lähtuva reostuse eest keskmiselt kaitstud.

Pinnasereostus (ohtlike ainete sisaldus üle tööstusmaa piirarvude) levib uuringuala äärmise ida- ja koguosas täitepinnase kihi alumises intervallis ning selle lamamis olevas merelises kruusas-liiva kihis. Pinnas on reostunud naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega (PAH), mille kontsentratsioon ületab tööstusmaale kehtestatud piirarve. 1- ja 2-aluseliste fenoolide sisaldus



uuringuala pinnases ületab kohati kehtestatud sihtarve, kuid jääb madalamale elu- ja tööstusmaale kehtestatud piirarvudest.



Joonis 8. Aseri endise keskkatlamaja uuringualade ning lähiümbruse ülevaade (aluskaart Maa-ameti geoportaal)

Esialgse uuringuga hinnati üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suuruseks ca 4475 m² ning reostunud pinnase arvutuslikuks mahuks ca 6900 m³ (reostunud kihi keskmine paksus ca 1,5 m). Täiendava uuringuga kindlaks tehtud reostus asub täitepinnase lamamis oleva merelise kruusa-liiva



kihis. Mererannal asub reostunud kiht maapinnast 1,0 – 1,5 m sügavusel ning täitepinnasega tõstetud alal 8,2 – 9,8 m sügavusel. Kogu reostunud kiht asub allpool põhjavee taset. Reostunud kihi paksus on 0,3 – 1,6 m (keskmise ca 1,1 m). Tööstusmaale kehtestatud piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on ca 1405 m² ning reostunud pinnase arvutuslik maht on ca 1300 m³. Kokku on seega üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suurus ca 5880 m² ning reostunud pinnase arvutuslik maht on ca 8200 m³, reostunud kihi keskmine paksus on ca 1,4 m.

Reostunud kihi peal lasuva mittereostunud pinnase (erinev täitepinnas ning selle lamamis asuv mereliiv) maht täiendava uuringu alal on ca 10 800 m³ ning kihi keskmine paksus on ca 8,3 m. Esialgse uuringu alal hinnati mittereostunud pinnase mahuks ca 44 000 m³ ning kihi keskmine paksuseks ca 9,8 m.

Kokku on seega mittereostunud pinnase maht ca 54 800 m³ ning kihi keskmine paksus ca 9,3 m. Maapinnalähedane põhjavesi on uuringualal sarnaselt pinnasele reostunud naftasaaduste ja PAH ühenditega. Soome lahe madala veetaseme korral esineb reostuskoldest pärineva õliseguse põhjavee immitsemist (väljakiildumist) rannale. Ümbritsevate elanike veevarustuse kaevudesse reostus põhjaveega ei jõua.

1.11.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Otsene oht uuringualal töötavatele ja seda külastavatele inimestele puudub. Reostunud pinnas lasub valdavalt sügaval. Samuti puudub oht põhjaveekogumitele ning joogiveele piirkonnas. Alal ei leidu lahtiseid või avariilisi ohtlikke aineid sisaldavaid hoidlaid. Puudub mõju kaitsealustele liikidele ja nende elupaikadele. Inimestel on aeg-ajalt ohtlike ainetega kokku puutumise oht – madala merevee taseme korral kiildub reostunud põhjavesi rannale.

Arvestades eelpool nimetatud asjaolusid, paigutub jääkreostuskolle kategooriasse 3 ning on inimesele ja/või loodusele ohtlik. Eeskätt inimeste ohutusele mõeldes on vajalik jääkreostuskolde võimalikult kiire likvideerimine.

1.11.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Reostuse likvideerimisel on sarnaste jääkreostusobjektide puhul praktikas rakendatud *in situ* (bioloogiline tervendus, keemiline oksüdatsioon, elektrokineetiline oksüdatsioon, pinnase pesemine) ning *ex situ* (pinnase välja kaevamine ja asendamine puhta pinnasega) meetodikaid.

In situ puhastusmeetodid, iseäranis bioloogiline tervendus ja keemiline oksüdatsioon, eeldavad põhjavee taseme alandamist reostunud intervallist madalamale. Aseri endise keskkatlamaja jääkreostusobjekti puhul asub reostunud pinnas kogu ulatuses põhjavee tasemest madalamal. Lisaks asub reostunud pinnasega ala ka merevee mõjutsoonis. Sellest tulenevalt on veetaseme alandamine väga keeruline ning *in situ* meetodite rakendamine reostunud alal ebaotstarbekas. Aseri endise keskkatlamaja jääkreostusobjekti puhastamisel tuleb kasutada *ex situ* (reostunud pinnase välja kaevamine ja asendamine puhta pinnasega) meetodikat. *Ex situ* meetod võimaldab lühikese ajaga eemaldada reostuskoldest reostunud pinnase ja asendada selle tööstusmaa piirarvule vastava pinnasega. Reostunud pinnase hilisem töötlus toimub selleks ettenähtud ohtlike jäätmete töötlusalal bioloogilise, keemilise või termilise töötluse abil. Antud juhul on *ex situ* meetodi kasutamisel raskendavateks asjaoludeks puhta kattekihi suur paksus (keskmiselt ca 9,3 m) ning mere lähedus.



Reostunud pinnase väljakaeve tööga tuleks võimalusel jätkata juba likvideeritava reostuskolde alalt (maa-alune masuudihoidla) kagu suunas liikudes. Kaeviku merepoolsesse külge tuleb ehitada sulundsein, et takistada merevee sissetungi väljakaevatavale alale. *Ex situ* meetodil pinnase välja kaevamine ja puhta pinnasega (tööstusmaa piirarvule vastava) asendamise maksumus on orienteeruvalt 100 – 150 €/tonn. Sellele lisandub puhta kattekihi eemaldamine ning pärast reostuse likvideerimist tagasitäite tegemine, mille hinnanguline maksumus on 2 €/tonn. Pinnase arvutuslik mahukaal on 1,7 tonni/m³. **Kogu reostunud pinnase likvideerimise hinnanguline maksumus *ex situ* meetodil on 1 400 000 – 2 100 000 €, millele lisandub puhta pinnase väljakaeve ning tagasitäide 190 000 – 290 000 €.**

Põhjavett ei ole otstarbekas eraldi puhastada, kuna see ei ohusta otseselt lähikonna põhjaveehaardeid ning pinnase reostuse eemaldamisel hakkab selle kvaliteet tasapisi paranema. Reostunud põhjavee perioodiline väljakiildumine rannajoonele võib ajutiselt ja lokaalselt mõjutada rannalähedase merevee seisundit, kuid merevee suure lahjendusefekti tõttu see olulist mõju ei avalda.

Uuringu detailsem ülevaade koos joonistega on esitatud käesoleva töö lisa 11.

1.12 Mereväe Viimsi kütusebaas



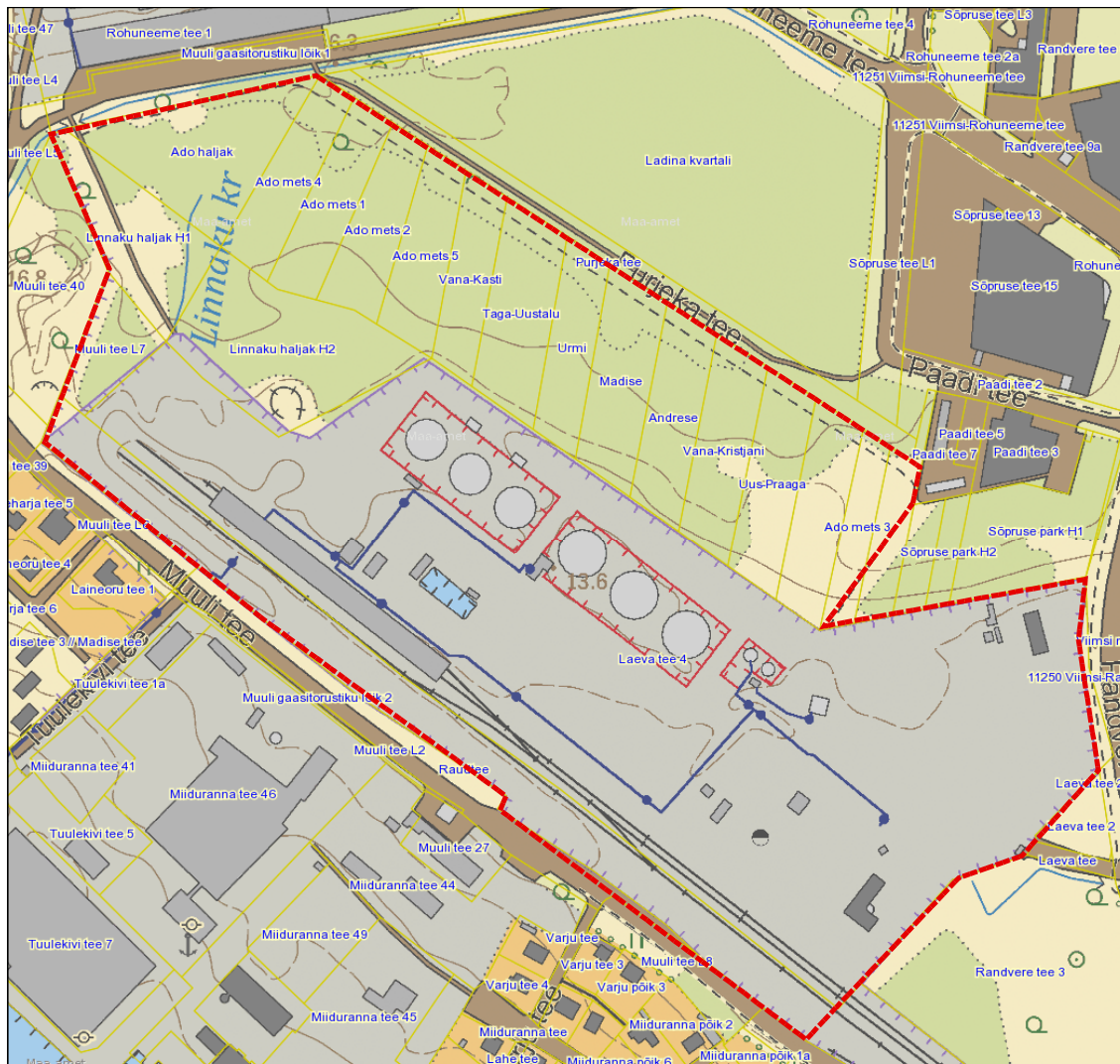
Joonis 9 NL mereväebaasi Viimsi kütuselaos territooriumite paigutus M 1:25 000 (Maa-ameti aluskaart)

NL Mereväe Viimsi kütusebaas on riikliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000192), mis asub Viimsi vallas kahes kohas (Joonis 9).

I territoorium paikneb Miiduranna külas ja Haabneeme alevikus (Joonis 10) 20 katastriüksusel. Ala kesksed koordinaadid on: y= 546 500 x= 6 596 500. 14 ha suuruses edelaosas on Milstrand OÜ naftabaas, kes käitleb ka maa-aluseid hoidlaid. Kirdeosa, kus kasvav mets on jaotatud 14 maatulundus- ja tootmismaaks. Põhjaosas asuvate katsešahtide ümbrus on võsastunud mets. Territooriumi kaguosas



on maa-aluste mahutite kaitsevööndid ja puurkaevu nr 516 10 m laiune sanitaarkaitseala. Piki territooriumi lõunapiiri on raudtee, lisaks elektri ja side kaablite kaitsevööndid. Loodenurgas on mere ranna ehituskeeluvöönd. Ala loodepiiri taga, Muuli tee 40 katastriüksusel on kinnismälestis (nr 8897) Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatari nr. 13 (1915. a).



Joonis 10 I territooriumi katastriüksused M 1:5000 (Maa-ameti aluskaart)

Kuni 1950-ndate aastate teise pooleni oli alal paari talumajapidamisega (lõunaosas) rohumaa. Aastatel 1961–1964 uuris Geoloogia Valitsus Viimsi poolsaarel Lontova sinisavide kasutamise võimalusi maa-aluste naftahoidlate rajamiseks. Tööde tellijateks olid sõjaväeosad nr 20495, 25868, 36898 ja 55321. Enne uurimistööd rajati ala lääneossa neli 13,6–35,5 m sügavust katsešahti naftasaaduste migratsiooni jälgimiseks. Katsed toimusid 1962.–1964. a pooleteist aasta vältel. Kahes šahtis (nr 2, diiselkütus) ja (nr 3, bensiin) hoiti kütust kuni 1972. aastani.

1971. aastaks valmis ala idaosas kolm maa-alust 800 m pikkust 5,5 m läbimõõduga tunnelit. 35–45 m sügavusel sinisavis asuvad hoidlad on kasutuses tänapäevani.

1993. a inventariseerimise ajal fikseeriti siin lisaks 217 erinevas suuruses ($4\text{--}200\text{ m}^3$) maapealset kütusemahutit. Neist olid tollal kasutuses kergete naftafraktsioonide, küttemasuudi ja õli hoidmiseks 117 tükki, üldmahuga $3\,595\text{ m}^3$. Ala lõunapiiril kulges naftasaaduste laadimiseks raudteeharu



Territoorium korrastati ning mittevajalikud ja amortiseerunud rajatised lammutati või rekonstrueeriti põhiliselt 2000-ndate aastate alguseks.

Endise NL Sõjalaevastiku kütusehoidla kirdeosa nõlvaalusel tasandikul (praegusel Uus-Telli, Ado mets 3 ja Uus Kasti katastriüksustel) asus sõjaväe poolt kasutatav prügimägi, kuhu ladestati kümnete aastate jooksul nii ehitusprahti kui ka olmeprügi. Sinna olid juhitud ka endise kütusehoidla kraavide ja drenaažisüsteemide veed. Sellest tingitult oli prügimäe alune pinnas ja piirdekraavid tugevasti naftasaadustega reostunud. 1994. a kaevati piki endise kütusehoidla territooriumi kirdeserva kraav, mille kaudu kandus pidevalt masuuti koos veega territooriumilt minema. Veega ärakantava masuudi kogumiseks olid kraavile ette paigutatud lihtsad õlipüüdjad ning naftasaaduste kogumiseks 25 m³ mahuti.

Tallinna lahes asus naftakai, kuhu suundus 1975. a valminud 900 m pikkune toru, mis murdus 1978. a, kui kai sein kokku varises ja kogu torus olev kütus voolas merre. Ala idaosast kulges II territooriumile 1971. a valminud 2,5 km pikkune 2–6 m sügavusel maapinnast asunud torujuhe, mis korrosiooni tõttu oli juba 1985. aastast rivist väljas. 1986. a püüti torujuhet uuesti töössse rakendada, kuid mitmel pool purskas välja kütuse ja õhu segu. Pärast seda alustati torujuhtme rekonstrueerimist, mida aga ei jõutud enne Eesti iseseisvumist lõpuni viia.

I territoorium on põhiosas tänaseni kasutuses naftasaaduste hoiualana, mida opereerib OÜ Milstrand.

I territooriumil **Laeva tee 4 katastriüksuse loodeosas kunagiste kütusemahutite ja hilisemate pinnasepuhastusaunade asukohas on hinnanguliselt 500 m² suurusel alal 1,2–2,2 m sügavusel maapinnast umbes 500 m³ pinnast, mis sisaldab tööstusmaa piirarvust enam naftasaadusi.** Reostuse täpsemaks piiritlemiseks on siin enne puhastustööde planeerimist vajalik läbi viia detailsem reostusuuring.

Endises prügilas on täitepinnas 5 000 m² suurusel alal keskmiselt 2 m paksuselt 1,5–3,5 m sügavusel maapinnast naftasaadute ja osaliselt ka PAH-idega väga tugevasti reostunud. Valdavalt üle tööstusmaale lubatu saastunud pinnast on hinnanguliselt 10 000 m³. Reostuse täpsemaks piiritlemiseks ja saastumise intensiivsuse selgitamiseks on siin vaja teha enne puhastustööde planeerimist detailsem reostusuuring.

II territoorium asub Lubja külas ja Haabneeme alevikus 3 katastriüksusel (Joonis 11). Ala kesksed koordinaadid on: y= 547 460 x= 6 597 350. Alal kasvab mets, kus on osaliselt säilinud likvideeritud kütusemahutite telliskividest tuletõkkemüürid. Kolme lõunapoolsemat müüri kasutab seikluspark. Ala on tervikuna Haabneeme-klindiastangu maastikukaitsealal, kus on III kategooria kaitsealuse liigi, karulaugu (*Allium rüsinum*) kasvukoht.

Kitsal astangualusel ribal oli 7 suurt (2 000 m³), 1956. a valminud maapealset kütusemahutit, mis olid ümbritsetud (1,5–2 m kaugusel) telliskividest tuletõkkemüüriga. 1976. a toimus ühest mahutist avariiväljalask, mille käigus voolas 1,5 ha suurusele alale 400 m³ kütust.

Lõunapoolseimast mahutist 60 m edela pool oli kütusepumpla ja sealt suundus lääne poole meres asuvale naftakaile kolmeliiniline 200 mm läbimõõduga torujuhe. Lisaks oli suurtest mahutitest lääne- ja lõunapool seitse väiksemat (viis 20 m³ ja kaks 10 m³) mahutit, mitu õlipüüdurit ja tankimisplatsi.



Suured mahutid kõrvaldati kasutusest 1988. a ja 1990-ndate lõpuks olid kõik naftasaadustega seotud rajatised, v.a tuletõkkemüürid, likvideeritud.



Joonis 11 II territooriumi katastriüksused M 1:10000 (Maa-ameti aluskaart)

II territooriumil fikseeriti pinnasereostus kuue endise mahuti tuletõkkemüüri sees ja nendest madalamal lääne pool. Hinnanguliselt on iga mahuti juures elumaa piirarvust rohkem naftasaadusi keskmiselt 1 m paksuses liivakihis 400 m² suurusel alal. **Seega vajab siin saneerimist umbes 2 500 m³ naftasaadustega üle elumaa piirarvu reostunud täiteliiva.**

Varasemates aruannetes on mainitud ka III territooriumi, Randvere kütuseterminali (naftabaasi), kuid see on iseseisev jääkreostusobjekt (JRA0000193), kus rajatised ja pinnasereostus on juba 1990-ndate aastate alguses likvideeritud, ja seda käesolevas ülevaates ei käsitleta.

1.12.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

I territooriumil on maapealsed reostusallikad (halvas seisus kütusega seotud rajatised) põhiliselt koos nende all ja läheduses olnud pinnasereostusega likvideeritud ja Laeva tee 4 territooriumi põhiosa keskkonnaseisund vastab naftasaaduste osas tõenäoliselt tööstusmaale kehtestatud nõuetele ja on inimese tervisele ohutu.

Laeva tee 4 loodeosas tuvastati ühe puuraugu täitepinnases tööstusmaa piirarvu ületav naftasaaduste sisaldus. Tegemist on kinnise territooriumi võsastunud äärealaga, kuhu inimene satub väga harva ja kuna tegemist on savika, vett halvasti juhtiva pinnasega, siis reostuse edasikanne saastekehast väljapoole või sügavamatesse pinnasekihtidesse on praktiliselt olematu. Eelpool toodud arvestades võib siinse ala liigitada 4. ohtlikkusetasemesse³. Reostuse likvideerimine praeguse olukorras ei ole hädavajalik. Kui aga Laeva tee 4 kirdeosa kavatsetakse võtta aktiivsesse majanduslikku kasutusse, tuleb siin eelnevalt teha pinnase saneerimistööd.

Endise prügila maa-ala on väga tugevasti reostunud naftasaadustega. Territoorium on valveta tõngermaa ja inimese sattumine sinna on tõenäoline. Reostus imbub aeg-ajalt ümbritsevasse piirdekraavi. Seega on siinne ala 3. ohtlikkusetasemel.

³ Töös on järgitud 2015⁴ 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“



Kambrium-Vendi veekompleksi vesi, kust toituvad piirkonna joogiveekaevud, ei ole mitmete uuringute andmetele tuginedes reostunud.

Inimese tervisele on ohtlikud Ado haljaku ja Linnaku haljak H1 katastriüksustel asuvad halvas seisukorras, pealt osaliselt avatud, katsešahtid, milles sisalduv vesi on suure tõenäosusega jätkuvalt reostunud. Šahtidesse kukkumine ohustab inimese tervist. Seega kvalifitseerub katsešahtide piirkond ohtlikkuskategooriasse 1.

II territooriumil levib pinnasereostus lokaalselt endiste mahutite tuletõkkemüüride asukohtades. Inimeste viibimine seal, eriti kolme lõunapoolse endise mahuti asukohas on suhteliselt sage. Arvestades pinnase reljeefi ja reostuse asumist suhteliselt heade filtratsiooniomadustega liivas, on saasteainete lääne poole kandumine tõenäoline. Eelnevale tuginedes kuulub ala 4. ohtlikkusetasemesse.

1.12.2 Reostuse likvideerimise maksumus

I territooriumil Laeva tee 4 katastriüksuse loodeosas kunagiste kütusemahutite ja hilisemate pinnasepuhastusaunade asukohas on hinnanguliselt 500 m² suurusel alal 1,2–2,2 m sügavusel maapinnast umbes 500 m³ pinnast, mis sisaldab tööstusmaa piirarvust enam naftasaadusi. Reostuse täpsemaks piiritlemiseks on siin enne puhastustööde planeerimist vajalik läbi viia detailsem reostusuuring.

Endises prügilas on täitepinnas 5 000 m² suurusel alal keskmiselt 2 m paksuselt 1,5–3,5 m sügavusel maapinnast naftasaadute ja osaliselt ka PAH-idega väga tugevasti reostunud. Valdavalt üle tööstusmaale lubatu saastunud pinnast on hinnanguliselt 10 000 m³. Reostuse täpsemaks piiritlemiseks ja saastumise intensiivsuse selgitamiseks on siin vaja teha enne puhastustööde planeerimist detailsem reostusuuring.

II territooriumil fikseeriti pinnasereostus kuue endise mahuti tuletõkkemüüri sees ja nendest madalamal lääne pool. Hinnanguliselt on iga mahuti juures elumaa piirarvust rohkem naftasaadusi keskmiselt 1 m paksuses liivakihis 400 m² suurusel alal. Seega vajab siin saneerimist umbes 2 500 m³ naftasaadustega üle elumaa piirarvu reostunud täiteliiva.

I territooriumi pinnaseaunade asukohas on puhastustööde orienteeruvaks maksumuseks 75 000€+KM.

I territooriumi endise prügila territooriumi puhastustööde ligikaudseks maksumuseks võib kujuneda 1,5 mln €+KM.

Katsešahtide likvideerimise koos selles oleva rämpsü eemaldamise ja vee puhastamisega maksis paarkümmend aastat tagasi 2,55 mln krooni, arvestades inflatsiooni oleks sellise töö orienteeruv maksumus tänapäeval poole miljoni euro ringis.

II territooriumi pinnase puhastamise hind on orienteeruvalt 400 000 €+KM.

1.12.3 Soovitused edasisteks tegevusteks

1. I territooriumi ohutaseme langetamiseks on vaja katsešahtid ohutustada. Ohutustamise lihtsaim lahendus on **šahtide katmine betoonkaantega**. Selle tulemusel võib ohukategooria langetada tasemele 4. Katmine maksab hinnanguliselt kuni 10 000€+KM.



2. I territooriumi **pinnaseaunade piirkonna** puhastamise esmane vajadus puudub kuna reostus on lokaalne ja inimesel vaba juurdepääsu pole (asub aiaga piiratud alal). Piirkond tuleb **märkida reostunud alana ja analüüsida puhastamise vajadust arenduste planeerimisel**.
3. I territooriumi **endise prügila territooriumi** puhastusvõimalusi tuleb kaaluda. Juhul, puhastamiseks raha ei leidu, tuleb otsida võimalusi selle ohtlikkusastme viimiseks tasemele 4. Selleks tuleb **piirata inimeste juurdepääs reostusele ning välistada reostunud vee sattumine kraavi**. Näiteks isoleerida prügila sademete eest veekindla kattega⁴, uuesti haljastada ja kaaluda väljavoolu sulgemise võimalusi. Sellisel juhul ala piiramine aiaga ei ole vajalik. Pinnase ja põhjaveereostuse ulatuse täpsustamiseks on vaja teha **reostusuuringu kolmas etapp**. Reostusuuring maksab hinnanguliselt 20 000 €+KM (millest 17 000 € moodustab labor⁵). Prügila katmine⁶ ja pinnaveest isoleerimine maksab hinnanguliselt 100 000 €
4. II territooriumi tuleb **märkida reostunud alana ja analüüsida puhastamise vajadust arenduste planeerimisel**. Lisategevusena on võimalik teostada reostusuuringu 3. etapp, mis annab täpse ülevaate reostuse ulatusest. Ajapikku võib probleemiks osutuda kaitsemüüride lagunemine. Juhul, kui nende lammutamiseks ei leita raha, tuleb ehitusinsenerilt **tellida rajatiste seisukorra hinnang ja ettepanekud konserveerimiseks**. Reostusuuring maksab hinnanguliselt 45 000 €+KM (millest labor moodustab 34 000 €)⁷ Lammutamise hind võib jääda suurusjärku 80 000 €+KM. Ehitusinseneri konsultatsioon maksab hinnanguliselt 5 000 €+KM.

Kõikidest reostunud aladest teavitada kohalikku omavalitsust ja maaomanikku.

Uuringu detailsem ülevaade koos joonistega on esitatud käesoleva töö lisas 12.

1.13 Ümarmäe katlamaja reostusuuring

Kunagine Ümarmäe katlamaja asus Kärkla linna kaguosas, Ümarmäe tn 3 (katastriüksuse tunnus 37101:012:0013). 1992 aasta detsembris toimus Kärkla linna kaguosas Ümarmäe katlamajas avari, mille käigus voolas autotsisternitais kütusena kasutatav põlevkiviõli pumpla ja mahutitehoone põrandale ning kommunikatsioonitrassidesse.

Põhjavee puhastamine algas kohe pärast katlamajas toimunud avariid ja kestis 1993. aasta sügiseni. Selle käigus pumbati lahustunud õliproduktide leviku piiramiseks vett sel ajal Pae tänaval olnud puurkaevust, et tekitada depressioonilehter, mis siis "imeks" ümbruse reostunud põhjavee endasse ning katlamajas vahetati ära ka enamus õlidega reostunud pinnast. Ümarmäe katlamaja likvideeriti eelmise aastatuhande üheksakümnendate aastate lõpul.

Praegu on Ümarmäe kunagise katlamaja piirkond asfalteeritud ja hoonestatud: M ja P Nurst tootmis- ja laohooned⁸, väikesed poed, teenindus- ja tootmisettevõtted ning Konsum kaubanduskeskus.

⁴ Tuleb silmas pidada, et erinevatel katetel on erinev eluiga.

⁵ Maht: 25 uuringupuurauku, keskmiselt kaks naftasaaduste ja PAH analüüsi augu kohta. Analüüsihinnad vastavalt EKUK hinnakirjale.

⁶ Pindmiseks äravooluks kalde andmine (4 €/m³, ca 3 000 m³), veekindel materjal (9 €/m², ca 6 000 m²), pinna katmine kasvukihiga (4 €/m³, ca 2 000 m³), hüdroloogilised tööd (10 000 €), projekteerimine (10 000 €).

⁷ Ala on järsu nõlva tõttu väga raskesti juurde pääsetav ja uuritav. Maht: 50 uuringupuurauku, keskmiselt kaks naftasaaduste ja PAH analüüsi augu kohta. Analüüsihinnad vastavalt EKUK hinnakirjale.

⁸ elektrimaterjalide valmistamine, plasttoodete valmistamine survevalumeetodil, elektroonikaseadmete koostamine ja kaablikõdikute koostamine <http://www.mpnurst.ee/>



Ümarmäe katlamaja avarii tingitud põhjaveereostuse ala jääb lõunast põhja poole looteluna Ümarmäe, Heltermaa mnt, Hiiu, Eha, Põllu ja Kraavi tänavate piirkonda, olles ida poolt piiritletud Nuutri jõega (VEE1164000). Balti mere Tareste laht jääb põhjaveereostuse levikualast ca 1 km kaugusele loodesse.

Praegu paiknevad põhjaveereostuse uuringualal üksikeramud, Heltermaa maanteest põhja ka kuni kolmekorruselisi kortermaju ning uuringuala põhjaosas asub Kärkla keskkool ja staadion.

Eelmise aastatuhande üheksakümnendate aastate alguses said Kärkla linna üksikeramud oma olmevee madalatest keskkonnaregistrisse kandmata individuaalpuurkaevudest. Ümarmäe katlamaja reostusavarii tõttu muutus vesi neis piirkonniti kasutuskõlbmatuks ja 1993 aasta lõpul hakati reostunud põhjaveeala eramuid ühendama ühisveevarustusega. Ühisveevarustusega ühinemiseni toodi elanikele joogivesi tsisternidega.

2019. aasta välitööde käigus küsitletud elanikest olid pea kõik ühinenud Kärkla linna ühisveevarustusega ja kasutavad igapäevaselt trassivett. Vaid Kraavi 1, Kraavi 2 ja Põllu 13 elanikel on küll ühisveevärgi vesi või trass aiaservas, kuid elanikud eelistavad oma kaevu vett, mis käesoleva uuringu analüüsitulemuste järgi vastas analüüsitud ohtlike ainete osas joogivee nõuetele⁹.

2019. aasta välitöödel nähtu põhjal ei vasta ca viiendik uuringualal säilinud elanike kaevudest keskkonnaministri 09.07.2015 määruse nr 43 nõudele, mille järgi puurkaevu konstruktsioon peab välistama võimaliku saastunud vee (maapinnalt, põrandalt, sh ülemiste põhjaveekihtide vee) sissevoolu kasutatavasse põhjaveekihti.

Küsitletud elanikest enamik kasutas alles olevate madalate puurkaevude vett autopesuks, aia kastmiseks ja saunaveena. Pea kõik elanikud arvasid, et kaevuveel enam otseseid reostustunnuseid ei ole näha.

Ümarmäe põhjaveereostuse eri aegade uuringute veeproovide tulemuste detailsem võrdlemine on raskendatud, sest kaevudele juurdepääs sõltub inimeste kohalolekust uuringuajal ja analüüsivad ühendid ning nende määramispiir on olnud varasemate aegade jooksul erinevad.

- 1993. aasta uuringu¹⁰ järgi oli põhjavesi reostunud naftasaaduste ja fenoolidega. Teisi ohtlikke aineid ei uuritud.
- 2001. aasta uuringus¹¹ lisandusid põhjavees leitud ohtlikest ainetest PAH ja lenduvatest orgaanilistest ühenditest analüüsitud BTEX leiud.
- 2006-2007 aastate uuringu¹² põhjal oli põhjavesi reostunud lenduvate orgaaniliste ühenditega (põhiliselt kloororgaanilised ühendid), naftasaadusi ja fenooli ei leitud ja kohati esines PAH ühendeid alla põhjavee künnisarvu ja joogivee piirsalduse.
- 2008. aastal üle Kärkla linna tehtud uuringus (vaid üks veeproov Ümarmäe põhjavee reostuse alalt, Eha tn 6) kontrolliti naftasaadusi ja lenduvatest orgaanilistest ühenditest kloororgaanilisi

⁹ Kraavi 1 kaevuvees üle analüüsimetodite määramispiiride ohtlikke aineid ei esinenud. Kraavi 3 kaevuvees leiti labori määramispiiriga võrdne kogus benzo(a)püreeni (0.002µg/l), sisaldus jäi alla joogivee piirsaldust 0.01µg/l. Põllu 13 kaevuvees oli trikloroeteeni 0.17µg/l, sisaldus jäi alla põhjavee künnisarvu 1µg/l ja joogivee piirsaldust 10 µg/l.

¹⁰ Kärkla põhjavee reostuse uurimine, töö nr 000393, AS Maves 1993.

¹¹ Ohtlike jääkreostuskollete järelevalve ja kontroll, töö nr 1077, AS Maves 2002.

¹² Jääkreostuse likvideerimise projekti ettevalmistus endistel militaar- ja industriaalaladel. Teostatavuse uuring ja Keskkonnamõju eelhindangu aruanne Hiiumaa jääkreostuskollete osas, töö nr 5168, Sweco Eesti ja AS Maves 2006-2007



ühendeid [4]. Ühteski veeproovis ei olnud kloororgaaniliste ühendite sisaldus üle analüüsimetodi määramispiiri. Eha tn 6 puurkaevu vees oli künnisarvust suuremas koguses naftasaadusi (78 µg/l).

- 2017 uuringus¹³ võeti seirepuuraukudest nr 19833 ja nr 19834 veeproovid vaid naftasaaduste määramiseks. Üle määramispiiri (20 µg/l) oli naftasaaduste sisaldus seirepuuraugu nr 19834 põhjavees (40 µg/l).

2019 aasta uuringus fenooli põhjavees ei tuvastatud, naftasaadusi oli üle analüüsimetodi määramispiiri (10 µg/l) Hiiu 40 puurkaevu vees (15 µg/l). Sisaldus on väiksem põhjavee vastavast künnisarvust ja läviväärtusest (mõlemad on 20 µg/l).

Vaid ühe puurkaevu vees (Kraavi 1) jäid kõik uuritud ohtlike ainete sisaldused alla analüüsimetodite määramispiiride.

Lenduvatest orgaanilistest ühenditest esines enim trikloroeteeni. Hiiu 27 (35 µg/l) ja Hiiu 40 (19 µg/l) kaevuveesi on trikloroeteeniga reostunud ja ei vasta joogivee nõuetele (piirsisaldus 10 µg/l).

Hiiu 26 (3.2 µg/l), Hiiu 29 (9.6 µg/l) ja Hiiu 38 (7.9 µg/l) kaevuvees oli ületatud trikloroeteeni põhjavee künnisarv (1 µg/l).

Benseeni sisaldus Hiiu 38 (0.25 µg/l) ja Hiiu 40 (0.29 µg/l) puurkaevudest võetud veeproovides ületas põhjavee künnisarvu 0.2 µg/l. Sisaldused olid väiksemad põhjavee benseeni läviväärtusest ja joogivee piirsisaldusest 1 µg/l.

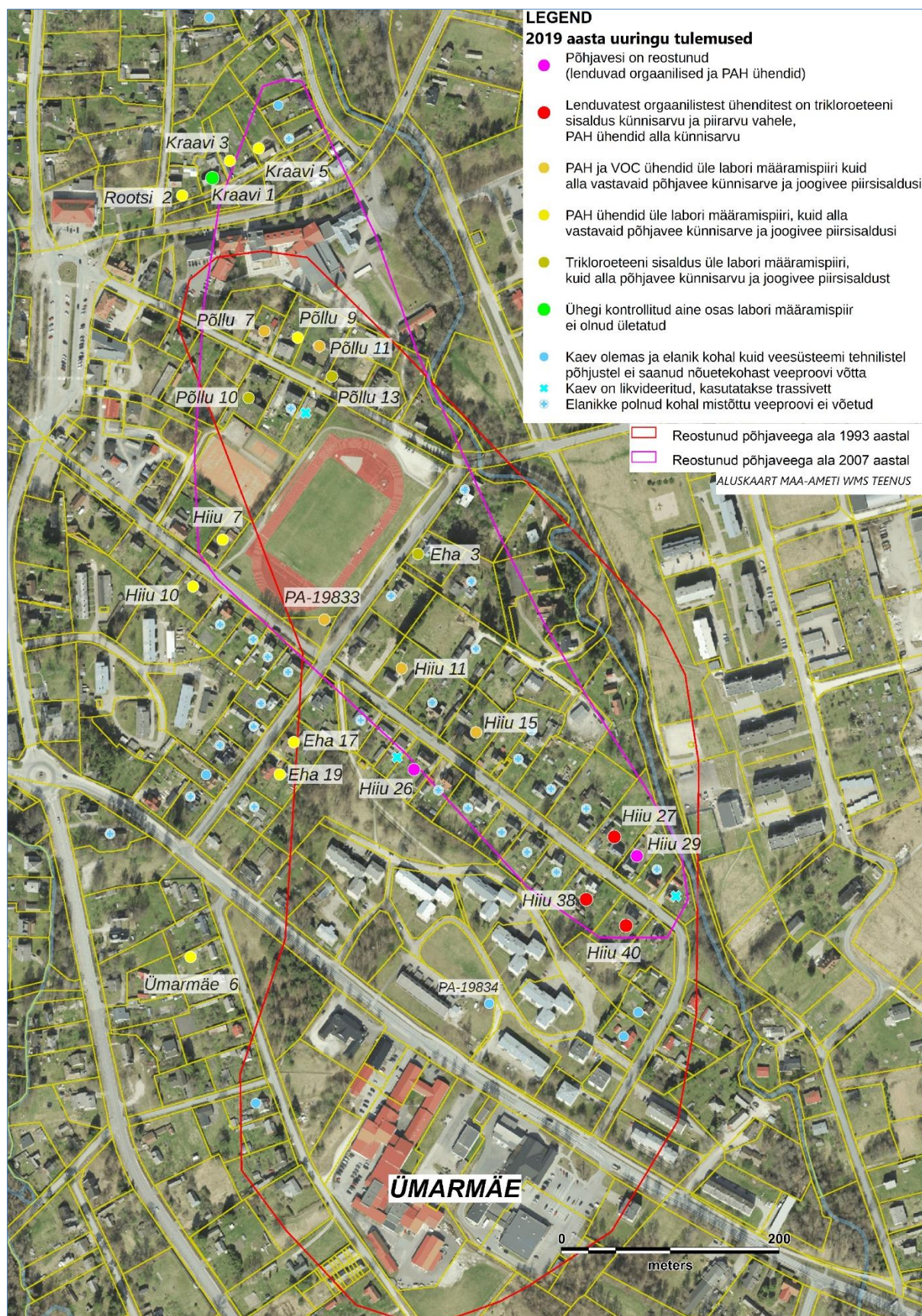
Polütsükliliste aromaatssete süsivesinikega on reostunud Hiiu 38 ja Hiiu 40 puurkaevude vesi, see ei vasta joogivee nõuetele.

Hiiu 38 kaevuvees ületasid põhjavee vastavat künnisarvu või läviväärtust: naftaleen 2.1 µg/l, atsenaftüleen 0.42 µg/l, antratseen 0.75 µg/l, fenantreen 1.9 µg/l, fluoreen 0.98 µg/l ja krüseen 0.033 µg/l (krüseeni künnisarv on 0.01 µg/l). Polütsükliliste aromaatssete süsivesinike summa (7.7 µg/l) Hiiu 38 puurkaevu vees ületab vastavat künnisarvu (0.2 µg/l), läviväärtust (0.1 µg/l) ja joogivee piirsisaldust (0.1 µg/l).

Hiiu 40 kaevuvees ületasid põhjavee vastavat künnisarvu või läviväärtust: atsenaftüleen 0.37 µg/l, fenantreen 0.12 µg/l (künnisarv 0.05 µg/l) ja fluoreen 0.56 µg/l. Polütsükliliste aromaatssete süsivesinike summa (2.2 µg/l Hiiu 40) puurkaevu vees ületab vastavat künnisarvu (0.2 µg/l), läviväärtust (0.1 µg/l) ja joogivee piirsisaldust (0.1 µg/l).

Polütsükliliste aromaatssete süsivesinike summa (valdavalt atsenaftüleen) Hiiu 27 (0.1 µg/l) puurkaevu vees võrdus kuid ei ületanud põhjavee vastavat läviväärtust ja joogivee piirsisaldust.

¹³ Jääkreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine, töö nr 16164, AS Maves 2018.



Joonis 12. 2019 aasta uuringupunktide paiknemine ja põhjavee analüüside tulemused



Kokku 16 uuringupunkti vees leitud lenduvad orgaanilised ühendid ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud kajastavad kunagise põhjaveereostusega ala praegust, fenoolide ja naftasaaduste osas oluliselt paranenud kvaliteediga põhjavett.

Ümarmäe põhjaveereostuse alal on säilinud ohtlike ainete sisaldus põhjavees üle vastavate põhjavee künnisarvude, põhjaveerostus on käesoleval aastatuhandel märgatavalt vähenenud ja on tänaseks säilinud eeskätt Hiiu tänava idaosas. Reostunud põhjavesi pole mõjutanud Kärkla linna veehaaret¹⁴.

Kolme kaevu (Hiiu 27, Hiiu 38 ja Hiiu 40 põhjavesi on reostunud ja olmeveena kasutamiskõlbmatu. Üle põhjavee künnisarvu olnud trikloroeteeni sisaldusega Hiiu 26 ja Hiiu 29 kaevude vett ei saa soovitada olmeveena kasutamiseks.

Lenduvate orgaaniliste ühendite ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldused uuringuala põhjavees ei ületanud vastavaid piirarve ja Keskkonnaministri 04.09.2019 määruse nr 39 järgsed meetmed saastatuse likvideerimiseks ja põhjavee kvaliteedi parandamiseks pole vajalikud.

Edasiste tegevuste ettepanek:

1. Ümarmäe põhjaveereostuse (Ümarmäe katlamaja, JRA0000011) jääkreostusobjekti osas on vajalik säilitada riigipoolne kontroll nt 1 kord VMK perioodil järel tehtav kogu jääkreostuskollet iseloomustav ülevaatlik põhjavee kontrollseire.
2. Selgitada keskkonnaregistris arvele võtmata ja reostunud madalate puurkaevude tamponeerimise võimalusi (KIK rahastamisel, koostöös KOV-iga näiteks elanike avalduse põhjal) inimeste põhjavees säilinud ohtlike ainete kokkupuute vähendamiseks.

1.13.1 Objekti ohtlikkuse hinnang

Kuna inimestel on alal olemasolevate keskkonnaregistris arvele võtmata kaevude vee kasutamisel võimalik kokkupuute ohtlike ainete, paigutub jääkreostuskolle kategooriasse 3.

1.13.2 Reostuse likvideerimise maksumus

Lenduvate orgaaniliste ühendite ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldused uuringuala põhjavees ei ületanud vastavaid piirarve ja Keskkonnaministri 04.09.2019 määruse nr 39 järgsed meetmed saastatuse likvideerimiseks ja põhjavee kvaliteedi parandamiseks pole vajalikud.

Uuringu detailsem ülevaade on esitatud käesoleva töö lisa 13.

¹⁴ Kärkla linna veehaarde puurkaevust katastri nr 17577 06.08.2018 võetud veeproovi analüüsitulemuste järgi vastas vesi kõigi uuritud ainete osas nõuetele ja Ümarmäe põhjaveereostusele iseloomulikke aineid veehaarde kaevuvee ei leitud.



2 Kokkuvõte

Käesoleva uuringu raames tehti reostusuuringud 12 jääkreostusobjektile ning tulenevalt rahalistest piirangutest koostati täpsustatud uuringute kava koos prognoositava maksumusega ühele objektile. Tabelisse 1 on koondatud uuritud jääkreostusobjektide ohuhinnangud ja reostuse likvideerimise maksumused. Tabelist on näha, et uuritud objektidest kahele anti hinnang nende arhiveerimise osas (keskkonnoht puudub). Reostuse likvideerimise summaarne maksumus jääb vahemikku 19-22 miljonit eurot.

Tabel 1. Uuritud jääkreostusobjektide ohuhinnangud ja reostuse likvideerimise maksumus

Jääkreostusobjekt	KKR kood	Ohuhinnang	Reostuse likvideerimise maksumus	
			Min	Max
Paldiski keskkatlamaja	JRA0000016	3. kategooria	1 108 000 €	1 655 000 €
Aseri endise katlamaja territoorium	JRA0000122	3. kategooria	1 590 000 €	2 390 000 €
Ümarmäe katlamaja	JRA0000011	3. kategooria	0 €	0 €
Kiiu piimaühistu masuudihoidla	JRA0000151	3. kategooria	234 750 €	290 000 €
Haapsalu Kiltsi tee 3 endine naftabaas	JRA0000195	4. kategooria	5 305 500 €	6 366 600 €
Risti Teemeistripunkt	JRA0000049	4. kategooria	10 000 000 €	10 000 000 €
Viitna tankla	JRA0000218	4. kategooria	80 000 €	80 000 €
Tallinna Autobussikoondise endine kütusehoidla	JRA0000077	4. kategooria	600 000 €	700 000 €
Tiitsu bituumenibaas	JRA0000008	4. kategooria	200 000 €	300 000 €
Raadi lennuvälja raketibaasi ala	JRA0000010	5. kategooria	0 €	0 €
Kõmsi katlamaja masuudihoidla	JRA0000207	kategooria A	6 910 €	6 910 €
Keskvere endise kütusehoidla ala Martna vallas	Puudub	kategooria A	2 000 €	3 000 €
Mereväe Viimsi kütusebaas	JRA0000167 ja JRA0000168	4. kategooria*	2 715 000 €	2 715 000 €
Maksumus kokku			21 842 160 €	24 506 510 €

* endise prügila maa-ala – 3. kategooria; Ado haljaku ja Linnaku haljak H1 katastriüksustel asuvad katsešahid – 1. kategooria