



MAVES

**Mereväe Viimsi kütusebaasi
keskkonnaseisundi ülevaade ja
reostusuuring**

november 2020

Tallinn, 3. november 2020

Töö nimetus: Mereväe Viimsi kütusebaasi keskkonnaseisundi ülevaade ja reostusuuring

Töö number: 20076

Tellijä: Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Vastutav täitja: Toomas Kupits

Koostaja: Toomas Kupits

Kontrollija: Karl Kupits

Maves OÜ

Marja 4D Tallinn, registrikood 10097377

<http://www.maves.ee> e-post: maves@maves.ee

Ettevõte on sertifitseeritud kvaliteedijuhtimissüsteemi standardi ISO 9001:2015 alusel



SISUKORD

1	SISSEJUHATUS.....	5
2	ALA ÜLEVAADE.....	7
2.1	ASUKOHT	7
2.2	MAAOMAND JA KATASTRIÜKSUSE PIIRID	7
2.3	ÜMBRUSKONNA ASUSTUS	9
2.4	AJALOOILINE JA TEHNOLOOGILINE ÜLEVAADE	9
2.4.1	<i>I territoorium</i>	9
2.4.2	<i>II territoorium</i>	12
2.5	KÄESOLEVAL AJAL TOIMUV TEGEVUS JA KITSENDUSED	12
2.5.1	<i>I territoorium</i>	12
2.5.2	<i>II territoorium</i>	13
2.6	VARASEMAD UURINGUD JA PUHASTUSTÖÖD	13
2.6.1	<i>keskkonnaohtlike objektide inventariseerimine, AS Maves 1993</i>	14
2.6.2	<i>Viimsi poolsaare keskkonnareostuse inventeerimine, Geoloogiakeskus 1993</i>	15
2.6.3	<i>Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp, Maves 1994</i>	15
2.6.4	<i>Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp (vaheandmed), Maves 1994</i>	15
2.6.5	<i>Viimsi oil terminal review", Golder Associates Oy, 1995</i>	16
2.6.6	<i>AS Milstrand Viimsi terminali reostusuuringud, AS Maves 1995</i>	16
2.6.7	<i>Viimsi kütusehoidla territooriumi puhastustööde kava, AS Maves 1995</i>	16
2.6.8	<i>Viimsi kütuselao naftareostuse uuringud, AS Maves 1995</i>	16
2.6.9	<i>AS Milstrand katsešahtide puhastamine ja põhjavee seire, AS Maves 1997</i> ..	16
2.6.10	<i>AS Milstrand katsešahtide puhastustööd, AS Maves 1998</i>	17
2.6.11	<i>AS N-Terminal Grupp kinnistu puhastustööde ekspertiisi akt, AS Maves 1999</i>	17
2.6.12	<i>AS Milstrand katsešahtide veeseisundi uuring, AS Maves 2000</i>	18
2.6.13	<i>AS Milstrand põhjavee seisundi uuring, AS Maves 2002</i>	18
2.6.14	<i>Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2003</i>	18
2.6.15	<i>Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2004</i>	19
2.6.16	<i>Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2005</i>	19
2.6.17	<i>AS Milstrand maa-aluste kütusemahutite eksperthinnang, AS Maves 2006</i> ..	19
2.6.18	<i>Karulaugu tee 15 ja 17 pinnase reostusuuring, REI Geotehnika 2015</i>	19
2.6.19	<i>Allika maaüksuse geotehniline uuring, iPT Projektijuhtimine 2018</i>	20
2.6.20	<i>Puhastustööd ja olemasolev olukord</i>	20
2.7	MAASTIK JA PINNAVEEKOGUD	21
2.8	GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	23
2.8.1	<i>Geoloogiline ehitus</i>	23
2.8.2	<i>Hüdrogeoloogilised tingimused</i>	24

3	REOSTUSUURING	25
3.1	VÄLITÖÖD	25
3.2	PROOVIDE VÕTMINE	25
3.3	PINNASE SEISUND	25
3.3.1	<i>I territoorium</i>	25
3.3.2	<i>II territoorium</i>	27
3.4	PÕHJAVEE SEISUND	28
3.5	PINNAVEE SEISUND	28
3.6	REOSTUNUD PINNASE MAHT	28
3.7	PUHASTUSVÕIMALUSED	29
3.8	OBJEKTI OHTLIKKUSE HINNANG	29
3.9	REOSTUSE LIKVIDEERIMISE MAKSUMUS JA TEGEVUSKAVA	30
3.9.1	<i>Reostuse likvideerimise maksumused</i>	30
3.9.2	<i>Soovitused edasisteks tegevusteks</i>	31
4	JÄRELDUSED	33

LISA 1 Analüüsitulemused

LISA 2 Fotod

LISA 2 Üldplaan ja lõiked

LISA 3 Reostusuuringu puuraukude asukoha plaanid

LISA 4 Puuraukude kirjeldused

LISA 6 Ohtlikkuse hindamise maatriks

1 SISSEJUHATUS

Käesolev aruanne on koostatud Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ ja Maves OÜ vahel 2020. aastal sõlmitud lepingu „Teadmata staatusega jääkreostusobjektide inventeerimise lisatööd” raames.

Töö üldine eesmärk on selgitada jääkreostusobjekti pinnase ja põhjavee seisundit olemasolevate materjalide andmetel, kontrollides vajadusel kohati pinnase praegust olukorda.

Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis puudutab endise NL mereväe Viimsi kütusebaasi poolt tekitatud reostuse seisundit käesoleval ajal.

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).



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

2 ALA ÜLEVAADE

2.1 Asukoht

NL Mereväe Viimsi kütusebaas on riikliku tähtsusega jääkreostusobjekt (keskkonnaregistri kood JRA0000192), mis asub Viimsi vallas kahes kohas (Joonis 1):

I territoorium paikneb Miiduranna külas ja Haabneeme alevikus (Joonis 2) 20 katastriüksusel (Tabel 1). Ala kesksed koordinaadid on: $y = 546\,500$ $x = 6\,596\,500$;

II territoorium asub Lubja külas ja Haabneeme alevikus 3 katastriüksusel (Joonis 3). Ala kesksed koordinaadid on: $y = 547\,460$ $x = 6\,597\,350$;

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

2.2 Maaomand ja katastriüksuse piirid

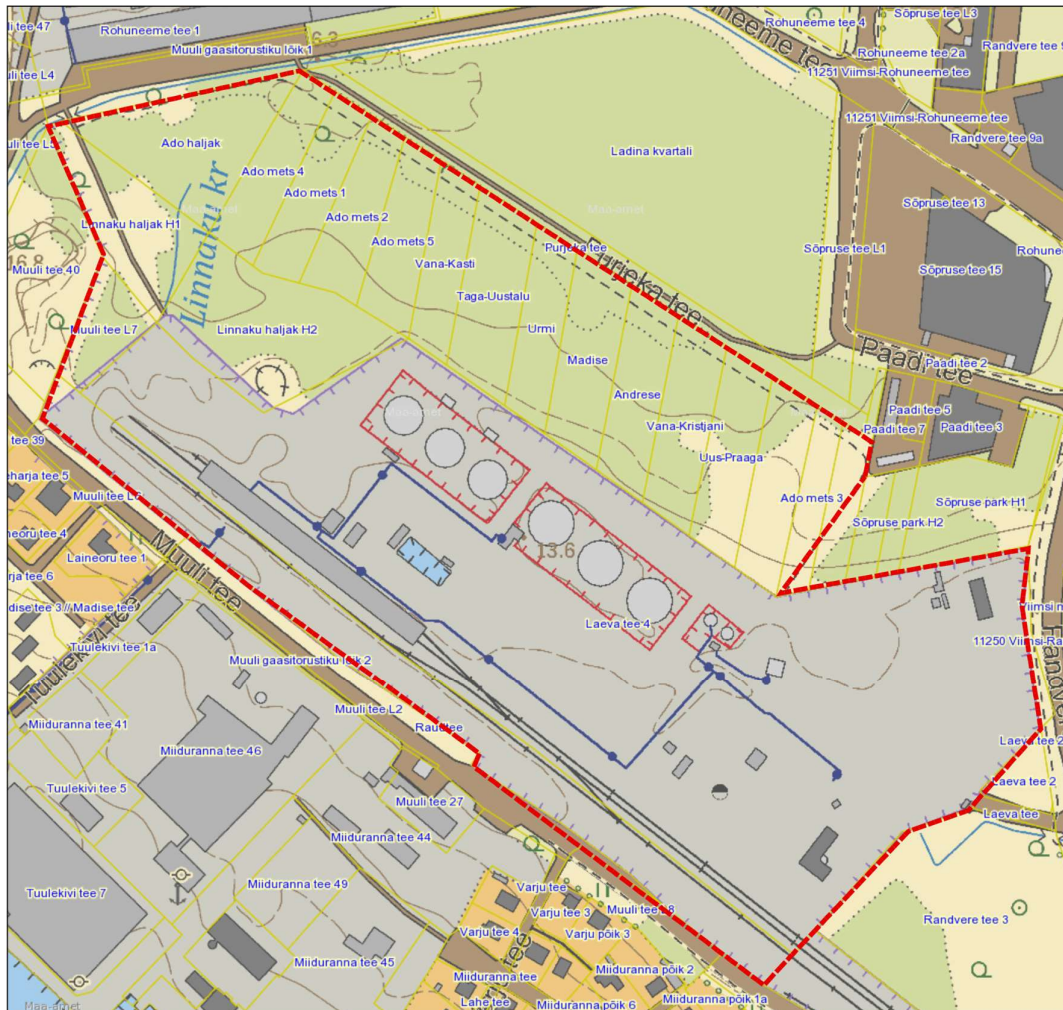
Endine mereväe Viimsi kütusebaas asub 23 katastriüksusel (Tabel 1)

Tabel 1 Katastriüksused uuringualal

lähiaadress	katastritunnu	sihtotstarve	omandivorm
Laeva tee 4	89001:010:0480	Tootmismaa 100%	Eraomand
Raudtee	89001:010:3182	Transpordimaa 100%	Eraomand
Muuli tee L4	89001:001:1243	Transpordimaa 100%	Munitsipaalomand
Linnaku haljak H2	89001:001:1242	Üldkasutatav maa	Munitsipaalomand
Linnaku haljak H1	89001:001:1241	Üldkasutatav maa	Munitsipaalomand
Ado haljak	89001:001:1742	Sihtotstarbeta maa	Riigi omand
Ado mets 4	89001:010:3028	Maatulundusmaa	Eraomand
Ado mets 1	89001:010:3027	Maatulundusmaa	Eraomand
Ado mets 2	89001:010:3031	Maatulundusmaa	Eraomand
Ado mets 5	89001:010:3032	Maatulundusmaa	Eraomand
Vana-Kasti	89001:010:1644	Tootmismaa 100%	Eraomand
Taga-Uustalu	89001:010:0805	Tootmismaa 100%	Eraomand
Urmi	89001:001:0968	Maatulundusmaa	Eraomand
Madise	89001:010:0625	Tootmismaa 100%	Eraomand
Andrese	89001:010:1758	Maatulundusmaa	Eraomand
Vana-Kristjani	89001:010:0627	Maatulundusmaa	Eraomand
Uus Praaga	89001:010:0619	Ärimaa maa 100%	Eraomand
Uus-Telli	89001:010:0598	Maatulundusmaa	Eraomand

lähiaadress	katastritunnu	sihtotstarve	omandivorm
Ado mets 3	89001:010:2233	Maatulundusmaa	Eraomand
Uus Kasti	89001:010:1643	Ärimaa maa 100%	Eraomand
Allika	89001:001:1790	Üldkasutatav maa 95%	Munitsipaalomand
Klindi kaitseala 2	89001:010:3499	Kaitsealune maa 100%	Munitsipaalomand
Haabneeme	89001:010:3726	Üldkasutatav maa	Munitsipaalomand

Tootmis- transpordi- ja sihtotstarbeta maad kuuluvad KKM määruse nr 26¹ järgi tööstusmaa, ülejäänud elumaa kategooriasse.



Joonis 2 | territooriumi katastriüksused M 1:5000 (Maa-ameti aluskaart)

¹ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 28.06.2019 määrus nr 26. <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072019006>



Joonis 3 II territooriumi katastriüksused M 1:10000 (Maa-ameti aluskaart)

2.3 Ümbruskonna asustus

NL Merevää kütusebaas asus Viimsi poolsaare lõunaosas kahes kohas.

I territoorium asub poolsaare lääneosas Haabneeme aleviku ja Miiduranna küla tiheasustuselal, kus on nii ühiskondlikud hooned, äriettevõtted kui ka (väike)elamud. Kõik need on ühendatud asula(te) veevõrku ja kanalisatsiooni.

II territoorium paikneb Lubja külas ja Haabneeme alevikus piki aluspõhjaastangut, kus kasvab põhiliselt mets.

2.4 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

2.4.1 I territoorium

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 (Joonis 4) naftasaaduste migratsiooni jälgimiseks (ehitus vt lisa 4). 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 (Joonis 4) kolm maa-alust 800 m pikkust 5,5 m läbimõõduga tunnelit (lisa 4). 35–45 m sügavusel sinisavis asuvad hoidlad on kasutuses tänapäevani.

1993. a inventariseerimise ajal fikseeriti siin lisaks 217 erinevas suuruses (4–200 m³) maa-pealset kütusemahutit. Neist olid tollal kasutuses kergete naftafraktsioonide, küttemasuudi ja õli hoidmiseks 117 tükki, üldmahuga 3 595 m³. 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 (praegustel 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 töösse 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.



Joonis 4 I territooriumi olulisemate kütuserajatiste paigutus M 1:5 000 (Maa-ameti aluskaart 2002. a)

2.4.2 II territoorium

Kitsal astangualusel ribal oli 7 suurt ($2\,000\text{ m}^3$), 1956. a valminud maapealset kütusemahutit (Joonis 5), 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 m^3 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 m^3 ja kaks 10 m^3) 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 5 II territooriumi asunud põhjapoolsemad mahutid M 1:10000 (Maa-ameti aluskaart)

2.5 Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Mõlemad territooriumid asuvad tiheasustuslal.

2.5.1 I territoorium

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 katseähtide 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 rannakaitsepatarei nr. 13 (1915. a).

2.5.2 II territoorium

Alal kasvab mets, kus on osaliselt säilinud likvideeritud kütusemahutitte telliskividest tuletõkkemüürid (foto 6). Kolme lõunapoolsemat müüri kasutab seikluspark.

Ala on tervikuna Haabneeme-klindiasangu maastikukaitsealal, kus on III kategooria kaitsealuse liigi, karulaugu (*Allium rüsinum*) kasvukoht.

2.6 Varasemad uuringud ja puhastustööd

Siin on tehtud mitmeid uuringuid ja ülevaateid, mis käsitlevad I ja II territooriumi koos. Enamus 1995–2005. a töid käsitlevad vaid katsešachtide ümbrust.

1. „Viimsi keskkonnohtlike objektide inventariseerimine ja ökoloogilise seisukorra hindamine“, AS Maves Tallinn 1993;
2. „Viimsi poolsaare keskkonnareostuse inventeerimine ning ökoloogilise seisukorra hinnang“, Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn 1993;
3. „Harjumaa Viimsi vald Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp, esmased tööd“ AS Maves, töö nr 94039, Tallinn 1994;
4. „Harjumaa Viimsi vald Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp, vaheandmed“ AS Maves, töö nr 94039, Tallinn 1994;
5. „Viimsi oil terminal, Viimsi vald, N-Terminal review“, Maves AS, Golder Associates Oy, raport no 9582050, May 1995;
6. „Harjumaa Viimsi vald AS Milstrand Viimsi terminali reostusuuringud“, AS Maves, töö nr 95044, Tallinn 1995;
7. „Harjumaa Viimsi vald Viimsi kütusehoidla territooriumi puhastustööde kava“, AS Maves Tallinn 1995;
8. „Harjumaa Viimsi vald Viimsi kütuselao naftareostuse uuringud. Viimsi kütuselao põhjavee monitooring“, AS Maves Tallinn 1995;
9. „AS Milstrand katsešachtide puhastamine ja põhjavee seire“, AS Maves töö nr 97016, Tallinn 1997;
10. „AS Milstrand katsešachtide puhastustööd“, AS Maves 1998;
11. „Viimsi endise Vene Föderatsiooni sõjaväeosa territooriumi - praeguse AS N-Terminal Grupp renditava kinnistu ja sellega piirneva ala keskkonna puhastustööde ekspertiisi akt, AS Maves 30.03.1999;
12. „AS Milstrand vanade katsešachtide veeseisundi uuring“, AS Maves töö nr 0151, Tallinn 2000;
13. „AS Milstrand põhjavee seisundi uuring“ AS Maves töö nr 2156, Tallinn 2002;
14. „Endise sõjalaevastiku kütusehoidla katsešachtide veeseire“, AS Maves töö nr 3149, Tallinn 2003;

15. „Endise sõjalaevastiku kütusebaasi katsešahtide veeseire“, AS Maves töö nr 4130, Tallinn 2004;
16. „Endise sõjalaevastiku kütusebaasi katsešahtide veeseire 2005. a“, AS Maves töö nr 4186, Tallinn 2005;
17. „AS Milstrand maa-aluste kütusemahutite keskkonnaohutuse eksperthinnang“ AS Maves töö nr 6053;
18. „Haabneeme Karulaugu tee 15 ja 17 maa-ala reostustingimused“, OÜ REI Geotehnika töö nr 36018-15, Tallinn veebruar 2015;
19. „Geotehniline uuring Viimsis, Lubja külas Allika maaüksusel, II etapp“, iPT Projektijuhtimine töö nr 18-04-1420/1, Tallinn 2018.

2.6.1 keskkonnaohtlike objektide inventariseerimine, AS Maves 1993

1993 a. septembrist-novembrini tehti endise NL Sõja-Merelaevastiku Viimsi kütuseladude reostusobjektide inventariseerimine ja keskkonna ökoloogiline hinnang.

Inventariseerimise käigus fikseeriti 80 reostusobjekti 113 reostuskoldega. Naftasaadustega saastunud pinnast oli 1. territooriumil 25 kohas 6 800 m² ja 2. territooriumil 16 reostuskoldes 5 000 m² suurusel alal. Naftasaadusi oli pinnasesse sattunud 515 tonni, sellest 1. territooriumil 425 tonni.

Selgitati välja kütusebaasi ehitus, sealhulgas tutvuti maa-aluste mahutite projekt-materjalidega, toimus naftareostuse esialgne kaardistamine. 1. territooriumil asub 3 suurt Lontova saviisse ehitatud maa-alust horisontaalset naftasaaduste hoidlat, mis on ehitatud analoogselt metrootunnelitega. 800 m pikkused 5,5 m läbimõõduga tunnelid on kindlustatud raudbetoonvoodriga, kuid vuugid on hermetiseerimata. Hoidlad olid heas seisukorras, kütust pole läbi tunneli seina kaugele imbunud. Seevastu hoidlate maapealsed tehnovõrgud (kütuse vastuvõtuplats raudteetsisternidelt, torujuhtmeid, kütuse väljajagamisplats ja pumbamaja) olid ebarahuldavas olukorras. Selle tulemusel sisaldas kütuse mahalaadimisplatsi raudteetammi pinnas 500 m pikkusel reostunud lõigul 160 tonni kütust.

1. territooriumi loodeosas asuvas neljas katsešahtis oli 2000 m³ naftasaadustega reostunud vett, mille peal oli 0,1–1,1 m paksune kütusekiht. Šahtid olid pealt avatud.

1. territooriumil võeti arvele 217 maapealset kütusemahutit üldmahuga 7 210 m³, nendest oli kasutuses 117 tk (3 600 m³). 2. territooriumil registreeriti 14 mahutit üldmahuga 14 120 m³, nendest seitse 2 000 m³ suurused. Kõik mahutid olid tühjendatud, mõned suured mahutid sisaldasid kütusejake. Maapealsete mahutite kompleks ei vastanud minimaalsetele keskkonnakaitselistele nõuetele, puudusid kaitsevannid ja statsionaarsed torujuhtmed.

Töö käigus rajati 26 0,56–5 m sügavust puurauku, kust võeti 60 pinnaseproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks. Võeti 22 veeproovi (13 kaevudest, 8 kraavidest ja üks puuraugust).

2.6.2 Viimsi poolsaare keskkonnareostuse inventeerimine, Geoloogiakeskus 1993

Töös antakse ülevaade Geoloogiakeskuse poolt siin varem (alates 1961. a) tehtud töödest ja kütusebaasi kujunemise ajaloost ja naftasaaduste käitlemisest (avariidest). Kirjeldatakse ala geoloogilist ehitust ja hüdrogeoloogilisi tingimusi.

2.6.3 Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp, Maves 1994

Täiendati I territooriumi keskkonnareostuse kaardistamist kohtades, kuhu 1993. a inventariseerimise ajal ligipääsu ei võimaldatud. Määrati reostuse ulatus nii pinnases, pinna-, pinnase- kui ka põhjavees. Eraldati 5 ala (kokku 1 375 m²), kus naftareostus (hinnanguliselt 735 m³) vajas pinnase vahetamist ja puhastamist.

Pinnavesi kanalites, kraavides, tiikides ja basseinides sisaldas igal pool naftaprodukte. Kraavidele oli paigaldatud lihtsad õlipüüdjad, seetõttu oli veejuhtmete väljumisel kütusehoidla territooriumilt naftaproduktide sisaldused alla 0,2 mg/l.

Katsešahtide alal oli Lontova sinisavide peal lasuva Lükati veehorisondi põhjavesi, hinnanguliselt 100 m raadiuses, naftaproduktidega reostunud. Suurte maa-aluste kütusehoidlate ümbruses olevatest kasutatavatest sügavatest puurkaevudest võetud neljakordne proovivõtuseeria näitas, et Lontova sinisavide all lasuv Kambrium-Vendi veekompleksi vesi oli puhas.

Tuvastati, et maapealne mahutitepark ei vastanud keskkonnakaitsenõuetele ning tehti ettepanek selle täielikuks rekonstrueerimiseks.

2.6.4 Viimsi kütuselao naftasaaduste uuringute II etapp (vaheandmed), Maves 1994

Raudtee ümbrusesse rajati 30 0,9–3 m sügavust puurauku, kust võeti naftasaaduste sisalduste määramiseks 77 pinnase ja 5 pinnasevee proovi. Uurimise ajal toimusid raudtee rekonstrueerimistööd.

Tuvastati, et raudteeäärne pinnas ei olnud nii tugevalt reostunud kui arvati I etapi uuringute tulemusel, sest naftasaaduste levikut piirasid kõrge pinnasevee tase ja savipinnased. Raudteel asuvate kergete naftaproduktide laadimissõlmede rekonstrueerimine oli toimunud keskkonnakaitsenõudeid arvestades, kuid õlipüüdesüsteem oli pooleli.

2.6.5 Viimsi oil terminal review", Golder Associates Oy, 1995

Antakse ülevaade terminali ajaloost, 1994. a seisust ja töökorraldusest. Esitatakse hoolduse ja kontrolli põhimõtted asutuse edasiseks tegevuseks ning reostuse vältimiseks sadamas.

Kokkuvõtteks on lisatud: "Viimsi kütusehoidla territooriumil on vaja teha ulatuslikke korrastus- ja puhastustöid, kuid tööde mahud pole ülejõukäivad. Kasutatavat põhjavett kütusebaasi (sealhulgas maa-aluste mahutite) nõuetekohane kasutamine ei ohusta. Kõik maapealsed rajatised tuleb ümber ehitada, millega on ka alustatud. Merevee kaitse peab tagama läbimõeldud drenaaž koos õlipüüdjate süsteemiga".

2.6.6 AS Milstrand Viimsi terminali reostusuuringud, AS Maves 1995

Rajati 8 pinnase- ja pinnaseveeproovide võtmise ning katsešahide juurde 6 veevaatluspuurauku. Naftasaaduste ja PAH'ide sisalduste määramiseks võeti 8 pinnase- ja 13 veeproovi.

Naftasaaduste sisaldus pinnases ületas tööstusmaa piirarvu 3 proovis (13 800–212 000 mg/kg). Tugevast oli reostunud pinnasevesi ala keskosas kolmes puuraugus. PAH'ide sisaldused jäi nii pinnases kui ka vees alla labori määramistäpsust.

Veevaatluspuuraukudes oli naftasaaduste sisaldus valdavalt lubatust väiksem; vaid ühe pinnale tekkis kütusekiht.

2.6.7 Viimsi kütusehoidla territooriumi puhastustööde kava, AS Maves 1995

Töös antakse ülevaade varem tehtud töödest (koos tuvastatud reostuskollete kirjeldustega) ja põhjavee seisundist. Esitatakse puhastustööde kava ja ajagraafik ning edaspidise seire kava.

2.6.8 Viimsi kütuselao naftareostuse uuringud, AS Maves 1995

1994. aastal võeti neli korda veeproovid (kokku 20 tk) veevarustuses kasutusel olevatest puurkaevudest, mis asuvad maa-aluste kütusetunnelite läheduses. Töö eesmärgiks oli kasutatava põhjavee võimalikult täpne analüüsimine gaaskromatograafilisel meetodil.

Üheski veeanalüüsis ei ületanud naftaproduktide summaarne sisaldus labori määramistäpsust (3 µg/l). Seire tulemused kinnitavad, et piirkonna Cm-V põhjavesi on puhas.

2.6.9 AS Milstrand katsešahide puhastamine ja põhjavee seire, AS Maves 1997

Töös antakse ülevaade katsešahide ajaloost ja ehitusest.

26. augustist kuni 2. septembrini tehti šahtidest vee väljapumpamine. Võeti 11 veeproovi äravoolukraavist, õlipüüduri väljaviigust, 3 puuraugust ja 3 puurkaevust. Viimastes jäi naftasaaduste sisaldus valdavalt alla labori määramistäpsust, vaid ühes proovipuuraugus oli neid künnisarvust enam. Äravoolukraavi vesi oli naftasaadustega reostunud ($3560 \mu\text{g/l}$), kuid pärast õlipüüdurit vaid veidi üle künnisarvu.

Kokkuvõttes mainitakse, et katsešahtides sisalduv vesi on reostunud naftaproduktidega. Parast AS Milstrand õlipüünise läbimist ning enne mereväljalasku suundumist on naftaproduktide sisaldus vees vähenenud lubatud koguseni. Seega võib kohaliku õlipüüduri puhastusefekti piisavaks lugeda. Kui varasemal perioodil (1995. a. oktoobri lõpp) esines mitmes AS Maves rajatud puuraugu vees naftaprodukte ja ühes oli vaba bensiinikiht, siis pärast 1997. a. tööd neid madalate puuraukude vees ei leidunud. Seni pole veel naftaprodukte leitud ümbruskonna sügavate tarbepuurkaevude vees. Selle põhjal võib järeldada, et katsešahtide reostunud vesi momendil ümbruskonna pinnase- ja põhjaveele mõju ei avalda.

2.6.10 AS Milstrand katsešahtide puhastustööd, AS Maves 1998

1997. a. puhastustööde tulemuste põhjal otsustati katsešahtid veelkordselt tühjaks pumbata neisse immitsenud veest ning järgnevalt tehtava veeseire tulemuste põhjal šahtide likvideerimisvariandi väljatöötamine. Kuna katsešahtidesse kogunenud vee pinnal kütusekilet ei olnud, otsustati võtta veeproovid katsešahtidest. Järeldustes nenditakse: "AS Maves töötajate poolt võetud veeproovi (3 tk) tulemused näitavad katsešahtide vees lubatust suuremaid naftaproduktide sisaldusi ($1\,450\text{--}24\,360 \mu\text{g/l}$). Seetõttu pole katsešahtide sulgemine praegu soovitatav ja sõltuvalt veeproovide tulemustest on vajalik katsešahte vähemalt korra veel tühjaks pumbata ning seejärel võtta veeproovid naftaproduktide sisalduse määramiseks šahtidele lähematest vaatluspuuraukudest ja AS Milstrand tarbepuurkaevust.

2.6.11 AS N-Terminal Grupp kinnistu puhastustööde ekspertiisi akt, AS Maves 1999

Antakse hinnang I territooriumil asuva reostuse ja naftasaadustega seotud rajatiste likvideerimise maksumusest.

Töös mainitakse, et katsešahtide piirkond on soovitatav jätta tulevikus tööstuspiirkonnaks ja šahtide kohad planeerida haljasalaks, kuhu ei kavandata elamuehitust ega majandustegevust. Pinnase puhastamise osas mainitakse, et suur osa sellest tööst on juba tehtud, kuid orienteeruvalt vajab veel puhastamist 500 m^3 pinnast.

Endise sõjavaebaasi prügimäe piirkonnas moodustus vene ajal masuudijärv, mida püüti jäätmete ja pinnasega kinni katta. Selle tulemusena on kujunenud ligi 1 hektari suurune

jäätmete ja masuudiga reostatud ala. Prügimäe piirkond on soovitatav jätta haljastud alaks, kuhu ei planeeritaks majandustegevust ega elamuehitust.

Puhastustööde kogumaksumuseks saadi 9 miljonit krooni, mis sisaldab ka olemasoleva sademevee kanalisatsiooni ja drenaaži puhastamist-rekonstrueerimist ja edaspidist seiret.

2.6.12 AS Milstrand katsešahtide veeseisundi uuring, AS Maves 2000

Antakse ülevaade šahtide kujunemise ajaloost ja varem tehtud töödest. Katsešahtidesse imunud vee seisundi uuring oli järg 1997. a. tehtud tööle. Katsešahtidest võeti kolm veeproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks. II šahtist proovi ei võetud, kuna seal oleva vee peal oli ca 10 cm paksune naftasaaduste kiht. Naftasaaduste sisaldused katsešahtide vees ületasid põhjavee piirarvu kohati üle 230 korra.

2.6.13 AS Milstrand põhjavee seisundi uuring, AS Maves 2002

Uuringu käigus võeti veeproovid kahest katsešahtist ja kahest puurkaevust. Katsešahtidesse imunud vesi oli reostunud naftasaadustega (piirarvust üle 5000 korra), benseeni, tolueeni ja ksüleeniga. Puurkaevude vees jäid määratud komponentide sisaldused allapoole labori määramistäpsust.

2.6.14 Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2003

Antakse ülevaade šahtide kujunemise ajaloost ja varem tehtud töödest. Kõigist neljast katsešahtist võeti veeproovid naftasaaduste ja BTEX-ide sisalduste määramiseks. Analüüside alusel oli katsešahtidesse imunud vesi reostunud naftasaadustega ning šahti nr III vesi lisaks ka benseeni, tolueeni ja ksüleeniga, ületades naftasaaduste piirarvu 38760 korda. Katsešahtidest tingitud põhjavee reostus oli lokaalse iseloomuga, ei ohusta piirkonnas tarbitavate põhjaveekihtide kvaliteeti. Samas põhjustavad katsešahtid lisaks keskkonnaohule ohtu ka inimestele - katsešahtid on pealt avatud ning nad paiknevad valveta territooriumil. Seega vajaksid katsešahtid lähiaastatel sulgemist või likvideerimist.

AS Milstrand aiaga piiratud territooriumi lääneosas likvideeritud kütusemahutite pinnasevallidega ümbritsetud alal paiknevad pinnase kompostaunad. Siia paigutati endise NL kütusehoidla mahutite ja prügimäe likvideerimisetööde kaigus väljakaevatud reostunud pinnas, kus naftasaaduste sisaldus ületas tööstustsooni piirarvu. Puidulaastu ja saepuruga segatud pinnas paigutati aunadesse, mida regulaarselt segati (v.a paar-kolm viimast aastat). Aunadest võeti kolm proovi. Pinnas oli jätkuvalt naftasaadustega reostunud (sisaldus 5 400-10 700 mg/kg), mistõttu selle kasutamine täitepinnasena on lubamatu.

Vaadati üle endist prügimäge piirav kraav ja õlipüüdurid.

2.6.15 Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2004

Antakse ülevaade katsešahtide kujunemise ajaloost ja varem tehtud töödest. Kõigist neljast šahtist võeti veeproovid naftasaaduste ja BTEX-ide sisalduste määramiseks. Katsešahtide vesi oli jätkuvalt naftasaadustega reostunud (sisaldus 0,7–7,88 mg/l). Aunadest võeti kolm proovi. Ka pinnas oli jätkuvalt naftasaadustega reostunud (sisaldus 1 680–11 400 mg/kg).

Endise prügila territooriumi keskkonnaseisundi hindamiseks võeti sealt kaks pinnaseproovi ja piirneva kraavi väljavoolust veeproov naftasaaduste ja BTEX sisalduse määramiseks. Kraavivees jäid määratud näitajate kontsentratsioonid labori määramistäpsusest väiksemaks. 1,3 m sügavuselt maapinnast võetud proovide naftasaaduste sisaldused olid 445 ja 3 410 mg/kg.

2.6.16 Endise sõjalaevastiku katsešahtide veeseire, AS Maves 2005

Antakse ülevaade šahtide kujunemise ajaloost ja varem tehtud töödest. Kõigist neljast katsešahdist võeti veeproovid naftasaaduste ja BTEX-ide sisalduste määramiseks. Kolme šahti vesi oli jätkuvalt naftasaadustega reostunud (sisaldus 3,7–19,3 mg/l). IV šahti vesi oli puhas (määratud näitajate sisaldus alla labori määramistäpsust) Aunadest võeti kaks proovi. Pinnas oli seal naftasaadustega reostunud (sisaldus 8 800–24 000 mg/kg).

2.6.17 AS Milstrand maa-aluste kütusemahutite eksperthinnang, AS Maves 2006

Antakse ülevaade maa-aluste mahutite kujunemise ajaloost, varem tehtud töödest, maa-ala geoloogilisest ehitusest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest ja piirkonna Kambriumi-Vendi põhjaveekihtide seisundist.

Experthinnanguga järeldatakse, et maa-alused mahutid on sisuliselt keskkonnanõuetele vastavad, kuna on tagatud vähemalt kahekordne barjäär vedelkütuse ja keskkonna vahel. Lisaks sisemisele tehisseinale on kaks väga usaldusväärset barjääri: vettpidav looduslik savikiht ja alarõhk tunnelites põhjavee survega võrreldes.

2.6.18 Karulaugu tee 15 ja 17 pinnase reostusuuring, REI Geotehnika 2015

Katastriüksuste põhjaossa, maa-aluse naftatorustiku ja –pumpla ümbrusesse rajati kuus puurauku, kust võeti 6 pinnaseproovi. Neljas idapoolses jäid naftasaaduste sisaldused labori määramistäpsusest väiksemaks. Randvere tee äärses pumpla juures sisaldas peenliiv (proov võetud 1,3–1,5 m sügavuselt) 4 500 ja 11 000 mg/kg naftasaadusi.

2.6.19 Allika maaüksuse geotehniline uuring, IPT Projektijuhtimine 2018

Detailplaneeringu jaoks tehtud ehitusgeoloogilise uuringu käigus võeti ala kesk- ja põhjaosas asunud mahutite asukohast 7 pinnaseproovi naftasaaduste ning kahes proovis lisaks ka PAH-ide ja BTEX-ide sisalduste määramiseks. Pinnasereostust jälgiti ka puurimise (17 puurauku) käigus. Valdavalt oli pinnas mahutite tuletõkkemüüri sees ja/või ümber reostunud, ainult põhja poolt teise mahuti piirkonnas reostust ei tuvastatud. Saastunud on müüri sees olev liiv, kust reostus on ilmselt liikunud koos pinnaseveega mööda nõlva müüri alalt välja. Põhjapoolsete mahutimüüride sees fikseeriti reostus (naftasaadusi 940–1 200 mg/kg) maapinnalähedases kuni poole meetri paksuses kihis. Kolmes lõunapoolse aga oli kuni 5,5 m sügavuseni 930–4 000 mg/kg naftasaadusi, mis võib viidata torustike lekkimisele.

PAH ja BTEX summaarne sisaldus jäi valdavalt sihtarvust väiksemaks.

Pinnase radoonisisalduse mõõtmised teostati seitsmes uuringupunktis, tulemustest lähtus, et Allika katastriüksus kuulub kõrge Rn-sisaldusega pinnaste kategooriasse. Normaalse tasemega olid vaid 2 uuringupunkti.

2.6.20 Puhastustööd ja olemasolev olukord

Endise NSVL-i Balti Mere Sõjalaevastiku ehitatud mahutipargid, raudtee- ja autolaadimisestakaadid koos aluspinnasega on likvideeritud. Laeva tee 4 katastriüksus loodeossa aunastatud reostunud pinnas on puhastatud ning kasutatud territooriumi haljastustöödel. Katastriüksusele on rajatud uus maapealne mahutipark, raudtee- ning autolaadimisestakaadid, uued sademevee drenaažisüsteemid, mille koosseisu kuuluvad ka õlipüüdurid (kokku 3 tk, lisaks 1 sadamas).

Kolm maa-alust tunnelmahutit on jätkuvalt kasutuses heledate naftasaaduste hoiustamiseks.

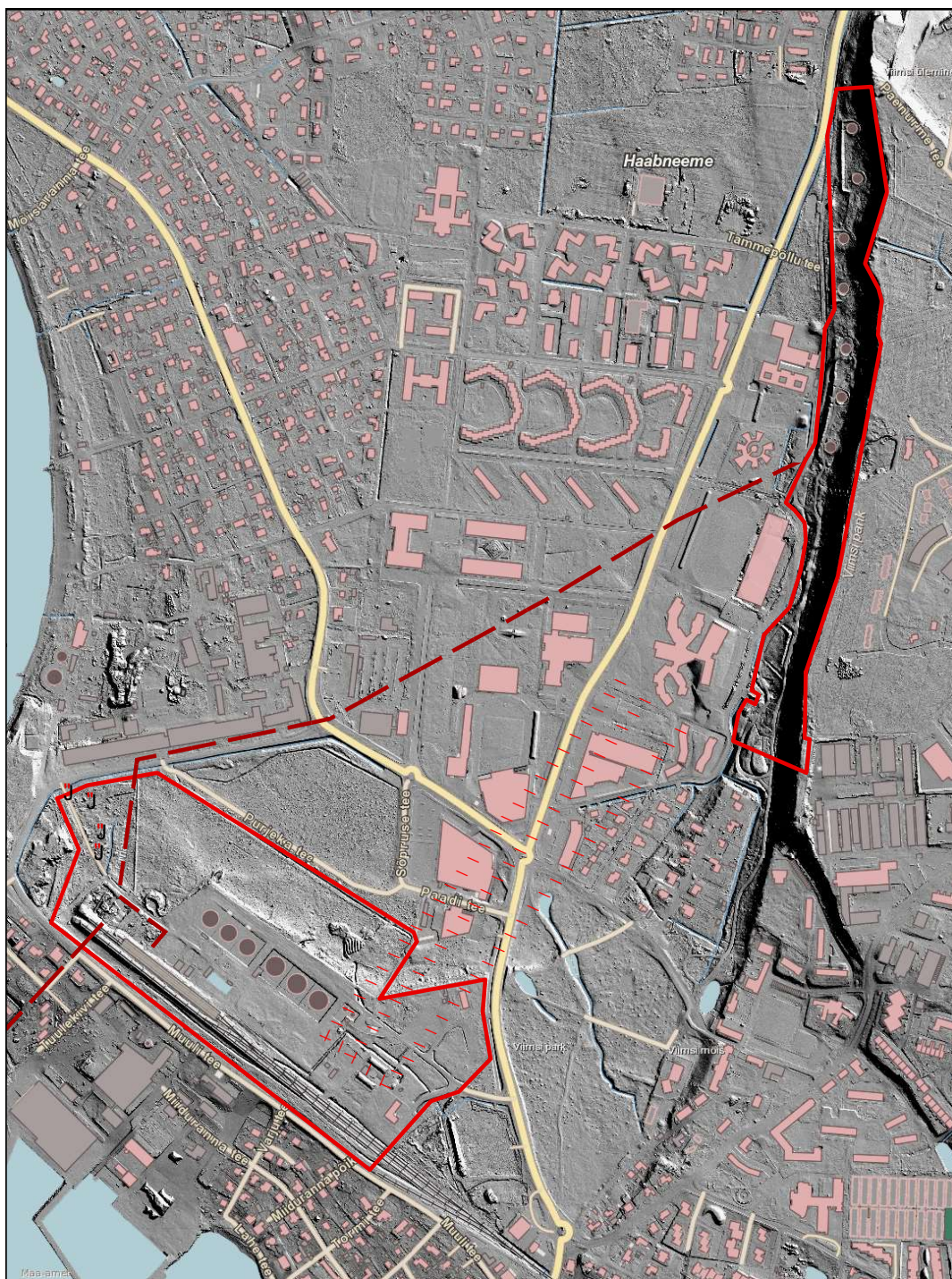
Endine prügimägi, mis asub terminali territooriumist kirdesuunal erinevate katastriüksuseomanike katastriüksustel, on likvideeritud ning kaetud savika pinnasega.

4 katsešahti vee puhastamiseks tehtud töödest saame ülevaate eelpool kirjeldatud aruannetest. Lisaks tegi Soome firma Bioteam OY koostöös Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboriga 1995. a Viimsi kütuselao ühes katsešahhis oleva vee puhastamist bioreaktori abil (originaalaruannet leida ei õnnestunud). Seadmes kasutati eri kandeaineid (kruus, aktiivsüsi, polüuretaan). Bioreaktorid töötasid järjestikku ning eesmärgiks oli saada kogemusi selle tööst nii talve- kui suvetingimustes. Bioreaktorisse pumbatava vee naftasaaduste sisalduseks määrati 0,82 mg/l. Katsete tulemusena vähenes killustikutäitega reaktoris vee naftasaaduste sisaldus 1,9–2,6 korda ehk 210–470 µg/l võrra, polüüteraantäitega reaktoris 1,5–3,5 korda ehk 80–250 µg/l võrra ning aktiivsöe täitega reaktoris 1,3–9,8 korda ehk 10–185 µg/l võrra. Kokku vähenes vee naftasaaduste sisaldus 88–99% võrra.

II territooriumil on naftasaadustega seotud rajatised likvideeritud, kuid kuue endiste suure mahuti juures tuvastati elumaa piirarvu ületav naftasaaduste reostus pinnases.

2.7 Maastik ja pinnaveekogud

Viimsi poolsaare geomorfoloogiline ehitus on mitmekesine. Siin asuvad sellised reljeefivormid nagu Põhja-Eesti klint, klindialune madalik ja lubjakiviplatoo. Viimane asub poolsaare keskosas ja kujutab endast 50–53 m absoluutkõrgusel laiuvat tasandikku. Läänes, põhjas ja idas on platoo piiriks 15 (idas) kuni 30 meetri (läänes) kõrgune klindiastang.



Joonis 6 Ümbruskonna reljeef pinnaveekogudega M 1:10000 (Maa-ameti aluskaart)

I territoorium paikneb klindieelsel tasandikul ovaalsel künkal 200–250 m laugusel Tallinna lahest (vt joonis 6). Pele mere on siin paar (kuivendus)kraavi ja tuletõrjevee tiik. Maapind on kirde-põhjasuunalise langusega. Kõrgeim on territooriumi merepoolsem edelaosa. Lõunanurgas ulatuvad abskõrgused kuni 18 m-ni. Põhjapiiril, katsešahtide läheduses alaneb 7,5–8 meetrini. Endise prügimäe asukohas jäävad maapinna absoluutkõrgused 10–15 m vahemikku, langusega põhja poole.

II territoorium kulgeb kitsa 200 m laiuse ribana piki klindi nõlva ja jalamit, pooleteist kilomeetri kaugusel merest. Absoluutkõrgused jäävad siin 12–50 m vahemikku.

Ala lääneservas või vahetult sellest väljaspool on mitmeid kuivenduskraave ja alles on ka kunagised tuletõrjeveevõtu tiigid.

2.8 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Viimsi kütusebaasi territoorium on detailselt uuritud. Ala on geoloogiliselt kaardistatud ning veevarustuse eesmärgil on uuritud piirkonna põhjaveevarud. Maa-aluste kütusemahutite ümbrusesse rajati struktuurpuuraugud andmete saamiseks geoloogia, hüdrogeoloogia ja kivimite ehitusgeoloogiliste näitajate, eriti Kambriumi sinisavide lasuvustingimuste, paksuse, ja füüsikaliste omaduste kohta.

2.8.1 Geoloogiline ehitus

I territooriumi kvaternaarisetted on võrdlemisi savikad, liivasid esineb harva. 0,5–4 m paksune pinnakatte koosneb saviliivadest, liivsavidest ja liivsavimoreenist.

Laeva tee loodeosas on pinnakatte paksuseks 0,9–2,7 m. See koosneb põhiliselt liiva ja kruusaga segunenud saviliivast või liivsavist, kus esineb lubjakivi killustikku ja –tükke. Looduslikust pinnakattest on säilinud vaid laiguti õhuke (0,2 m) savikas mullakiht.

Endise prügila asukohas lasub aluspõhjal 3,3 m paksune täitepinnasekiht, mis koosneb kruusa, veeriste ja killustikuga segunenud, sageli mullasest liivsavist.

I territoorium jääb Lükati kihistu savi ja liivakivi vahekihtidega aleuoliidi avamusalale. 20–30 m sügavusel maapinnast lamab Lontova lademe sinisavi, mille paksus on 30–35 m. Viimase all levivad Vendi liivakivid (läbilõige vt lisa 4).

II territoorium on geoloogiliselt uuritud kesk- ja põhjaosas endiste mahutite ümber. Pinnakatte paksus on seal nõlva tõttu muutlik, ulatudes 4,7 meetrist 9,5 meetrini. Geoloogilise lõike ülemise osa moodustab enamasti tagasitäidetud rusukalde materjal, laiguti leidub ka turvastunud mulda. Mahutite müüride sees on alusena kasutatud keskmiselt 1 m paksuselt täiteliiva. Pinnakatte põhilise 2,5–7,7 m paksuse osa moodustab klindist alla uhutud või varisenud materjal, peamiselt sinakashall liivsavi või saviliiv, mis sisaldab liivakivi, argilliidi ja lubjakivi erineva terasuurusega purdmaterjali.

Klindi nõlval avanevad Alamordoviitsimi Pakerordi lademe ja Kambriumi Tiskre kihistu savikad glaukoniitliivakivid ja graptoliitargilliid (diktioneema kilt). Klindi jalam on Lükati kihistu aleuoliidi avamusalal. Aluspõhja sügavam geoloogiline ehitus sarnaneb I territooriumiga.

2.8.2 Hüdrokeoloogilised tingimused

I territooriumi kvaternaarisetted on reeglina savikad ning need sisaldavad vett ainult lokaalselt, peamiselt täitematerjalina kasutatud liivades. Tänavu rajatud 1,8–3,8 m sügavustesse puuraukudesse vesi ei ilmunud. 1994. a mais-juulis oli puuraukude veetase maapinnalähedane (0,1–0,8 m), aasta hiljem (oktoober-november 1995. a) katsešahtide ümbruses 0,4–1,4 m sügavusel maapinnast.

Pinnasevesi toitub sademete arvelt ja selle liikumissuund on reljeefis kõrgemalt madalamale, s.o kirde või põhja poole. Seda veekihti väikese paksuse ja veeandvuse tõttu veevarustuseks ei kasutata.

Ülemine põhjavesi sisaldub peaaesjalikult Lükati kihistu savide ja aleuoliitide vahel olevates 1–30 (harvem 60–80) cm paksustes liivakivi vahekihtides. Veetase oli 1980 a. puurimisandmetel 7–12 m sügavusel maapinnast. Lükati kihistu veejuhtivus on äärmiselt väike.

Lükati kihistu all paiknev Lontova sinisavi on vett vähe sisaldav ja on Kambrium-Vendi veekompleksi ülemiseks veepidemeks. Kambrium-Vendi veekompleksi vett on pika aja vältel kasutatud veevarustuses. Vee piesomeetriline tase on intensiivse veetarbimise tagajärjel pidevalt alanenud. Kütusehoidlas asuvate puurkaevude andmetel on ajavahemikus 1964–1985 veetaseme absoluutkõrgus langenud -8 meetrilt -19 meetrini.

II territooriumi pinnasevesi sisaldub põhiosas liivades-kruusades. Klindijalam põhjavee väljavooluala ning allikatena või pindmiselt väljanõrguv põhjavesi tekitab mahutite ümbruses maapinnal pidevat liigniiskust. Allikalist väljavoolu täheldati juulis-augustis 2018. a ka mahutite müüride sees. Kuigi pindmine kiht alal on liigniiske, siis püsiva pinnaseveekihi olemasolu mahutite piirkonnas sõltub setete koostisest. Valdavalt savipinnastest koosnev rusukalle vett praktiliselt ei sisalda ega juhi, küll aga koguneb vesi liivasematesse vahekihtidesse. Seetõttu on pinnaseveekihi esinemine katkendlik, kohati jäid sügavamad rusukaldesse ulatuvad puuraugud 2018. a kuivaks. 17 puuraugust ilmus vesi üheksasse, stabiliseerudes 0–2,35 m sügavuseni maapinnast.

Varasemates (2008–2015. a) ehitusgeoloogilistes uuringutes on piirkonna veetasemeks mõõdetud 0,5–1,9 m.

Vee liikumissuund on läände, klindieelsele tasandikule. Veekihti drenivad hoonete ümbruse kuivendussüsteemid ja maa-aluste tehnovõrkude süvendid. Alumiseks (suhteliseks) veepidemeks on Lükati aleuoliidid.

Aluspõhjakivimite hüdrokeoloogilised tingimused on I territooriumiga sarnased.

3 REOSTUSUURING

3.1 Välitööd

Välitöö toimus 7.10.2020. a. Puurimiseks kasutati vibropuuragregaati Nordrill.

Tööpiirkondade ülevaatuse käigus 1.10.2020. a täpsustatud asukohtadesse, kuhu oli ala reljeefi ja tihedat võsa arvestades tehnikaga juurdepääsuvõimalus, puuriti maa-aluseid tehnovõrke vältides 12 puurauku, mis valdavalt ulatusid aluspõhjasavisse.

Käesoleva töö puuraukude asukohad koos varem rajatud puuraukudega on toodud lisas 4.

3.2 Proovide võtmine

Puuraukudest võeti läbilõike potentsiaalselt kõige reostunumast kohast puursüdamiku 0,1 m pikkusest lõigust 15 pinnaseproovi, mis pandi labori poolt väljastatud purki. Purk suleti hermeetiliselt kaanega ja asetati termoskasti. Proovid anti laborisse analüüsimiseks järgmisel hommikul. Pärast igakordset proovivõttu proovivõtulusikas puhastati.

Kõigis proovides määrati naftasaadused ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH). Analüüsid tehti Eesti Standardiameti Akrediteerimistunnistust omavas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris ISO meetodikate (gaaskromatograafia meetodil) alusel.

3.3 Pinnase seisund

3.3.1 I territoorium

I territooriumil on tehtud mitmeid reostusuuringuid alates reostuskollete inventariseerimisest (visuaalsetest vaatlustest) kuni puuraukudest proovide võtmiseni. 1990-ndate aastate alguses tuvastati kütusereostust kümnetes kohtades raudtee ja maapealsete mahutite ümbruses. Tegutseva kütuseterminali (Laeva tee 4) ja raudtee (Raudtee katastriüksus) maa-alal on läbi viidud ulatuslikud puhastustööd ja sealse pinnase seisund vastab suure tõenäosusega tööstusmaale kehtestatud nõuetele. Siin varem tehtud töödest jäi ebaselgeks pinnase praegune seisund komposteerimisaunade ja endise prügila asukohtades.

Komposteerimisaunade piirkond Laeva tee katastriüksuse loodeosas.

Siin olid 1993. a inventariseerimise ajal kolmes grupis tuletõkkevallide vahel kütusemahutid (kokku 27 25 m³ ja 12 60 m³ suurust mahutit). Inventariseerimisaruan

on märges, et mahutite vahele on (suhteliselt palju) naftasaadusi maha voolanud. Tollal käis mahutite tühjendamine ja ilmselt seejärel ka nende äravedu. Andmeid mahutitealuse või -vahelise saastunud pinnase puhastustööde kohta puuduvad. Sinna (asukoht vt lisa 4) rajati tollal üks puurauk (PA-15), kust võeti kolmelt sügavuselt (Tabel 2) pinnaseproovid naftasaaduste sisalduste määramiseks. Spektrofluorofotomeetrilisel määramise järgi sisaldas sealne pinnas küll diiselkütust, kuid selle kontsentratsioonid jäid sihtarvust väiksemaks.

1990-nendate aastate teises pooles toimus I territooriumil (s.h prügimäel) reostunud pinnase väljakaevamine. Eemaldatud saastunud pinnas ladustati ala loodeossa aunadesse, kus neid saepuru ja puidulaastudega regulaarselt segati kuni 2000-nda aastani.

Nendest aunadest võeti hiljem mitmel korral naftasaaduste analüüsimiseks proovid:

2003. a sisaldus 5 400–10 700 mg/kg, 2004. a 1 680–11 400 mg/kg, 2005. a 8 800–24 000 mg/kg, seega valdavalt üle tööstusmaa piirarvu.

Mõned aastad hiljem (aerofotode järgi 2009–2010) kasutas Laeva tee 4 katastriüksuse omanik aunade materjali krundi haljastuseks, väites, et nende võetud analüüside alusel (analüüsiaktid ei ole säilinud) keskmine naftasaaduste sisaldus tööstusmaale lubatust väiksem.

Tänapäevaks on enamus Laeva tee suhteliselt künkliku reljeefiga loodeosa võsastunud või umbrohtunud. Küngaste-vallidevahelised madalamad kohad on ajutiselt vee all.

Käesoleva töö käigus puurimisel pinnases valdavalt reostusnähte ei tuvastatud ja kütusehaisu tunda ei olnud. Vaid PA-8 oli puidulaastudega täitepinnas 1,2–2,2 m sügavusel maapinnast musta värvi ja nõrga kütusehaisuga.

Nagu tabelist näha, vastab Laeva tee 4 loodeosa pinnas naftasaaduste sisalduse osas valdavalt tööstusmaale kehtestatud nõuetele. Reostunud on vaid ala loodeosas asunud kütusemahutite ümbruse (kus asusid ka pinnasepuhastusaunad) täitepinnas hinnanguliselt 500 m² suurusel alal. PAH-ide (summaarsed) kontsentratsioonid jäid enamasti alla sihtarvu või selle lähedusse (PA-8).

Tabel 2 Reostusuuringu tulemused (mg/kg)

PA nr	proovi-võtu sügavus	nafta-saadused	PAH summa	proovi võtu kuupäev	PA nr	proovi-võtu sügavus	nafta-saadused	PAH summa	proovi võtu kuupäev
Laeva tee 4 loodeosa					endise prügila maa-ala				
1	1,0-1,1	330	1,37	7.10.2020	9	1,0-1,1	450	0,51	7.10.2020
2	0,7-0,8	610	1,05			1,8-1,9	850	0,95	
3	1,2-1,4	1 600	0,95		10	1,4-1,5	6 700	9,31	
4	1,0-1,2	1 200	0,62			2,2-2,3	19 000	22,74	
5	1,2-1,3	170	0,74		11	1,7-1,8	170	0,28	
6	1,6-1,7	110	0,04			3,1-3,2	7 000	7,07	

7	1,8-1,9	180	0,51		12	2,3-2,4	150 000	128,12	
8	1,6-1,7	13 000	7,57		P-4	1,3	445		21.10.2004
15	0,3	<15			P-5	1,3	3 410		
	0,8	21		9.11.1993	11	3,3	16	<1	9.11.1995
	1,3	34			12	0,6	212 000	<1	
sihtarv:		100	5	Sihtarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või väiksema väärtuse korral loetakse pinnase seisund heaks.					
piirarv: elumaa		500	20	Piirarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millest suurema väärtuse korral loetakse pinnas reostunuks (Keskkonnaministri 1.10.2019. a määrus nr 26).					
tööstusmaal		5 000	200						

Likvideeritud NL mereväe kütusebaasi prügila.

Endise NL mereväebaasi prügimägi asus I territooriumi kirdeosas 1 hektari suurusel nõlvaalusel tasandikul. Jäätmehoidla koosnes kahest teineteise kõrval asunud kuhjatisest, kuhu oli 30 aasta vältel veetud ca 4 500 m³ ehitusjäätmetega segunenud pinnast, mille paksus oli 1–3 m. Sinna suunati ka mereveebaasi kütusehoidla kraavide ja drenaažisüsteemide sagedaste avariide ja lekete tõttu kütusega reostunud veed, ning seetõttu oli prügimäe alune (turba)pinnas naftasaadustega läbi imunud. Sealt 1994. a võetud proovides fikseeriti 29 680 ja 213 650 mg/kg naftaprodukte. Aasta hiljem rajati siia kaks puurauku (lisad 3 ja 4). Prügilasundis oli 212 000 mg/kg naftasaadusi (Tabel 2), kuid sellealune savipinnas oli suhteliselt puhas (16 mg/kg). PAH-ide kontsentratsioonid jäid labori määramistäpsusest väiksemaks.

1990-ndate aastate teises pooles prügimägi likvideeriti (mh kaevati naftasaadustega reostunud pinnas välja ja veeti pinnasepuhastusaunadesse), suleti drenaažisüsteem ja territoorium korrastati. 2004. a võeti kahest kohast 1,3 m sügavuselt pinnaseproovid. Nende naftasaaduste sisaldus oli elumaa piirarvu lähedane või ületas seda (Tabel 2).

Praegu on endise prügimäe territoorium umbrohtunud tõngermaa. Pinnase hetkeseisu hindamiseks rajati siia neli puurauku, kust võeti 7 pinnaseproovi naftasaaduste ja PAH-ide sisalduse määramiseks. Endise prügimäe pinnase 1,1–2,2 m paksune ülemine osa (ilmselt prügila likvideerimise käigus siia veetud tasandustäitepinnas) on suhteliselt puhas ja selle seisund vastab elumaale kehtestatud nõuetele. Seevastu sügavamal kuni aluspõhjasavini esineb väga tugev naftasaaduste (850–150 000 mg/kg) reostus. Seal ületab ka PAH-ide kontsentratsioon kohati (PA-10 ja 12) piirarve.

3.3.2 II territoorium

II territooriumil teadaolevalt pinnase puhastustöid tehtud ei ole.

1993. a inventariseerimise käigus leiti kütusereostust 16 kohas 5000 m² suurusel alal. 2015. a jääkreostuse inventariseerimise ajal oli tiigi veepinnal õlikile.

2018. a uuringuga tuvastati kuue mahuti tuletõkkemüüri sees ja/või ümber kütusega reostunud täiteliiva. Piiratud levikuga keskmiselt 1 m paksuses liivakihis fikseeriti 930–

4 000 mg/kg naftasaadusi. Alal valdavalt levivates savikates pinnases saastenahte ei tuvastatud.

3.4 Põhjavee seisund

I territooriumil on tehtud korduvalt veeproovide võtmist Kambrium-Vendi veekihist toituvates puurkaevudest ja seal reostust ei tuvastatud.

Ala loodenurgas asuvatest katsešahetidest on korduvalt vett puhastamise eesmärgil välja pumbatud, kuid iga kord on sinna aeglaselt tagasi imbuvas põhjavees tuvastatud uuesti kütusereostus. 1994. a uuringu andmetel on 3. šahti ümbruses maapinnalähedane põhjavesi (pinnasevesi) 70 m² suurusel alal naftasaadustega reostunud. Hiljem katsešahtide ümbruse pinnasevee seisundit uuritud ei ole.

Endise prügila asukohas tuvastati 1995. a väga tugev põhjavee reostus naftasaadustega (365 000 ja 436 000 µg/l). Tänavu puuraukudesse enamasti vett ei kogunenud. Selle olemasolu korral mõnes liivakamas-kruusakamas kohas on see samuti tugevasti reostunud, sest 2015. a tuvastati prügilat ümbritsevas piirdekraavis õlikirme.

II territooriumil teadaolevalt põhja(pinnase)vee reostusuuringuid tehtud ei ole ja seetõttu põhjavee seisundi kohta hinnangut anda ei saa.

3.5 Pinnavee seisund

Teadaolevalt toimus merevee reostamine 1978. a, kui purunes veealune torujuhe ja merre voolas kogu torus olnud kütus. Andmeid hilisema merereostuse kohta ei ole.

Reostust on tuvastatud paljudes I territooriumi kuivenduskraavides, mis tänaseks on likvideeritud. Alles on endise prügimäe lähistel kulgev sademeveekraav, mille veepinnal oli 2015. a ülevaatuse ajal märgata nõrka õlikilet ning kraavisetetes vähest õlireostust.

II territooriumi põhjaosas asuva tuletõrje tiigi veepinnal oli 2015. a väheke õlikirmet.

3.6 Reostunud pinnase maht

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 liivakihi 400 m² suurusel alal. Seega vajab siin saneerimist umbes 2 500 m³ naftasaadustega üle elumaa piirarvu reostunud täiteliiva.

3.7 Puhastusvõimalused

Pinnase puhastamise meetodi valib harilikult töid tegev firma lähtudes oma tehnilisest baasist.

I territooriumil Laeva tee 4 katastriüksuse loodeosas endiste kütusemahutite asukohas, kus pinnase seisund peab vastama tööstusmaa nõuetele, on võimalik väljakaevatud reostunud pinnase puhastamine koha peal aunades, neid aeg-ajalt aereerides (segades-ümber tõstes). Muud pinnasepuhastusmeetodid (bioloogiline või keemiline töötlemine) on pinnase savikuse (halva veejuhtivuse) ja sesoonse liigniiskuse (üleujutuse) tõttu jahedas ja hapnikuvaeses keskkonnas väheefektiivsed.

I territooriumi kirdeosas endiste prügila asukohas on (täite)pinnas väga tugevasti naftasaadustega reostunud 2 m paksuse kihina 1,5–3,5 m sügavusel maapinnast. Arvestades reostuskeha sügavust maapinnast on siin bioloogiline töötlemine hapnikuvaeses ja aastaringselt jahedas keskkonnas väheefektiivne. Keemiline töötlemine on pinnase savikuse (halva veejuhtivuse) tõttu küsitav. Seega on parim lahendus reostunud pinnase väljakaevamine. Pinnase kohapeal aunades puhastamine katastriüksuste sihtotstarbele (elumaa) vastavaks väga suure naftasaaduste sisalduse tõttu on praktiliselt võimatu. Seega jääb kaks võimalust: väljakaevatud pinnase termiline töötlemine või ohtlike jäätmete hoidlasse vedamine.

Tekkinud süvendisse koguneb vesi. Kui selle pinnale moodustub õlikile, tuleb see enne tagasitäitmist eemaldada, korrates seda kuni veepind jääb puhtaks.

II territoorium asub maastikukaitsealal, kus kaevetööd ei ole soovitud. Kuna reostunud kiht on maapinnalähedane ja heade filtratsiooniomadustega liivades, sobivad siia nii keemiline kui ka bioloogiline töötlemine.

3.8 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 toodut arvestades võib siinse ala liigitada 4. ohtlikkusetasemesse². 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.

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.

3.9 Reostuse likvideerimise maksumus ja tegevuskava

3.9.1 Reostuse likvideerimise maksumused

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.

² Töös on järgitud 2015¹ 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“

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.

3.9.2 Soovitused edasisteks tegevusteks

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

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**.

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 kattega³, 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 labor⁴). Prügila katmine⁵ ja pinnaveest isoleerimine maksab hinnanguliselt 100 000 €

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

³ Tuleb silmas pidada, et erinevatel katetel on erinev eluiga.

⁴ Maht: 25 uuringupuurauku, keskmiselt kaks naftasaaduste ja PAH analüüsi augu kohta. Analüüsihinnad vastavalt EKUK hinnakirjale.

⁵ 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 €).

moodustab 34 000 €)⁶ Lammutamise hind võib jääda suurusjärku 80 000 €+KM. Ehitusinseneri konsultatsioon maksab hinnanguliselt 5 000 €+KM.

Kõikidest reostunud aladest teavitada kohalikku omavalitsust ja maaomanikku.

⁶ 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.

4 JÄRELDUSED

Uuringualal tegutses ligi 40 aasta vältel NL mereväe kütusebaas, kus oli kahel eraldiseisval territooriumil arvukalt erineva suurusega maapealseid mahuteid ja neid teenindavaid rajatisi (pumplad, kütuse laadimisestakaadid, torustikud), millede ekspluateerimise käigus tekkis ulatuslik pinnase-, vähemal määral pinnasevee reostus. Eelpool mainitud objektid ja pinnasereostus on tänaseks valdavalt likvideerud. Pinnase seisund endise prügila ja pinnasepuhastusaunade ümbruses ning II territooriumil vajab täpsustamist (reostusuuringut).

Laeva tee 4 loodeosa reostusuuringuga 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. Reostuse likvideerimine praeguse olukorras ei ole hädavajalik. Kui aga Laeva tee 4 loodeosa kavatsetakse võtta aktiivsesse majanduslikku kasutusse, tuleb siin eelnevalt teha pinnase saneerimistööd.

Endise prügila maa-ala on väga tugevasti reostunud naftasaadustega. Siin asub kolm eraisikutele kuuluvat katastriüksust, millede sihtotstarve on maatulundus või ärima ja seega kvalifitseeruvad need elumaaks. Katastriüksuste omanikke (soovitavalt ka kohalikku omavalitsust ja keskkonnaametit) on vaja teavitada nende kruntidel asuvast pinnasereostusest, kuna enne katastriüksuste majanduslikku kasutusse võttu tuleb läbi viia kulukad pinnase saneerimistööd.

II territooriumil levib pinnasereostus lokaalselt endiste mahutite tuletõkkemüüride asukohtades. Inimeste viibimine sealsel maastikukaitsealal, kuhu detailplaneeringu järgi on kavandatud nii kõnniteed kui ka vahetult endiste mahutite äärde terviserada, on (saab olema) suhteliselt sage. Katastriüksuste omanik, Viimsi vald on reostuse olemasolust teadlik.

Kütusebaasi loodenurgas on neli 13,6–35,5 m sügavust katsešahti, kus hoiti mitme aasta vältel kütust. Selle tagajärjel sisaldavad need, vaatamata mitmete puhastuspumpamistele 1990-ndatel aastatel, naftasaadustega reostunud vett. Katsešahid asuvad avatud territooriumil (võsas) ja on pealt osaliselt avatud ja kujutavad seetõttu ohtu inimese tervisele. Otstarbekas on need võimalikult kiiresti likvideerida.

Kasutuses on kolm 35–45 m sügavusel maapinnast Kambriumi sinisavis asuvat 800 m pikkust 5,5 m läbimõõduga maa-alust kütusereservuaari. Mitmete uuringute andmetel need sügavamal lamava Kambrium-Vendi tarbeveekihi, kust toituvad poolsaare joogiveekaevud, veekvaliteedi reostumist põhjustanud ei ole.