

Asukoht (L-Est'97) X 6594360  
Y 663200

**TEADMATA STAATUSEGA  
JÄÄKREOSTUSOBJEKTIDE  
INVENTEERIMINE 2019-2020**

**ASERI ENDISE  
KESKKATLAMAJA TERRITOORIUMI  
TÄIENDAVA  
REOSTUSUURINGU ARUANNE**

Objekti aadress: *LÄÄNE-VIRUMAA, VIRU-NIGULA VALD, ASERI ALEVIK*

Tellija: *EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS OÜ*

Töö täitja: *KOBRA AS*

Juhataja: *URMAS URI*

Projektijuht: *ERKI KÕND*

Geoloog: *TANEL MÄGER*

## SISUKORD

ÜLDINFO .....	3
KOBRAAS AS LITSENTSID / TEGEVUSLOAD.....	4
1. SISSEJUHATUS .....	5
2. ALA ÜLEVAADE .....	6
2.1. ASUKOHT .....	6
2.2. MAAOMAND JA KATASTRIÜKSUSTE PIIRID .....	6
2.3. ÜMBRUSKONNA ASUSTUS .....	7
2.4. AJALOOLINE JA TEHNOLOOGILINE ÜLEVAADE .....	8
2.5. KÄESOLEVAL AJAL TOIMUV TEGEVUS JA KITSENDUSED.....	8
2.6. VARASEMAD UURINGUD .....	10
2.7. PINNAVEEKOGUD.....	11
2.8. GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS .....	11
3. REOSTUSUURING.....	12
3.1. VÄLITÖÖD .....	12
3.2. PROOVIDE VÕTMINE .....	12
3.3. PINNASE SEISUND .....	13
3.4. PÕHJAVEE SEISUND.....	14
3.5. REOSTUNUD PINNASE MAHT .....	14
3.6. OBJEKTI OHTLIKKUSE HINNANG .....	15
3.7. REOSTUSE LIKVIDEERIMISE MAKSUMUS .....	15
4. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED .....	16

## LISAD

Lisa 1. Analüüsiaktid.

Lisa 2. Fotod.

Lisa 3. Puuraukude kirjeldused.

Lisa 4. Joonised ja lõiked.

Lisa 5. Ohtlikkuse hindamise maatriks.

## Üldinfo

TÖÖ NIMETUS:	<b>Aseri endise keskkatlamaja territooriumi täiendava reostusuuringu aruanne</b>
OBJEKTI ASUKOHT:	Lääne-Virumaa-Viru-Nigula vald, Aseri alevik
TÖÖ LIIK:	Reostusuuringu aruanne
TÖÖ TELLIJA:	<b>Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ</b> Marja 4d 10617 Tallinn Registrikood 10057662
TÖÖ TÄITJA:	<b>Kobras AS</b> Riia 35 50410 Tartu Registrikood 10171636 Kontakt: tel 730 0310 e-post <a href="mailto:kobras@kobras.ee">kobras@kobras.ee</a>
Projektijuht:	<b>Erki Kõnd</b> – volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8 Kontakt: tel 730 0317 e-post <a href="mailto:erki@kobras.ee">erki@kobras.ee</a>
Ekspert:	<b>Tanel Mäger</b> – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 Kontakt: tel 730 0319 e-post <a href="mailto:tanel@kobras.ee">tanel@kobras.ee</a>
Konsultant:	<b>Urmas Uri</b> – geoloog/hüdrotehnikainsener, keskkonnaekspert (KMH0046)
Laborianalüüsid:	<b>Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ</b> Marja 4d 10617 Tallinn Registrikood 10057662 Kontakt: tel 611 2900 e-post <a href="mailto:info@klab.ee">info@klab.ee</a>

## Kobras AS litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents:  
KMH0046 Urmas Uri
2. Keskkonnamõju strateegilise hindamise juhteksperdid:  
Urmas Uri;  
Teele Nigola
3. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379.  
Hüdrogeoloogilised uuringud.  
Hüdrogeoloogiline kaardistamine.
4. Maakorraldustööd. Tegevuslitsents 15 MA-k.
5. MTR-i majandustegevustead:
  - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
  - Ehitusprojekti ekspertiis EK10171636-0002;
  - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
  - Projekteerimine EP10171636-0001.
6. Maaparanduslala Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
  - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
  - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
  - Maaparanduse uurimistöö MU0010-00;
  - Maaparanduse ekspertiis MK0010-00.
7. Muinsuskaitseameti tegevusluba E 377/2008. Vastutav spetsialist Teele Nigola (VS 606/2012, tähtajatu). Ehitismälestiste, ajaloomälestiste, tööstusmälestiste ja UNESCO maailmapärandi nimekirja objektil konserveerimise ja restaureerimise projektide ning muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja muinsuskaitsealine järelevalve (s.h muinsuskaitsealadel) maastikuarhitektuuri valdkonnas.
8. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesetest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noela Kulm - Nr 1536/18, Tanel Mäger – Nr 1535/18.
9. Kutsetunnistused:
  - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 095665 – Urmas Uri;
  - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 116662 – Tanel Mäger;
  - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 106122 – Erki Kõnd;
  - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 131647 – Oleg Sosnovski;
  - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 120446 – Martin Võru;
  - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr E000481 – Ervin R. Piirsalu;
  - Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7, kutsetunnistus nr E000482 – Ervin R. Piirsalu;
  - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr E004017 – Kert Kartau;
  - Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7, kutsetunnistus nr E004029 – Kert Kartau;
  - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 142815 – Teele Nigola;
  - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 109264 – Teele Nigola;
  - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083232 – Ivo Maasik;
  - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083233 – Marek Maaring;
  - Maakorraldaja, tase 6, kutsetunnistus nr 141508 – Ivo Maasik;
  - Markšneider, tase 6, kutsetunnistus nr 135966 – Ivo Maasik.

## 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 kokku kaheteistkümne teadmata staatusega jääkreostusobjekti reostus ning vajadusel välja pakkuda reostuse ohutustamise sobivaim lahendus. Objektideks on:

- Paldiski keskkatlamaja (JRA0000016);
- Riisipere ABT (JRA0000018);
- Haapsalu 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 kütusebaasi ala 1 (JRA0000167);
- Tallinna Autobussikoondise endine kütusehoidla (JRA0000077);
- **Aseri endise katlamaja territoorium (JRA0000122).**

Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis puudutab Aseri endise keskkatlamaja territooriumi reostuse uurimist.

Aruande koostajad ning vastutavad täitjad on Kobras AS eksperdid Erki Kõnd ja Tanel Mäger.

## 2. Ala ülevaade

### 2.1. Asukoht

Aseri endise keskkatlamaja jääkreostusobjekt asub Lääne-Viru maakonnas Viru-Nigula vallas Aseri aleviku kirdeosas Narva lahe rannikul (joonis 1). Aseri endine keskkatlamaja on riikliku tähtsusega jääkreostusobjektide nimekirja kantud objekt (Keskonnaregistri kood JRA0000122).<sup>1</sup>



**Joonis 1.** Aseri endise keskkatlamaja uuringuala asukoht (aluskaart Maa-ameti geoportaal).

### 2.2. Maaomand ja katastriüksuste piirid

Keskonnaregistris esitatud andmetel asub Aseri endise keskkatlamaja jääkreostusobjekt eraomanduses oleva Mere tn 17 katastriüksuse lääneosas (vt joonis 2, sinise punktiiriga). Lähteülesande järgne uuringuala asus Keskonnaregistris esitatud jääkreostusobjektist ca 200 m kaugusel kagu suunas hõlmates Mere tn 17 katastriüksuse äärmist kirde- ja idaosa ning sellega lõuna suunast piirnevat riigi omanduses olevat Mere tn 4 // 8 // 11 // 13 // 15 katastriüksust (vt joonis 2, punase punktiiriga), kus asus Aseri tellisetehase vana hoonekompleks. Täiendava uuringu ala hõlmab nimetatud katastriüksustega piirneva Meremetsa ning Mere tn 2 katastriüksuse loodeosa (vt tabel 1 ja joonis 2, roosa punktiiriga).

**Tabel 1.** Aseri endise keskkatlamaja täiendava uuringu alal asuvad katastriüksused.

Katastriüksuse		Omandivorm	Sihtotstarve
Tunnus	Lähiaadress		
90301:001:0278	Meremetsa	Omandi ulatus selgitamisel	Sihtotstarbeta maa 100%
15401:004:0039	Mere tn 2	Eraomand	Tootmismaa 100%

<sup>1</sup> Ohtlike jääkreostuskollete järelvalve ja kontroll. Lisa 1 Jääkreostuskollete infokaardid. Maves AS, Tallinn 2003.





**Joonis 2.** Aseri endise keskkatlamaja uuringualade ning lähiümbruse ülevaade (aluskaart Maa-ameti geoportaal).

### 2.3. Ümbruskonna asustus

Täiendava uuringu ala asub Aseri aleviku kirdeosas Soome lahe rannikul. Uuringuala vahetus läheduses asuvad mitmed mahajäetud ning kasutuses olevad mitteelukondlikud hooned. Täiendava uuringu alaga samal, Mere tn 2, katastriüksusel asub Aseri Betoonelement OÜ tootmishoone. Mere tn

12 katastriüksusel (katastritunnus 15401:004:0147) asub Aseri reoveepuhasti (joonis 2). Lähim eluhoone asub täiendava uuringu alast ca 450 m kaugusel edela pool Muru tn 2 katastriüksusel (katastriüksuse tunnus 15401:004:0330). Wienerberger AS Aseri tellisetehase uus tootmiskompleks asub ca 800 m kaugusel lääne suunas.

#### 2.4. Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

Uuringuala lähistel on eelmise sajandi jooksul asunud Aseri tellisetehase hoonekompleks. Esimene tehas – Aseri Tsemendivabrik – valmis aastal 1899–1905. Vabriku rajamise üheks algatajaks oli selleaegne Aseri ja Koodu mõisate omanik, maanõunik Hermann Otto Schilling. Vabrikuhooned püstitati mõisa maale viie aastaga, lisaks valmisid elamud ja jõujaam, seati sisse veevarustus, rajati paekivikarjäär ja savivõtukoht ning raudteeharu. Endise tehase baasil loodi 1922. aastal OÜ Telliskivitehas „Saue“ Merikülas, millega pandi alus tööstuslikule tellisetootmisele Aseris. Tehase esialgne aastane tootmisvõimsus oli 800 000 tellist.

1936. aastal alustati riigi osalusega Riiklik A/S „Tellise Tehased“ uue vabriku rajamist, mis võimaldas saavutada tootlikkuse üle 5,5 miljoni tellise aastas. Järgmisel aastal valmis uus ringahjuga tehas, mille projekteeritud tootmisvõimsus oli 6 miljonit tellist aastas. 1940. aastal võttis nõukogude võim tehase üle ning jätkas ehitustöödega. 1947. aastal valmis teine ringahi ning telliste põletamisel hakati kasutama põlevkivi. 1960ndatel spetsialiseerus uue nimega Aseri Keraamikatehas ümber põhiliselt drenaažitorude tootmisele, kõrvalharuna toodeti plastmassist elektriinstallatsioonimaterjale ja kuumakindlaid ventilatsiooniplokke. 1971. aastal valmis kolme tunnelahjuga Ülatehase tsehh, samal aastal valmis ka Aseri keskkatlamaja, mis varustas soojaga nii aseri asulat kui Keraamikatehast.<sup>2</sup>

Eesti iseseisvuse taastamise järel võttis tootmistegevuse üle 1993. aastal asutatud AS Aseri tellis. 1996. aastal sai tehase omanikuks Soome kapitalil baseerunud Optiroc OY, mille nime all toimus tootmistegevus aastal 1998–2000. Alates 2001. aasta veebruarist on tellisetehase omanik Austria tellisetootja Wienerberger Baustoffindustrie AG ning 2006. aastal valmis uue omaniku käe all kaasaegne tehas, mille tootmisvõimsus ületab 50 miljonit tellist aastas. Täiendava uuringu ala lähistel asunud vana tehasekompleks lammutati 2000ndate alguses paralleelselt uue tehase ehitusega.

#### 2.5. Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Täiendava uuringu ala asub kitsal rannaribal ning selle ees oleval täitepinnasega tõstetud astangul, mis on osaliselt võsastunud ning aktiivse kasutusega (vt lisa 2, fotod 1 ja 2). Mere tn 2 katastriüksuse loodeosas, uuringuala kõrval, asub metallist hoone, mis on osa Aseri Betoonelement OÜ tootmiskompleksist. Piirneva Mere tn 4 // 8 // 11 // 13 // 15 katastriüksuse äärmises edelaosas asub metallist angaar (vt lisa 2, foto 3). Mere tn 17 ja Mere tn 14 katastriüksusel, täiendava uuringu alast ca 100 m kaugusel loode suunas (vt joonis 2, musta punktiiriga) toimus uuringu läbiviimise ajal Aseri endise keskkatlamaja kompleksi kuuluva Aseri Keraamikatehase tunnelahju tsehhi varustanud maa-aluse masuudihoidla ümbrusest reostunud pinnase likvideerimine (vt lisa 2, foto 4). Tegemist on teise

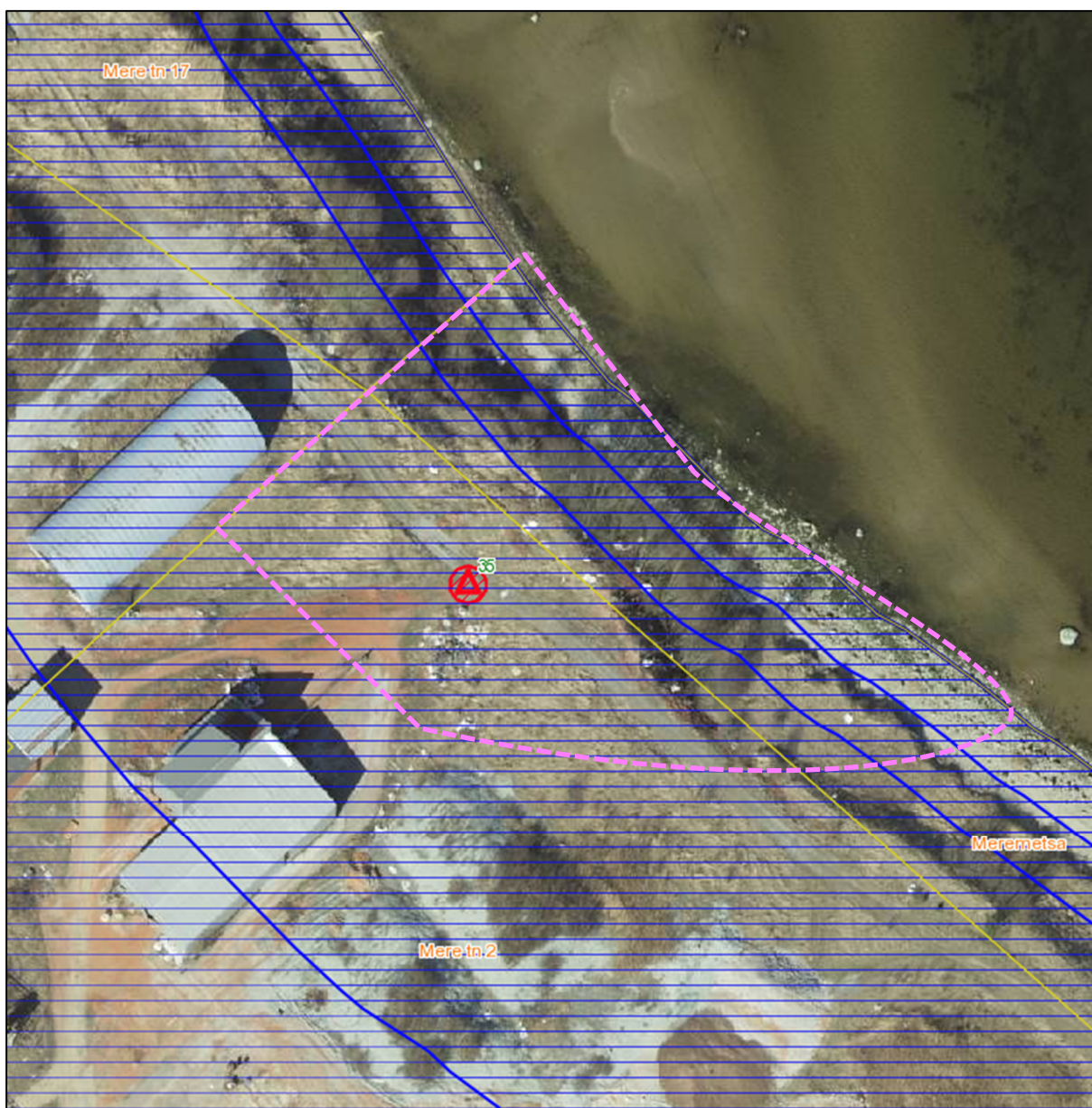
<sup>2</sup> Eesti Entsüklopeedia, <http://entsyklopeedia.ee>.



etapiga REIB OÜ poolt 2018. aastal koostatud Mere tn 17 jääkreostuse likvideerimise projektist.<sup>3</sup> Jääkreostuse likvideerimistöid teostab EcoPro AS.

Täiendava uuringu alal esinevad kitsendused on järgmised (joonis 3):

- uuringuala keskosas paikneb geodeetiline märk (tunnus 73742), mille kaitsevöönd on kolm meetrit märgi keskmeest;
- uuringuala kattub täielikult Läänemere ranna piiranguvööndi (laius 200 m) ja ranna ehituskeeluvööndiga (laius 100 m) ning osaliselt ranna veekaitsevööndi (laius 20 m) ja veekogu kallasrajaga (laius 10 m);



**Joonis 3.** Kitsendused täiendaval uuringualal (aluskaart Maa-ameti geoportaal). Punasega tähistatud geodeetiline märk ning sinise viirutusega tähistatud ranna piirangud.

<sup>3</sup> Mere tn 17 kinnistu jääkreostusuuringu läbiviimine ja likvideerimise eelprojekt. REIB OÜ, Tallinn 2018.

## 2.6. Varasemad uuringud

Täiendava uuringu alal varasemalt jääkreostuse uuringuid tehtud ei ole. Täiendava uuringu alaga piirneval Aseri tellisetehase vana hoonekompleksi territooriumil tegi aastal 2019 ja 2020 jääkreostuse uuringu Kobras AS. Uuringuala vahetus läheduses asunud Aseri endise keskkatlamaja jääkreostuskolde ning keskkatlamaja kompleksi kuulunud maa-aluse masuudihoidla alal tegi aastal 2017 ja 2018 jääkreostuse uuringu REIB OÜ.

REIB OÜ uuringu käigus puuriti 2017. aasta detsembris ning 2018. aasta veebruaris uuringualale kokku 20 puurauku sügavusega 1,85 – 13,5 m. Puuraukudest võeti 6 põhjavee ja 18 pinnaseproovi. Pinnaseproovidest analüüsiti 18 proovis naftasaaduste (süsivesinikud C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub>) sisaldus ja viies proovis PAH sisaldus. Veeproovidest analüüsiti kolmes proovis naftasaaduste ja PAH sisaldus.

Uuringuala oli jaotatud kaheks osaks: endise katlamaja ning maapealsete mahutite ümbrus (ala „A“) ning maa-aluse masuudihoidla ümbrus (ala „B“). Alal „A“ esines tugev reostus estakaadi ja kunagiste maapealsete mahutite vundamentide vahelisel alal, kus asus varasemate jooniste põhjal mahuti. Reostunud pinnasekiht asub maapinnast 1,0 – 1,5 m sügavusel. Reostunud ala suuruseks anti hinnanguliselt 425 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase mahuks hinnati 213 m<sup>3</sup>. Alal „B“ ehk maa-aluse masuudihoidla piirkonnas oli pinnas reostunud maapinnast 4,5 – 12,0 m sügavusel, keskmise paksusega 2,1 m. Reostunud ala suuruseks masuudihoidla ümbruses anti hinnanguliselt 8300 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase mahuks hinnati 17 430 m<sup>3</sup>. Seega vajab tööstusmaa nõuetele vastavaks viimiseks puhastamist hinnanguliselt ~17 650 m<sup>3</sup> pinnast.

Uuringualale puuritud puuraukudest võetud veeproovides ületasid nii naftasaaduste kontsentratsioonid kui ka PAH sisaldused neile kehtestatud piirarve kõigi kolme proovi puhul. Proovivõtuanumas kogunes vee pinnale märkimisväärse paksusega õlikiht. Maa-aluse mahutipargi täitepinnases sisalduv põhjavesi oli vähemalt 17 000 m<sup>2</sup> ala ulatuses väga tugevasti reostunud. Järeldustes leiti, et masuudist on aastakümnete jooksul vees lahustuvad kergemad fraktsioonid lendunud või põhjaveega laiali kantud ja uuringualale on jäänud peamiselt veest raskemad komponendid, mis on vajunud sinisavi pinnale, täites piirkonniti ka selle pindmise murenenud osa. REIB OÜ 2018. aastal lõpetatud uuringu käigus tehtud puuraugud ning tuvastatud reostunud pinnasega ala on esitatud lisas 4.

Kobras AS uuringu käigus puuriti 2019. aasta detsembris ning 2020. aasta jaanuaris uuringualale kokku 25 puurauku sügavusega 2,5 – 15,1 m. Puuraukudest võeti 1 põhjavee ja 32 pinnaseproovi. Pinnaseproovidest analüüsiti 24 proovis naftasaaduste (süsivesinikud C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub>) sisaldus ning kuues proovis PAH ja fenoolide sisaldus. Veeproovis analüüsiti naftasaaduste sisaldus.

Uuringualal tuvastati reostus Mere tn 17 kinnistu äärmises idaosas rannajoonel ning täitepinnasega tõstetud alal. Rannajoonel asub reostunud kiht maapinnast 1,0 – 2,3 m sügavusel ning täitepinnasega tõstetud alal 10,6 – 13,5 m sügavusel. Reostunud ala suuruseks anti hinnanguliselt 4475 m<sup>2</sup> ja reostunud pinnase mahuks hinnati ~6900 m<sup>3</sup>. Kogu reostunud kiht asub allpool põhjavee taset. Reostunud kihi paksus on ~1,0 – 2,0 m (keskmise ~1,5 m).

Järeldustes leiti, et töös kirjeldatud pinnasereostus pärineb REIB OÜ 2018. a. uuringuga tuvastatud reostuskoldest. Maa-alusest masuudihoidlast lekkinud masuut on täitepinnase kihi alumises intervallis ning selle lamamis olevas merelises kruusa-liiva kihis levinud piki rannikut ida ja kagu suunas. Kobras AS 2020. aasta alguses lõpetatud uuringu käigus tehtud puuraugud ning tuvastatud reostunud pinnasega ala on esitatud lisas 4.

## 2.7. Pinnaveekogud

Uuringuala asub Soome lahe lõunaranniku suurima avalahe – Narva lahe – edelaosa rannikul. Uuringualast ca 350 m kaugusel loode suunas asub endise Aseri keskkatlamaja territooriumi läbiv merre suubuv põhja-lõuna suunaline Meriküla oja (keskkonnaregistri kood VEE1071600). Meriküla oja on üle 10 ha pindalaga ja üle 25 km<sup>2</sup> valgalaga veekogu, mille laius on 4 – 6 m. 7 km pikkuse Meriküla oja lähe on Aserist ca 4 km lõuna pool, Aseri maastikukaitsealal asuva Rannu raba edelaservas. Meriküla oja kulgeb läbi Aseri tiigi ning suubub Soome lahte. Aseri tiik (keskkonnaregistri kood VEE2013550) asub uuringualast ca 800 m kaugusel edelas. Aseri tiik on 2,8 ha veepeegli pindalaga avalikult kasutatav paisjärv. Uuringualast ca 300 m kaugusel kagu suunas on Aseri II savikarjääri (maavara kaevandamise luba nr KMIN-049) mäeeraldisele kaevandmise tulemusena kujunenud tiik.

## 2.8. Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Maastikuliselt asub uuringuala Soome lahe rannikumadaliku idaosas kruusa-veeristikranna vööndis. Piirkonna reljeef on muutlik, üldise langusega põhja ja kirdesse, Soome lahe suunas. Maa-ala nüüdisreljeef on kujunenud põhiliselt maapinna täitmise teel. Maapinna absoluutkõrgus rannajoonel jääb vahemikku 0,5 – 2,0 m ning täidetud alal vahemikku 8 – 14 m.

Rannajoonel moodustab täiendava uuringu ala geoloogilise läbilõike ülemise 1,2– 1,5 m paksuse osa mereline kruusane liiv, mille terajämedus väheneb sügavuse suunas. Kruusa-liivakihi all lamab Kambriumi ladestu Lontova kihistu (Ca<sub>1</sub>In) sitkeplastne sinisavi, mis läbiti 0,1 – 0,9 m ulatuses (PA-30 kuni PA-33). Sinisavi kihi pealispind asub sellel alal absoluutkõrgusel -0,2 kuni -0,5 m.

Ulatuslikult täidetud rannaesisele on moodustunud ca 8 – 10 m kõrgune järsk astang. Kohati tugevalt tsementeerunud täitepinnas koosneb mitmesugusest materjalist: muld, tellised, tuhk, šlakk, betoon, kruus, killustik, liiv jms ehituspraht. Täitepinnase kihi paksus jääb vahemikku 6,7– 8,2 m. Täitepinnase all esineb mereline kruus-liiv paksusega 0,3 – 2,5 m. Sinisavi kihi pealispind asub sellel alal absoluutkõrgusel -1,4 – 0,7 m tõustes kagu suunas liikudes.

Maapinnalähedane põhjaveekiht (Kvaternaari põhjaveekiht) levib täiendava uuringu alal täitepinnase ja merelise kruusa-liiva kihis. Põhjavee tase maapinnast oli välitööde ajal (24. ja 26.03.2020) rannajoonel 0,2 – 0,4 m sügavusel (absoluutkõrgusel 0,6 – 0,8 m) ning täidetud alal 6,7 – 7,4 m sügavusel (absoluutkõrgusel 1,1 – 3,1 m). Kvaternaari põhjaveekiht toitub peamiselt sademetest ja kõrgematelt aladelt (klindiaastangult) peale valguvast veest ning vee liikumine on edelast kirdesse, mere suunas.

Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Reostuse levikut sügavuse suunas takistab sitkeplastne Lontova sinisavi kiht, mis moodustab regionaalse veepideme. Uuringualast ca 1,2 km lääne suunas asuva Aseri aleviku ühisveearustuse puurkaevu andmetel on Lontova savikihi kihi paksus 53 m.<sup>4</sup> Maapinnalt järgmine põhjaveekiht (Kambriumi-Vendi Gdovi põhjaveekiht) levib Gdovi (V<sub>2</sub>gd) kihistu kvartsliaakivis. Uuringualal on liivakivis sisalduv vesi maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitstud.<sup>5</sup>

### 3. Reostusuuring

#### 3.1. Välitööd

Välitööd täiendava uuringu alal pinnase kirjeldamiseks ja reostusproovide võtmiseks teostati 24. ja 26. märtsil 2020. a. Ülevaatuse ja puurimistööde ajal lumikate tööalal puudus. Ülevaade valitsenud tingimustest on näha lisas 2 olevatel fotodel.

Uuringualale puuriti kokku 8 puurauku (asukohti vt lisa 4) ning võeti 9 pinnaseproovi. Puurtööd pinnaseproovide võtmiseks viidi läbi vibropuurimise meetodil puurseadmega AVB-2M ning keerdpuurimise meetodil puurseadmega A-Sond 204. Puuraukude kirjeldused on toodud lisas (vt lisa 3). Pärast proovide võtmist puuraugud likvideeriti vastavalt kehtivale korrale pinnasega täitmise teel. Välitööde käigus võetud pinnaseproovide analüüsitulemusi võrreldi keskkonnaministri 28.06.2019 määruse nr 26 nõuetega.<sup>6</sup> Uuringuala asub osaliselt tootmismaa sihtotstarbega katastriüksusel ja osaliselt sihtotstarbega maa katastriüksusel ning seega kehtivad keskkonnaministri määruse kohaselt ohtlike ainete sisalduse suhtes tööstusmaale kehtestatud piirarvud.

#### 3.2. Proovide võtmine

Igast puuraugust võeti vähemalt üks proov. Proovivõtmise intervall oli 0,2 – 0,5 m. Proovide võtmisel oli eesmärgiks iseloomustada reostunud kihti ja selle peal ning all olevaid kihte, selgitades sellega ohtlike ainete piirväärtusi ületava pinnase piirid.

Varasemate uuringute (REIB OÜ, 2018 ja Kobras AS, 2020) tulemuste põhjal oli teada, et reostunud intervall asub vahetult sinisavi kihi peal, kuhu on aastakümnete jooksul kogunenud masuudi veest raskemad komponendid. Sellest lähtuvalt võeti täitepinnasega tõstetud alal proovid täitepinnase lamamis asuvast merelisest kruusast-liivast. Sõltuvalt täitepinnase kihi paksusest jäi proovimata ülemine ~6,5 – 8,0 m paksune intervall. Rannajoonele puuritud puuraukudest võeti proovid merelise kruusa-liiva alumisest kihist, mis oli uuringualal mustaks värvunud ning naftasaadustele iseloomuliku lõhnaga. Valdavalt jäeti proovimata ülemine ~1,0 m paksune intervall, kus visuaalseid ja olfaktomeetrilisi reostusilminguid ei tuvastatud.

<sup>4</sup> Keskkonnaregistri avalik teenus, <http://register.keskkonnainfo.ee>. Puurkaevu katsatrinumber 2386.

<sup>5</sup> Eesti põhjavee kaitstuse kaart, <https://xgis.maaamet.ee>.

<sup>6</sup> Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 28.06.2019 määrus nr 26.



Kaheksast puuraugust võeti kokku üheksa pinnaseproovi. Pinnaseproovidest analüüsiti kõigis proovides naftasaaduste (süsivesinikud  $C_{10}-C_{40}$ ) sisaldus ning kolmes proovis polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) ning 1- ja 2-aluseliste fenoolide sisaldus.

### 3.3. Pinnase seisund

Uuritud ala on osaliselt tootmismaa ja osaliselt sihtotstarbeta maa, mis mõlemad kuuluvad reostuse taseme hindamisel tööstusmaa kategooriasse. 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 käesolevas töös reostusena ja selle pinnase seisundi parandamist või leevendusmeetmete kasutusele võttu tuleb järgnevalt kaaluda.

Puurimistöodel ja pinnase kirjeldamisel hinnati visuaalselt ja lõhna järgi reostunuks merelise kruusaliiva alumine intervall täiendava uuringu ala rannajoonel (PA-30 ja PA-31 ümbrus). Täitepinnasega tõstetud ala äärmises idaosas (PA-26 ja PA-29 ümbrus) hinnati reostunuks täitepinnase kihi lamamis asuv merelise kruusaliiva kiht.

Analüüsitulemuste järgi (vt lisa 1 tabel 1) rannajoonel üle tööstusmaa piirarvu reostunud pinnast ei esinenud. Puuraukudes PA-30 ja PA-31 ületas naftasaaduste sisaldus elumaale kehtestatud piirarvu. Puuraugus PA-32 jäi mustaks värvunud intervallist võetud proovis naftasaaduste sisaldus allapoole kehtestatud sihtarvu ning puuraugus PA-33 mustaks värvunud liiva intervalli ei esinenud. Rannajoonele puuritud puuraugud asuvad merevee otseses mõjupiirkonnas ning veetaseme kõikumise mõjul on liivpinnas pika aja jooksul korduvalt „läbi pestud“, mistõttu on reostuse kontsentratsioon pinnases vähendanud.

Täitepinnasega tõstetud alal kinnitasid analüüsitulemused välitööl tehtud kirjeldusi – üle tööstusmaa piirarvu on reostunud täitepinnase ja sinisavi vahel asuv merelise kruusaliiva intervall (PA-26 sügavusel 8,9 – 9,2 m ning PA-29 sügavusel 8,2 – 9,85 m). Nimetatud puuraukudes ületas naftasaaduste ja PAH-de sisaldus kordades tööstusmaale kehtestatud piirarve. Reostuse kontsentratsioon oli suurem puuraugust PA-29 võetud proovis ning see vähenes puuraugu PA-26 suunas (kagu suunas).

Käesolevas töös kirjeldatud pinnasereostus pärineb REIB OÜ 2018. a. uuringuga tuvastatud reostuskoldest. Maa-alusest masuudihoidlast lekkinud masuut on täitepinnase kihi alumises intervallis ning selle lamamis olevas merelises kruusaliiva kihis levinud piki rannikut ida ja kagu suunas. Maa-alusest masuudihoidlast ida suunas rannajoonel on liivpinnas sügavamas intervallis mustaks värvunud, samas on merevee lahjendava mõju tõttu reostuse kontsentratsioon ajapikku vähenenud.



### 3.4. Põhjavee seisund

Täiendava uuringu käigus veeproove ei võetud. Varasema uuringu (Kobras AS, 2020) käigus võeti üks põhjavee proov naftasaaduste sisalduse määramiseks. Proov võeti rannajoonele puuritud puuraugust PA-8. Naftasaaduste sisaldus proovis ( $280 \mu\text{g/l}$ ) ületas kehtestatud künnisarvu ( $20 \mu\text{g/l}$ ), kuid jäi madalamale kehtestatud piirarvust ( $600 \mu\text{g/l}$ ). Rannajoonele puuritud puuraukudest ei võetud veeproovi silmnähtavalt tugevalt reostunud puuraugust PA-10. Täitepinnasega tõstetud alale puuritud puuraukudest veeproovi võtmine ebaõnnestus, kuna puuraukudesse ei kogunenud proovivõtuks piisavas koguses vett.

Uuringuala piirkonnas reostunud pinnase intervallis leviva põhjavee kvaliteedi kohta annavad ülevaate REIB OÜ 2018. a. uuringu käigus võetud kolm põhjavee proovi. Võetud veeproovides ületas naftasaaduste ning PAH sisaldus kordades neile kehtestatud piirarve kõigi kolme proovi puhul. Uuringuaruandes on välja toodud, et proovivõtuanumas kogunes vee pinnale ka märkimisväärse paksusega õlikiht. Põhjavesi uuringualal hinnati tugevalt reostunuks. Välitööl tehtud vaatluste põhjal on põhjavee seisund käesoleva töö uuringualal sarnane REIB OÜ 2018. a. uuringu kirjeldatule.

Soome lahe madala veetaseme korral on kohalike elanike poolt Keskkonnainspeksioonile edastatud andemetel uuringuala piirkonnas korduvalt täheldatud reostuskoldest pärineva õliseguse põhjavee immitsemist (väljakiildumist) rannale.

### 3.5. Reostunud pinnase maht

Täiendava uuringuga kindlaks tehtud reostus asub täitepinnase lamamis oleva merelise kruusa-liiva kihis. Mererannal asub reostunud kiht maapinnast  $\sim 1,0 - 1,5$  m sügavusel ning täitepinnasega tõstetud alal  $\sim 8,2 - 9,8$  m sügavusel. Kogu reostunud kiht asub allpool põhjavee taset. Reostunud kihi paksus on  $\sim 0,3 - 1,6$  m (keskmine  $\sim 1,1$  m). Tööstusmaale kehtestatud piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on  $\sim 1405 \text{ m}^2$  ning reostunud pinnase arvutuslik maht on  $\sim 1300 \text{ m}^3$ . Esialgse uuringuga hinnati üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suurus  $\sim 4475 \text{ m}^2$  ning reostunud pinnase arvutuslikuks mahuks  $\sim 6900 \text{ m}^3$  (reostunud kihi keskmine paksus  $\sim 1,5$  m). **Kokku on seega üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suurus  $\sim 5880 \text{ m}^2$  ning reostunud pinnase arvutuslik maht on  $\sim 8200 \text{ m}^3$ , reostunud kihi keskmine paksus on  $\sim 1,4$  m.**

Reostunud pinnase maht on antud hinnanguliselt. Varasemad kogemused näitavad, et uuringutulemustel saadud reostunud pinnase kogus on puhastamistöödel selgunud kogusest väiksem.

Reostunud kihi peal lasuva mittereostunud pinnase (erinev täitepinnas ning selle lamamis asuv mereliiv) maht täiendava uuringu alal on  $\sim 10\,800 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksus on  $\sim 8,3$  m. Esialgse uuringu alal hinnati mittereostunud pinnase mahuks  $\sim 44\,000 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksuseks  $\sim 9,8$  m. **Kokku on seega mittereostunud pinnase maht  $\sim 54\,800 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksus  $\sim 9,3$  m.**

Reostunud pinnasega maa-ala kontuur on näidatud lisas 4. Reostunud pinnase ning selle peal lasuva mittereostunud pinnase maht on arvutatud nimetatud kontuuri järgi.

### 3.6. Objekti ohtlikkuse hinnang

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

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.<sup>7</sup> Eeskätt inimeste ohutusele mõeldes on vajalik jääkreostuskolde võimalikult kiire likvideerimine.

### 3.7. 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 piiravule vastava pinnasega. Reostunud pinnase hilisem töötlus toimub selleks ettenähtud ohtlike jäätmete töötlusalal bioloogilise, keemilise või termilise töötamise abil. Antud juhul on *ex-situ* meetodi kasutamisel raskendavateks asjaoludeks puhta kattekihi suur paksus (keskmiselt ~9,3 m) ning mere lähedus.

Reostunud pinnase väljakaevetööga 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 piiravule vastava) asendamise maksumus on orienteeruvalt 100 – 150 €/tonn. Sellele lisandub puhta kattekihi eemaldamine ning pärast reostuse likvideerimist tagasitäite tegemine, mille hinnanguline maksumus

<sup>7</sup> Järgitud on Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ 2015. aasta töös „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015“ toodud kategooriad, 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.

on 2 €/tonn. Pinnase arvutuslik mahukaal on 1,7 tonni/m<sup>3</sup>. Kogu reostunud pinnase likvideerimise hinnanguline maksumus *ex-situ* meetodil on ~1 400 000 – 2 100 000 €, millele lisandub puhta pinnase väljakaevamine 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.

#### 4. Kokkuvõte ja järeldused

Aseri endise katlamaja territoorium (Keskonnaregistri 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 (Ca1ln) 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.

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 (keskmine ~1,1 m). Tööstusmaale kehtestatud piirarve ületava reostunud pinnasega ala suurus on ~1405 m<sup>2</sup> ning reostunud pinnase arvutuslik maht on ~1300 m<sup>3</sup>. Esialgse uuringuga hinnati üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suurus ~4475 m<sup>2</sup> ning

reostunud pinnase arvutuslikuks mahuks  $\sim 6900 \text{ m}^3$  (reostunud kihi keskmine paksus  $\sim 1,5 \text{ m}$ ). **Kokku on seega üle tööstusmaa piirarvude reostunud pinnasega ala suurus  $\sim 5880 \text{ m}^2$  ning reostunud pinnase arvutuslik maht on  $\sim 8200 \text{ m}^3$ , reostunud kihi keskmine paksus on  $\sim 1,4 \text{ m}$ .**

Reostunud kihi peal lasuva mittereostunud pinnase (erinev täitepinnas ning selle lamamis asuv mereliiv) maht täiendava uuringu alal on  $\sim 10\,800 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksus on  $\sim 8,3 \text{ m}$ . Esiialgse uuringu alal hinnati mittereostunud pinnase mahuks  $\sim 44\,000 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksuseks  $\sim 9,8 \text{ m}$ . **Kokku on seega mittereostunud pinnase maht  $\sim 54\,800 \text{ m}^3$  ning kihi keskmine paksus  $\sim 9,3 \text{ m}$ .**

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.