



MAVES

**Teadmata staatusega
jääkreostusobjektide inventeerimine
Viitna tankla uuringu aruanne**

aprill 2020



Töö nimetus: Teadmata staatusega jääkreostusobjektide inventeerimine Viitna tankla 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

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	5
2.5	KÄESOLEVAL AJAL TOIMUV TEGEVUS JA KITSENDUSED	6
2.6	VARASEMAD UURINGUD	8
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	14
3.6	OBJEKTI OHTLIKKUSE HINNANG	14
3.7	REOSTUSE LIKVIDEERIMISE MAKSUMUS	15
4	KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED	16

LISA 1 ANALÜÜSIAKTID

LISA 2 FOTOD

LISA 3 PUURAUKUDE KIRJELDUSED

LISA 4 JOONISED JA GEOLOOGILISED LÕIKED

LISA 5 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 Kiltsi 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).

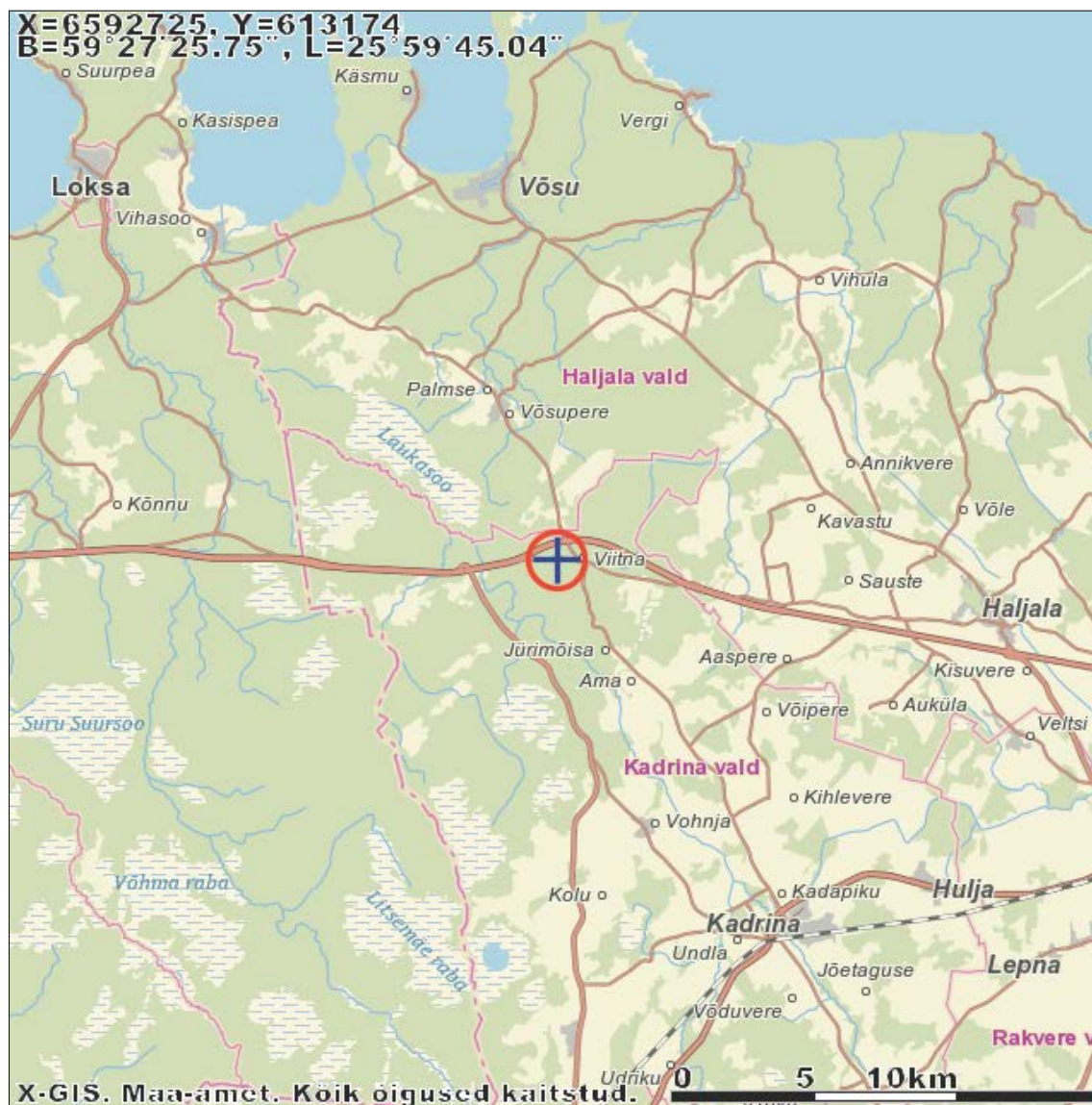
Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis puudutab endise Viitna tankla reostuse uurimist.

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

Viitna tankla (Joonis 1) on kohaliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000218), mis asub Viitna külas Kadrina vallas Lääne-Virumaal. Asukoha koordinaadid: y=613174 x=6592725.



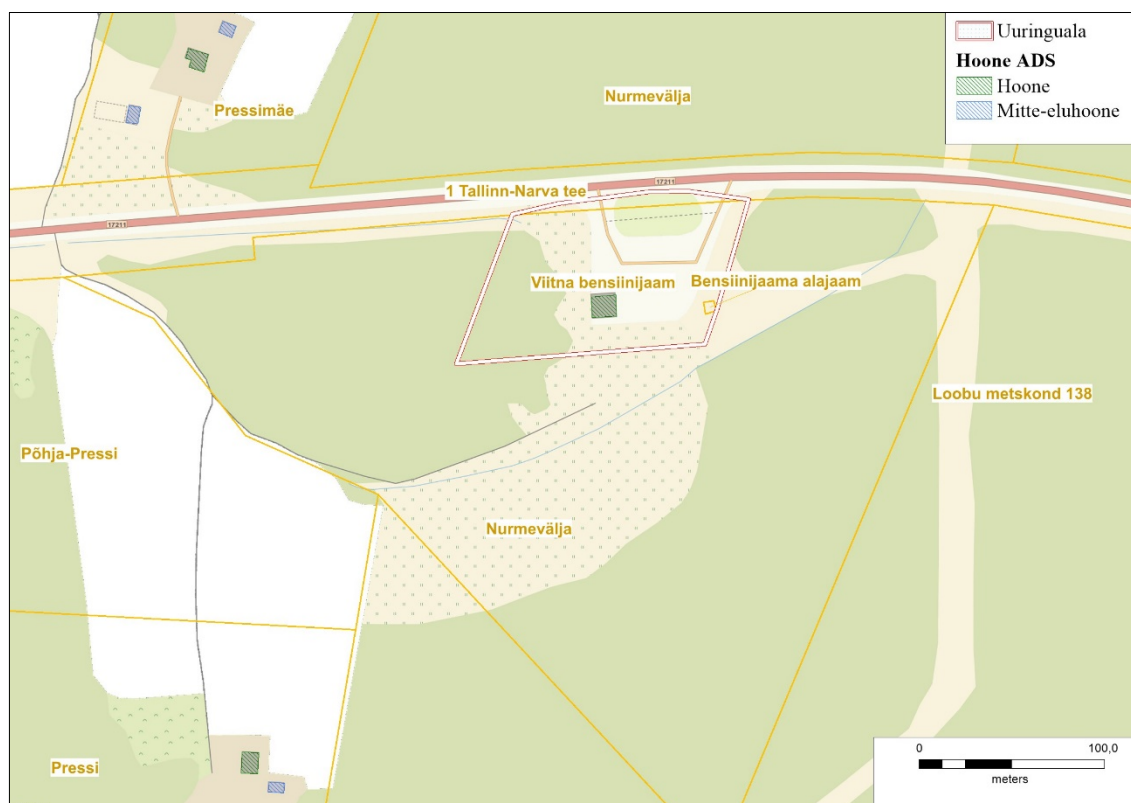
Joonis 1 Viitna tankla asukoht

2.2 Maaomand ja katastriüksuse piirid

Uuringuala asub kolmel katastriüksusel (Joonis 2):

Tabel 1 Maaomand ja katastriüksused

Lähiaadress	Katastrinumber	Sihtotstarve	Omandivorm
Viitna bensiinijaam	27301:002:0207	Ärimaa 100%	Eraomand
1 Tallinn-Narva tee	27301:002:2611	Transpordimaa 100%	Riigiomand
Bensiinijaama alajaam	27301:002:2410	Tootmismaa 100%	Eraomand



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

2.3 Ümbruskonna asustus

Uuringuala jääb Viitna küla territooriumile, Viitna küla keskusest ca 700 m läänepool (Joonis 1). Lähiala hoonestus on toodud Joonisel 2. Kõige lähemal on loodes paiknevad Pressimäe talu (27301:002:0222) hooned – 230 m. 300 m kaugusele edelas jäävad veel Pressi talu hooned.

2.4 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

Andmed tankla ajaloo kohta on puudulikud. Teada on, et aastaid kuulus tankla riigile, mis reorganiseeriti RE-ks Eesti Kütus, 1993. a uuris tanklat AS Traffic Service (Neste), kuid 1996. a tehtud uurimistöös on selle omanikuks märgitud juba AS P.K. 1976.a. valminud rajatis koosneb maa-alustest kütusehoidlatest (Lisa 2 Foto 1ja Foto 2), tankimisplatsist (Lisa 2 Foto 3), teenindushoonest (Lisa 2 Foto 4) ja separaatorist (Lisa 2 Foto 5).

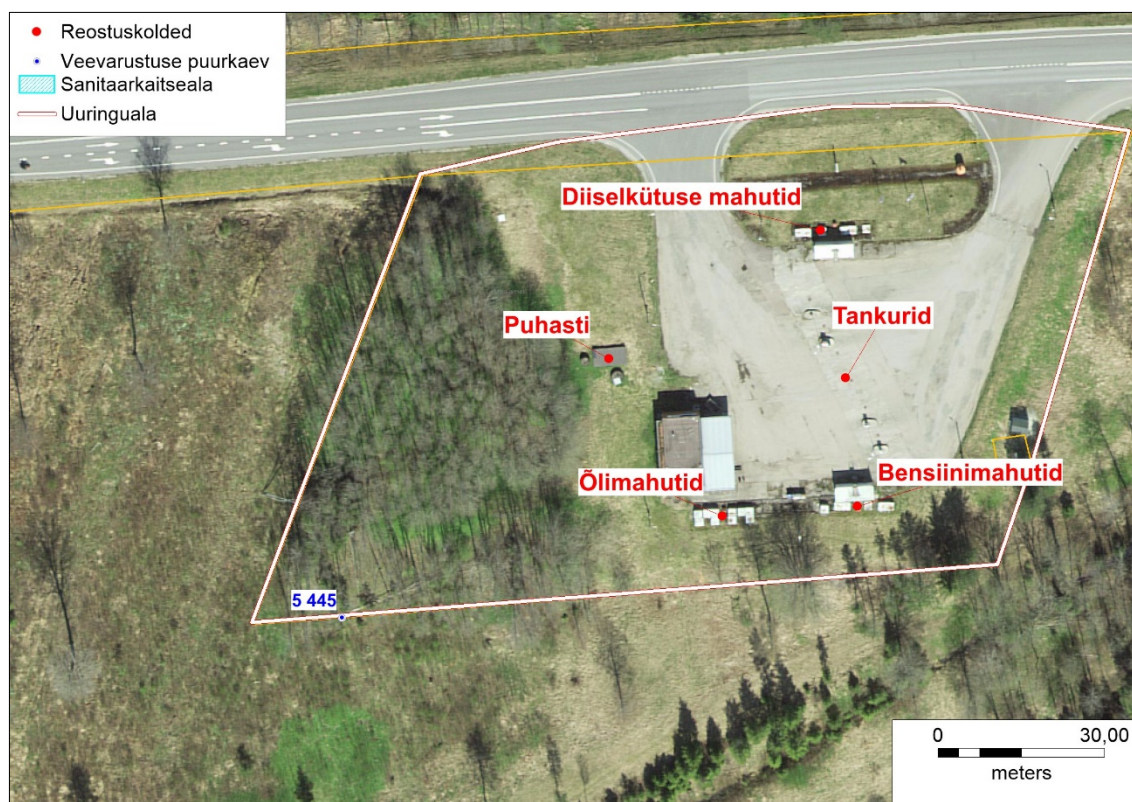
1983. a 1:10 000 topograafilisel kaardil on praegustest puhastusseadmetest põhjapool on maa-alune tuletõrje veehoidla (Lisa 2 Foto 6).

1990-ndate aastate teises pooles tankla rekonstrueeriti. Paigaldati uued tankurid, torustik ja maa-pealsed konteinermahtud, vanu mahuteid enam ei kasutatud. Vanad mahutid on tühjendatud, kuid mahutite ega pinnasereostuse likvideerimistööd tehtud pole.

Järgnev kirjeldus põhineb 1996.a AS Maves uuringutele:

Maa-alune mahutipark paikneb uuritud ala põhja- ja lõunaservas. Põhjapool on maa sees kõrvuti neli 25 m³ suurust tsisterni, kus hoiti diiselkütust. Lõunapool on sama suur mahutipark bensiini hoidmiseks. Lisaks on viimasest läänes maa-alused õlipaagid (Lisa 2 Foto 7), mida ei ole enam aastaid kasutatud. Mahutite täitmine toimus tsisternide peal olevate metall-luukidega kaetud täitetorude kaudu isevoolselt. Tsisternauto seisis tühjendamise ajal asfaldil.

Diiselkütuse laadimisplatsil on restkaev õlijääkidega sadevee kanaliseerimiseks, bensiini laadimisplatsil see puudub. Imitorud on maa-alused. Tankimisplats paikneb territooriumi keskosas. See on betoneeritud ja varustatud kütuseseguse sadevee kokku kogumiseks kanalisatsiooni ja restkaevudega. Betoonkatend on kohati pragunenud (Lisa 2 Foto 3). Tankurid on kaasaegsemate ja keskkonnasõbralikumate vastu välja vahetatud. Need paiknevad betonsaarekestel ühes reas. Teenindushoone asub tankla edela-lääneosas. Sellest loodepoole paikneb puhastusseade setiti ja õlipüüduriga.



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

2.5 Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Käesoleval ajal jätkab tankla tegevust, kuid läbimüük on võrreldes varasemate aegadega tunduvalt vähenenud, oma osa on selles ka uuel maanteel, mis kulgeb Viitnalt mööda. Paigaldatud

on uued tankurid, torustik ja maapealsed konteinermahutid, mis paiknevad vanade mahutite juures (joonis 3). Vanad mahutid on jääkidest tühjaks tehtud.

Uuringualal on järgmised kitsendust põhjustavad objektid (Joonis 4):

- Kohalik maantee, mille kaitsevööndi ulatus on 30 m äärmise sõiduraja välimisest piirist. Ehitusseadustiku¹ § 72 lõige 3) järgi on kaitsevööndi piires keelatud kaevandada maavara ja maa-ainest. Uuringupuuraukude asukohad asuvad asfaltkattega tee kõrval ja nende tegemiseks saadi e-kirja teel kooskõlastus Maanteeameti Ida-Regiooni spetsialisti poolt.
- Elektrimaakaabelliin Arbavere:VT0 ja 122204LK ning alajaam ja jaotusseade 6572: Tapa. Maakaabelliini kaitsevööndi ulatus on 1 m kaabli teljest kummalegi poole. Uuringupuuraukad ei asu kaitsevööndis ja kooskõlastust ei taotletud.
- Sideehitise kaitsevöönd, mille ulatus on mõlemal pool sideehitist 1 meetri sideehitisest või sideehitise välisseinast sideehitisega paralleelse mõttelise jooneni. Sideehitise kaitsevööndis on keelatud:
 - a. teha mis tahes mäe-, laadimis-, süvendus-, lõhkamis-, üleujutus-, niisutus- ja maaparandustöid, istutada või langetada puid, juurida kände, teha tuld, kasutada tuleohtlikke materjale ja aineid, ladustada jäätmeid, tõkestada juurdepääsu sideehitisele ning põhjustada oma tegevusega sideehitise korrosiooni.
 - b. töötada löökmehhanismidega, tihendada või tasandada pinnast, rajada transpordivahenditele ja mehhanismidele läbisõidukohti ning teha mullatöid sügavamal kui 0,3 meetrit ja küntaval maal sügavamal kui 0,45 meetrit – pinnases paikneva sideehitise kaitsevööndis.

Uuringupuuraukude asukohtade kooskõlastamise taotluse sideehitise läheduses kooskõlastas Telia tingimustel: kutsuda enne puurimistööde algust kohale Telia esindaja kaabli asukoha määramiseks. Puuraukude asukohad märgiti maha esindaja juuresolekul.

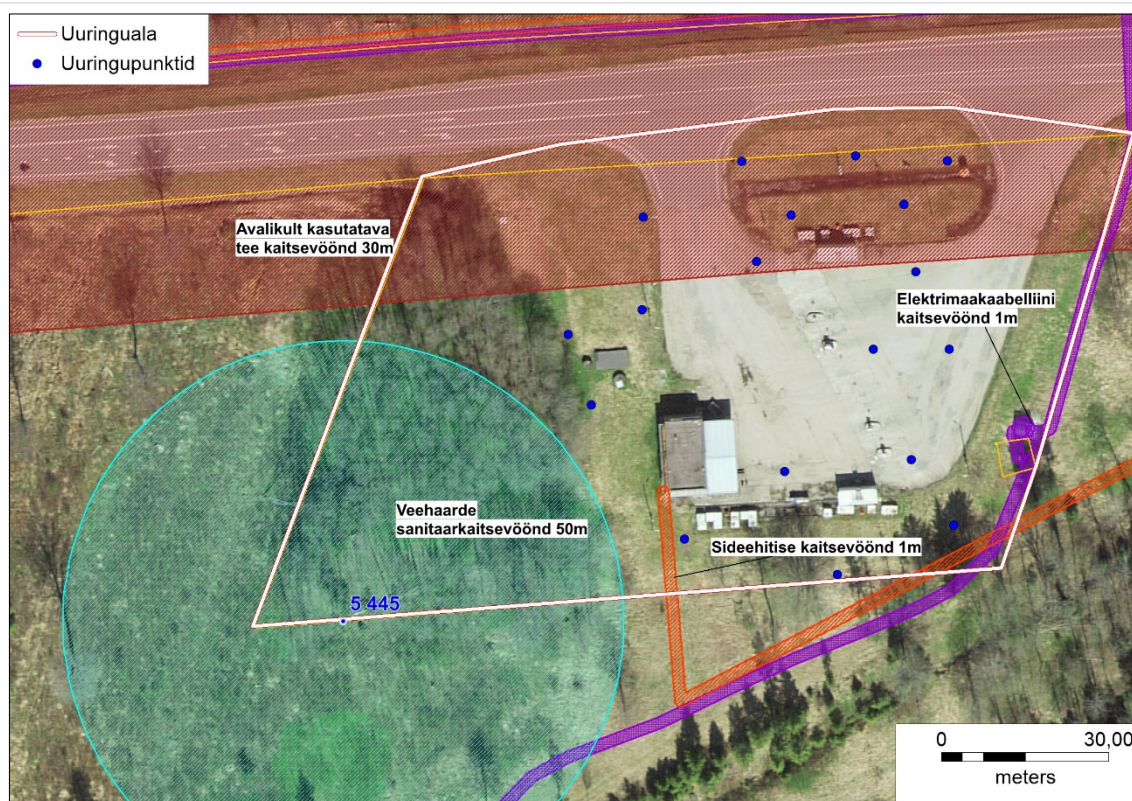
- Veevarustuse puurkaevu PRK0005445 50 m sanitaarkaitseala, mille piires pole Veeseaduse² järgi puurimistööd lubatud. Sanitaarkaitsealal ei ole uuringupuurauke.

Viitna maastikukaitseala (KLO1000435) asub tanklast 500 m kaugusel kagu pool. Uuringute mõju Viitna maastikukaitsealale puudub.

Puuraukude asukohad uuringualal täpsustati ja kooskõlastati enne puurimistööde algust tankla omaniku Eksar Grupp OÜ esindajaga eelnevalt ja kes viibis ka kohapeal puurimistööde alguses.

¹ Ehitusseadustik Riigikogu seadus 11.02.2015. (RT I, 05.03.2015, 1);

² Veeseadus Riigikogu seadus 30.01.2019. (RT I, 22.02.2019, 1).



Joonis 4 Kitsendused uuringualal (aluskaart Maa-ameti ortofoto 2019 ja kitsendused)

2.6 Varasemad uuringud

Viitna tankla kohta on järgmised uuringuaruanded:

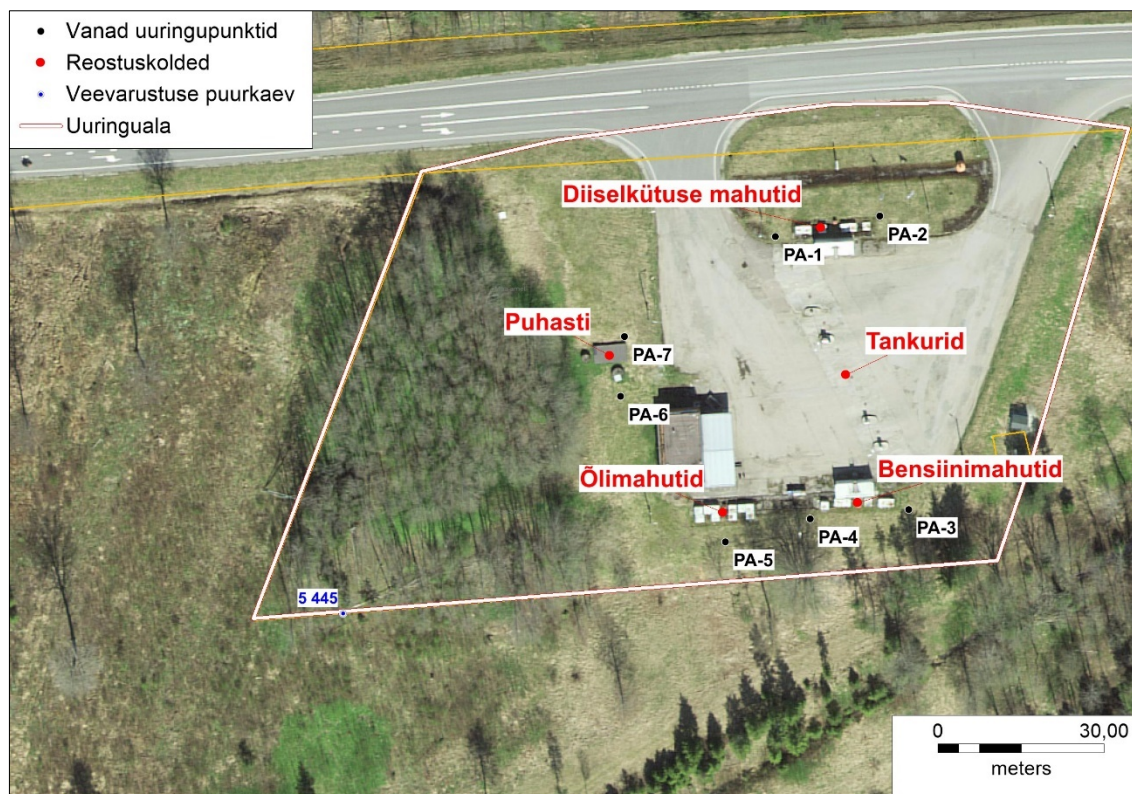
1. Viitna bensiinijaama reostusuuringud. AS Maves, 1993. Töö nr 006593;
2. Pandivere veekaitseala reostusohlike objektide uuring. II köide. Lääne-Virumaa. AS Maves, 1996. Töö nr 29/96;
3. Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Hinnangute koostamine ja andmete analüüs. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2015. Töö nr 14124. (Viitna tankla infokaart);
4. Jääreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine. AS Maves, 2018. Töö nr 16164.

Viitna tanklas on alates 1976. a tegeletud autokütuse müügiga.

1. 1993. a rajati 7 puurauku, milledest 4 on tänaseni säilinud põhjavee seirepuuraukudena (PA-1; PA-3; PA-5; PA-6). Reostusuuringu töös võeti 42 pinnase- ja 4 veeproovi. Pinnases tuvastati naftasaaduste reostus kinnistu põhjaosas diiselkütuse mahutite juures (PA-1, 2509 mg/kg ja PA-2, 5770 mg/kg) ja lääneosas puhastusseadme juures (PA-7, 1557 mg/kg). Reostunud oli pinnas veetaseme (3,2-3,5 m) ja mahutite põhjade (3,5-4 m) sügavuses. Põhjavesi oli väga tugevasti reostunud naftasaadustega diiselkütusemahutite (1460000 µg/l) ja bensiinimahutite (200000 µg/l) juures.
2. 1996. a toimusid Pandivere veekaitseala reostusohlike objektide uuringu (2) raames ka Viitna bensiinijaama põhjavee kordusuuringud, kus võeti proovid 3 seirepuuraukust (VPA-1, VPA-3 ja VPA-6). VPA-1 veepinnal fikseeriti ka 1,5 cm paksune naftasaaduste kiht, VPA-3 vesi sisaldas naftasaadusi (141000 µg/l) ja tolueni (31000 µg/l) ning ksüleeni (56000 µg/l).
3. Viitna tankla jääkreostusobjekti kohta koostati eelnevat infot kokkuvõttev infokaart.

4. 2017. a aruandes (4) võeti veeproovid kõigist neljast pinnakatte (Q) veekihi seirepuuraugust. Veeproovi analüüsi tulemuste järgi oli VPA-3 vesi reostunud naftasaadustega (2400 µg/l). VPA-1 vees oli naftasaaduste sisaldus 260 µg/l ja proovi võtmise ajal tekkisid mõõdunõu veepinnale naftasaaduste laigud. VPA-5 ja VPA-6 vees jäi naftasaaduste sisaldus alla 100 µg/l. Põhjavesi loetakse reostunuks, kui see ületab keskkonnaministri määruse 04.09.2019 nr 39³ piirarvu 600 µg/l. Seega on põhjavesi ikka veel diiselmahutite juures reostunud, kuid põhjavee seisund on aja jooksul muutunud paremaks.

Viitna tankla edelaosas on puurkaev (Lisa 2 Foto 8 ja Foto 9) katastrinumbriga 5445, mille veekvaliteeti pole ohtlike ainete osas kontrollitud.



Joonis 5 Varasemate uuringute puuraugud

2.7 Pinnaveekogud

Uuringualast lõunapoolse ja Loobu-Rõmeda maantee äärde jäävad Maa-ameti ortofoto järgi kuni 1,5 m sügavused kuivenduskraavid, milles alaline veevool puudub. Uuringualast lõuna poole, endise tee äärses kraavis oli küll vesi, kuid veevool puudus. Lähim vooluveekogu – Loobu jõgi (VEE1077900) – asub 1,8 km kaugusel edela pool ja lähim seisuveekogu – Lina järv (VEE2003800) – asub 1 km kaugusel kagu pool.

2.8 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Geoloogiline kirjeldus põhineb 1993. ja 1996. aasta reostusuuringu aruannetele ja käesolevas töös saadud informatsioonile. Geoloogilised läbilõiked on Lisas 4.

³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/106092019031>

Viitna tankla ala asub lainjal moreentasandikul, kus maapinna absoluutkõrgused on 84,1 ja 85,5 m vahemikus. Uuritud ala on tankla ja tee ehituse käigus täidetud täitepinnasega ja selle teenindusalast kaugemal langeb maapind astanguna, mille jalamil on maapinna absoluutkõrgused 81,7-82,5. Tankla geoloogilistel läbilõigetel (Lisa 4) markeerib täitepinnase paksust selle all olev mullakiht (kiht 2).

Uuritav ala asub Ülem-Ordoviitsiumi Idavere lademe Kahula kihistu savika, mergli vahekihtidega lubjakivi avamusel, mille pealispind lasub puurkaevu 5445 (vt Joonis 3-5) andmeil 13 m sügavusel maapinnast (ligikaudu absoluutkõrgusel 71 m). Pinnakate koosneb suhtelisest paksust täitepinnasest, mullast, turbast, mitmesuguse terasuurusega liivast, saviliivast ja saviliivmoreenist.

Tankla teenindusalal moodustab pinnakatte ülemise 2,0-4,6 m paksuse osa täitepinnas (kiht 1), mis koosneb mullast ja mitmesuguse terasuurusega liivast, paiguti ka killustikust ja lubjakivi tükkidest, puuraugus PA-18 ja PA-22 osaliselt ka segipööratud saviliivmoreenist. Täitepinnase paksus on suurem mahutite läheduses puuritud puuraukudes. Asfaldiga kaetud alal moodustab 0,1 m paksuse asfaldikihi all oleva täitekihi 0,2 m paksune killustik.

Täitepinnase all on säilinud paljudes kohtades kas muld (kiht 2) või turvas (kiht 3), mis näitab kunagise loodusliku maapinna sügavust praeguse täitekihi all. Mulla või turbakihi pealispind on uuringu puuraukudes ligikaudu absoluutkõrgusel 81 kuni 82 m. Mullakihi paksus on (PA-8 kuni PA-11; PA-16 kuni PA-19; mPA-22 ja PA-25) 0,05-0,5 m, turbakihi paksus on (PA 9 ja PA-17) kuni 0,1 m.

Täitepinnase all lamavad jääjõelised liivad (keskliiv kiht 5 ja peenliiv kiht 6). Liivad on värvuselt pruunist kuni hallini, kesktihedad ja olenevalt paiknemisest püsiva veekihi suhtes kas niisked või veeküllastunud.

Puuraukude PA-1; PA-3 ja PA-21 piirkonnas esineb jääjõeliste liivade all 0,4-1,1 m paksuses jääjärveline saviliiv (kiht 8). Saviliiv on pruun ja sitkeplastse konsistentsiga.

Sügavaimaks uuritud kihiks (kiht 10) oli saviliivmoreen, mis jäi väikese uurimissügavuse tõttu avamata puuraukudes PA-13, PA-16 ja PA-25. Saviliivmoreen on väheplastne kõva konsistentsiga ja sisaldab jämepurdu 15-30%, paiguti kuni 50 %. Saviliivmoreen avati 0,1-3,7 m ulatuses.

Maapinnalt esimene põhjavesi levib täitepinnases ja liivades. Vabapinnaline põhjavee tase oli 29.01.2020 a. 2,1-2,9 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 81,8-82,4 m), 02.09.1993. a. 2,5-3,5 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 81,2-82,0 m). Põhjavee liikumise suund on uuritud ala piires teenindusala keskosast äärte suunas, suuremas mastaabis ida-kirde suunas. Maapinnalt esimese põhjavveekihi alumise suhteliselt vettpeidava kihi moodustab moreen.

Eelnevale tuginedes on Viitna tankla territooriumil maapinnalt esimene põhjavesi maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata. Lubjakivis leviv põhjavesi (Viitna tankla puurkaev) on nõrgalt kaitsstud. Lubjakivi veekihi vee liikumise suund on loodesse.

3 REOSTUSUURING

3.1 Välitööd.

Maa-ala ülevaatus ja uuringupunktide mahamärkimine Eksar Grupp OÜ esindaja juuresolekul toimus 16.01.2020. a ja uuringupuuraukude puurimine 28.01-29.01.2020. a. Ülevaatus ja puurimistööde ajal lumikate tööalal puudus. Ülevaade valitsenud tingimustest on näha lisas 2 olevatel fotodel. Enne puurimistööde algust kooskõlastati Telia järelevalvetöötajaga sidekaabli läheduses olevate puuraukude asukohad.

Uuritud maa-alal ei ole maa-aluste mahutite ümbruses visuaalselt nähtavaid kütusejälgi. Maa-alused mahutid pole kasutusel. Eksar Grupp OÜ esindaja küsitluse põhjal puuduvad maa-alustel mahutitel betoonkessoonid – mahutid asuvad vahetult pinnases. Vanu kütusetorustikke, mis ühendasid mahuteid tankuritega, ei kasutata. Maa-aluste mahutite kõrval olevad maapealsed mahutid (üks diiselkütuse ja kaks bensiini tarbeks) paiknevad konteineris. Konteineris paiknevad mahutid on üheseinalised tsinkmahutid ja nende all on kütuse maha jooksmise vältimiseks turvavannid. Vanad tankurid on välja vahetatud uuemate vastu ja rajatud on uus tankureid ning maapealseid mahuteid ühendav torustik.

Tankla tankurite ala ümbritseva asfaltplatsi peal kogunev sademevesi juhitakse läbi territooriumi lääneservas oleva separaatori. Asfaltplats ise on kohati lagunenu ja pragudega ning vett mittepidav.

Välitööde käigus puuriti uuringualale (Lisa 4) lisaks 1993. a uuringu 7 puuraugule veel 18 puurauku. Puuraukude sügavused olid 2,8-4,8 m. Puuraukudest väljapuuritud pinnas kirjeldati, visuaalselt ja lõhna järgi määrati reostusele iseloomuliku tumenenud ja naftasaaduste järgi haiseva pinnase piirid. Puuraukude kirjeldused on lisas 3. Pärast proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist puuraugud likvideeriti sama pinnasega täitmise teel, läbipuuritud asfalkate plommiti külmasfaldiga.

Puuraukude suudmed on EH2000 süsteemis. Need seoti kõrguslikult seirepuurauguks oleva puuraugu PA-1 manteltoru ülemise serva kõrgusega, mille kõrgus mõõdeti 2018. a töös GEM-GEO OÜ poolt (vt ptk 2.6 punkt 4) ja mille kõrgust korrigeeriti Amsterdamis nulli kehtima hakkamisest tekkinud parandusega.

3.2 Proovide võtmine

Eelneva ja puurimise käigus saadud visuaalse ja lõhna info põhjal jäeti valdavalt proovimata esimese meetri paksune intervall. Igast puuraugust (v.a PA-20) võeti vähemalt üks proov. Üldiselt oli proovivõtmise intervall 0,5-1m, väiksemaid visuaalselt reostusilmingutega kihte kui 0,1 m kohtas vähe ja nende hilisem puhastamise võimalus reostuse esinemisel on vähe tõenäoline. 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 47 pinnaseproovi ja 1 veeproov (PA-23). Üks veeproov võeti tankla joogiveega varustavast puurkaevust 5445. Pinnaseproovidest analüüsiti 36 proovis naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀-C₄₀) sisaldus, 5 proovis polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus, 3 proovis aromaatsete süsivesinike (BTX) sisaldus ja 1 proovis As ja raskmetallide Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus.

Pinnasest võetud veeproovis analüüsiti naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀-C₄₀), PAH-de ja As ning raskmetallide Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus. Veevarustuse puurkaevu põhjaveest analüüsiti naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀-C₄₀) ja PAH-de sisaldus. Puurkaevu vee pH, elektrijuhtivus, hapniku sisaldus ja temperatuur määrati proovivõtmise käigus kohapeal.

Kõik proovid analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris.

3.3 Pinnase seisund

Uuritud ala on ärimaa, mille sihtotstarve (tanklate alune maa) järgi kuulub see reostuse taseme hindamisel tööstusmaa kategooriasse⁴. Lisas 4 on tähistatud erinevate tingmärkidega puuraugud, mille ohtlike ainete sisaldus on alla elumaa piirarvu (roheline), üle elumaa piirarvu (kollane) või üle tööstusmaa piirarvu (punane). Lisas 4 geoloogilistel läbilõigetel on näidatud puuraukude pinnasest võetud proovide intervallid ja reostunud pinnase kontuur. Pinnast, mille ohtliku aine sisaldus ületab tööstusmaa piirarvu, käsitletakse siin töös reostusena ja selle pinnase seisundi parandamist või leevendusmeetmete kasutusele võttu tuleb järgnevalt kaaluda.

Puurimistöodel ja pinnase kirjeldamisel hinnati visuaalselt ja lõhna järgi reostunuks maa-aluste diiselmahutite ümbrus (PA-8 sügavusel 3,5-4,7 m; PA-10 sügavusel 3,7-4,6 m; PA-11, sügavusel 2,3-4,5 m; PA-12 sügavusel 2,5-2,8 m; PA-22 sügavusel 1,8-2,8 m ja 3,2-3,4 m; PA-23 sügavusel 2,5-4,7 m; PA-24 sügavusel 3,1-4,6 m).

Analüüsi tulemuste järgi (Lisa 1 Tabel 2) on aga üle tööstusmaa piirarvu reostunud kaks piirkonda: maa-aluste diiselmahutite piirkond ja tankurite piirkond.

Diiselmahutite piirkond lisaks diiselmahutite piirkonnas puuraukudele PA-23 ja PA-24 on siin piirkonnas ka 1993. a puuritud puurauk PA-2 ümbrus (Lisa 1 Tabel 4). Reostuskomponentideks on valdavalt naftasaadused (süsivesinikud C₁₀-C₄₀ summa), kuid ka aromaatsetest süsivesinikest ksüleenid (kokku) ja etüülbenseen. Naftasaaduste sisaldus on vahemikus 5100-6000 mg/kg ja pole aastaste jooksul oluliselt vähenenud. Aromaatsete süsivesinike (etüülbenseen ja ksüleenid) sisaldus on suur ületades puuraugus PA-23 tööstusmaa piirarve vastavalt 1,2 ja 7,6 korda. Benseeni ja tolueeni pole (need on tõenäoliselt aja jooksul haihtunud ja/või põhjaveega eemale kantud). Puuraugus PA-8 oli aromaatsete süsivesinike sisaldus alla elumaa piirarvude. PAH-e⁵ leiti (PA-23 ja PA-24), kuid väga väikestes kogustes või alla labori määramispiiri. Vaid naftaleeni sisaldus oli puuraugus PA-23 sügavusel 2,5-2,8 m üle elumaa piirarvu.

Tankurite piirkonnas hinnati visuaalselt ja lõhna järgi reostunuks PA-16 (sügavusel 2,8-4,0 m), PA-17 (sügavusel 2,35-4,8 m) ja PA-25 (sügavusel 2,8-4,2 m). Analüüsi tulemuste järgi on üle tööstusmaa piirarvu reostunud vaid PA-17 lähiümbrus sügavuses 2,35-2,8 m. Kuid välistatud pole reostuse jätkumine ka tankureid ja mahuteid ühendavate vanade torustike kaeviste (kanalite) piirkonnas.

Maa-aluste bensiinimahutite juures puuraugus PA 13 määratud aromaatsete süsivesinike sisaldus oli alla piirarve. Naftasaadusi ei leitud. Visuaalselt ja lõhna järgi hinnati reostunuks ka maa-aluste bensiinimahutitest lõuna poole jääv piirkond (PA-14 sügavusel 3,3-4,25 m). Analüüside tulemused jäid siin alla elumaa piirarvu.

⁴ Keskkonnaministri 28.06.2019 nr 26 määrus „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“

⁵ Lisa 1 Tabelis 2 veerus „PAH summa“ ei sisalda naftaleeni metüül- ja dimetüülenderivaate

Seega põhjustavad aegade jooksul pea muutumatu sisaldusega säilinud pinnasereostuse naftasaadused diiselmahutite ümbruses ja tankurite ala keskel ning reostus on levinud diiselmahutitest ka mõnevõrra põhjakaarde. Reostus paikneb sügavusel 2,5-4 m (veetasemest kuni mahutite põhja tasemeni), sügavamal reostuse tase langeb alla tööstusmaa piirarvu. Reostuse leviku takistamiseks sügavamale aitab kaasa suhteliselt vettpidava moreeni esinemine geoloogilises lõikes. Tankurite alal paikneb reostus kõrgemal (2,35-2,8 m) ja selle põhjuseks on tõenäoliselt tankimisel läbi lagunenud asfalt- või betoonkatte pinnasesse imunud kütus ja torustike võimalikest leketest tekkinud reostus.

3.4 Põhjavee seisund

Varasemates uuringutes 1993. ja 1996. ning 2017. a on veeproovid võetud tankla territooriumil olevatest teistest, 1993. a puuritud seirepuuraukudest. See annab piisava ettekujutuse reostuse levikust põhjavees (Lisa 1 Tabel 5).

Maapinnalähedane põhjavesi on reostunud laiemal alal kui levib reostunud pinnas. Põhjavesi, mis levib täitepinnases ja jääjõe liivades on reostunud varem kasutusel olnud bensiinimahutite ja diiselkütuse mahutite ümbruses ning nende vahelisel tankimisalal.

Naftasaaduste sisaldus on olnud puuraugus PA-6 maksimaalselt 2800 µg/l (1996), puuraugus PA-5 127 µg/l. 2017. a veeproovides on samade puuraukude vesi sisaldusega <100 µg/l. Seega võib väita, et pinnas on neis piirkondades sademevee läbipesu tõttu niivõrd lahjenenud ja puhastunud, et vees sisalduvad naftasaadused ei ületa piirarvu või, et põhjavesi ei levi reostusallikatest lõuna ega lääne suunas.

Varem kasutusel olnud maa-aluste kütusemahutite juures olevate seirepuuraukude vesi on olnud aastail 1993 ja 1996 tugevalt reostunud, sisaldades naftasaadusi 141 mg/l kuni 2,89 g/l. Puuraugus PA-3 on 1996. a analüüsitud ka aromaatsid süsivesinikke (tolueeni 31 mg/l ja ksüleeni 56 mg/l). Naftasaaduste sisaldus oli 2017. a veel 4 korda (2400 µg/l) üle piirarvu (varem kasutusel olnud bensiinimahutite juures). Puuraugu PA-1 (varem kasutusel olnud diiselmahutite juures) vees analüüsi naftasaadusi 260 µg/l, kuid veeproovi võtmisel tulid pumpamise ajal mõõdunõu veepinnale õlilaigud.

Arvata võib, et kunagised seirepuuraukude filtertorud on ummistunud (naftasaadustega, rauaga) ja annavad vähe vett. Seetõttu eelistati käesolevas töös võtta maapinnalähedase põhjavee proov varem kasutusel olnud diiselkütuse mahutite juures olevast uuringupuuraugust PA-23. Analüüsi tulemused on Lisas 1 tabelis 3. Vesi on tugevalt reostunud, sisaldades naftasaadusi ligi 12 korda rohkem (7100 µg/l) piirarvust (600 µg/l). Ka PAH-de summaarne sisaldus⁶ ületas piirarvu, seda valdavalt naftaleeni arvelt. Raskmetallide ega As sisaldus ei ületanud piirarve.

Tankla tarbevee puurkaevu (5445) kvaliteedi kontrolliks võetud veeproov naftasaadusi ei sisaldanud, PAH-dest leiti vaid benso(a)püreeni jälgi (0,002 µg/l). Joogiks kasutatava põhjavee lubatud benso(a)püreeni sisaldus võib olla kuni 0,01 µg/l (Lisa 1 Tabel 3).

Seega on maapinnalähedane põhjavesi varem kasutusel olnud diiselkütuse ja bensiinimahutite ümbruses ja nende vahelisel alal tugevalt reostunud naftasaadustega. Põhjavee kvaliteet hakkab paranema pärast pinnasereostuse eemaldamist, kuid joogivee kvaliteedile vastavat vett siit enam saada võimalik ei ole. Reostunud põhjavee levik 230 m kaugusel loodes ja reljeefis suhteliselt

⁶ Lisa 1 Tabelis 3 veerus „PAH summa“ ei sisalda α-metüül-naftaleeni ja β-metüül-naftaleeni ning dimetüül-naftaleeni ühendeid

kõrgemal paikneva Pressimäe talu joogiveeallikani on, toetudes varem analoogsete tööde kogemusele, vähe tõenäoline.

Lubjakivi vee kihi põhjavesi puurkaevus 5445 vastab määratud ohtlike ainete osas joogivee kvaliteedile.

3.5 Reostunud pinnase maht

Reostus paikneb maa-aluste diiselmahutite ümbruses sügavuses 2,5-4 m (veetasemest kuni mahutite põhja tasemeni), sügavamal reostuse tase langeb alla tööstusmaa piiravru. Reostunud kihi paksus on 0,7-1,3 m (keskmine 1 m). Tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on 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. Tankurite piirkonna reostuskolde paikneb eraldi ega pole diiselkütuse mahutite ümbruses oleva reostuse põhjuseks, kuid välistada ei saa tankurite ala reostuskolde suuremat ulatust kuni mahutiteni vanade kütusetorustike piirkonnas. Sellisel arvestusel on tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus 300 m² ja reostunud pinnase arvutuslik kogu maht on 135 m³.

Reostunud pinnase mahud on antud hinnanguliselt. Reostunud kihi keskmise paksuse ja pindala korruisena, on kogu reostuse mahuks 365 m³. Kui arvestada, et reostunud kihi paksus väheneb alla tööstusmaa piiravru sisaldusega puuraukude suunas nulliks, on reostuse mahuks 270 m³. 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 400 m³.

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

3.6 Objekti ohtlikkuse hinnang

Objekti ohtlikkuse hinnang põhineb 2015. aastal välja töötatud maatriksil (Lisa 5).

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 ohustamata. 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 4⁷ ja ei kuulu kiirelt ohutustamist vajavate objektide hulka.

3.7 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 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 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 analüüsidega) 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.

Põhjavekk 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.

⁷ 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“

4 KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

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. Polütsükliiliste aromaatsete ühendite (PAH) summaarne sisaldus^[5] 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.

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.