



REGISTRIKOD 10171636
RIIA 35, TARTU 50410
TEL 7300 310
FAKS 7300 315
KOBRA@KOBRA.EE
TÖÖ NR 2019-301-2

Asukoht (L-Est'97) X 6476000
Y 662300

**TEADMATA STAATUSEGA
JÄÄKREOSTUSOBJEKTIDE
INVENTEERIMINE 2019-2020**

**RAADI LENNUVÄLJA RAKETIBAASI ALA
REOSTUSUURINGU ARUANNE**

Objekti aadress: *TARTUMAA, TARTU VALD, TILA KÜLA*

Tellijä: *EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS OÜ*

Töö täitja: *KOBRA AS*

Juhataja: *URMAS URI*

Projektijuht: *ERKI KÕND*

Geoloog: *TANEL MÄGER*



Märts 2020 TARTU

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 | 7 |
| 2.5. KÄESOLEVAL AJAL TOIMUV TEGEVUS JA KITSENDUSED | 7 |
| 2.6. VARASEMAD UURINGUD | 7 |
| 2.7. PINNAVEEKOGUD | 9 |
| 2.8. GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS | 9 |
| 3. REOSTUSUURING | 10 |
| 3.1. VÄLITÖÖD | 10 |
| 3.2. PROOVIDE VÕTMINE | 10 |
| 3.3. PINNASE SEISUND | 11 |
| 3.4. PÕHJAVEE SEISUND | 11 |
| 3.5. REOSTUNUD PINNASE MAHT | 11 |
| 3.6. OBJEKTI OHTLIKKUSE HINNANG | 11 |
| 3.7. REOSTUSE LIKVIDEERIMISE MAKSUMUS | 12 |
| 4. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED | 12 |

LISAD

Lisa 1. Analüüsiaktid.

Lisa 2. Fotod.

Lisa 3. Puuraukude kirjeldused.

Lisa 4. Joonised ja lõiked.

Lisa 5. Ohtlikkuse hindamise maatriks.

Üldinfo

| | |
|------------------|---|
| TÖÖ NIMETUS: | Raadi lennukõrval raketibaasi ala reostusuuringu aruanne |
| OBJEKTI ASUKOHT: | Tartumaa, Tartu vald, Tila küla |
| TÖÖ LIIK: | Reostusuuringu aruanne |
| TÖÖ TELLIJAJ: | Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ Marja 4d 10617 Tallinn Registrikood 10057662 |
| TÖÖ TÄITJAJ: | Kobras AS Riia 35 50410 Tartu Registrikood 10171636 Kontakt: tel 730 0310 e-post kobras@kobras.ee |
| Projektijuht: | Erki Kõnd – volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8 Kontakt: tel 730 0317 e-post erki@kobras.ee |
| Ekspert: | Tanel Mäger – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 Kontakt: tel 730 0319 e-post tanel@kobras.ee |
| Konsultant: | Urmas Uri – geoloog/hüdrotehnikainsener, keskkonnaekspert (KMH0046) |
| Laborianalüüsid: | Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ Marja 4d 10617 Tallinn Registrikood 10057662 Kontakt: tel 611 2900 e-post info@klab.ee |

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 Raadi lennuvälja raketibaasi ala reostuse uurimist.

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

2. Ala ülevaade

2.1. Asukoht

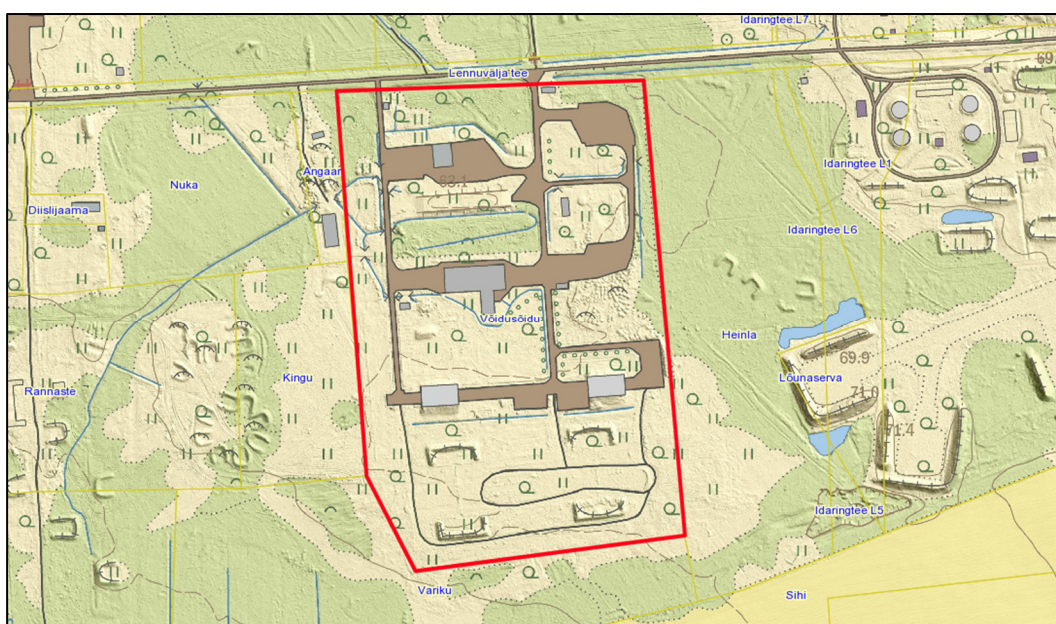
Raadi lennuvälja raketibaasi ala asub Tartu maakonnas Tartu vallas Tartu linnast vahetult kirde suunas (joonis 1). Raketibaasi ala on osa riikliku tähtsusega jääkreostusobjektide nimekirja kantud objektist Raadi lennuväli ja raketibaas (Keskonnaregistri kood JRA0000010).¹



Joonis 1. Raadi lennuvälja raketibaasi ala asukoht (aluskaart Maa-ameti geoportaal).

2.2. Maaomand ja katastriüksuste piirid

Uuringuala asub eraomandis oleval Võidusõidu katastriüksusel (tunnus 79601:001:0314, ühiskondlike ehitiste maa 100%). Katastriüksuste piirid on nähtavad jooniselt (joonis 2).



Joonis 2. Raadi lennuvälja raketibaasi ala ümbruskonna ülevaade (aluskaart Maa-ameti geoportaal).

¹ Ohtlike jääkreostuskollete järelvalve ja kontroll. Lisa 1 Jääkreostuskollete infokaardid. Maves AS, Tallinn 2003.

2.3. Ümbruskonna asustus

Uuringuala jääb Tila küla territooriumile, Tartu kesklinn asub jääkreostusobjektist ca 3,4 km kaugusel edela pool (joonis 1). Lähim majapidamine asub Raadi raketibaasi alast ca 580 m kaugusel ida pool Tammepeu katastriüksusel (katastriüksuse tunnus 43201:001:0776).

2.4. Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

Raadi lennukivälja tegutses alates 1920ndatest aastatest. Teise maailmasõja ajal rajasid Saksa okupatsiooniväed Raadile esimese betoneeritud lennuraja, seal oli lennukite remondi- ja hooldusbaas. Pärast Teist maailmasõda võttis lennukivälja kasutusele Nõukogude Liidu sõjavägi. Aastatel 1950–1960 kujunes sellest strateegilise tähtsusega kaugpommitajate lennukivälja. Nõukogude Liidu õigustajalase Vene Föderatsiooni väed lahkusid Raadilt 1992. aastal. Varasemate uuringute põhjal on endise Raadi lennukivälja tegevusega seonduvateks reoaineteks olnud peamiselt naftasaadused, vähem raskmetallid, PAH ühendid ja NL aegsed raketikütuse samiini komponendid (ksüliidiin ja trietüülamiin).

Raadi lennukivälja raketibaasis toimus NL ajal rakettide komplekteerimine ja tankimine samiiniga. Territooriumil asusid ka töökojad, kus tehti rakettide hooldustöid. Raketikütuse põlev komponent samiini koosneb tehnilisest ksüliidiinist ja trietüülamiinist võrdsetes kogustes. Ksüliidiin on vees peaaegu lahustumatu, trietüülamiin on vees lahustuv.

2.5. Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Uuringuala lõunapoolne osa ehk raketibaasi erikütusehoidlate ala, kus toimus rakettide tankimine samiiniga, seisab kasutusest ning on rohtunud. Samuti seisab kasutusest varasem rakettide tankimise ala katastriüksuse kirdeosas. Uuringuala kesk- ja põhjaosas asuvad endised rakettide komplekteerimise ja hooldamise angaarid ning töökojad on käesoleval ajal kasutusel ladude ja autoremonditöökodadena (vt lisa 2).

Võidusõidu katastriüksuse keskosas asub III kaitsekategooria taimeliigi kahkjaspunane sõrmkäpp (*Dactylorhiza incarnata*) leiukoht (Keskkonnaregistri kood KLO9300268), taimeliik esineb mitmes kohas väikeste osapopulatsioonidena.

Uuringuala asub endise Tartu valla üldplaneeringuga kehtestatud tiheasustusalal.²

2.6. Varasemad uuringud

Raadi lennukivälja raketibaasi ala kohta on järgmised uuringuaruanded:

1. Tartu Raadi lennukivälja keskkonnaseisundi hinnang. Kobras AS, Tartu 1993.
2. Samiiniireostuse hindamine Tartu raketibaasi territooriumil. EcoPro AS, Tartu 1995.
3. Tartu Raadi lennukivälja raketibaasi territooriumi samiiniireostuse uurimine. Kobras AS, Tartu 1996.

² Tartu valla üldplaneering. OÜ Hendrikson & Ko, Tartu 2008.

4. Raadi lennuvälja Sillaotsa Raadi kütusetorustik. Uuring ja saneerimiskava. Kobras AS, Tartu 1999.
5. Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine. Keskkonnaministeerium, Tallinn 1999.
6. Ohtlike jääkreostuskollete järelvalve ja kontroll. Lisa 1 Jääkreostuskollete infokaardid. Maves AS, Tallinn 2003.
7. Keskkonnauuringud Raadi järve ja Jaamamõisa oja valgaladel reostuse likvideerimiseks. Maves AS, Tallinn 2006.
8. Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Endise Raadi lennuvälja reostusuuring. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn 2015.
9. Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Hinnangute koostamine ja andmete analüüs (Raadi lennuvälja ja reketibaasi infokaart). Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, Tallinn 2015.

Raadi lennuvälja raketibaasi territooriumil eraldati varasemate uuringutega (1993, 1995 ja 1996) välja ksüliidiiniga reostunud ala suurusega 600 m² ja reostunud pinnase mahuga 600 m³. Kobras AS 1996. aasta töös võetud 20 pinnaseproovist osutus ksüliidiiniga reostunuks 1 proov. Vees lahustuva trietüülamiini osas pinnases siht- ja piirarve üheski proovis ei ületatud. Aastal 1997 viidi RECI-Eesti AS poolt läbi samiiniireostuse likvideerimistööd pinnasest raketibaasi erikütusehoidlates (pinnase ära vedu ja komposteerimine spetsiaalselt ette valmistatud komposteerimisväljakule, mis rajati endisele lennuki seisuplatsile ning kaeti turbakihiga).

Maves AS 2006. aasta uuringuga puuriti raketibaasi territooriumile täiendavalt 14 puurauku. Üheski puuraugus ei olnud pinnas ja põhjavesi visuaalsete reostustunnustega. Pinnast kontrolliti naftasaaduste ja raskmetallide sisalduse osas, võetud 5 pinnaseproovis olid naftasaaduste sisaldused alla labori määramispiiri. Raskmetallide tulemused piirarve ei ületanud, kohati olid vask ja plii siht- ja piirarvude vahel. Rajatud puuraukudest võeti 3 veeproovi ksüliidiini ja naftasaaduste sisalduse määramiseks, lisaks määrati ksüliidiini raketibaasist idas oleva puuraugu vees. Üheski põhjaveeproovis ksüliidiini sisaldus labori määramispiiri (5 µg/l) ei ületanud. Võidusõidu katastriüksuse keskosas asuvast salvkaevust võetud veeproovis tuvastati uuringu käigus 1-aluselistest fenoolidest kresooli sisaldus veidi üle kehtestatud sihtarvu.

Võidusõidu katastriüksuse keskosa läbib lääne-ida suunaliselt maa-alune kütusetorustik (bituumenkattega raudtoru). Andmed torustiku asukohast, tühjakslaskmisest ja puhastamisest on puudulikult dokumenteeritud. Kütusetoru avamine tehti Raadi raketibaasi territooriumil 2006. aastal ja reostustunnustega kirjeldati torustiku trassikaevise pinnast.

2006. aasta uuringu laborianalüüside tulemusi ning 1997. aastal tehtud puhastustöid arvestades järel dati Maves AS 2006. aasta uuringu aruandes, et Raadi lennuvälja raketibaasi territoorium reostunud ei ole. Leiti, et võimalik on pinnase mõningane reostus maa-aluse kütusetorustiku vahetus läheduses ning inventeerimiste ja puhastustöödega seni tuvastamata maa-aluste installatsioonide paiknemine alal.

2.7. Pinnaveekogud

Uringualast ca 200 m kaugusel lõuna suunas asub kraavisüsteem, mille kevadise lumesulavee eesvooluks on Jaamamõisa oja. Jaamamõisa oja pole keskkonnaregistris veekoguna arvel. Oja kogub osa endise Raadi lennuvälja ala liigveest ja oja vesi juhitakse Emajõkke suubuvasse Paju tänava sademeveekollektorisse. Uringuala jääb kogu ulatuses Jaamamõisa oja valgala piiresse.

Uringualale lähimatest vooluveekogudest jääb Emajõgi (VEE1023600) ca 2,6 km kaugusele edelasse, Murisoo peakraav (VEE1044200) ca 1,5 km kaugusele põhja suunda ning Kitsoja (VEE1045900) ca 1,8 km kaugusele kirde suunda. Uringualale lähimatest seisuveekogudest jääb Raadi järv (VEE2084400) ca 1,9 km kaugusele ida suunda ning Anne kanal ca 2,6 km kaugusele edelasse.

2.8. Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Maastikuliselt asub Raadi lennuvälja raketibaasi ala Ugandi lavamaa keskosas lainjal moreentasandikul. Uringuala reljeef on tasane, vaevumärgatava langusega edela suunas. Maapinna absoluutkõrgus jääb vahemikku 61 – 63 m.

Uringuala geoloogilise läbilõike ülemise 0,4 – 1,7 m paksuse osa moodustab täitepinnas, mis koosneb valdavalt mullasest liivast ja kruusast. Täitepinnase kiht puudub puuraukude PA-5 ja PA-7 alal, kus see on pinnase planeerimistööde käigus eemaldatud ning uringualast lõuna suunas asuvas puuraugus PA-6, kus pinnast ei ole planeeritud. Täitepinnase kihi all lamab 0,1 – 0,5 m paksuse kihina tumehall muld. Mulla kiht puudub puuraukudes nr PA-3, PA-7, PA-8, PA-11 ja PA-13. Täitepinnase ja mulla kihi all lamab kogu uringuala piires sitke kuni kõva punakaspruun saviliivmoreen, mis sisaldab õhukesi savika peenliiva vahekihte. Uringuala asub Kesk-Devoni Aruküla kihistu (D_{2ar}) savika aleuoliidi vahekihte sisaldava liivakivi avamusalal.³

Maapinnalähedane põhjaveekiht (Kvaternaari põhjaveekiht) raketibaasi maa-alal levib täitepinnase ja saviliivmoreeni kihis. Põhjavee tase oli 04.12.2019. a. 0,8 – 2,6 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 57,7 – 61,2 m). Kvaternaari põhjaveekiht toitub sademete ja kõrgematelt aladelt (põhja ja ida poolt) peale valguva vee arvelt. Vesi valgub lõuna ja edela poole, kus veekihti drenib Jaamamõisa oja. Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Reostuse levikut sügavuse suunas takistab sitkeplastne saviliivmoreen, mis mõõdistab lokaalse veepideme. Uringualale lähima puurkaevu andmetel (ca 980 m kagu suunas) on saviliivmoreeni kihi paksus 17 m.⁴ Maapinnalt järgmine põhjaveekiht (Kesk-Devoni põhjaveekiht) levib Aruküla kihistu (D_{2ar}) savika aleuoliidi vahekihte sisaldavas liivakivis. Uringualal on liivakivis sisalduv vesi maapinnalt lähtuva reostuse eest keskmiselt kaitstud.⁵

³ Eesti 1:400 000 geoloogilised kaardid, <https://xgis.maaamet.ee>.

⁴ Keskkonnaregistri avalik teenus, <http://register.keskkonnainfo.ee>. Puurkaevu katsatrinumber 53995.

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

3. Reostusuuring

3.1. Välitööd

Maa-ala ülevaatus ning välitööd Raadi lennuvälja raketibaasi uuringualal pinnase kirjeldamiseks ja reostusproovide võtmiseks teostati 04.12.2019. a. Ülevaatus ja puurimistööde ajal lumikate tööalal puudus.

Uuringualale puuriti kokku 14 puurauku (asukohti vt lisa 4) ning võeti 21 pinnaseproovi. Puurtööd pinnaseproovide võtmiseks viidi läbi vibropuurimise meetodil puurseadmega AVB-2M. Puuraukude kirjeldused on toodud 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.⁶ Uuringuala asub ühiskondlike ehitiste maa sihtotstarbega katastriüksusel ning seega kehtivad keskkonnaministri määruse kohaselt ohtlike ainete sisalduse suhtes elumaale kehtestatud piirarvud.

Samaaegselt pinnaseproovidega võeti uuringualal ka kolm põhjavee proovi (asukohti vt lisa 4). Põhjavee proovide analüüsitulemusi võrreldi keskkonnaministri 04.09.2019 määruse nr 39 nõuetega.⁷

3.2. Proovide võtmine

Igast puuraugust võeti vähemalt üks proov. Proovivõtmise intervall oli 0,2 – 0,6 m. Proovide võtmisel oli eesmärgiks iseloomustada reostunud kihti ja selle peal ning all olevaid kihte, selgitades sellega ohtlike ainete piirväärtusi ületava pinnase piirid. Uuringuala lõunaosas oli eesmärgiks reketikütuse komponendi samiini esinemise tuvastamine pinnases. Kuna samiini esinemist on (iseäranis väikese kontsentratsiooni korral) keeruline visuaalselt ja olfaktomeetriliselt tuvastada, võeti kõigist uuringuala lõunaosa puuraukudest kaks proovi: üks maapinnalähedasest kihist ning teine sügavamast intervallist. Naftasaaduste sisalduse hindamiseks võeti uuringuala kesk- ja põhjaossa puuritud puuraukudest proovid valikuliselt eri sügavustest, kuna visuaalselt ja olfaktomeetriliselt naftasaaduste olemasolu pinnases välitöö käigus ei tuvastatud.

14 puuraugust võeti kokku 21 pinnaseproovi ja 1 veeproov (PA-6). Kaks veeproovi võeti Võidusõidu katastriüksusel asuvast kahest maa-alusest tuletõrje veehoidlast. Pinnaseproovidest analüüsiti seitsmes proovis naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀–C₄₀) sisaldus, seitsmes proovis ksüliidiini sisaldus ning kahes proovis As ja raskmetallide Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus.

Pinnasest võetud veeproovis analüüsiti naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀–C₄₀), polütsükliliste aroomaatsete süsivesinike (PAH), aroomaatsete süsivesinike (BTEX), fenoolide ning As ja raskmetallide Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn sisaldus. Maa-aluste tuletõrje veehoidlate põhjaveest analüüsiti naftasaaduste (süsivesinikud C₁₀–C₄₀), PAH, BTEX ja fenoolide sisaldus. Kõik proovid analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris.

⁶ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 28.06.2019 määrus nr 26.

⁷ Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused. Keskkonnaministri 04.09.2019 määrus nr 39.

3.3. Pinnase seisund

Mitte üheski analüüsitud pinnaseproovis ei esinenud ohtlike ainete piirarve ületavaid kontsentratsioone. Naftasaaduste sisaldus jäi valdavalt madalamale labori määramispiirist, üksnes uuringuala äärmisse põhjaossa puuritud puuraugust PA-11 võetud proovis ületas naftasaaduste sisaldus pisut kehtestatud sihtarvu (vt lisa 1, tabel 1). Raskmetallide ja As sisaldused jäid kordades madalamale kehtestatud sihtarvust. Raketikütuse komponendile ksüliidiin ei ole keskkonnaministri 28.06.2019 määruses nr 26 sihtarvu ja piirarve kehtestatud, ksüliidiini sisaldus jäi kõigis analüüsitud proovides madalamale labori määramispiirist. Analüüsi tulemustele tuginedes Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnasereostust ei esine.

3.4. Põhjavee seisund

Kõigis kolmes võetud põhjavee proovis jäi PAH, BTEX, fenoolide ja ksüliidiini sisaldus madalamale labori määramispiirist. Naftasaaduste sisaldus jäi määramispiiri lähedale. Uuringualast lõuna suunas asuvas veeproovis (PA-6) analüüsiti lisaks ka raskmetallide ning As sisaldust. Keskkonnaministri 04.09.2019 määruses nr 39 kehtestatud põhjavee künnisarvu ületas As ning raskmetallidest Cd ja Pb sisaldus. Ülejäänud analüüsitud raskmetallide sisaldus jäi madalamale kehtestatud künnisarvust või labori määramispiirist (vt lisa 1, tabel 2). Analüüsi tulemustele tuginedes Raadi lennuvälja raketibaasi alal põhjavee reostust ei esine.

3.5. Reostunud pinnase maht

Uuringu käigus Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnases ega põhjavees reostuse esinemist ei tuvastatud, seega ei esitata ka reostunud pinnase mahtu.

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, samuti puudub oht pinna- ja põhjaveekogumitele. Alal ei leidu lahtiseid või avariilisi ohtlikke aineid sisaldavaid hoidlaid. Inimestel ei ole ohtlikke ainetega kokku puutumise ohtu ning puudub mõju ka kaitsealustele liikidele ja nende elupaikadele. Tehtud välitöö ning võetud pinnase- ja põhjavee proovide analüüsitulemustele tuginedes Raadi lennuvälja raketibaasi alal pinnases ega põhjavees reostuse esinemist ei tuvastatud. Siiski eksisteerib võimalus, et uuringuala keskosa lääne-ida suunaliselt läbiva maa-aluse kütusetorustiku trassi pinnas võib olla lokaalselt väga vähesel määral reostunud (vt ptk 4. Kokkuvõte ja järeldused). Arvestades eelpool nimetatud asjaolusid, paigutub jääkreostuskolle kategooriasse 5 ning on inimesele ja/või loodusele ohutu.⁸

⁸ 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.

3.7. Reostuse likvideerimise maksumus

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

4. Kokkuvõte ja järeldused

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

Uuringuala maapinna absoluutkõrgus jääb vahemikku 61 – 63 m. Pinnakatte ülemise 0,4 – 1,7 m paksuse osa moodustab täitepinnas, mis koosneb valdavalt mullasest liivast ja kruusast. Täitepinnase kihi all lamab 0,1 – 0,5 m paksuse kihina tumehall muld. Täitepinnase ja mulla kihi all lamab kogu uuringuala piires sitke kuni kõva saviliivmoreen, mis sisaldab õhukesi savika peenliiva vahekihte. Uuringuala asub Kesk-Devoni Aruküla kihistu (D_{2ar}) savika aleuoliidi vahekihte sisaldava liivakivi avamusalal, mille pealispind asub lähima puurkaevu andmetel 17 m sügavusel.

Maapinnalähedane põhjaveekihi (Kvaternaari põhjaveekiht) veetase oli 04.12.2019. a. 0,8 – 2,6 m sügavusel maapinnast (absoluutkõrgusel 57,7 – 61,2 m). Kvaternaari põhjaveekiht on looduslikult kaitsmata maapinnalt lähtuva reostuse eest. Uuringualal liivakivis sisalduv põhjavesi on maapinnalt lähtuva reostuse eest keskmiselt kaitstud.

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

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