

KESKLAVOR

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB

Estonian Environmental Research Centre

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015

Purtse, Erra, Kohtla
jõe ja fenoolisoo
jääkreostuse
ohutustamise
eelprojekt

Tartu 2015



Töö nimetus:

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra, Kohtla jõe ja fenoolisoo jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.

Töö autorid:

Erki Kõnd

Martin Võru

Kersti Kase

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö teostaja:**Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ**

Marja 4d

Tallinn, 10617

Tel. 611 2900

Fax. 611 2901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: 4-1.1/14/263

Töö valmimisaeg: 10.2015

Käesolev töö on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Töös ja selle lisades esitatud kaardid, joonised, arvutused on autoriõiguse objekt ning nende kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda. Töö omandamine, trükkimine ja/või levitamine ärilistel eesmärkidel on ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku nõusolekuta keelatud. Töös toodud info kasutamine õppe ja mitteärilistel eesmärkidel on lubatud, kui viidatakse algallikale. Andmete kasutamisel tuleb viidata nende loojale.

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	6
2	Objekti ülevaade	7
2.1	Asukoht	7
2.2	Kitsendused.....	8
2.3	Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline ülevaade	10
2.3.1	Geoloogia.....	10
2.3.2	Põhjavesi.....	10
2.4	Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade.....	11
2.5	Hetkeolukorra kirjeldus.....	12
2.5.1	Vahtsepa kraav	12
2.5.2	Kohtla jõgi	12
2.5.3	Erra jõgi ja Kiviõli kraav	14
2.5.4	Purtse jõgi ja Püssi paisjärv.....	15
2.5.5	Fenoolisoo ja poolkoksiladestu ümbrus	15
3	Uuringud.....	17
3.1	Varasemalt teostatud uuringud	17
3.2	Jääkreostusobjektide inventariseerimise 2014-2015 käigus teostatud uuringud	18
4	Teostatavusuuring.....	19
4.1	Nn fenoolisoo	20
4.2	Kohtla jõgi ja Vahtsepa kraav.....	21
4.3	Erra jõgi ja Kiviõli kraav	23
4.4	Purtse jõgi	25
4.4.1	Purtse jõgi lõigul Lohkuse pais kuni Püssi pais	25
4.4.2	Purtse jõgi Kohtla jõe suudmest allavoolu.....	25
5	Projektlahendus	27
5.1	Üldosa	27
5.2	Ehitustööde järjestus	29
5.3	Fenoolisoo ohutustamine ning uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi.....	30
5.3.1	Fenoolisoo ohutustamine.....	30
5.3.2	Uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi	31
5.4	Kohtla jõe ning Vahtsepa kraavi jääkreostuse ohutustamistööd	32

5.4.1	Vahtsepa kraavi puhastustööd lõigus 1	33
5.4.2	Kohtla jõe puhastustööd lõigus 2	34
5.4.3	Möödavoolukraavi rajamine Kohtla jõe.	36
5.4.4	Kohtla jõe puhastamine lõigus 3.....	39
5.4.5	Kohtla jõe puhastamine lõigus 4.....	40
5.4.6	Kraavi 1 rajamine	41
5.4.7	Kohtla jõe puhastamine lõigus 6.....	41
5.4.8	Kohtla jõe puhastamine lõigus 7.....	42
5.4.9	Kohtla jõe puhastamine lõigus 8.....	43
5.4.10	Kohtla jõe puhastamine lõigus 9.....	44
5.5	Erra jõe sh Kiviõli kraavi ohutustamistööd	44
5.5.1	Kiviõli kraavi ohutustamistööd	44
5.5.2	Erra jõe ohutustamistööd	45
5.6	Purtse jõe (ülemise otsa), sh Püssi paisjärve ohutustamistööd.....	46
5.7	Ohutustamistööde aegne tehnika transport ja liikluskorraldus	47
5.8	Järelkontroll	47
6	Peamiste materjalide ja tööde mahud.....	49

Lisad

Lisa 1 Kooskõlastused

Lisa 2 Kohtla-Järve Linnavalitsuse projekteerimistingimused eelprojekti koostamiseks

Lisa 3 Kohtla Vallavalitsuse projekteerimistingimused eelprojekti koostamiseks

Lisa 4 Lüganuse Vallavalitsuse projekteerimistingimused eelprojekti koostamiseks

Lisa 5 Sonda Vallavalitsuse projekteerimistingimused eelprojekti koostamiseks

Lisa 6 RMK projekteerimistingimused tööprojekti koostamiseks

Lisa 7 Järve Biopuhastuse OÜ projekteerimistingimused tööprojekti koostamiseks

Lisa 8 Järve Biopuhastuse OÜ vastus projekteerimistingimuste taotlusele Püssi paisu juures reostunud vee vastuvõtmiseks

Lisa 9 Järve Biopuhastuse OÜ vastus projekteerimistingimuste taotlusele Erra asulas reostunud vee vastuvõtmiseks

Joonised

Joonis 1	Projektala jooniste jaotus	1:50 000
Joonis 2	Vahtsepa kraavi maa-ala plaan 1	1:1000
Joonis 3	Vahtsepa kraavi maa-ala plaan 2	1:1000
Joonis 4	Kohtla jõe maa-ala plaan 1	1:1000
Joonis 5	Kohtla jõe maa-ala plaan 2	1:1000
Joonis 6	Kohtla jõe maa-ala plaan 3	1:1000
Joonis 7	Kohtla jõe maa-ala plaan 4	1:1000
Joonis 8	Kohtla jõe maa-ala plaan 5	1:1000
Joonis 9	Kohtla jõe maa-ala plaan 6	1:1000
Joonis 10	Kohtla jõe maa-ala plaan 7	1:1000
Joonis 11	Kohtla jõe möödavoolukraavi maa-ala plaan	1:5000
Joonis 12	Kohtla-Järve kraavide jooniste asukoha skeem	1:5000
Joonis 13	Varbe harukraavi maa-ala plaan	1:500
Joonis 14	Sutermäe kraavi maa-ala plaan I	1:500
Joonis 15	Sutermäe kraavi maa-ala plaan II	1:500
Joonis 16	Kivi tee kraavide maa-ala plaan	1:500
Joonis 17	Fenoolisoo maa-ala plaan	1:1000
Joonis 18	Kiviõli kraavi maa-ala plaan	1:1000
Joonis 19	Erra jõe maa-ala plaan 1	1:1000
Joonis 20	Erra jõe maa-ala plaan 2	1:1000
Joonis 21	Erra jõe maa-ala plaan 3	1:1000
Joonis 22	Purtse jõe maa-ala plaan	1:1000
Joonis 23	Püssi paisjärve maa-ala plaan	1:500

1 Sissejuhatus

Käesolev eelprojekt on koostatud Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ ja Keskkonnaministeeriumi vahel 2014. aastal sõlmitud lepingu „Jääkreostusobjektide inventariseerimine“ raames.

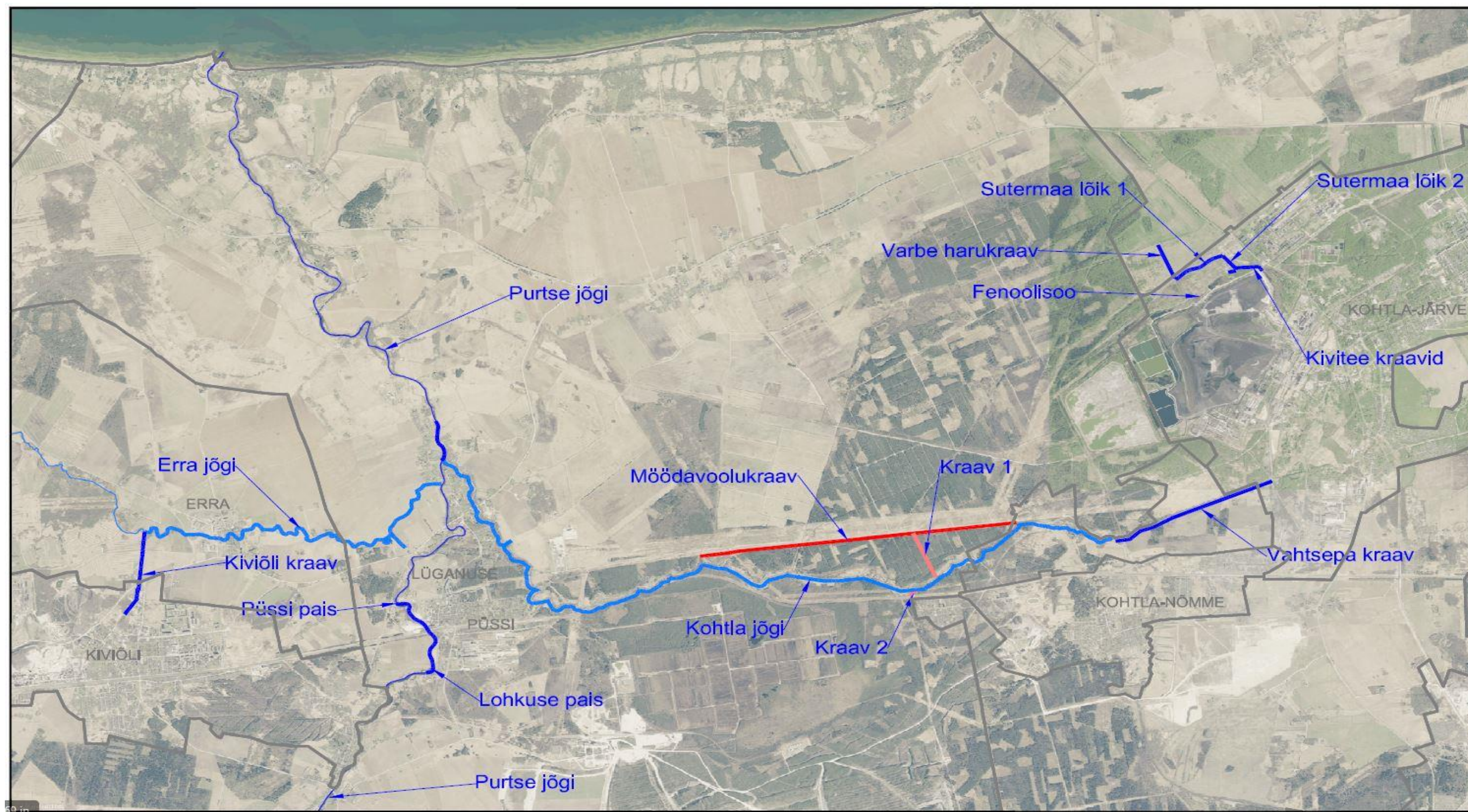
Töö üldine eesmärk on selgitada kaheksa jääkreostusobjekti (Priimetsa, Härma, Maadevahe ja Laekvere ABT-d, Raadi ja Ämari lennuväli ning Kroodi oja ja Purtse jõgi) reostuse ulatus ning pakkuda välja reostuse ohutustamise sobivaim lahendus.

Käesolev eelprojekt on osa töömaterjalidest, mis puudutab Purtse, Erra ja Kohtla jõe jääkreostuse ohutustamiseks sobivaima lahenduse väljatöötamist.

Käesoleva projekti koostajad on Kobras AS projekteerijad Erki Kõnd, Martin Võru ja Kersti Kase.

2 Objekti ülevaade

2.1 Asukoht



2.2 Kitsendused

Purtse, Erra, Kohtla jõe ja fenoolisoo jääkreostuse ohutustamise eelprojektiga käsitletav ala on suur ning asub riigimaal, munitsipaalmaal kui ka eraomanduses (füüsilise isiku maal ja juriidilise isiku maal). Projektiga hõlmatavad jõed on avalikuks kasutamiseks (Vabariigi Valitsuse 08.03.2012 korraldus nr 116 „Avalikult kasutatavate veekogude nimekirja kinnitamine“).

Erra jõe alamjooksul asub karst.

Alale jääb Püssi mõisapark¹, Uhaku maastikukaitseala² ja loodusala³ (Kaart 1 ja Kaart 2).

Tööde läbiviimine kaitse-eeskirjadega vastuolus ei ole. Projekti lõpptulemus aitab kaasa Uhaku maastikukaitseala ja loodusala kaitse-eesmärkide saavutamisele.

Kultuurimälestistest jäävad alale asulakoht (registreerimisnumber 9040) Purtse ja Kohtla jõe ühinemiskoha juures, Püssi mõisapark (registreerimisnumber 13941) Lüganuse alevikus.

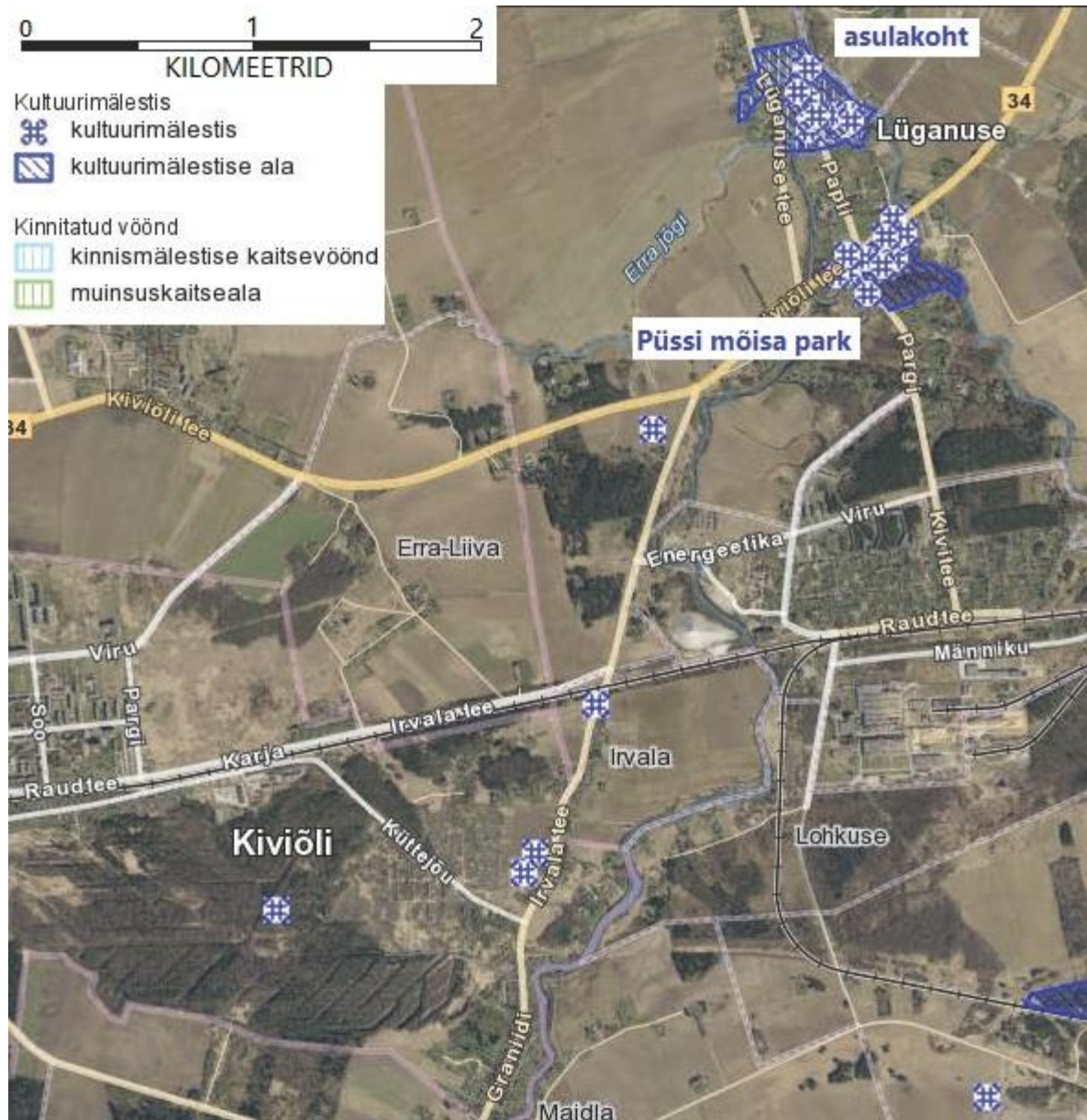
Töö läbiviimine ei kahjusta kultuurimälestisi.

Tööalale jääb mitmeid kommunikatsioone, mille hulgas on õhuliine.

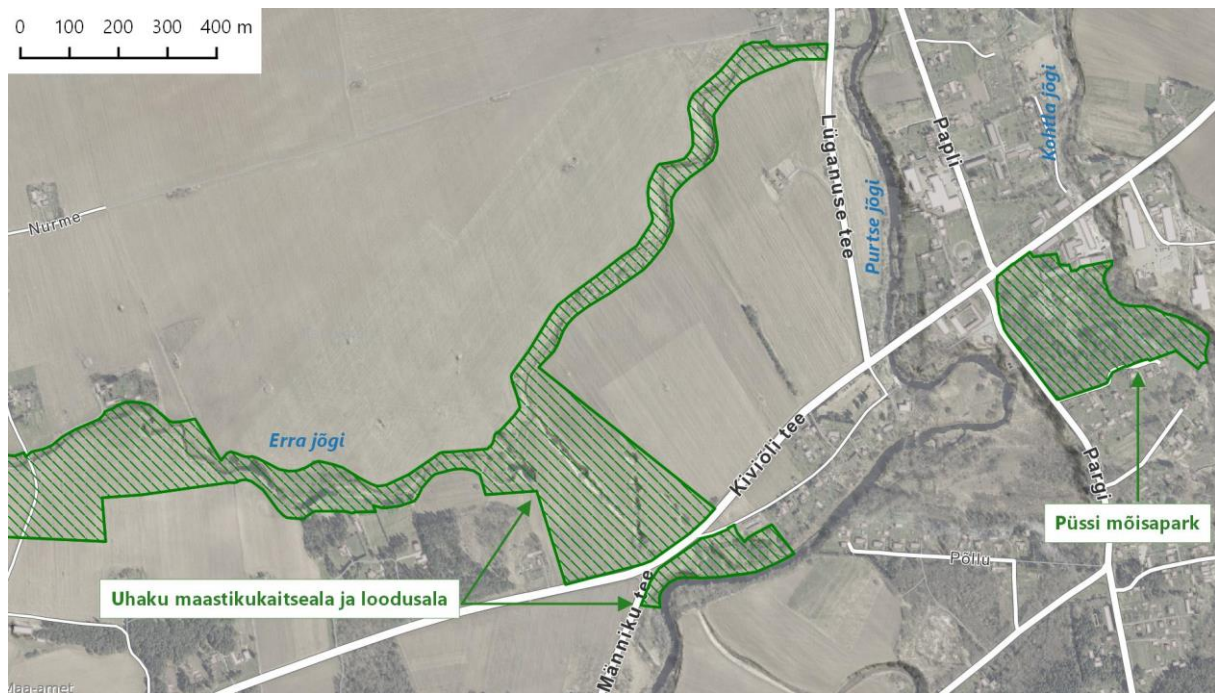
¹ Vabariigi Valitsuse 29.06.2006 määrus nr 152 „Ida-Viru maakonna kaitsealuste parkide piirid“

² Vabariigi Valitsuse 11.11.2013 määrus nr 157 „Uhaku maastikukaitseala kaitse-eeskiri“

³ Vabariigi Valitsuse 05.08.2010 korraldus nr 615 „Euroopa Komisjonile esitatav Natura 2000 võrgustiku alade nimekiri“



Kaart 1 Kultuurimälestised uuringualal



Kaart 2 Uhaku maastikukaitseala ja Uhaku loodusala

2.3 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline ülevaade

2.3.1 Geoloogia

Kavandatava tegevuse keskne ala paikneb paeplatool, kus pinnakatte paksus on 0,5–5 m. Sealjuures on pinnakatte paksus suurem Kohtla jõe keskjooksu alal. Käesoleva töö jaoks tehtud geoloogilise uuringu alusel (Kohtla jõe möödavoolukraavi uuring, 2015) jääb siia rajatav möödavoolukanal pinnakattesse (ei ava lubjakivi).

Purtse jõe org ning Erra ja Kohtla jõe alamjooks on lõikunud lubjakivisse, sealhulgas Erra jõgi kogu tegevuse alal, Kohtla jõgi ligikaudu 3 km ulatuses suudmealal.

Erra jõe alamjooksul asub Uhaku karstiaala, kus allpool Erra alevikku esineb pinnavee äravool ainult suurveeperioodil. Erra jõgi suubub Purtse jõkke kahes karstunud harus, sealjuures lõunapoolses harus allikatena.

2.3.2 Põhjavesi

Eesti põlevkivimaardla alal levivad alt üles vanuselises järjestuses järgmised põhjaveekihid:

- Kambriumi-Vendi Gdovi ja Voronka;
- Ordoviitsiumi-Kambriumi;
- Ordoviitsiumi;
- Kvaternaari.

Sügavamad Kambriumi-Vendi ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekihid on põlevkivi kaevandamisega kaasneva veekõrvalduse ja veekeemia muutuste mõjudest kaitstud Ordoviitsiumi ja Lükati-Lontova regionaalsete veepidemetega.

Ordoviitsiumi põhjavee detailne hüdrostratigraafiline liigestatus tuleneb vett vähemjuhtivate savikate ja mergliliste lubjakivikihtide (sh Uhaku lademe) levikust. Ordoviitsiumi lubjakivides levivas põhjavees on eristatavad suurematena Nabala-Rakvere, Keila-Kukruse ja Lasnamäe-Kunda põhjaveekihtid.

Detailne põlevkivimaardla põhjavee iseloomustus, veekvaliteet ja põhjaveevaru on esitatud aruandes „Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine”, Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn 2010.

Keskkonnaministeeriumi poolt tellitud põhjaveekogumite seisundi hindamise järgi on Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi keemiline seisund halb. Seetõttu kvaliteetse joogiveeallikana seda põhjaveekogumit arvestada ei saa. Saastunud aladel ja nende läheduses on maapinnalähedase veekihi põhjavee kasutamine joogiveeks probleemne.

Ühisveevärgi veevarustuse puurkaevud kasutavad piirkonnas sügavamate (O-Cm ja Cm-V) veekihtide vett, mis saastunud ei ole.

2.4 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

1920. a alustas Kohtla raudteejaama läheduses tegevust Kohtla-Järve I Õlivabrik. 1925. aastal rajati Erra–Sala küla maadele lahtine põlevkivikarjäär, mille toodangu tarbijaks oli Tallinna tselluloositehas. Kiviõlis alustati põlevkivikeemia esimesi katseid tunnelahjus. 1931. aastal anti käiku ASi Eesti Kiviõli esimene kahe tunnelahjuga õli- ja bensiinitehas, mis võimaldas töödelda 500 tonni põlevkivi ööpäevas. 1932. aastal on ajakirjanduses kirjeldatud Virumaa Õlikivi tööstuse roiskvete mõjust kaladele ja kogu ökosüsteemile. 1933. aastal rajati maa-alune põlevkivikaevandus.

Põlevkivi kaevandamine ja õli tootmine laienes peale II maailmasõda tunduvalt. 1958. aasta suveks oli Kiviõli kaevanduse reovesi Hirmuse jõe ja seni puhta Purtse jõe lõigu Maidlast Püssini reostanud ja vee-elustik hävitatud.

Purtse, Erra ja Kohtla jõgi on põlevkivi kaevandusvee eesvooludeks (kaevandamisäagne veekõrvaldus ja isevoolded väljavoolud suletud kaevandustest ja karjääridest). Varasematel aastatel küllalt suurtes kogustes fenoolide esinemine Purtse jõe vees kutsus esile hapnikutarbimise pidurdumise (eeskätt ühealuselised fenoolid), millel oli tugev mõju veekogude elutegevusele.

Võrreldes 30 aastat tagasi valitsenud olukorraga on kiirevoolulistel jõelõikudel tunduvalt kahanenud jõe põhja reostatus. Erra jõe kallastel olevad tahkestunud naftasaaduste jääkide väljad („pigiväljad“ ca 1 km pikkusel jõelõigul) pole suurvee ja jäämineku tulemusel kahanenud, need hakkavad kohati mattuma mullakihi ja taimestiku alla.

Püsivalt vee all olevatel lõikudel on jõe põhjas säilinud vedel naftasaaduste (põlevkiviõlis on veest raskemaid fraktsioone) ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega reostunud muda.

Reostunud setetega jõelõigud ja naftasaaduste jääkide väljad („pigiväljad“) Erra jõe kallastel on jääkreostuse andmebaasis jääkreostuskolletena arvele võetud⁴.

⁴ Keskkonnaregister, <http://register.keskkonnainfo.ee>

2.5 Hetkeolukorra kirjeldus

Lisaks Kohtla-Järve, Kiviõli ja Püssi tööstuspiirkonnale asuvad Purtse jõe valgala ulatuslikud kaevandatud alad ja mitmed töötavate kaevanduste kuivendusvee väljalasud.

Põlevkivi kasutamisega seondult on keskkonnoahtlike objektide nimistus 12 jääkreostusobjekti. Neist suurimad on Kohtla jõe, Purtse jõe, Erra jõe, Vahtsepa kraavi, Kiviõli poolkoksiladestuse, Kohtla-Järve poolkoksiladestuse, Balti Elektriijaama tuhaväljakute nr 1 ja 2 ning Eesti SEJ tuhaväljaku alal olevad jääkreostusobjektid.

Põlevkivi kasutamisel muudetud maast on teisese kasutuse saanud Kiviõli vana poolkoksiladestu (seikluspark). Balti Soojuselektriijaama tuhaladestu nr 2 on korrastatud ja sinna ehitatud tuulepark.

Põlevkivi kasutamisega seonduvatest suurtest jääkreostusobjektidest on prügilatena arvel olnud Kiviõli poolkoksiladestu ja Balti Elektriijaama tuhaväljak nr 2 korrastatud keskkonnoahutuks. Kohtla-Järve poolkoksiladestu on samuti korrastatud.

Olemas on otsus Kukruse (korduvalt põlenud) aherainemäe, Kohtla, Purtse ja Erra jõgede ning Vahtsepa peakraavi reostusuuringuteks ja keskkonnoahutuks muutmiseks. Käesolev töö käsitlebki eelnimetatud Purtse valgala jääkreostusobjektide puhastamise projekti.

2.5.1 Vahtsepa kraav

Keskkonnaregistri andmetel on Vahtsepa kraavi valgala pindala 7,6 km², tegemist ei ole avalikult kasutatava veekoguga. Vahtsepa kraav on sirgeks kaevatud. Eemaldatud pinnas on kuhjatud kallastele ja jäetud laiali ajamata. Lamme ja lodusid ei moodustu. Liitumisel Kohtla jõega moodustub mitu voolusängi.

Vastavalt reostusuuringule on Vahtsepa kraavi reostus levinud mööda voolusängi. Väljavalgumist madalamatele aladele ei esine. Vooluveekogu kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1 m paksused pigivaalud. Vahtsepa kraavi põhi on kaetud reostunud setetega täies ulatuses. Reostunud settekihi all on enamasti paas või liivsavi, kohati killustikune moreen. Kraavis algab reostus sette pealispinnast, ulatudes keskmiselt 0,6 m ja mõnel juhul kuni 1,0 m sügavusele.

2.5.2 Kohtla jõgi

Jõe valgala pindala on keskkonnaregistri järgi 186,5 km², veekogu tüüp on tugevasti muudetud veekogu. Avalikult kasutatav veekogu. Jõe ülemjooks on põlevkivi kaevandamise mõjul kuiv. Keskjooks asub laugel lammialal, kus esinevad üleujutused, mis võivad sadamerikastel perioodidel (nagu viimati 2003. aastal) ulatuda Kohtla-Järve tööstuspiirkonnani. Jõgi on eesvooluks Kohtla-Järve linna ja tööstuspiirkonna sademeveele ning saastunud minevikus tööstusalalt lähtunud põlevkiviõli jääkidega.

Aastakeskmine äravool enne Varja ojja suubumist on 1,52 m³/s, suvise madalveeperioodi (juuni-september) keskmine vooluhulk 0,31 m³/s, suvise madalveeperioodi minimaalne 30-päevane (90%) vooluhulk 0,12 m³/s (KAUR 01.2015).⁵

⁵ Purtse jõe Lügänu hüdromeetrijaama hüdroloogilised andmed 1923 – 2013 vaatlusperioodi alusel. KAUR 2015

Kohtla jõkke suubub kavandatava tegevuse alal riigi poolt hooldatav Varbe peakraav, mis on maaparandusehitiste eesvooluks.

Lõigus 2 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi käänuline ja konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste lammide ja sootidega. Vooluveekogu põhi on liivane või paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, mis on kohati valgunud lammidele ning esineb sootides. Vooluveekogu kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,2 m paksused „pigivaalud“. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,5–0,6 m sügavusele. Üksikutes piirkondades on reostunud sette paksuseks kuni 1,0 m. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Kallastel on reostus tavaliselt 0,1–0,2 m paksuse kasvukihi all, ulatudes 1,0 m sügavusele. Paiguti on pigised laiike maapinnal. Lammidel ja sootides on reostus levinud 0,1–0,2 m paksuse kasvukihi või vee all. Reostus ulatub kuni 1,0 m sügavusele, piirkonniti sügavamale.

Lõigus 3 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi käänuline, kuid konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste sootidega. Vooluveekogu põhi on liivane või paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, kandunud kallastele ning esineb sootides. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,2 m paksused „pigivaalud“. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2–0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Kallastel levinud reostus asub tavaliselt 0,1–0,2 m paksuse kasvukihi all, ulatudes 0,4 m, paiguti 0,8 m sügavusele. Sootides levinud reostus asub 0,05–0,2 m paksuse kasvukihi või 0,15–0,4 m sügavuse veekihi all, ulatudes 0,6 m sügavusele.

Lõigus 4 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi üksikute käänakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste sootidega. Vooluveekogu põhi on liivane või paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu. Ühel juhul leiti reostust kaldal ning ühel juhul soodist. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2–0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi.

Lõigus 5 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi käänuline, kohati mitme vooluteljega. Mitmete sootidega, lammide ja lodudega vooluveekogu põhi on liivane või paepealne. Uuringu käigus leiti reostunud setet kõikidest voolutelgedest. Enamiku kontrollitud jõesootide sete oli reostunud. Suurem osa vooluveekogudest ning sootidest kaugemal asuvad lammi ja lodualad on visuaalse hinnangu põhjal puhtad. Enamik vooluveekogude ja sootide lähedal olevaid lamme ja lodusid on reostunud. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2–0,8 m sügavusele. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1–0,3 m paksused „pigivaalud“. Kallastele kandunud reostus esineb kahes peamises tüübis. Madalamatel aladel on reostus levinud 0,3–0,4 m paksuse puhta kasvukihi all, ulatudes 0,3–0,9 m sügavusele. Kõrgematel aladel on reostus levinud 0,5–0,6 m paksuse puhta kasvukihi või saviliiva kihi all, ulatudes 0,5–1,0 m sügavusele. Lodualadel ning lammidel on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi või vee all ulatudes 0,8–1,0 m sügavusele. Üksikutel uuringupunktidel algas reostus maapinnalt. Sonnides on reostus levinud 0,2–0,3 m paksuse veekihi või puhta kasvukihi all, ulatudes 0,6–0,8 m sügavusele.

Lõigus 6 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi üksikute käänakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute sootidega ja kitsaste lammidega. Vooluveekogu põhi on liivane või paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, paiguti valgunud madalamatele aladele ja kandunud kallastele ning esineb üksikutes jõesootides. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2–0,6 m sügavusele. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1–0,2 m paksused „pigivaalud“. Lammialadel ja kallastel on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi all, ulatudes 0,5–0,6 m sügavusele, piirkonniti 0,8–1,0 m sügavusele. Sootides on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi all, ulatudes 0,5–0,8 m sügavusele.

Lõigus 7 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi üksikute laugete käänakutega, konkreetse vooluteljega. Vooluveekogu põhi on enamasti liivane või paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu ning piirkonniti kandunud kallastele. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,1-0,6 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,2 m paksused „pigivaalud“. Kallastel on reostus levinud 0,2-0,4 m paksuse kasvukihi all, ulatudes enamasti 0,6 m sügavusele, üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: tahke „pigikiht“ ning osaliselt kuni täielikult reostunud saviliiv.

Lõigus 8 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi mitmete käänakutega, kohati mitme vooluteljega. Üksikute sootidega ja kitsaste lammidega. Põhi on osaliselt kaetud reostunud setetega, mille all saviliiv või paas. Kiire vooluga piirkondades on põhjas setteta paas. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogusid, paiguti valgunud madalamatele aladele ja kandunud kallastele ning esineb üksikutes sootides. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,2 m paksused „pigivaalud“. Lodualadel ja sootides on reostus enamasti levinud 0,3-0,5 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,7-1,0 m sügavusele. Kallastele on reostus levinud 0,3-0,6 m paksuse kasvukihi all, ulatudes enamasti 0,3-0,6 m sügavusele, üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele.

Lõigus 9 (vt jooniselt 1) on Kohtla jõgi mitmete käänakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste lammidega. Vooluveekogu põhi on osaliselt kaetud reostunud setetega, mille all on liivsavi või paas. Kiire vooluga piirkondades on põhjas setteta paas. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, paiguti valgunud madalamatele aladele ning kandunud kallastele. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Kallastel on reostus levinud 0,3 m paksuse kasvukihi all, ulatudes enamasti 0,3-0,6 m sügavusele, üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele.

2.5.3 Erra jõgi ja Kiviõli kraav

Erra jõe valgala pindala on 97,4 km², veekogu tüüp on tugevasti muudetud veekogu. Avalikult kasutatav veekogu. Suubuvad veekogud: Satsu oja, Kestla pkr, Ilmaste pkr, Uuemõisa oja ja Kiviõli kraav. Jõe suudmealal on Uhaku karstiaala (VEE4314700) ja Uhaku karstiaala allikad (VEE4314600). Projekti alal voolab jõgi aluspõhja lõikunud looduslikus orus, mis on saastunud minevikus Kiviõlist lähtunud pigi ja õli jääkidega alates Kiviõli kraavist kuni Purtse jõkke suubuva jõeharu suudmeni. Alamjooksu karstialal on maapealne äravool ainult suurveeperioodidel. Miinimumperioodil on jõgi veevaene ka ülalpool karstiaala.

Vastavalt reostusuuringule on reostus horisontaalselt levinud mööda vooluveekogu, valgunud madalamatele lammialadele ning kallastele. Madalamatel aladel moodustab reostus „pigivälju“ ja -laike. Vooluveekogus algab reostus settekihi pealispinnast, ulatudes enamasti 0,3 m sügavusele. Reostunud settekihi all on enamasti paas. „Pigiväljade“ reostus on enamasti õhukese (0,05-0,1 m) kasvukihi all või otse maapinnal. Reostunud „pigikihi“ paksus on enamasti 0,1- 0,5 m, selle all reostunud saviliiv, mis ulatub 0,7 m sügavusele. Sügavamal on tavaliselt hall saviliivmoreen või paas. Üksikutes piirkondades on pigikiht paksem.

Reostusuuringu käigus on Kiviõli kraavi uuritud 1,3 km ulatuses kuni suubumiseni Erra jõkke. Kraav on kaevatud, ühe käänakuga. Horisontaalselt püsib reostus voolusängis kuid ühes piirkonnas on reostus levinud kaldale. Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes enamasti 0,6 m sügavusele, üksikutes kohtades 1,4 m sügavusele. Settekihi all on enamasti paas või saviliivmoreen.

Kaldale levinud reostus ulatus vooluteljest 3 m kaugusele. Reostus on levinud 0,2 m paksuse kasvukihi all, ulatudes 0,25 m sügavusele.

2.5.4 Purtse jõgi ja Püssi paisjärv.

Purtse jõgi voolab ~1,3 km pikkusel lõigul (Lohkuse ja Püssi paisu vahel) Repo väljalasust allavoolu orus, suuremaid lamme ning soote kallastele ei moodustu, esinevad vaid üksikud käänakud. Jõe põhi on liivane ning kohati paepealne. Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu ja settinud peamiselt kallaste lähedusse ning aeglasema vooluga kohtadesse. Voolutelg oli enamasti puhas ja setteta. Suurem osa reostusest on Repo tehase jahutus- ja sademeveelasu lähipiirkonnas ning sellest 100 m allavoolu. Vooluveekogus algab reostus settekihi pealispinnast. Lohkuse paisu lähipiirkonnas on reostunud settekihi paksuseks 0,5-1,5 meetrit, allavoolu on reostunud kihi paksuseks 0,3-0,5 meetrit. Reostunud settekihi all on enamasti liivsavi või paas. Purtse jõe vasakkaldal olev Püssi tuhamäe tuhk on kandunud Purtse jõkke, moodustades seal tugeva põhjakihi.

Püssi paisjärv VEE2064510 on avalikult kasutatav veekogu pindalaga 0,8 ha, keskmise sügavusega 1,6 m. Valgala pindala on 468 km², kevadsuurvee $Q\ 1\% = 93\ \text{m}^3/\text{s}$, kevadsuurvee $Q\ 5\% = 67\ \text{m}^3/\text{s}$, $Q\ \text{san suvi-süg}$ is = 0,210 m³/s. Veehoidla ja paisregulaator on praegusel kujul projekteeritud 1978. aastal EM (Riiklik Projekteerimise ja Uurimise Instituut "Eesti Maaparandusprojekt") poolt⁶.

Pais (PAIS010180, Püssi paisjärv) asub Püssi linnas katastriüksusel nr 64501:001:0014, mis on rajatud 1950. aastatel. Paisutamise eesmärgiks on paisust üleval pool asuval jõelõigul stabiilse veetaseme hoidmine tagamaks aktsiaselts Repo Vabrikud pidev jahutusvee võtt. Keskkonnakompleksloa alusel tuleb paisul tagada normaalpaisutustase 37,3 m abs. Paisutusest mõjutatud ala tuleb settest puhastada, kui settekogus ületab 0,3 m³ paisutusest mõjutatud ala pinna 1 m² kohta, kooskõlastades kavandatud tegevused eelnevalt loa andjaga.⁷ Vastavalt uuringuaruandele algab Püssi paisjärve täis-settinud osas reostus kohe settekihi pealispinnast, ulatudes üldjuhul 0,2-0,7 m sügavusele. Üsikutest uuringupunktides ulatus reostus 1,0-1,2 m sügavusele. Reostunud settekihi all on enamasti liivsavi või paas.

Purtse jõgi voolab allpool Kohtla jõe suubumist orus, jõel esinevad mõned laugjad looked. Purtse jõe antud lõigus on voolusängi põhi enamasti kaetud reostunud settega. Üksikud kiirema vooluga kohad on puhtad. Alal on reostusuuringute andmetel saastunud kogu madalam lammiala. Reostus levib ka uuringualast väljapoole allavoolu. Kõne all oleva ala puhastamise planeerimiseks tuleb uuringuala oluliselt suurendada. Eelkõige tuleks täpsemalt uurida Purtse jõe Lüganuse alevikus asuv ja sellega piirnev lõik, et leida kaalutletud lahendus saaste ohutuks muutmiseks tihedama asustatusega piirkonnas.

2.5.5 Fenoolisoo ja poolkoksiladestu ümbrus

Käesoleva projekti lähteülesandega hõlmatud „fenoolisoo“ ala paikneb tööstusprügila ja Kivi tee vahel, prügila loodeservas. Ala kirdeosa asub katastriüksusel (KÜ) 32215:001:0064 ja edelaosa KÜ 32215:001:0063. Mõlema KÜ sihtotstarve on jäätme hoidla maa⁸. Loode poolt piirneb fenoolisoo katastriüksustega, mille sihtotstarbeks on märgitud jäätme hoidla maa ja tootmismaa.

⁶ Keskkonnaregister, S. Leinola perfokaart 1989

⁷ Keskkonnakompleksluba L.KKL.IV-42409. Aktsiaselts REPO VABRIKUD

⁸ Vabariigi Valitsuse määrus nr 155. „Katastriüksuse sihtotstarvete liigid ja nende määramise kord“

Saastunud ala paikneb tasandikul valdavalt absoluutkõrguste vahemikus 48–52 m. Maapind langeb edela suunas. Saastunud ala läänepiiril esineb lohke põhja absoluutkõrgusega 47,3–47,6 m.⁹

Ajalooliselt oli peamiseks fenoolisoo pinnase saasteallikaks tööstusprügilal asunud õlijärv („fuussid“), milles saastunud sademeveed filtreerusid prügilast välja fenoolisoo suunas. Saastunud sademevee äravoolu tööstusprügila eri osadelt on valdajate poolt enne prügila korrastamist ka „optimeeritud“ prügila piirdekraavide valikulise sulgemisega ning sademevee sel moel hajutamisega fenoolisohu ja siit edasi ümbruskonna kraavidesse.

Tööstusprügila keskkonnamõju 2002. aastal oli lühidalt järgmine: „Peamine oht Kohtla ja Purtse jõe le on Viru-Keemia Grupi põlevkiviõli tootmisel tekkinud vedelad jäätmeh, regionaalse puhastusseadme muda ja leeliselise tuhatee avariiline väljamurdmine tuhaväljadelt. Pinnatee ja põhjatee reostumist soodustab piirdekraavi puudumine tuhaväljade idaosa põhjapiiril. Siin valgub fenoolidega reostunud vesi kontrollimatult märgalale laiali ja edasi Varbe peakraavi kaudu Kohtla jõkke.“¹⁰

Varasematel aastatel oli nn fenoolisoo väljavool Varbe peakraavi (Kivi tn alune truup) takistatud – truup oli suletud pinnase abil. See aga ei hoidnud ära vee voolu Varbe peakraavi suunas. Selle tõttu, et Kivi tn alune truup oli suletud, voolas fenoolisoo olev reostunud vesi üle Kivi tn Varbe peakraavi poole (läände) ja ka mööda teed lõuna pool asuvatesse kraavidesse.

Vastavalt uuringuaruandele on fenoolisoo reostunud selle edelapoolne osa. Üle tööstustsooni piirväärtuse on pinnas saastunud 1,2–5,4 m sügavuseni maapinnast 5 ha suurusel alal. Saastus ulatub kõige sügavamale saastunud ala keskosas.

Poolkoksiladestust põhja pool paikneb madalam soine ala, millelt puudub väljavool. Reostusuuringuga on tõestatud, et nimetatud alal on nii pinnas kui ka vesi reostumata. Nimetatud alal olev vesi filtreerub poolkoksiladestu piirdekraavi ning seguneb seal reostunud veega. Lisaks sellele infiltreerub antud alal olev vesi ülemisse reostunud põhjaveekihti.

⁹ Fenoolisoo geodeetiline mõõdistus (Kobras AS 31.03.2015)

¹⁰ Põlevkivi lend- ja koldetuha ladestamise (Kohtla-Järve SEJ tuhaväljak) keskkonnamõju hindamine. 2003 KMH aruanne, AS Maves töö nr 2155

3 Uuringud

3.1 Varasemalt teostatud uuringud

1. Purtse jõe põhjasetete ohtlike ainete uuring Purtse jõe majandamise kavaks, AS Maves, Tallinn 2008

Aastal 2008 koostatud aruandes esitatud reostusmahud on hinnangulised, kontrolliti eeskätt, kas kunagi veekogudesse jõudnud ja põhjasetitesse pidama jäänud reoained on lahustumise, lagunemise või ärakande tõttu kadunud. Praeguseni säilinud reostuses põhjustavad keskkonnoahtu peamiselt naftasaadused ja PAH, Kohtla jões ka arseen.

Jõesetetest määrati naftasaadused, ühealuselised fenoolid, ning PAH komponentide kaupa, raskmetallidest plii, arseen, kaadmium, kroom, elavhõbe ja molübdeen. Veeproovides määrati lisaks eelnevalt loetletule benseeni, etüülbenseeni, ksüleeni ja tolueni sisaldused.

Purtse jõgi. Jõe põhjasetted on reostunud vedela naftasaaduste jääkidega ja PAH-dega. Reostunud põhjasetetega (naftasaadused ja PAH-id, 1-aluselised fenoolid) eraldati välja 1,3 km pikkune jõelõik Repo tehase kunagisest jahutus- ja sademeveelasust (IV081) allavoolu kuni Püssi paisuni. Reostunud põhjasetetega (naftasaadused ja PAH-id) eraldati välja 0,4 km pikkune jõelõik Kohtla jõe suudme juures, sellest allavoolu.

Erra jõgi. Jõe põhjasetted on reostunud vedelate naftasaaduste jääkidega (naftasaadused ja PAH-id) ja kallastel on suured tahkestunud naftasaaduste jääkide väljad (nn pigiväljad). Alal on välja eraldatud kolm üksikut väiksemat „pigivälja“ ja Uhaku kaitsealal 1 kilomeetrine tahkestunud naftasaaduste jääkidega jõelõik. Vedelate naftasaaduste jääkidega on reostunud 1,5 km jõelõik Erra asula Puiestee tn sillast ülesvoolu.

Kohtla jõgi. Jõe põhjasetted on reostunud vedelate naftasaaduste jääkidega (naftasaadused ja PAH-id, kohati ka arseeniga). Reostunud põhjasetetega on mitmed Kohtla jõe lõigud, kokku kuni 14 km, sellest 1,8 km moodustab Vahtsepa peakraav (kuni kunagise Põlevkivikeemiakombinaadi avariiväljalasu kraavini).

2. Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013) EKUK Tallinn 2013.

Uuring käsitleb ohtlike aineid Eestis 22 lävendis, sealhulgas Erra jõe Erra ja Lüganuse tee silla lävendis, Kohtla jõe Roodu, Lüganuse ja peale VKG väljalasku lävendis ning Purtse Lüganuse HJ ja suudme lävendis. Analüüsi üle 120 aine nii vees (4 korda) kui setetes (2 korda)

Vees ja settes põhjustasid mittevastavusi naftasaadused, PAH, 1-aluselised fenoolid, pentaklorofenool ja raskmetallidest Zn, Cu, Ni, Hg ja Ba (baarium vaid mõnedes Erra ja Kohtla jõe veeproovides). Võrreldes 40–50 aastat tagasi valitsenud olukorraga on kiirevoolulistel jõelõikudel reostatus tahkestunud naftasaaduste jääkidega kahanenud. Püsivalt vee all olevatel jõelõikudel on jõepõhjas säilinud vedel reostunud muda (naftasaadused ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud; põlevkiviõlis on veest raskemaid fraktsioone). Setete ja pinnase reostatus on reeglina visuaalselt ja lõhna järgi tuvastatav. Jõesetete kuhjumiskohtades on pinnas reostunud ka jõelõikudel, mis visuaalsel hinnangul enam reostatuse all ei kannata. Siia on kandunud reostunud setteid madalatest ja kiire vooluga jõelõikudest suurvee ning jääminekuga.

3.2 Jääkreostusobjektide inventariseerimise 2014-2015 käigus teostatud uuringud

Uuringuala pinnase ja sette uuringute välitöödega alustati 10.12.2014 ja lõpetati 28.10.2015. Kokku tehti 284 ristprofiili ning 2499 uuringupunkti. Uuringupunktidest võeti 2598 proovi, millest analüüsiti 722, ülejäänud proovid ladustati (säilitamisele suunatud proovidest on võimalik aasta jooksul analüüsida täiendavalt püsivaid indikaatornäitajaid). Uuringualalt võeti ning analüüsiti kolmes proovivõturingis (dets 2014, märts 2015, juuli 2015) kokku 82 pinnaveeproovi. Uuringutulemused on lühidalt kajastatud ptk 2.5 ja põhjalikult „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jõe ning fenoolisoo reostusuuringute aruanne“

4 Teostatavusuuring

Teostatavusuuringu eesmärgiks on analüüsida ohutustamistööde alternatiive reostuse parima võimaliku ohutustamise meetodi väljaselgitamiseks.

Reostunud pinnast saab puhastada kohapeal (*in-situ*) või kaevata välja ning käidelda kas samal territooriumil (*on site*) või kusagil mujal selleks ettenähtud kohas (*ex-situ*).

Reostunud pinnase väljakaevamine või puhastamine loob eeldused põhja- ja pinnavee kvaliteedi paranemisele looduslike isepuhastumise protsesside abil. Selle tulemusena väheneb kantserogeensete, mutageensete ja teratogeensete ainete sisaldus pinnases. Jääkreostuse ohutustamise järgselt kaob oht inimeste kokkupuuteks ohtlike ainetega.

Reostuse ohutustamistööde eelduseks Purtse, Erra ja Kohtla jões on see, et oleks välditud igasugune võimalik reostuse edasikanne endistest reostuskolletest. Kohtla ja Purtse jõe puhul Kohtla-Järve poolkoksima ümbrusest, nn fenoolisoost või teistest sealsetest süsteemidest. Seejärel tuleb kindlasti jälgida, et jõgede puhul teostataks puhastustöid liikudes lähtest suudme poole. Selliselt on välditud võimalus, et juba puhastatud lõigule kantakse setteid, mis on liikuma pandud ülesvoolu töid tehes.

Reostunud pinnase väljakaevamise puhul on võimalik üheselt tõestada kogu reostunud pinnase eemaldamine. Väljakaevajärgselt tuleb kaeviku seintest ja põhjast võtta pinnaseproovid, millega tõestatakse, et reostunud pinnas on likvideeritud, järelkontrolli soovituslikku tehnoloogiat vt ptk 5.8. *In-situ* pinnase tervendamise/puhastamise puhul eelnevalt mainitud võimalused puuduvad. *In-situ* tehnoloogia abil on võimalik adekvaatselt pinnase puhtust kontrollida peale puhastamist nii, et tuleb viia läbi käesoleva töö raames koostatud reostusuuringuga sarnase mahuga pinnaseuuring. *In-situ* tehnoloogiaga puhastades jääb alati risk, et avastamata jääb mõni reostuse kolle, mis väljakaevamisel oleks avastatav. *In-situ* tehnoloogia kasutamine vooluveekogudes või ka nende kaldaaladel on seotud pikaajalise reostamise riskiga tööde käigus. Sellest tulenevalt ei ole antud meetodi kasutamine käesoleval juhul soovitatav.

Bioloogilise *in-situ* meetodi kasutamisel on olemas suur risk, et lahendus ei tööta. Kasutades bakterikultuure reostuse likvideerimiseks peavad tingimused bakteritele olema sobivad. Kui reostuse kontsentratsioon on liiga madal või liiga kõrge, ei hakka puhastusprotsess efektiivselt tööle ning selle kasutamine on kulukas ja ebatõhus. Bakterite või taimede kasutamisel reostuse likvideerimisel võib tekkida vajadus täiendava toitainelahuse lisamise järele, et tagada protsessi tõhusus. Veekogu läheduses toob see aga kaasa suure riski veekogu reostamiseks toitainetega.

Keemiline *in-situ* töötlust on võimalik läbi viia pinnasepesu abil või kasutades tugevat oksüdeerijat. Mõlema meetodi puhul käideldakse väga suures koguses kemikaale. Kemikaalid on kahjuliku toimega inimese tervisele, kui ei kasutata kaitsevahendeid ning oskamatu kasutamine või õnnetused võivad tuua kaasa negatiivse keskkonnamõju selles piirkonnas. Vesinikperoksiidi sattumine süttivale materjalile võib kaasa tuua põlengu.

Pinnase läbipesemisel juhitakse kemikaal läbi reostuskolde ning kogutakse allpool reostuskollet kokku. Selline meetod on tõhus, kuid veekogu ääres suure riskiga. Võimalus, et kemikaal pääseb veekogusse on suur ning rakendada tuleks palju kulukaid meetodeid, et seda riski maandada.

Kasutades tugevat oksüdeerijat (nt vesinikperoksiid) on oht selle valeks doseerimiseks. Veekogu läheduses on selle kahjulik mõju suurem kui mujal, sest see võib üledoseerimisel kanduda edasi veekeskkonda. Tugevad oksüdeerijad kahjustavad tugevalt kogu orgaanilist ainet (nii elusat kui eluta) veekogus. Vesinikperoksiidi kasutamisel toimub eksotermiline reaktsioon ning eraldub palju soojusenergiat. Veekogu läheduses on selline mõju suures ulatuses ebasoovitav. Käesoleva reostusobjekti puhul on reostuse kogused väga suured ning sellest tulenevalt oleksid ka kemikaalide kogused suured. Pinnases oleva reostuse likvideerimiseks tuleb juhtida kemikaal pinnasesse nii sügavale kui asub reostus. Kui reostusobjekt on pindala poolest väga suur, tuleb rajada väga palju puurauke, erinevalt sellest, kui reostus on kontsentreerunud ühte kohta.

Kui siiski pinnase puhastamiseks jõesängis kasutatakse *in-situ* tehnoloogiat, tuleb sellisel viisil pinnas reostuskomponentide osas puhastada sihtarvuni, vt eespool kirjeldust veega kokkupuutuva tagasitäite kohta.

Reostunud pinnase väljakaevamise korral võib põhjavee edasise saastumise või põhjavee kõikumise mõjust tuleneva reostuse leviku lugeda lõppenuks. *In-situ* tehnoloogia korral puhastatakse pinnast ajaliselt oluliselt pikema perioodi vältel, kuna arvestades *in-situ* tehnoloogia iseärasusi, võtab puhastusprotsess aega ligikaudu 1-3 aastat ning problemaatilistes oludes võib kesta ka kauem. Reostuse likvideerimise pikema perioodi korral on olemas ka teoreetiline võimalus, et põhjavee kõikumisest tulenevalt võib reostus levida suuremale alale. See omakorda võib kaasa tuua riski, et *in-situ* puhastamise järgselt leitakse, et vajalik on täiendava ala või kihi puhastamine. Samuti on risk, et teatud kolded ei ole *in-situ* tehnoloogia abil puhastunud ja tuleb ajaperioodi lõppedes ikkagi välja kaevata.

In-situ tehnoloogia keerukuse ja ajakulukuse tõttu on seda otstarbekas kasutada aladel, kus on raske ligipääsetavus või kus reostuse väljakaevet ei ole võimalik teostada (nt aladel, kus asuvad hooned, säilitatav haljastus, teed, kommunikatsioonid jms). Käesoleval töös käsitletaval projektal kirjeldatud alad puuduvad.

Tuginedes varasematele Eestis teostatud reostunud pinnaste puhastamistöodele on sedavõrd suurte reostusnäitajate puhul efektiivsem ja otstarbekam kasutada *ex-situ* meetodit. Teistsuguse meetodi kasutamise teeb keeruliseks ja otstarbetuks ka asjaolu, et projektal esinevad väga paljudes reostuskolletes pigilaadsed raskete kütusefraktsioonide tahked jäägid.

Eeltoodud põhjustel on nii tehnoloogilise, ajalise kui ka organisatoorse teostatavuse poolest eelistatud *ex-situ* meetod. Majanduslikel kaalutlustel ei ole kumbki, *in-situ* ega *ex-situ* tehnoloogia eelistatud. Keskkonnamõjust lähtudes oleks eeltoodud põhjustel väiksema mõjuga *ex-situ* meetod.

Reostunud pinnase likvideerimisel tuleb kasutada meetodikat, mis võimaldab vastavalt tellija poolt seatud tingimustele puhastada objekt reostusest ja lõpetada kõik tööd objektil hankes määratud tähtaja lõpuks.

4.1 Nn fenoolisoo

Lähtudes eespool kirjeldatud eesmärgist (reostuse võimalik edasikanne endistest reostuskolletest) tuleb esmalt kasutusele võtta meetmed nn fenoolisoo ohutustamiseks. Varasemalt on aastakümnete jooksul ette tulnud olukordi, kus suurveeperioodil kandub reostunud vesi nn fenoolisooost eesvooludesse. Selle vältimiseks tuleb vähendada puhta sademevee liikumist reostunud alale ning välistada reostunud vee sattumine eesvooludesse. Puhas sademevesi on otstarbekas juhtida

poolkoksimäe põhjaküljelt uue kraavisüsteemiga Varbe harukraavini. Nn fenoolisohu tuleb rajada pumpla, mille abil reostunud vesi pumbatakse poolkoksimäe piirdekraavidesse, mille kaudu see jõuab puhastisse. Nn fenoolisoo paigutamine pinnasereostuse likvideerimise ja asendamine puhta pinnasega ei ole otstarbekas, kuna valitseb oht, et poolkoksiladest alalt väljakiilduv reostunud põhjavesi reostab uuesti alal oleva pinnase. Reostunud põhjavee väljakiildumist on võimalik täheldada visuaalse vaatluse teel ajal, mil fenoolisoo veetase on sedavõrd madal, et enamus aladest on kuivad. Samuti ei ole otstarbekas ala katmine. Katmine likvideeriks võimaluse, et alal toimub isepuhastumine looduslike protsesside tulemusena. Katmine võib kõne alla tulla juhul, kui antud ala on vajalik kasutusele võtta (arvestades maa sihtotstarvet – jäätmevõimaldaja maa), samas kasutusvõimalusi vähendavad alal paiknevad kõrgepingeliinid. Kui siiski soovitakse antud ala kasutusele võtta, tuleb välistada võimalik reostuse väljakanne. Selleks on kõige otstarbekam ala madalaimasse punkti rajada pumpla, mille abil reostunud vesi pumbatakse poolkoksiladest piirdekraavi, mille kogu vesi suunatakse puhastisse.

4.2 Kohtla jõgi ja Vahtsepa kraav

Tulenevalt maa kasutusotstarbest tuleb kogu Kohtla jõe ja Vahtsepa kraavi puhastamiseks ette nähtud alal puhastada üle elumaa piirarvu¹¹ reostunud pinnas. Uurimis- ja projekteerimistööde algfaasis käsitleti ka alternatiivi, mille korral reostunud pinnas kaetakse puhta pinnase kihiga. Antud alternatiiv välistati seetõttu, et reostuse esinemise tõttu vooluveekogude setetes tuleks katta vooluveekogude kogu sügavuselt, et selle hüdraulilised omadused ei halveneks. Antud väikeste vooluveekogude puhul ei ole see aga võimalik.

Vooluveekogudest on otstarbekas ohustada jääkreostus väljakaev ehk *ex-situ* meetodil, kuna tegemist on enamasti vooluveekogude põhjasetetega (vt ptk 4). Selleks tuleb reostuse likvideerimisel esmalt vooluvesi reostunud pinnasest eraldada. Selleks võib kasutada pinnasest valle, ajutisi seinasid või juhtida lokaalse paisutuse abil vesi torusse (samas süngis). Nimetatud tegevused on ellu viidavad lühikeste lõikude kaupa, olenevalt puhastatava ala iseloomust. Vee eraldamisega alustades tuleb jälgida, et vooluveekogu põhjas tekitataks võimalikult vähe häiringuid, mis põhjustavad sette allakandumist. Tööde algusfaasis tuleb nii tööloikude lõppu kui ka allavoolu paigaldada mitmetesse kohtadesse õlitõkkepoomid. Võimalusel tuleb rajada ajutisi settebasseine, et vältida reostunud sette kandumist eesvoolu.

Peale sette liikumist tõkestavate rajatiste paigaldamist ja rajamist ning veevoolu eraldamist reostunud pinnasest on võimalik reostunud pinnas välja kaevata ja ära vedada. Reostunud pinnase väljakaevet tuleb arvestada reostunud vee tõrjega. Võimalusel tuleb vesi kohapeal puhastada ja tagasi jõkke juhtida. Kui kohapealne puhastamine ei ole võimalik, tuleb vesi koguda ning transportida lähimasse vastuvõtukohta.

Peale reostuse likvideerimist tuleb järelejäetud taastada võimalikult looduslähedase ilmega. Vältida tuleb siledapõhjalise, sirge kunstliku kanali teket. **Tuleb arvestada, et vooluveekogude kaldaalade (veekaitsevööndi ulatuses) tagasitäiteks võib kasutada puhastatud reostunud pinnast vaid juhul, kui see on puhastatud sihtarvuni¹².** Sihtarvuni peab pinnas olema puhastatud järgnevat reostuskomponentide osas: 1-aluselised fenoolid, naftasaadused, polüaromaatsed süsivesinikud

¹¹ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

¹² Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

(PAH summa). Vastasel juhul tuleb kasutada tagasitäiteks juurdetoodavat puhast inertset mineraalpinnast.

Kogu reostunud pinnase ja sette kogus on (lõigud 1-4 ja 6-9) ca 77 000 m³. Sellise koguse ladestamine näiteks Vaivara prügilasse pole võimalik. See eeldab uue ohtlike jäätmete prügila rajamist. Seetõttu pole niisugune lahendus muude teostatavate alternatiivide olemasolul eelistatud.

Veekaitsevööndis tuleb tagasitäiteks kasutatav pinnas puhastada sihtarvuni selle tõttu, et vastasel juhul võib see avaldada liialt suurt riski veekogu reostamiseks.

Just seetõttu on soovitatav kasutada reostunud pinnase puhastamiseks meetodeid, mis võimaldavad kiiret ning kontrollitud puhastamist, näiteks termotöötlust ehk termodesorptsiooni. Seeläbi õnnestuks oluliselt vähendada transpordimahtu kogu tööde korralduses ning juurdetoodava pinnase vajadust.

Termodesorptsiooni seadme abil eraldatakse pinnasest saasteained järgnevalt: pinnas kuumutatakse trumlis saasteainete keemistemperatuurini, peale mida saasteained aurustuvad. Trumlis olev temperatuur peab olema veidi kõrgem kui saasteainete aurustumistemperatuur, et kindlustada tolmu puhtus. Aurustunud saasteained liiguvad süsteemis alarõhu abil järelpõletisse, kus need hävivad lõplikult. Järelpõleti temperatuur võib olla 850 - 1100 °C. Peale järelpõletit gaasid jahutatakse, eraldatakse filtri abil tolmuosad ja gaasipesuriga pestakse väävel välja. Pesuri ülesandeks on eraldada gaasidest väävel ja samas eraldub ka viimane osa allesolevast tolmust. Puhastatud pinnas niisutatakse tolmu vältimiseks ja seda on võimalik kasutada kas tagasitäiteks või muuks ehituslikuks otstarbeks. Termodesorptsiooni tehnoloogia kasutamisel jäävad heitgaasides kõikide saasteainete mõõdetud sisaldused alla Euroopa direktiivis 2000/76/EÜ sätestatud piirmääradele. Termodesorptsiooni meetodit on rakendatud edukalt näiteks Prantsusmaal (Chambly), kus töödeldi reostunud pinnast (üle 60 000 m³) naftasaadustest, PAHidest ja naftaleenist.

Pinnase puhastamiseks võib kasutada ka teisi meetodeid, näiteks kompostimist (kottkompostimist vms). Kindlasti tuleb aga puhastustulemuse saavutamisel jälgida seatud eesmärgi reostuse puhastamiseks vähemalt madalamale elumaa piirarvudest. Kompostimise kasutamise puhul on ebatõenäoline, et saavutatakse ohtlike ainete osas sihtarvu tase. Sellest tulenevalt ei ole antud pinnast võimalik kasutada tagasitäiteks veekaitsevööndi ulatuses. Eduka kompostimise muudab äärmiselt küsitavaks ka reostunud pinnases mosaiikselts esinevad pigilaadsed raskete kütusefraktsioonide tahked jäägid.

Kui pinnast ei soovita kasutada kaldaalade tagasitäiteks, tuleb pinnas puhastada eelpoolnimetatud reostuskomponentide osas madalamale elumaa piirarvust.

Elumaa piirarvuni puhastamine on vajalik, sest tööstusmaa piirarvuni puhastatud pinnast ei ole võimalik nii lihtsalt realiseerida, kuna selle kogus on käesolevas projektis suur. Kuna selliseid objekte, kuhu saab viia tööstusmaa piirarvuni puhastatud jäätmeid on vähem, on suurema veokauguse tõttu ka suurem ressursikulu. Lisaks on naftasaaduste absoluutmaht liiga suur ning puudub kontroll hiljem tööstusmaani puhastatud pinnase realiseerimise üle.

Esimeses tööde järgus ei ole Kohtla jõe lõigus 5 (vt paiknemist joonis nr 1) reostunud pinnast otstarbekas välja kaevata, kuna see osutuks väga töömahukaks ja kulukaks. Nimetatud lõigus paikneb reostus väga suurel ja soisel maa-alal (nii jõesängis kui ka lammialadel), asudes jõe ristlõigetel ca 20-150 m laiusel alal. Seetõttu muutuksid nii väljakaeve- kui ka tagasitäitemahud väga suureks, ca 173 000 m³, maksumusega ligikaudu kuni 12 mln €. Reostuse edasikandumise vältimiseks lõigust

5 on ette nähtud veevool nimetatud jõelõiku sulgeda pinnasvalliga ja rajada uus jõesäng Kohtla jõe (ehk projekteerida möödavoolukraav) kuni lõigu 6 algusesse. Pinnasvalli rajamisel peab olema välistatud Kohtla jõe vee valgumine soostunud alale (lõigu 5 ümbruses) ka suurvee ajal. Samuti on vajalik ette näha lõiku 5 suubuvate metsakraavide ümberkaevamine uue suubumisega projekteeritud möödavoolukraavi, et vähendada Kohtla jõe reostunud ja mittepuhastatava lõigu valgala reostuse edasikandumist. Tööde käigus analüüsiti ka võimalust, et antud lõigus puhastatakse ainult Kohtla jõe säng. Seda võimalust aga ei saa kasutada mitmetel põhjustel. Antud lõigus toimub suurvee vool kogu lammialal, mis on suures osas reostunud. Välitööd kinnitasid, et selles piirkonnas esineb hulgaliselt reostunud soote, milles toimub suurveeperioodil vee vool. Kui puhastada ainult Kohtla jõe säng, siis esineb ikkagi suur võimalus, et reostus kantakse edasi. Lisaks sellele ei võimalda pinnase kandevõime teostada võimalikult väikeste häiringutega ehitustöid. Ilma vee voolu ümbersuunamata ei ole antud piirkonnas mõeldav ehitustööde teostamine. Vee voolu ümbersuunamiseks ei ole muid teostatavaid alternatiive kui projekteeritud asukohta möödavoolukraavi rajamine.

Kui metsakraavide ümberkaevamisega avastatakse reostunud pinnast, tuleb see käidelda sarnaselt eelpool kirjeldatule selliselt, et oleks välditud oht reostuse kandumiseks uude rajatavasse möödavoolukraavi. Kohtla jõe lõigu 5 veevoolu ei tohi sulgeda ega takistada, kuna see põhjustaks soisel alal omakorda veetõusu ja seeläbi kanduks edasi ka olemasolev reostus. Kui lõigu 5 valgala vähendatakse metsakuivenduskraavide ümberprojekteerimisega ja pinnasvalli rajamisega, on pigem ette näha soisel alal veetaseme alanemist. Möödavoolukraavi rajamine ja võimalikult suurelt alalt vee suunamine möödavoolukraavi on eelduseks lõigu 5 puhastamiseks tulevikus. Ilma möödavoolukraavi rajamata ei ole võimalik vältida lõigult 5 reostuse edasikannet. Samuti ei ole võimalik ilma möödavooluta planeerida tulevikus lõigu 5 puhastamist. Möödavoolukraavi rajamine vähendab oluliselt reostunud sette allakandumise riski lõikude 3 ja 4 puhastamisel. Kohtla jõe möödavoolukraavi rajamiseks võib osutuda vajalikuks valla üldplaneeringu teemaplaneeringu koostamine. See tuleb teha kohe projekti käivitamise alguses, et tööde jõudmisel möödavoolukraavi rajamiseni oleks vajalikud load ja kooskõlastused olemas. **Möödavoolukraavi rajamisel tuleb arvestada sellega, et selle rajamine ei sea mingisuguseid piiranguid olemasoleva taristu hooldamiseks ega rekonstrueerimiseks.**

4.3 Erra jõgi ja Kiviõli kraav

Tulenevalt maa kasutusotstarbest tuleb kogu Erra jõe ja Kiviõli kraavi puhastamiseks ette nähtud alal puhastada üle elumaa piirarvu¹³ reostunud pinnas.

Uurimis- ja projekteerimistööde algfaasis käsitleti ka alternatiivi, mille korral reostunud pinnas kaetakse puhta pinnase kihiga. Antud alternatiiv välistati seetõttu, et seoses reostuse esinemisega vooluveekogude setetes tuleks katta vooluveekogude kogu säng selliselt, et selle hüdraulilised omadused ei halveneks. Antud väikeste vooluveekogude puhul ei ole see aga võimalik.

Vooluveekogudest on otstarbekas ohustada jääkreostus väljakaevade ehk *ex-situ* meetodil, kuna tegemist on enamasti vooluveekogude põhjasetetega (vt ptk 4). Selleks tuleb reostuse likvideerimisel esmalt vooluvesi reostunud pinnasest eraldada. Selleks võib kasutada pinnasest valle, ajutisi seinasid või juhtida lokaalse paisutuse abil vesi torusse (samas sängis). Nimetatud tegevused on ellu viidavad lühikeste lõikude kaupa, olenevalt puhastatava ala iseloomust. Vee eraldamisega alustades tuleb

¹³ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

jälgida, et vooluveekogu põhjas tekitataks võimalikult vähe häiringuid, mis põhjustavad sette allakandumist. Tööde algusfaasis tuleb nii tööõikude lõppu kui ka allavoolu paigaldada mitmetesse kohtadesse õlitõkkepoomid. Võimalusel tuleb rajada ajutisi settebasseine, et vältida reostunud sette kandumist eesvoolu.

Peale sette liikumist tõkestavate rajatiste paigaldamist ja rajamist ning veevoolu eraldamist reostunud pinnasest on võimalik reostunud pinnas välja kaevata ja ära vedada. Reostunud pinnase väljakaevel tuleb arvestada reostunud vee tõrjega. Võimalusel tuleb vesi kohapeal puhastada ja tagasi jõkke juhtida. Kui kohapealne puhastamine ei ole võimalik, tuleb vesi koguda ning transportida lähimasse vastuvõtukohta.

Peale reostuse likvideerimist tuleb jõelõik taastada võimalikult looduslähedase ilmega. Vältida tuleb siledapõhjalise, sirge kunstliku kanali teket. **Tuleb arvestada, et vooluveekogude kaldaalade (veekaitsevööndi ulatuses) tagasitäiteks võib kasutada puhastatud reostunud pinnast vaid juhul, kui see on puhastatud sihtarvuni¹⁴.** Sihtarvuni peab pinnas olema puhastatud järgnevate reostuskomponentide osas: 1-aluselised fenoolid, naftasaadused, polüaromaatsed süsivesinikud (PAH summa). Vastasel juhul tuleb kasutada tagasitäiteks juurdetoodavat puhast inertset mineraalpinnast.

Kogu reostunud pinnase ja sette kogus Kiviõli kraavis ja Erra jões on ca 39 400 m³. Kallastel ja Erra jõe põhjas paikneva pigilaadsete raskete kütusefraktsioonide tahkete jääkide maht on ca 14 700 m³.

Sellise koguse ladestamine koos ülejäänud projekti osade reostunud pinnasega, näiteks Vaivara prügilasse pole võimalik. See eeldab uue ohtlike jäätmete prügila rajamist. Seetõttu pole niisugune lahendus muude teostatavate alternatiivide olemasolul eelistatud.

Veekaitsevööndis tuleb tagasitäiteks kasutatav pinnas puhastada sihtarvuni selle tõttu, et vastasel juhul võib see avaldada liialt suurt riski veekogu reostamiseks.

Just seetõttu on soovitatav kasutada reostunud pinnase puhastamiseks meetodeid, mis võimaldavad kiiret ning kontrollitud puhastamist, näiteks termotöötlust ehk termodesorptsiooni (protsessi kirjeldust vt ptk 4.2). Seeläbi õnnestuks oluliselt vähendada transpordimahtu kogu tööde korralduses ning juurdetoodava pinnase vajadust.

Pinnase puhastamiseks võib kasutada ka teisi meetodeid, näiteks kompostimist. Kindlasti tuleb aga puhastustulemuse saavutamisel jälgida seatud eesmärgid – reostuse puhastamiseks vähemalt madalamale elumaa piirarvudest. Kompostimise kasutamise puhul on ebatõenäoline, et saavutatakse ohtlike ainete osas sihtarvu tase. Sellest tulenevalt ei ole antud pinnast võimalik kasutada tagasitäiteks veekaitsevööndi ulatuses.

Kui pinnast ei soovita kasutada kaldaalade tagasitäiteks, tuleb pinnas puhastada eelpoolnimetatud reostuskomponentide osas madalamale elumaa piirarvust.

Elamumaa piirarvuni puhastamine on vajalik, sest tööstusmaa piirarvuni puhastatud pinnast ei ole võimalik nii lihtsalt realiseerida, kuna selle kogus on käesolevas projektis suur. Kuna selliseid objekte, kuhu saab viia tööstusmaa piirarvuni puhastatud jäätmeid on vähem, on sellisel juhul ka suurema veokauguse tõttu suurem ressursikulu. Lisaks on naftasaaduste absoluutmaht liiga suur ning puudub kontroll hiljem tööstusmaa piirarvuni puhastatud pinnase realiseerimise üle.

¹⁴ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

Erra jõe kaldad ja nõlvad on reostunud pigilaadsete raskete kütusefraktsioonide tahkete jääkide, mis tuleb samuti puhastada *ex-situ* meetodiga. Kõige otstarbekam oleks nn pigijääkidele leida taaskasutuse võimalus. Samas on see väga ebatõenäoline, kuna nn pigijääke ei ole võimalik pinnasest puhtalt eraldada. Kui õnnestub pinnasega segunenud pigijääke käidelda ülejäänud reostunud pinnasest eraldiseisvalt, on see otstarbekas (vältitakse erineva iseloomuga reostuste segunemist). Kui nn pigijääke eraldiseisvalt käidelda ei ole võimalik, on seda mõistlik teha koos reostunud pinnasega kasutades termotöötlust.

4.4 Purtse jõgi

Purtse jõe puhul on tegemist äärmiselt problemaatilise puhastusobjektiga just selle suure vooluhulga tõttu. Selleks, et vähendada võimalikke riske, mis on tingitud kogemuse puudumisest sarnaste objektide puhastamisel, tuleb puhastustöid kindlasti alustada väiksema vooluhulgaga veekogudes (Kohtla ja Erra jõgi).

4.4.1 Purtse jõgi lõigul Lohkuse pais kuni Püssi pais

Antud jõe kogu lõik on Püssi paisu mõjualas. Veetaseme alandamine Püssi paisjärves tuleb kooskõlastada ettevõttega AS Repo Vabrikud, mille igapäevane tootmine sõltub veevõtust Purtse jõest. Seetõttu tuleb reostuse likvideerimistööd soovitatavalt teha tehase tehnoloogilise seisaku ajal. Püssi paisjärves saab veetaset alandada $\sim 1,1 \text{ m}^{15}$ võrra, mis ei ole piisav puhastustööde läbiviimiseks kuival meetodil. Kui tööprojekti koostamise käigus leitakse võimalus veetaseme suuremaks alandamiseks, on soovitatav teostada puhastustööd veetaset alandades. Antud variandi puhul ei tohi arvestamata jätta AS Repo Vabrikud poolt seatavaid tingimusi.

Püssi paisjärvest on võimalik reostunud sete eemaldada kuival meetodil. Selleks tuleb Püssi pais avada ja Püssi paisjärve reostunud settega osa eraldada vooluveest. Seejärel tuleb reostunud sete kuival meetodil eemaldada.

Kuna Purtse jões (Püssi paisjärvest kuni Lohkuse paisuni) ei ole võimalik puhastustööde teostamiseks veetaset täielikult alandada, tuleb ühe võimalusena kasutada puhastustööde teostamiseks reostunud muda pumpamist parvelt või selleks ettenähtud eriotstarbeliselt ujuvalt puhastusmasinalt. Antud variandi puhul tuleb abimeetmetega (vt ptk 5.6) vältida setete allakandumine. Setete pumpamisel tekkivat reostunud vett on võimalik suunata torustikku, mis kuulub Järve Biopuhastusele (vt lisa 8).

Parim meetoodika jõest sette eemaldamiseks tuleb leida tööprojekti käigus.

Purtse jõest eemaldatud sette puhastamisel tuleb kasutada samu meetodeid, mida on käsitletud ptk 4.2.

4.4.2 Purtse jõgi Kohtla jõe suudmest allavoolu

Jõe antud lõigul on reostusuuringute andmetel saastunud kogu jõe põhi ja praktiliselt kogu lammiala. Reostus levib antud projektiga ettenähtud uuringualast väljapoole - allavoolu. Kõne all oleva ala puhastamiseks tuleb uuringuala oluliselt suurendada. Eelkõige tuleks täpsemalt uurida Purtse jõe

¹⁵ Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel kalade rändetingimuste parandamiseks, hange II, töö nr 0712

Lüganuse alevikus asuv ja sellega piirnev lõik, et leida kaalutletud lahendus saaste ohutuks muutmiseks tihedama asustatusega piirkonnas. Antud ala tuleb edasi käsitleda peale seda, kui on saadud kogemus Kohtla ja Erra jõe puhastamisel. Kõrvutades käsitletavat ala maailma praktikaga tuleb välja, et sarnastes olukordades objektidega tegeletakse äärmisel vajadusel, siis kui on reostuskoldest tulenev otsene oht. Tihtilugu võib sarnastel objektidel kõige ohutumaks osutada reostuskoldega mitte tegeleda ja lasta sellel stabiliseeruda¹⁶. Olenevalt täpsustuva reostusala mastaapidest tuleb lisaks reostuse eemaldamisele antud lõigust kaaluda ka selle stabiliseerimist ja katmist. Viimane ei osutu küll tõenäoliselt võimalikuks just suureneva üleujutusrisi tõttu. Tõenäoliselt on antud ala mõistlik ohustada kombineerides kõiki 3 meetodit (eemaldamine, katmine, stabiliseerimine). Kõikide variantide puhul tuleb tagada, et tööde käigus ei tekitataks reostuskoldest olulist reostuse väljakannet. Antud alal käsitletav ohutustamise meetodika on võimalik välja töötada peale Kohtla ja Erra jõgede puhastamist ning kogu reostusala uurimist.

¹⁶ Notes on way forward and sediment treatment options, Golder Associates Oy

5 Projektlahendus

Käesoleva projektiga antakse lahendus Purtse, Erra, Kohtla jõe ja fenoolisoo ning nendega seotud alade jääkreostuse ohutustamiseks ning meetmete elluviimiseks, mis parendavad ala keskkonna olukorda.

Käesoleva projekti tehniline lahendus on kajastatud joonisel nr 1-23.

Projekti koostamisel on alusplaanina kasutatud Kobras AS poolt 2015. aastal ja Nordecon AS poolt 2015. aastal koostatud geodeetilisi plaane mõõtkavas M 1:500 (Kobras AS, töö nr 2014-212-2 ja Nordecon AS, töö nr G-2015-4). Alusplaani koordinaadid on L-Est'97 ja kõrgused Balti77 süsteemis.

Mahuliste arvutuste teostamiseks on kasutatud programmi AutoCAD Civil 3D 2012 (litsentsi nr 392-29511843).

Käesolevas projektis antakse lahendus teostatavusuuringus välja toodud alternatiivile, kus pinnasereostuse likvideerimine nähakse ette *ex-situ* meetodil ehk pinnase väljakaevamise teel. Samuti kaevatakse välja ja käideldakse pigilaadsete raskete kütusefraktsioonide tahkete jääkidega (edaspidi pigi) reostunud pinnasekihid. Käesolevas projektis ette nähtud tööd tuleb teha ohtlike jäätmete käitlemise litsentsi omava ettevõtte poolt. Pinnase puhastustööd on soovitatav teostada kasutades termotöötlust, samas ei välistata teisi meetodeid, kui tööprojekti koostamise käigus leitakse, et need tagavad samaväärse tulemuse.

5.1 Üldosa

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada, et eelprojektis on esitatud eeldatav reostuse levikuala ja maht. Pinnasetööde käigus võib tulenevalt ala heterogeensusest esineda reostunud pinnasega alasid ka väljaspool joonistel kujutatud reostuspiiri. Kui reostus levib horisontaalselt oluliselt kaugemale kui joonistel näidatud maa-ala, tuleb iga juhtumi puhul eraldiseisvalt otsustada, kas reostuse väljakaevamine on otstarbekas. Projektala piires tuleb kogu reostus puhastada (va Kohtla jõe lõik 5, kus reostus ohutustatakse vee voolu möödasuunamise teel). Kui tööde käigus otsustatakse, et antud reostuse väljakaeve ja käitlemine ei ole vajalik (puudub oht pinnaveele), tuleb käsitletav ala katta vähemalt 1 m paksuse pinnasekihiga (soovitatavalt liivsavi vms) selliselt, et oleks välditud jõe vooluvee ja reostunud pinnase kokkupuude. Katta tuleb ainult paljandunud reostunud pinnas. Juba puhta kasvukihiga kattunud reostunud pinnase kihti eraldi katta pole vaja. Kindlasti tuleb arvestada jõe kulutavat toimet ajas. Seetõttu tuleb arvestada, et nimetatud kohtadele on vaja rajada voolu kulutavat toimet vähendav kindlustus, kindlustuse tüüp tuleb lahendada tööprojekti.

Reostunud pinnase puhastamisel vooluveekogudest ning nende kallastelt tuleb arvestada, et peale reostunud pinnase eemaldamist on vaja voolusängi kujundada selliselt, et oleks tagatud üheaegselt nii vooluveekogude hea vee juhtimine kui ka looduslikele jõgedele sarnane olukord, mis võimaldab veeloomade ja –taimede arengut. Vooluveekogude puhastusejärgsel kujundamisel tuleb arvestada samaväärse tagasitäitepinnase mahu vajadusega, kui palju on pinnast jõgede sängist eemaldatud. Tagasitäitmist ei ole vajalik teostada, kui jõesängi on võimalik kujundada sobivaks jõe elustikule ka teiste meetoditega (näiteks mitmeastmelise sängi kujundamine). Täpne veekogude kujundamine tuleb lahendada järgnevates projekteerimise staadiumites. Veekogude (jõed, ojad) kujundamisel tuleb projekteerimistöödele kaasata elustikuekspert. Kõik vooluveekogudega (jõed, ojad) seotud

projekti osad tuleb kooskõlastada elustikueksperdiga (elustikueksperdiga ei tule kooskõlastada ainult kuivendusotstarbel projekteeritud kraave).

Reostunud muda/pinnase väljakaevamisel tuleb arvestada vooluveekogusse suubuvate kuivendussüsteemidega (kraavid, drenaaži suudmed, truubid jt). Kui reostuse likvideerimise käigus kahjustatakse nimetatud elemente, tuleb need rekonstrueerida, tehes koostööd nimetatud süsteemide omanikega.

Reostuse likvideerimisel tuleb esmalt vooluvesi reostunud pinnasest eraldada. Selleks võib kasutada pinnasest valle, ajutisi seinasid või juhtida lokaalse paisutuse abil vesi torusse (samas sängis). Nimetatud tegevused on teostatavad lühikeste lõikude kaupa, olenevalt puhastatava ala iseloomust. Vee eraldamisega alustades tuleb jälgida, et tekitataks vooluveekogu põhjas võimalikult vähe häiringuid, mis põhjustavad sette allakandumist. Tööde algusfaasis tuleb nii töö lõikude lõppu kui ka allavoolu mitmetesse kohtadesse paigaldada õlitõkke poomid. Võimalusel tuleb rajada ajutisi settebasseine, et vältida reostunud sette kandumist eesvoolu. Kus veekihi paksus on suurem ja vee vool aeglasem, tuleb kasutada sette liikumise takistamiseks täiendavalt ka nn kardinaid. Detailne setete levimise vältimise lahendus tuleb välja töötada tööprojekti käigus.

Peale sette liikumist tõkestavate rajatiste paigaldamist ja rajamist ning veevoolu eraldamist reostunud pinnasest on võimalik reostunud pinnas välja kaevata ja ära vedada. Reostunud pinnase väljakaevamisel tuleb arvestada reostunud vee tõrjega. Kui võimalik, tuleb vesi kohapeal puhastada ja tagasi jõkke juhtida (näiteks õlipüüduuri kasutamine koos sõefiltriga). Kui kohapealne puhastamine ei ole võimalik, tuleb vesi koguda ning transportida lähimasse vastuvõtukohta.

Puhastamistöodel tuleb arvestada, et vooluveekogude kaldaalade tagasitäiteks võib kasutada puhastatud reostunud pinnast vaid juhul, kui see on puhastatud sihtarvuni¹⁷. Sihtarvuni peab pinnas olema puhastatud järgnevate reostuskomponentide osas: 1-aluselised fenoolid, naftasaadused, polüaromaatsed süsivesinikud (PAH summa). Vastasel juhul tuleb tagasitäiteks kasutada juurdetoodavat puhast inertset mineraalpinnast. Just seetõttu on soovitatav kasutada reostunud pinnase puhastamiseks meetodeid, mis võimaldavad kiiret ning kontrollitud puhastamist. Seeläbi õnnestuks oluliselt vähendada transpordimahtu kogu tööde korralduses ning juurdetoodava pinnase vajadust. Üheks selliseks meetodiks on termotöötlus ehk termodesorptsioon (protsessi kirjeldust vt ptk. 4.2), samas ei välistata teisi meetodeid, kui tööprojekti koostamise käigus leitakse, et need tagavad samaväärse tulemuse.

Puhastustööde käigus tuleb koheselt peale puhastustööde lõppu teostada alade korrastamine. Taastada tuleb kahjustatud katendid, haljastus, sh vajadusel ka kõrghaljastus ja teha teised vajalikud tööd.

Kogu projektalal tuleb pinnas 1-aluseliste fenoolide, naftasaaduste ja polüaromaatsete süsivesinike (PAH summa) osas **puhastada madalamale elumaa piirväärtustest¹⁸**, v.a juhul, kui antud pinnast soovitakse kasutada vooluveekogude kaldaalade tagasitäiteks. Sellisel juhul tuleb pinnas puhastada nimetatud komponentide osas sihtarvuni. Jõesängides ja ülejutuseladel on soovitatav ettevaatusprintsibiist lähtudes välja kaevatud pinnase tagasitäiteks kasutada puhast pinnast, mille naftasaaduste, fenoolide ja PAHide sisaldus vastab sihtarvule keskkonnaministri määruse nr 38

¹⁷ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

mõistes või tuleb tagasitäiteks kasutada uut puhast inertset mineraalpinnast. Lisaks on esitatud sihtarvu kasutamise põhjendus reostusuuringute aruandes ptk 3.1.4.

5.2 Ehitustööde järjestus

Järgnevas peatükis on kirjeldatud võimalikku ehitustööde järjestust projekti osade kaupa. Ehitustööde järjestust võib muuta, aga kindlasti tuleb jälgida, et jõgede puhul teostataks puhastustöid liikudes **lähtest suudme poole**. Selliselt on välditud võimalus, et juba puhastatud lõigule kantakse setteid, mis on liikuma pandud ülesvoolu töid tehes.

Projekti võib jagada neljaks eraldiseisvaks terviklikuks osaks (edaspidi on tegevuste kirjeldused kajastatud soovitatavas ehitusjärjekorras). Projekti osade asukohti vt joonis 1.

- Fenoolisoo ohutustamine ning uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi
 - Likvideeritakse lekete oht fenoolisoost Varbe peakraavi. Selleks tuleb likvideerida Kiviti alune truup ning paigaldada pumppla fenoolisoost reostunud vee pumpamiseks poolkoksimäe piirdekraavi, vt joonis 12 ja 17.
 - Uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi, vt joonis 12-16.
- Kohtla jõe ning Vahtsepa kraavi jääkreostuse ohutustamistööd
 - Vahtsepa kraavi ja Kohtla jõe jääkreostuse puhastustööd kuni möödavoolukraavi alguskohani (lõik 1 ja lõik 2), lõikude asukohti vaata joonis 2-4.
 - Möödavoolukraavi rajamine ja metsakuivenduse rekonstrueerimine vastavalt muutunud eesvoolule, vt joonis 11.
 - Kohtla jõe puhastamine alates möödavoolukraavi algusest kuni ümberkaevatava metsakraavini (lõik 3), lõikude asukohti vaata joonis 4 ja 5.
 - Lõik 4 puhastustööd, lõikude asukohti vaata joonis 5.
 - Kraavi 1 rajamine (olemasoleva metsakuivenduskraavi ümberkaevamine), vt joonis 11.
 - Roodu küla poolt suubuva kraavi suunamine kraavi 1, vt joonis 11.
 - Kohtla jõe puhastamine alates möödavoolukraavi lõpust kuni Purtse jõkke suubumiseni (lõik 6, 7, 8 ja 9), lõikude asukohti vaata joonis 7-10.
- Erra jõe ning Kiviõli kraavi ohutustamistööd
 - Kiviõli kraavi puhastamine, vt joonis 18.
 - Erra jõe puhastamine alates Kiviõli kraavist kuni Purtse jõeni, vt joonis 19-21.
- Purtse jõe ohutustamistööd alates Lohkuse paisust kuni Püssi paisuni, vt joonis 22-23.
- Purtse jõe puhastamine alates Kohtla jõe suubumisest allavoolu. Antud alal on uurimistööde tulemusena leitud reostus kogu madalamal lammialal. Reostus levib antud projektiga ettenähtud uuringualast väljapoole. Kõne all oleva ala puhastamiseks tuleb uuringuala oluliselt suurendada. Samuti on otstarbekas enne alal tööde teostamist viia tegevused ellu teistel antud projektis ettenähtud aladel ning nendest saadud kogemusi rakendada antud lõigus. Sellest tulenevalt on otstarbekas käesoleva projekti raames antud lõigu puhastamist mitte ette näha, vaid uurida antud lõiku eraldiseisvalt edasi.

5.3 Fenoolisoo ohutustamine ning uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi

5.3.1 Fenoolisoo ohutustamine

Fenoolisoo kogupindala (Kivi tn ja poolkoksimäe vaheline ala) on ~14 ha, millest reostunud ala pindala on ~6,5 ha ja puhta ala pindala on ~7,5 ha.

Poolkoksiladestust kirde suunas asub madalam soostunud ala, millelt sademevee äravool pole tagatud. Alal ei ole reostunud pinnavesi ega pinnas. Selleks, et vältida alale koguneva puhta sademevee infiltreerumist poolkoksiladestu piirdekraavi, rajatakse eraldiseisev kraavisüsteem Varbe harukraavi, mis suubub Varbe peakraavi. Nimetatud kraavisüsteemi juhitakse pinnavesi ka nn fenoolisoo puhtalt osalt. Kõrguste erinevuse tõttu ei ole võimalik kogu puhta ala vett nimetatud uude kraavisüsteemi suunata, ära saab juhtida ligikaudu 3,8 ha koguneva sademevee. Fenoolisoo ülejäänud alalt kogunev sademevesi suunatakse likvideeritava Kivi tn truubi asukoha juurde rajatava pumpla abil poolkoksimäe piirdekraavi. Kivi tn truubi likvideerimise ja uue pumpla rajamisega välditakse edaspidi reostunud vee sattumist Varbe peakraavi ja sealt edasi Kohtla jõkke.

Pumpla abil tuleb hoida fenoolisoo veetaset absoluutkõrguse 48.30 m lähedal.

Sademeterohkel perioodil on lubatud fenoolisoo veetaseme tõus kuni absoluutkõrguseni 48.60 m.

Kuna poolkoksiladestu ümbruses viiakse ellu pidevalt keskkonda parandavaid meetmeid, tuleb luua võimalus, et veetase hoitakse fenoolisoo veelgi madalamal kui eespool mainitud. Selleks tuleb pumpla rajada selliselt, et fenoolisoo on võimalik hoida ka veetasel 47.90 m abs.

Pumpla pumba parameetrid tuleb määrata tööprojekti. Pumplal peab olema ümberseadistatav automaatika, mis võimaldab veetaseme hoidmist etteantud kõrgusel. Kõik pumpla elemendid peavad vastama äärmiselt agressiivse töökeskkonnaga tingimustele. Kõik elemendid peavad olema lihtsasti hooldatavad ja settest puhastatavad.

Nn fenoolisood ei suleta mingil muul moel. Fenoolisoo ümber tuleb iga 25 m järel paigaldada silt, mis keelab alale mineku ning hoiatab reostuse eest. Kõikidele teedele ja mahasõitudele, mis Kivi tänavalt nn fenoolisohu kulgevad, tuleb paigaldada tõkkepuud.

Fenoolisoo vee pumpamine poolkoksiladestu piirdekraavi täiendavaid probleeme puhastatava vee koguste osas ei põhjusta. Hetkel jõusolevate kokkulepete alusel võtab OÜ Järve Biopuhastus vastu poolkoksiladestu nõrgveesüsteemi kuni 503 700 m³/aastas reostunud vett. 2014. aastal oli tegelik kogus aga ~235 000 m³/aastas.

Varasemalt koostatud projekti¹⁹ eeldati, et fenoolisoo ei ole poolkoksilademe piirdekraaviga otseses ühenduses ning seega infiltreerub fenoolisoo aurumisest ja infiltatsioonist ülejäävast veekogusest ca 50% piirdekraavi. Nimetatud projekti on arvestatud, et fenoolisoo pindala, millelt ülejääv vesi piirdekraavi infiltreerub, on 14,5 ha ja veekogus 15 153 m³/a.

Käesoleva projektlahendusega on õnnestunud vähendada fenoolisoo pindala, millelt on vajalik juhtida vett piirdekraavi. Fenoolisoo pindala, millelt kogunevat vett on vajalik pumbata poolkoksiladestu piirdekraavi, on 10,2 ha. Aluseks võttes samu lähteandmeid, mida on kasutatud poolkoksiladestu veesüsteemide projekteerimisel (sademete hulk 669 mm/aastas, aurumine 400

¹⁹ Kohtla-Järve tööstusjäätmete ja poolkoksi prügila sulgemise projekteerimine. Tõkendseina asemel rajatava nõrgvee kogumissüsteemi eelprojekt, AS Pöyry Entec 2011, töö nr 890/10.

mm/aastas ja infiltratsioon 60 mm/aastas²⁰), leiame, et fenoolisoost on vaja ära juhtida vett koguses 21 318 m³/a (Tabel 1). Antud projektis on eeldatud, et kogu ülejääv vesi tuleb pumbata piirdekraavi.

Tabel 1 – fenoolisoo alalt ärajuhitavad vee kogused

Fenoolisoo pindala	Sademed	Aurumine	Infiltratsioon	Ärajuhitava vee kogus (piirdekraavi)
ha	m ³ /a	m ³ /a	m ³ /a	m ³ /a
10,2	68 238	40 800	6 120	21 318

Fenoolisoo alalt poolkoksiladestu piirdekraavi pumbatav vooluhulk (21 318 m³/a) ei suurenda oluliselt käideldava vee mahtu (suurenemine on 6165 m³/a, mida poolkoksiladestu projektis polnud arvestatud) ning see ei tekita probleeme poolkoksiladestu piirdekraavi reostunud vee käitlemisel.

5.3.2 Uue kraavisüsteemi rajamine Varbe peakraavi

Poolkoksiladest kirdes asuva madalamalt soostunud alalt on liigvee ärajuhtimiseks vaja rajada eesvool Varbe peakraavini. Nimetatud alalt on võetud vee- ja pinnaseproovid²¹, mis kinnitavad, et ala ei ole reostunud ning seega võib vett eesvoolu juhtida. Kraavituse rajamine on vajalik selleks, et vältida alale koguneva puhta sademevee infiltreerumist poolkoksiladestu piirdekraavi ja seeläbi vähendada piirdekraavis puhastamist vajavat veekogust. 2015. aasta jooksul on pidevalt jälgitud antud ala veetaset, mis on püsinud keskmiselt absoluutkõrgusel 52.50 m. See on püsivalt olnud rohkem kui ühe meetri võrra kõrgem kõrvalasuvast poolkoksiladestu piirdekraavi veetasemest.

Uue äravoolukraavi põhi on võimalik rajada kõrgusarvule ~51.50 m, milleni on seejärel võimalik alandada ka soostunud ala veepind. Lisaks poolkoksimaest kirdes paiknevale soostunud alale juhitakse uude kraavisüsteemi ka ligikaudu 3,8 ha suuruselt nn fenoolisoo puhtalt alalt kogunev sademevesi. Uuringutega on tõestatud, et antud alal pinnase- ja veereostus puudub.

Uue kraavisüsteemiga juhitakse Varbe kraavi täiendav äravool ~12,3 ha suuruselt valgalalt.

Nimetatud alalt kiirendatakse valgvee äravoolu Varbe peakraavi. Arvestades seda, et varasemate projektidega on vähendatud Varbe peakraavi valgala poolkoksiladestu ja selle ümbruse võrra, on antud alalt ärajuhitava sademevee mõju Varbe peakraavi läbilaskevõimele väheoluline.

Eksisteerib võimalus, et Kohtla-Järve linn soovib rajatavat kraavi kasutada Kohtla-Järve Järve linnaosa tööstuspiirkonna liigvee ärajuhtimise eesvooluna. Sellisel juhul tuleb tulevases projektlahenduses käsitleda ka Varbe peakraavi läbilaskevõimet.

Uus kraavisüsteem Varbe peakraavini on projekteeritud seitsmest erinevast kraavilõigust, mis on omavahel ühendatud plasttruupidega (materjal PE/PP). Esmalt tuleb rajada poolkoksimaest äärne kraav K-1 pikkusega 43 m ning pikilanguga 5‰, mis juhitakse truubi 1 (Di 1000 mm, pikkusega 32 m) abil Kivi tee alt läbi kraavi K-2. Viimane on projekteeritud pikkusega 288 m ja pikilanguga 2‰. Kraavist K-2 on vesi juhitud truubiga 2 (Di 1000 mm, pikkusega 22 m) Suterma kraavi K-6, kuhu on

²⁰ Kohtla-Järve tööstusjäätmete ja poolkoksi prügila sulgemise projekteerimine. Tõkendseina asemel rajatava nõrgvee kogumissüsteemi eelprojekt, AS Pöyry Entec 2011, töö nr 890/10.

²¹ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jõe ning fenoolisoo reostusuuringute aruanne.

juhitud sademevesi ka nn fenoolisoo puhtalt alalt. Nn fenoolisoo reostusest puhtalt alalt sademevee kogumiseks ja ärajuhtimiseks on projekteeritud Kivi tee äärde kraavid K-5 (pikkusega 17 m, pikilanguga 0,5%), K-4 (pikkusega 100 m, pikilanguga 0,5%) ja K-3 (pikkusega 4 m, pikilanguga 10%). Kraav K-3 tuleb sujuvalt ühendada Kivi tee ääres kulgeva (olemasoleva) kraaviga. Nimetatud kraavid on omavahel ühendatud truubiga 5 (Di 400 mm, pikkusega 12 m) ja truubiga 4 (Di 400 mm, pikkusega 12 m) ning juhitud Kivi tee alt läbi Suterma kraavi K-6 truubi -3 (Di 400 mm, pikkusega 20 m) abil. Suterma kraav on projekteeritud 975 m pikkusena, millest 514 m pikkuse lõigu osas on olemas madal kraav, mida on vaja süvendada. Suterma kraavi pikilangud on projekteeritud vahemikus 1...3%. Viimasest on ette nähtud juhtida vesi raudtee alt läbi kulgeva truubiga 6 (Di 1000 mm, pikkusega 29 m) Varbe harukraavi (K-7). Truubi 6 rajamisel tuleb arvestada lahtise kaevikuga paigaldamisel raudtee lahti võtmisega või truubi kinnisel meetodil paigaldamisel plasttoru läbiramimisega raudteetammist. Varbe harukraav (K-7) on vaja puhastada ladestunud settest. Varbe harukraavi suubumisel Varbe peakraavi tuleb olemasolev betoontruup Di 1200 mm asendada plasttruubiga (truup 7, Di 1200 mm, pikkusega 13 m). Käesolevas eelprojektis on Varbe harukraavi settest puhastamisel kasutatud 2011. aastal Kobras AS poolt koostatud töös „Kohtla-Järve Järve linnaosas tööstuspiirkonna liigveeprojekti raames Järveküla tee, Kivi tee ja Uus-Tehase tn ning AS VKG Energia ladestusala piirkonnas teeäärsete kraavide puhastamise ja rekonstrueerimise projekt. Tööprojekt II etapp“ esitatud lahendust. Varbe harukraavi tegelik puhastatava settekihi paksus tuleb uuesti määratleda järgnevates projekteerimisetappides. Nimetatud kraavide rajamisel/rekonstrueerimisel on arvestatud kaevemahuks ca 11 200 m³. Projekteeritud kraavide ja truupide paiknemist vt jooniselt nr 12-16.

5.4 Kohtla jõe ning Vahtsepa kraavi jääkreostuse ohutustamistööd

Puhastustööde käigus tuleb projektala piires rekonstrueerida kõik Tabel 2 kajastatud truubid, v.a truup 9, mis paikneb raudtee all ning mille liigutamine ei ole ilma äärmise vajaduseta vajalik ning truup nr 15, mis asub Kohtla-Nõmme poolt Kohtla jõkke suubuval kraavil. Truupide rekonstrueerimine on vajalik, kuna puhastustöödega muudetakse Kohtla jõe ja Vahtsepa kraavi pikiprofiili. Käesoleval ajal paikneb Kohtla jõel üheksa truupi. Uute truupide täpne pikkus, otsakute tüüp, paigalduskõrgused jms täpsustatakse järgnevates projekteerimise staadiumites. Uute ja rekonstrueeritavate truupide rajamisel tuleb arvestada sobivusega jõe elustikule. Jõe elustikule paremate tingimuste loomiseks tuleb vajadusel truubi läbimõõte suurendada. Olemasolevate truupide asukohti vt joonis 2-10 ja Tabel 2. Nimetatud tabel ei sisalda ptk 5.4.3 käsitletavaid uusi truupe.

Tabel 2 – olemasolevad truubid (lõik 1-9)

Truubi nr	Olemasoleva truubi siseläbimõõt (mm)	Truubi pikkus (m)	Lõik	Materjal	Projekteeritud truubi siseläbimõõt (mm)*
truup 8	250 ja 1000	3 ja 5	Lõik 1	plast ja betoon	2x1000
truup 9	2x1000	11	Lõik 1	metall	Ei rekonstrueerita

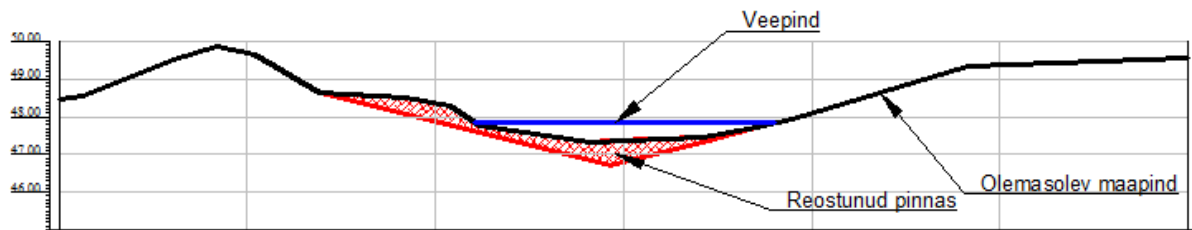
Truubi nr	Olemasoleva truubi siseläbimõõt (mm)	Truubi pikkus (m)	Lõik	Materjal	Projekteeritud truubi siseläbimõõt (mm)*
truup 10	1000	8	Lõik 1	metall	2x1000
truup 11	2x1000	8	Lõik 2	metall	2x1000
truup 12	2x1000	16 ja 17	Lõik 2	metall	2x1000
truup 13	2x1000	5	Lõik 3	betoon	2x1000
truup 14	700	6	Lõik 4	betoon	2x1000
truup 15	-	-	Lõik 5	plast	Ei rekonstrueerita
Truup 16	2x1000	4	Lõik 5	betoon	Ei rekonstrueerita

* Uute ja rekonstrueeritavate truupide rajamisel tuleb arvestada sobivusega jõe elustikule. Jõe elustikule paremate tingimuste loomiseks tuleb vajadusel truubi läbimõõte suurendada.

5.4.1 Vahtsepa kraavi puhastustööd lõigus 1

Kohtla jõe puhastustöid tuleb teostada lähtest allavoolu liikudes, selleks et vältida juba puhastatud ala reostamist. Puhastustöid tuleb alustada Vahtsepa peakraavist alates raudteest, mis paikneb katastriüksusel 32217:001:0017.

Vahtsepa peakraavi puhastatava ala pikkus alates katastriüksusest 32217:001:0017 kuni Kohtla jõkke suubumiseni (lõigu 1 ulatuses) on 2280 m, keskmine lang antud lõigus 1,4 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 16 200 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Antud lõigus on Vahtsepa kraav sirgeks kaevatud ja suures osas mulle laiali ajamata jäetud (Skeem 1). Kallastel paiknevad kõrged vallid, valdavalt 1-1,5 m kõrgused, kohati ka kuni 3 m kõrgused. Vastavalt käesoleva töö raames teostatud reostusuuringu aruandele on reostus tuvastatud kraavi põhjas ja madalamatel kaldaaladel.



Skeem 1 - Vahtsepa kraavi tüüpiline lõige

Reostuse likvideerimistööde algusfaasis tuleb kraavi ääres paiknev mullavall likvideerida sellelt kaldalt, millel hakatakse teostama puhastustöid. Kui mullavallid koosnevad huumuslikust pinnasest, on need maaomaniku nõusolekul lubatud laiali lükata põllule selliselt, et laialilükatava kihi paksus põllul ei ületaks 10 cm. Kui mullavallid koosnevad mineraalpinnasest, tuleb need tasandada muldeks selliselt, et oleks tagatud vee äravool põldudelt. Tööde teostamisel tuleb arvestada, et võib esineda alasid, millelt tuleb olemasolevad mullavallid ära vedada. Kui mullavallide avamisel leitakse suures koguses sinna maetud kände või kive, tuleb need eraldi ladustada maaomaniku poolt kooskõlastatud asukohta. Kui mullavallide avamisel leitakse reostustunnustega pinnast, tuleb teostada reostusanalüüsid ja vajadusel pinnas käidelda.

Kraavi puhastamisel tuleb arvestada, et kogu kaevetöö ja äravedu tuleb korraldada kraavi kaldal muldel liigeldes, vajadusel tuleb kraavi kaldale rajada ajutine tee, mis puhastustööde lõppedes likvideeritakse. Kraavi kaevamisel rekonstrueeritakse olemasolevad truubid (olemasolevate truupide andmeid vt joonis nr 2-10 ja Tabel 2).

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

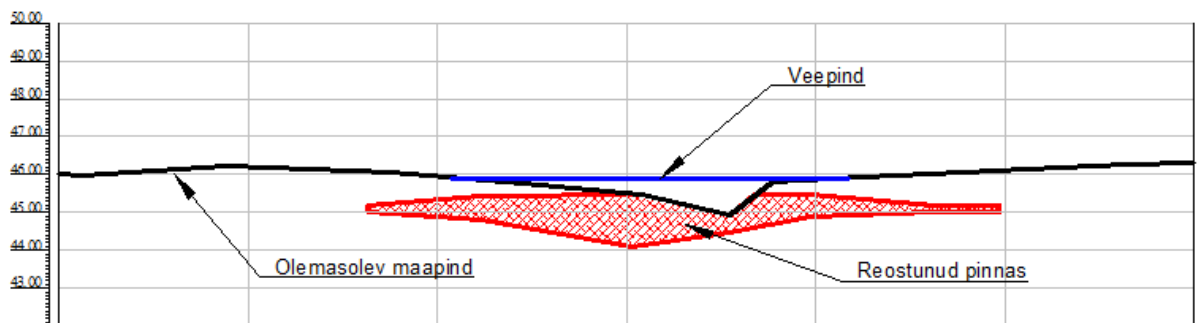
5.4.2 Kohtla jõe puhastustööd lõigus 2

Kohtla jõe puhastatava ala pikkus alates Vahtsepa kraavi suubumiskohast kuni möödavoolukraavi alguseni (lõik 2) on 1 555 m. Kohtla jõe lang selles lõigus on ligikaudu 1,3 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 15 200 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Antud ala on looduslikuma iseloomuga kui sellele eelnev Vahtsepa peakraav. Alal on võimalik tuvastada mitmeid endisi Kohtla jõe soote, mis on kinni kasvanud. Ala puhastamiseks tuleb kaldale rajada ajutine tee. Raadamistöid tuleb teostada puhastamistöödeks vajalikus mahus. Tuleb arvestada oluliselt kehvemini läbitava alaga, kui seda on Vahtsepa kraavi äärne ala. Reostus paikneb Kohtla jõe sängis oluliselt raskemini piiritletavana kui Vahtsepa kraavis (lõik 1), vt Skeem 2. Madalamatel kaldaaladel võib esineda pigilaid, mis tuleb likvideerida. Alal paiknevad mitmed kinnikasvanud soodid, mis on samuti reostunud. Nimetatud alad tuleb puhastada sarnaselt Kohtla jõe.

Lõigu 2 keskosas paiknevas osas on ette nähtud kahe meandri sirgeks kaevamine (vt joonis 4). Meandrite sirgekskaevamisel tuleb jälgida, et rajatav uus säng oleks looduslähedase ilmega. Selleks tuleb jälgida samu põhimõtteid, mida on kirjeldatud ptk 5.4.3.

Peale reostuse likvideerimist tuleb jälgida, et taastatav jõelõik oleks looduslähedase ilmega, vältida tuleb siledapõhjalise, sirge kunstliku kanali teket. Sängi kujundamisel tuleb arvestada ptk 5.1 ja ptk 5.4.3 esitatud kirjeldustega. Loodusliku olukorra projekteerimisel tuleb projekteerimisprotsessi kaasata elustikuekspert, kes peab kogu projekti kooskõlastama.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.



Skeem 2 – Kohtla jõe (lõik 2) tüüpiline lõige

5.4.3 Mõödavoolukraavi rajamine Kohtla jõe.

Kohtla jõe on kavandatud rajada mõödavoolukraav seoses reostunud jõelõiguga (lõik 5, põhjendust vt peatükk 4), mille puhastamine oleks väga töömahukas ja kulukas. Mõödavoolukraavi rajamine Kohtla jõe on eelduseks Kohtla jõe soostunud ala puhastamisel tulevikus. Mõödavoolu abil juhitakse Kohtla jõe vool väga reostunud soisest alast mööda selliselt, et oleks välditud suurveest tingitud reostuse väljakanne soostunud alalt. Mõödavoolukraav on projekteeritud paralleelselt kohaliku tee/metsateega nr 4370094 Püssi-Kohtla-Nõmme tee, kus kraavi telg on ette nähtud rajada ca 30-50 m kaugusele tee servast. Projekteeritud kraavi asukohta valikul on arvestatud ka olemasoleva survekanalisatsiooni ning kõrgepingeõhuliini paiknemist ja viimase kaitsevööndi ulatust. Mõödavoolukraavi rajamisel tuleb arvestada sellega, et selle rajamine ei sea mingisuguseid piiranguid olemasoleva taristu hooldamiseks ega rekonstrueerimiseks.

Vastavalt Kohtla jõe osas ette nähtavatele reostuse ohutustamistöödele tuleb puhastada Kohtla jõgi reostusest ka pärast projekteeritud mõödavoolukraavi algust (lõik 3 ja 4) kuni reostunud jõelõiguni (lõik 5), mille puhastamistööd käesoleva töö raames ette ei nähta. Vee ärajuhtimiseks reostusest puhastatavast Kohtla jõe lõigust (peale mõödavoolukraavi algust) tuleb ette näha olemasoleva metsakraavi (kraav 1 joonis 11) ümberkaevamine kuni mõödavoolukraavini, süvendades olemasolevat kraavi vastassuunas (vt ptk 5.4.6). Samuti on vajalik ette näha metsakraavide ümberkaevamine suubumisega mõödavoolukraavi, et vähendada Kohtla jõe reostunud ja mittepuhastatava lõigu valgala reostuse edasikandumist. Metsakuivendussüsteemi ümberkaevamise juhised katastriüksusel Kohtla metskond 2 (43701:003:0310) nähakse ette edasistes projekteerimisetappides vastavalt Riigimetsa Majandamise Keskuse poolt väljastatud tingimustele (vt lisa 6).

Enne mõödavoolukraavi rajamist tuleb selleks vajalikus mahus raadata võsa ja puittaimestik. Kaevetööde tsoonis tuleb kogu võsa ja puittaimestik likvideerida. Raadatava ala ulatus täpsustatakse tööprojekti.

Mõödavoolukraav on ette nähtud rajada kogupikkusega 4195 m, põhja laiusega 3 m ja pikilangudega vahemikus 0,8-1,4‰. Mõödavoolukraavi sissevoolule tuleb rajada põhjapais ehk projekteeritud mõödavoolukraavi põhi tuleb sissevoolul rajada ca 20 m pikkuselt reostusest puhastatavast Kohtla jõe põhjast ca 30 cm kõrgemale ning viia sujuvalt kokku projekteeritud mõödavoolukraavi põhjaga. Kohtla jõe projekteeritud mõödavoolukraavi asukohta vt jooniselt nr 11. Mõödavoolukraav tuleb juhtida Kohtla jõe sopistusse peale reostuse eemaldamist antud lõigust.

Ristumisel metsateedega tuleb mõödavoolukraavile rajada ka truubid 17-25 joonisel nr 11 näidatud asukohtadesse. Truubid on projekteeritud binokkeltruupidena (PE/PP), siseläbimõõduga (Di) 2x1200 mm. Truupide pikkuseid ja pikilange täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides. Uute ja rekonstrueeritavate truupide rajamisel tuleb arvestada sobivusega jõe elustikule. Jõe elustikule paremate tingimuste loomiseks tuleb vajadusel truubi läbimõõte suurendada.

Kohtla jõe projekteeritud mõödavoolukraav kulgeb läbi maaparandussüsteemi ROODU 1/TP-758 KOHTLA (1107070010010), ristudes süsteemi eesvooluga ROODU 1 (1107070010010) ning kogumiskraavidega. Mõödavoolukraav ristub maaparandussüsteemide eesvooludega Varbe peakraav (1107110020000) ja TUHAVÄLJA 2 (1107070010020). Mõödavoolukraavi ristumisel maaparandussüsteemi eesvoolude ja kuivenduskraavidega tuleb edasistes projekteerimisetappides ette näha metsakuivendussüsteemi ümberprojekteerimine, nii et oleks tagatud vee äravool mõödavoolukraavi.

Möödavoolukraav on tehlik rajatis, mistõttu tuleb tekitada kraavis jõele sarnane looduslik olukord, mis parandab seeläbi kogu vee-elustikku. Selleks tuleb kraavile ette näha lammialade ja kivipuistangute rajamine. Loodusliku olukorra projekteerimisel tuleb projekteerimisprotsessi kaasata elustikuekspert, kes peab kogu projekti kooskõlastama.

Kivipuistangud

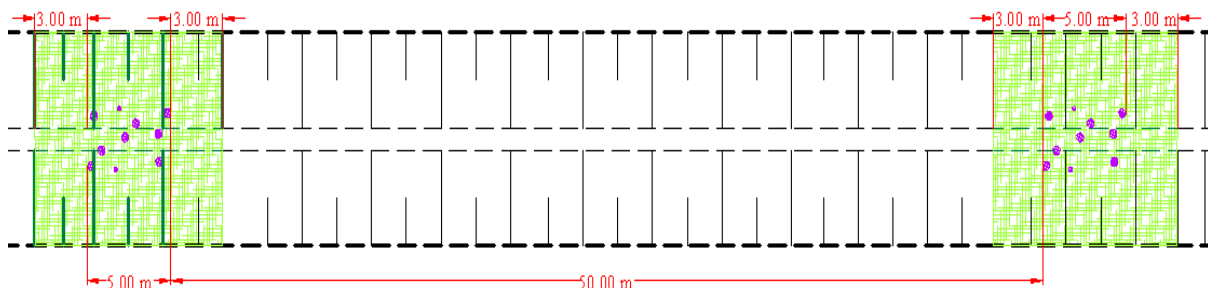
Kivipuistangud võimaldavad suunata voolu, tagada vee intensiivsemat segunemist ning paremat aeratsiooni. Samuti hoiavad kiirema veevooluga puistangukohad ära setete ladestumise antud jõelõigis.

Üksikute kivide või kivide gruppide paigaldamine voolusängi on vajalik voolusängi eriilmelisuse suurendamiseks. Kivid kitsendavad ka voolusängi, muudavad voolu suunda ja vee segunemist, mis pikema perioodi vältel tagab veekogu konfiguratsiooni ja suurendab seeläbi ka võimalike elupaikade mitmekesisust.

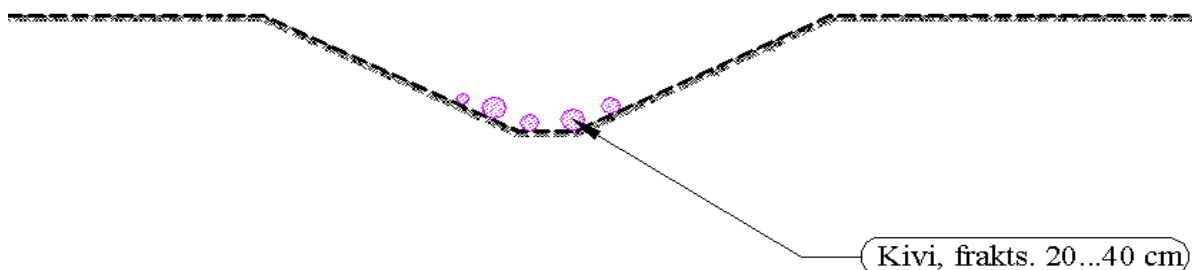
Ehituslikult on puistangud ligikaudu 20-40 cm kõrgused voolusängis asuvad kivihiidud. Puistangmaterjal paigutatakse veekogu põhja, vajadusel ka nõlva jalamile. Kivipuistangute rajamiseks kasutatakse üksikuid kive.

Kivide asetamisel voolusängi on soovitatav paigutada need hajusalt teatud vahemaa tagant (hajus kivipuistang) või vahelduvalt voolusängi vastaskallaste servadesse (kiilkivipuistang) üksikute kividenä või 2-5 kivist koosnevate gruppidenä.

Tavalisemaks puistangutüübiks on hajus kivipuistang (vt Skeem 3 ja Skeem 4). Selle ülesandeks on peamiselt kalda ja põhjasubstraadi kinnistamine ning elupaikade mitmekesistamine. Hajusa kivipuistangu korral paigutatakse erinevates mõõtudes kivid voolusängi hajusalt 5 m pikkuste lõikudena iga 50 m järel.

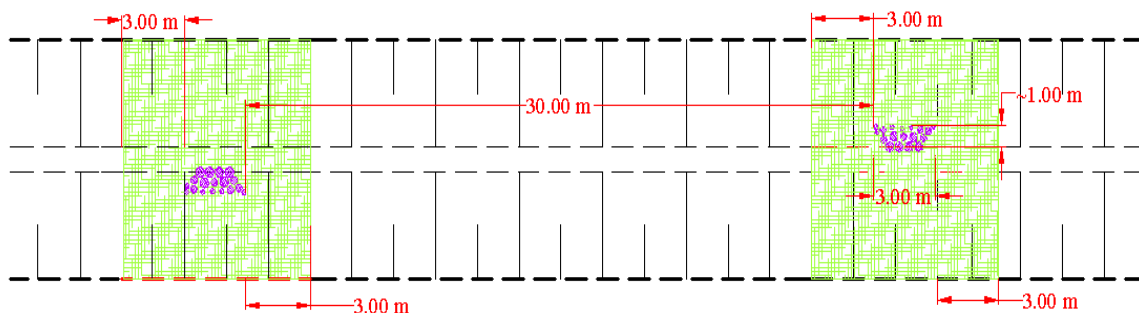


Skeem 3 - hajus kivipuistang (vaade)

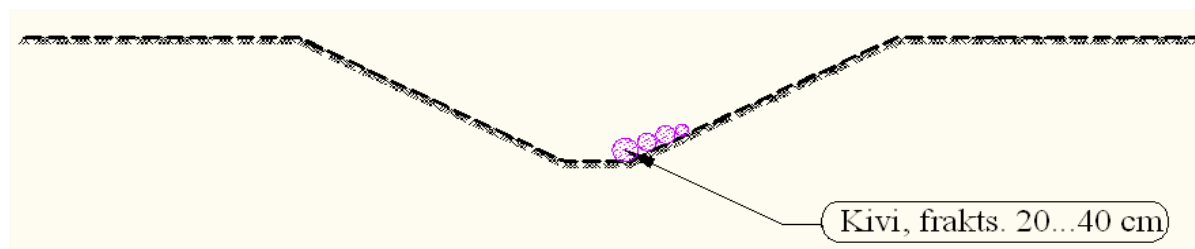


Skeem 4 – hajus kivipuistang (ristlõige)

Teiseks puistangutüübiks on kiilkivipuistangud (vt Skeem 5 ja Skeem 6). Kiilkivipuistangu korral on kivid asetatud voolusängi vahelduvalt voolusängi vastaskallaste servadesse kividest koosnevate 3 m pikkuste gruppidega iga 30 m järel.



Skeem 5 - kiilkivipuistang (pealtvaade)



Skeem 6 - kiilkivipuistang (ristlõige)

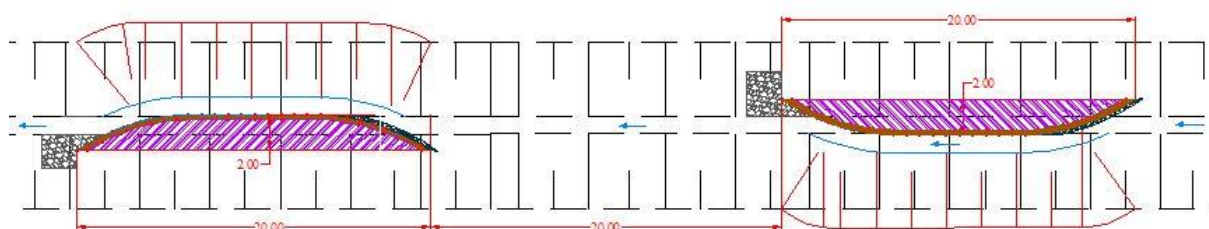
Kivipuistangute asukohad täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides. Kivipuistangute asukohad sõltuvad hea juurdepääsu olemasolust, olemasolevate kraavide suubumiskohtadest, olemasolevatest truupidest ning maaomanike nõusolekust.

Kivipuistangute rajamisel ei tohi tekitada projekteeritud voolusängi suubuvate kraavide ette takistusi. Samuti ei tohi kivipuistanguid rajada olemasolevate truupide vahetusse lähedusse.

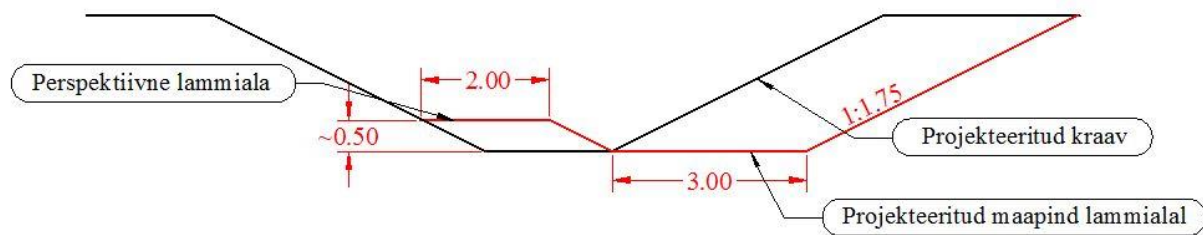
Lammid

Projekteeritud möödaviikkraavi isepuhastusvõime tõstmiseks ning looduslähedasema ilme saamiseks tuleb kraavile ette näha ka üleujutatavad kaldaalad ehk lammid. Lammialade põhimõte seisneb lammiala rajamises vooluveekogu olemasoleva põhja kohale sette püüdmise eesmärgil ning olemasoleva veevoolu suunamises ümber projekteeritava lammiala.

Kraavile on ette nähtud lammide ehitamine kraavi laiendusena. Alljärgnevalt on esitatud skeemid lammialade rajamiseks perspektiivse laiusega 2 m (vt Skeem 7 ja Skeem 8).



Skeem 7 - 1 m laiune lammiala (pealtvaade)



Skeem 8 - 2 m laiune lammiala (ristlõige)

Lammialad tuleks rajada 20 m pikkusena iga 20 m järel. Lammialasid ei tohi rajada olemasolevate truupide vahetusse lähedusse.

Lammialade asukohad täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides. Lammialade asukohad sõltuvad hea juurdepääsu olemasolust, olemasolevate kraavide suubumiskohtadest, olemasolevatest truupidest ning maaomanike nõusolekust.

Võimalusel on lammid ette nähtud mõlemale voolusängi poolele. Kui see ei ole võimalik, on lammid ette nähtud vaid sellele kraavi poolele, kus on vastaskaldal piisavalt ruumi teostada laiendus, et tagada olemasoleva veevoolu suunamine ümber projekteeritava lammiala.

Kohtades, kus projekteeritud voolusängi põhi ühineb olemasoleva jõe põhjaga, tuleb olemasoleva jõe nõlv kindlustada kaldakindlustusega. Kaldakindlustus tuleb rajada 2 m laiusena jõe põhjast poole jõe nõlva kõrguseni.

5.4.4 Kohtla jõe puhastamine lõigus 3

Kohtla jõe puhastustööd lõigus 3 võib alustada peale seda, kui kogu Kohtla jõe vool on suunatud peale lõigu 2 puhastamist uude möödavoolukraavi. Enne puhastustöödega alustamist tuleb Kohtla jõe lõigu 3 ots ajutiselt sulgeda selliselt, et oleks välditud jõevee pealevool. Ala 3 pikkus on 1485 m ja lang 0,7 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 7000 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Ala algusosas paikneb mets, millest ~350 m pikkuse lõigul on mõlemal pool Kohtla jõe sängi laialiajamata ~1 m kõrgused pinnasvallid.

Reostuse likvideerimistööde algusfaasis tuleb jõe ääres paiknev mullavall likvideerida sellelt kaldalt, millel hakatakse teostama puhastustööd. Mullavallid tuleb tasandada liigeldavaks muldeks selliselt, et oleks tagatud vee äravool metsaalalt, vajadusel tuleb mulde alla paigaldada veeviimariid²². Tuleb arvestada, et võib esineda alasid, millelt tuleb olemasolevad mullavallid ära vedada. Kui mullavallide avamisel leitakse suures koguses sinna maetud kände või kive, tuleb need ladustada eraldi maaomaniku poolt kooskõlastatud asukohta. Kui mullavallide avamisel leitakse reostustunnustega pinnast, tuleb teostada reostusanalüüsid ja vajadusel pinnas käidelda.

Lõik 3 lõpeb suubumisega kraavi 1 (vt joonis nr 5).

Lõigu 3 puhastamisel tuleb arvestada, et kogu kaevetöö ja äravedu tuleb korraldada sängi kaldal muldel liigeldes, vajadusel tuleb jõe kaldale rajada ajutine tee, mis puhastustööde lõppedes

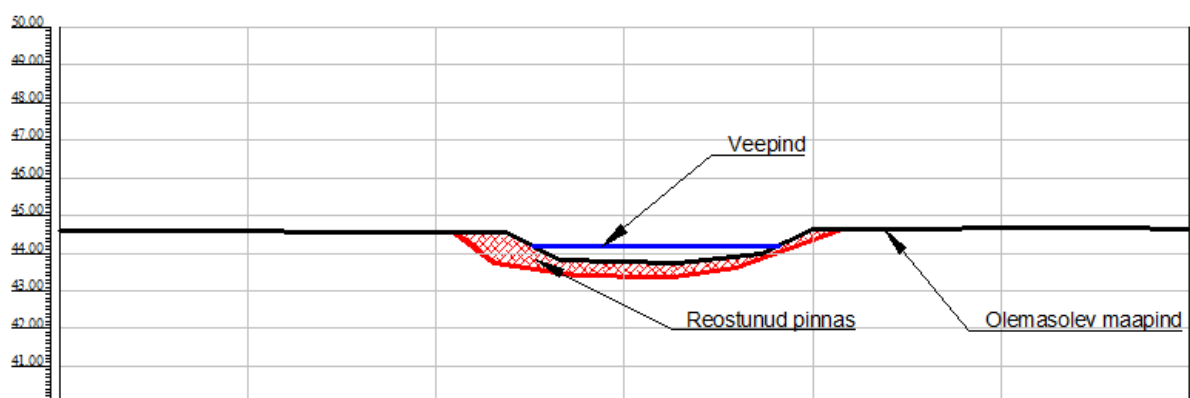
²² Maaparandusrajatiste tüüpjoonised, Põllumajandusministeerium, 2013 a.

likvideeritakse. Jõe puhastamisel olemasolevad truubid rekonstrueeritakse (olemasolevate truupide andmeid vt joonis nr 2-10 ja Tabel 2

Lõigu 3 alas asub truup 6. Peale puhastustöid tuleb truup rekonstrueerida. Arvestada tuleb reostunud pinnase likvideerimisega olemasoleva truubi väljakaevamisel. Rekonstrueerimisel tuleb paigaldada sama läbimõõduga Di 1000 mm binokkeltruup. Truubi tehnilised parameetrid ning paigalduskõrgus tuleb täpsustada järgnevas projekteerimise staadiumites.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamiseks täpsustatakse tööprojekti käigus.



Skeem 9 – Kohtla jõe (lõik 3) tüüpiline lõige

5.4.5 Kohtla jõe puhastamine lõigus 4

Kohtla jõe puhastamine lõigus 4 on vajalik Roodu küla poolt suubuva kraavi vee juhtimiseks kraavi 1.

Reostusuuringu käigus on tuvastatud, et Roodu küla poolt Kohtla jõkke suubuv kraav on reostunud ka teisel pool raudteed Roodu külas. Antud ala uurimine ei kuulunud käesoleva projekti mahtu.

Ei ole otstarbekas puhastada lõiku 4 ja rajada uut kraavi 2 enne, kui jääkreostusest on puhastatud teisel pool raudteed Roodu külas asuvad kraavid. Vastasel juhul esineb oht, et puhastatud ja uutesse rajatud kraavidesse kantakse ülevalt poolt reostust. Alles peale seda, kui Roodu külas olevad kraavid on jääkreostusest puhastatud, võib ellu viia antud peatükis kajastatud tegevused. Kuni selle ajani tuleb olemasoleva Kohtla jõe särg sulgeda kohe peale kraavi 1 suubumist, et vältida vee voolu alale 5.

Selleks, et reostuse ohutustamistööd saaks ellu viia tervikuna, on otstarbekas siiski nimetatud reostunud kraavi uurimine ja puhastamine teostada koos ülejäänud projekti osadega. Selleks tuleb tööprojekti käigus koostada antud ala (ca 1 km pikkune kraavi lõik) uurimine ning arvestada antud ala puhastamisega (ca 1 km pikkune kraavi lõik arvestades reostunud pinnase puhastamise mahuga ca 2 m³/m).

Kui Roodu külas olevad kraavid on jääkreostusest puhastatud, tuleb lõik 4 puhastada 342 m ulatuses ning kaevata ümber vastupidise languga. Lõiku 4 tuleb pikendada uue rajatava kraavi 2 abil kuni truubini 8, vt joonis nr 5. Reostunud pinnase maht lõigus 4 on ligikaudu 3300 m³. Uue rajatava

kraavi 2 pikkus on ligikaudu 140 m, reostunud pinnase eemaldamise maht ligikaudu 250 m³ ja uue kraavi kaevemaht ligikaudu 800 m³. Puhastamistööd ja kraavi rajamine tuleb teostada selliselt, et edaspidi voolaks vesi truubist 8 kraavi 1. Selleks, et vältida suurvee korral Kohtla jõe veevool lõiku 5, tuleb lõigu 4 ja kraavi 2 vasakkaldale rajada pinnasvall. Pinnasvall ehitatakse olemasolevast maapinnast minimaalselt 0,5 m kõrgemaks, arvestades seda, et kõrguste vahe tuleb tagada peale pinnasvalli vajumist. Pinnasvall tuleb rajada savikast materjalist. Puhastatava lõigu 4, kraavi 2 ja pinnasvalli asukohta vt joonis nr 5. Olemasolev trüüp 8 tuleb puhastada ning otsakud korrastada.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelneva raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamise, täpsustatakse tööprojekti käigus.

5.4.6 Kraavi 1 rajamine

Peale Kohtla jõe lõigu 3 puhastamist (vt ptk 5.4.4) ning lõigu 4 puhastamist ja ümberkaevamist (vt ptk 5.4.5) tuleb ümber kaevata kraav 1 kuni projekteeritud möödavoolukraavini vastassuunas pikkusega ligikaudu 715 m ja pikilanguga 0,3‰ (vt joonis 11). Kui ptk 5.4.5 kirjeldatud Roodu külas asuvate reostunud kraavide puhastamist ei ole ellu viidud, tuleb kraav 1 rajada enne lõigu 4 puhastamist ja Kohtla jõgi sulgeda koheselt peale kraavi 1 selliselt, et Kohtla jões voolav vesi suunatakse kraavi 1 abil möödavoolukraavini. Kohtla jõe sulgemine on vajalik selleks, et vähendada reostunud ala 5 valgala, et vältida reostuse väljakannet.

Kraavil 1 asuv trüüp 14 tuleb asendada binokkeltruubiga Di 2x1000 mm. Kraavi eesmärgiks on ära juhtida vesi puhastatavatest Kohtla jõe lõikudest (lõik 3 ja 4) möödavoolukraavi. Selleks, et vältida Kohtla jõe voolamist endises sängis, suletakse see peale puhastatavat jõelõiku (lõik 4) (vt märkust eelnevas lõigus) pinnasvalliga (vt ptk 5.4.5), et välistada Kohtla jõe vee valgumine soostunud alale (lõik 5). Kohtla jõe reostunud ja käesoleva töö raames mittepuhastatava lõigu veevoolu ei suleta ega takistata. Sellest tulenevalt ei ole soisel alal ette näha veetaseme tõusu, vaid pigem veetaseme alanemist.

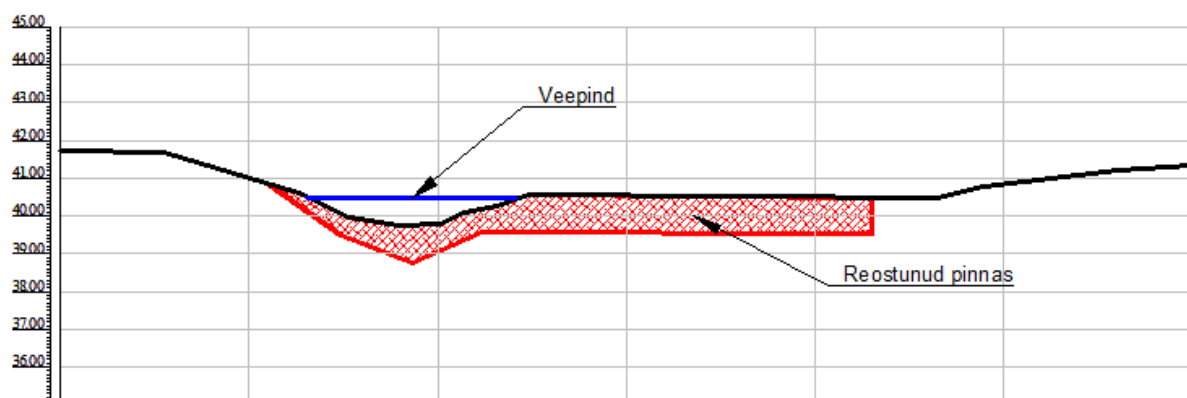
5.4.7 Kohtla jõe puhastamine lõigus 6

Kohtla jõe puhastamine lõigus 6 algab möödavoolukraavi lõpust. Lõigu 6 puhastamistööd tuleb teostada samaaegselt möödavoolukraavi rajamisega. Lõigu 6 pikkus on 1203 m ning lang 0,3 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 11 300 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Sarnaselt lõigule 2 on antud lõik loodusliku iseloomuga, rohkete kinnikasvanud sootide ja madala kaldaalaga, vt Skeem 10 ja joonised nr 7 ja 8. Sarnaselt lõigule 2 tuleb ka siin kinnikasvanud soodid reostusest puhastada. Peale sootides reostuse likvideerimist ei ole vajalik nendes teostada tagasitaidet. Sootide kaldaalad tuleb planeerida selliselt, et need oleksid sujuvad ja ohutud. Kui sootide reostusest puhastamise järgselt on vajalik nende täitmine tehnika liikumise võimaldamiseks, on see lubatud. Tuleb arvestada, et alal on tehnikaga liikumine raskendatud. Liikumiseks tuleb kasutada ajutisi teid (näiteks plaatidel teed), mis peale puhastustööde lõppu tuleb likvideerida.

Madalamatel kaldaaladel võib esineda pigilaid, mis tuleb likvideerida. Lõigus 6 ei paikne ühtegi olemasolevat truupi.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamise, täpsustatakse tööprojekti käigus.



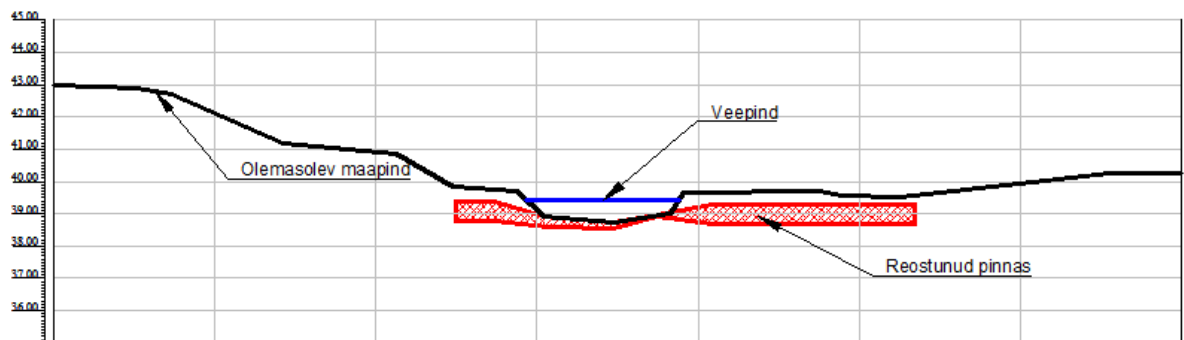
Skeem 10 – Kohtla jõe (lõik 6) tüüpiline lõige

5.4.8 Kohtla jõe puhastamine lõigus 7

Kohtla jõe puhastatav lõik 7 paikneb hoonestatud elamuala (Roodu AÜ) ja raudtee vahel. Antud lõigus on Kohtla jõe süng küllaltki sirge. Lõigu pikkus on 602 m ja lang 1,3 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 2700 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Reostus paikneb kitsamal alal kui sellele eelneval ja järgneval lõigul. Madalamal kaldaalal esineb reostus ainult mõningates settimistsoonides, vt Skeem 11 ja joonis nr 8. Reostuse likvideerimine on raskendatud ala paiknemise tõttu. Põhjast piirab jõge elamuala ja lõunast raudtee. Töid on soovitatav teostada põhjakaldal liikudes. Reostus ei ulatu eramaadele. Puhastustööde käigus tuleb osaliselt likvideerida aed, mis on ehitatud kinnistu piiridest kaugemale. Erilist tähelepanu tuleb pöörata asjaolule, et reostunud ala kohal kulgeb kõrgepingeõhuliin. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada liini valdaja tingimustega. Osaliselt kulgeb reostunud jõgi raudtee katastriüksusel (44901:002:0048). Tuleb arvestada sellega, et järgida tuleb raudtee valdaja poolt väljastatud projekteerimistingimusi (vt lisa Z).

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamise, täpsustatakse tööprojekti käigus.



Skeem 11 – Kohtla jõe (lõik 7) tüüpiline lõige

5.4.9 Kohtla jõe puhastamine lõigus 8

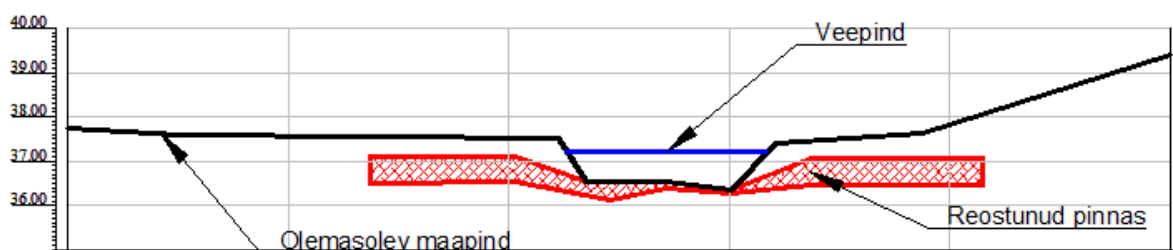
Kohtla jõe puhastatav lõik 8 algab peale Kohtla jõel paiknevat Roodu Aiandusühistut ning kulgeb kuni Lügänu alevikus katastriüksuseni 43701:004:0129. Lõigu pikkus on 2755 m ning lang 1,2 %. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 13 800 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Lõik paikneb enamjaolt aladel, millele on hea juurdepääs mööda põlde jõe paremkaldalt. Lõigule ei jää ühtegi truupi, küll kulgeb sillaga üle Kohtla jõe Pargi tänav. Reostuse likvideerimise käigus ei tohi mingil viisil kahjustada silla konstruktsioone, antud projektiga ei ole ette nähtud silla konstruktsioone avada ega rekonstrueerida.

Käsitletavas lõigus paikneb reostus küllaltki konkreetselt jõesängi madalamas osas. Laiemalt levib reostus aladel, kus jõe sängis on ulatuslikumad settealad, vt Skeem 12 ja joonis nr 8-10. Lisaks Kohtla jõe sängile on reostunud osaliselt katastriüksusele 43701:004:0027 jääv Kohtla jõe vana soot, mis tuleb samuti reostusest puhastada. Lisaks eelnimetatud soodile tuleb puhastada üks väiksem soodi osa, mis asub katastriüksusel 43701:004:0721. Olenevalt järgnevates projekteerimise staadiumites saavutatavatest kokkulepetest maaomanikuga, tuleb soot kas täita puhta inertse mineraalpinnasega või jätta täitmata. Soodi osa puhastamisel ei tohi kahjustada Pargi tänava tee mullet. Vajadusel tuleb teostada tagasitäide vajalikus mahus, et vältida tee mulde võimalikku kahjustumist.

Puhastustöid on soovitatav antud lõigus teostada jõe paremkaldalt.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamise, täpsustatakse tööprojekti käigus.



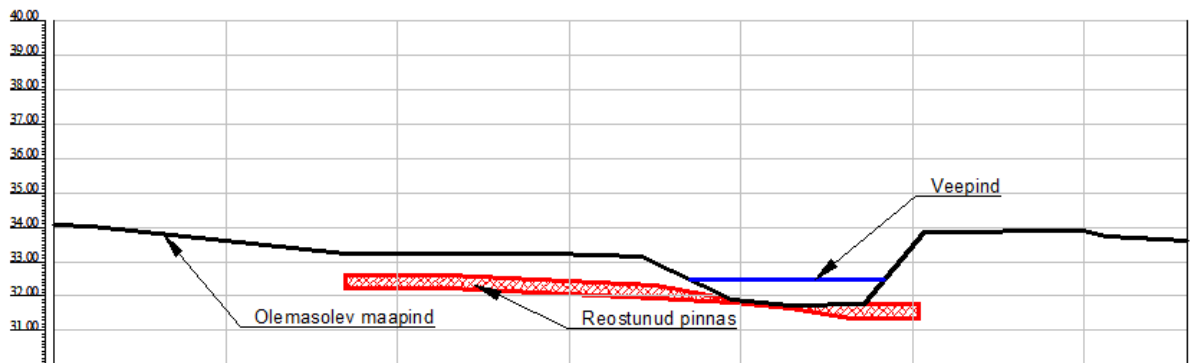
Skeem 12 – Kohtla jõe (lõik 8) tüüpiline lõige

5.4.10 Kohtla jõe puhastamine lõigus 9

Kohtla jõe lõik 9 kulgeb enamjaolt läbi Lüganuse aleviku ning on vasakult kaldalt tihedalt piiratud elamumaadega. Lõigu pikkus on 1302 m ja lang 2,7 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 7500 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Antud lõigus on kohati moodustunud küllaltki sügav ning mitmeastmeline säng. Reostus levib voolusängi põhjas ja settealadel suurveega üleujutatavatel lammialadel, vt Skeem 13 ja joonis nr 10. Antud lõigule ei jää ühtegi truupi, küll kulgeb sillaga üle Kohtla jõe Kiviõli tee (43701:004:0318). Samaaegselt uuringute ja eelprojekti koostamisega on teostatud nimetatud silla rekonstrueerimistööd. Reostuse likvideerimise käigus ei ole ette nähtud silla konstruktsioone avada ega rekonstrueerida.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamiseks, täpsustatakse tööprojekti käigus.



Skeem 13 – Kohtla jõe (lõik 9) tüüpiline lõige.

5.5 Erra jõe, sh Kiviõli kraavi ohutustamistööd

5.5.1 Kiviõli kraavi ohutustamistööd

Kiviõli kraavi pikkus on 1295 m ja lang 2,4 ‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 3600 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Reostus paikneb Kiviõli kraavis peamiselt põhjasetetes kuni 2 m laiuselt kraavi põhjas. Reostus on lihtsasti eemaldatav kraavi vasakkaldalt. Kiviõli kraavi suubuvad mitmed kuivendussüsteemid. Reostunud muda/pinnase väljakaevamisel tuleb arvestada vooluveekogusse suubuvate kuivendussüsteemidega (kraavid, drenaaži suudmed, truubid jt). Kui reostuse likvideerimise käigus kahjustatakse nimetatud elemente, tuleb need rekonstrueerida, tehes koostööd nimetatud süsteemide omanikega.

Kiviõli kraavil paikneb Sonda teega ristumisel maanteearuup, mida Kiviõli kraavi puhastustöödel ei ole ette nähtud rekonstrueerida. Samuti paikneb truup kohaliku tee Erra-Uuemõisa all, mida samuti ei ole ette nähtud rekonstrueerida. Puhastustööde käigus ei tohi kahjustada teede muldkeha ega truupe.

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse veoki kasti ja vedada koheselt käitlemisalale.

Puhastustöödele eelnev raadamistööde maht, puhastustööde detailne kirjeldus, reostunud pinnase väljaveoteede asukoht ning konstruktsioon ja teised detailid, mis kaasnevad lõppeesmärgi saavutamise, täpsustatakse tööprojekti käigus.

5.5.2 Erra jõe ohutustamistööd

Puhastatava Erra jõe lõigu pikkus on 4780 m ja keskmine lang 0,6‰. Reostunud pinnase maht antud lõigus on ligikaudu 35 800 m³. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada ptk 5.1 kirjeldatud reostuse leviku ning võimalike kasutusele võetavate abimeetmetega. Lisaks reostunud setetele ja pinnasele vajab Erra jõgi ning selle kaldaalad puhastamist nn pigilaikudest (täpsemalt on tegemist peamiselt põlevkiviõli päritolu raskete tahkunud kütusejääkidega). Nn pigilaigud on moodustanud laiguti Erra jõe kallastel isegi 6000 m² kuni 8000 m² suuruseid alasid. Pigilaikude paksus jääb peamiselt vahemikku 0,1-0,03 m, kohati kuni 0,5 m. Eeldatav pigilaikude maht on 14 700 m³. Nn pigi esineb Erra jõe kallastel nii puhta kihina kui ka segunenult pinnasega. Reostuse ligikaudset levikut Erra jões vt joonis 19-21. Nn pigilaigud ja pinnasega segunenud pigi tuleb eemaldada koorimise teel ja vedada käitlemiskohta. Nn pigilaikude ja pinnasega segunenud pigi eemaldamisel tuleb kasutada tehnikat, mille abil saab pigilaike eemaldada koos võimalikult vähesel puhta pinnasega. Reostusuuringu alusel on enamjaolt pigilaikude alune pinnas reostumata²³. Peale reostunud muda, pinnase ning pigilaikude eemaldamist tuleb teostada heakorratööd. Vastavalt keskkonnamõju hindamise järeldestele²⁴ ei tohi Erra jõe kaldaaladele tuua kasvupinnast teistest piirkondadest. Samuti ei tohi külvata erinevaid taimekooslusi. Ala tuleb jätta loomulikule taastumisele. Kindlasti tuleb alal teostada tasandamistöid.

Projektala piires on Erra jõgi mõlemalt kaldalt piiratud põllumaadega, v.a Erra aleviku territooriumil, kus see on mõlemalt kaldalt piiratud elamumaadega. Erra jõe puhastustööd tuleb teostada selliselt, et hetkel kõikjalt paljanduvad (sh ka alevikus) nn pigilaigud oleksid likvideeritud. Erra alevikus katastriüksusel 75101:001:0067 Erra jõe paremkaldal, ligikaudsetel koordinaatidel X - 6585335 Y - 669950, on reostusuuringute käigus tuvastatud reostuse väljakiildumine Erra jõe nõlvast. Tegemist võib olla mõne vana mahuti vms lekke tagajärjel aset leidva protsessiga. Järgnevates tööstaadiumites tuleb nimetatud kohta detailsemalt uurida ja likvideerimise lahendus leida tööprojekti käigus.

Veega täidetud jõe sängi pikkus sõltub vooluhulgast (ilmastikust). Tavapäraselt on jõesäng kuiv või loikudega Põllu tee silla piirkonnast alates (X - 6585243 Y - 671015). Alates antud asukohast on reostuse likvideerimise näol tegemist peamiselt nn pigilaikude likvideerimisega Erra jõe põhja- ja kaldaaladelt. Nn pigi esineb oluliselt õhema kihina kui Kiviõli kraavi suubumise järgselt. Erra jõe suudmepoolsel lõigul tuleb arvestada lisaks mehhaniseeritud reostuse likvideerimisele ka käsitsi reostuse eemaldamisega.

²³ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jõgede ning fenoolisoo reostusuuringute aruanne.

²⁴ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jões jääkreostuse likvideerimise eelprojektiga kavandatud tegevuste keskkonnamõju hindamise aruanne.

5.6 Purtse jõe (Püssi ja Lohkuse paisu vahel) sh Püssi paisjärve ohutustamistööd

Purtse jõe vahemik Püssi paisust kuni Lohkuse paisuni on pikkusega 1410 m ja languga 0,1 %. Antud vahemikus saab eristada kahte erinevat reostunud ala. Esimene on Püssi paisjärv, millesse on ajapikku kogunenud reostunud sete ja teine on Purtse jõe lõik kuni Lohkuse paisuni, mis on Püssi paisu mõjualas. Reostus selles lõigus on kogunenud enamjaolt Purtse jõe äärealadele, vt joonis 22.

Püssi paisu puhul on tegemist olemasoleva paisuga, mis on rajatud 1950. aastatel. Paisutamise eesmärgiks on paisust üleval pool asuval jõelõigul stabiilse veetaseme hoidmine tagamaks aktsiaselts Repo Vabrikud pidev jahutusveevõtt. Püssi paisjärve pindala on 0,71 ha.

Vastavalt reostusuuringule²⁵ on paisjärves ligikaudu 2500 m³ reostunud muda, vt joonis 23, mille maksimaalsed paksused ulatuvad 1,4 meetrini. Reostunud muda on kogunenud paisjärve rahulikuma vooluga osasse, vooluvee teljest vasakule poole.

Püssi paisjärvest kuni Lohkuse paisuni on reostunud muda maht ligikaudu 7200 m³.

Paisjärve normaalpaisutustase vastavalt aktsiaselts Repo Vabrikud väljastatud keskkonnakompleksloale nr L.KKL.IV-42409 on 37,3 m. Vastavalt samale loale on lubatud veevõtt 1 850 000 m³ aastas.

Püssi paisjärvest ja paisjärvest ülesvoolu reostunud muda puhastamiseks tuleb Püssi paisjärves veetaset alandada maksimaalses ulatuses. Vastavalt 25.09.2012 teostatud Püssi paisu inventariseerimisele²⁶ on võimalik veetaset Püssi paisjärves alandada 1,1 m võrra. Veetaseme alandamiseks tuleb teha koostööd ettevõttega AS Repo Vabrikud. Tehase igapäevane tootmine sõltub veevõtust Purtse jõest ning seetõttu tuleb reostuse likvideerimistööd soovitatavalt teha tehase tehnoloogilise seisaku ajal. Aeg ja tehnoloogia tuleb eelnevalt kooskõlastada tehasega. Peale veetaseme alandamist tuleb Püssi paisu ette paigaldada õlitõkkepoomid ning sette allakandumist vältivad nn kardinaid. Nii õlitõkkepoomi kui ka nn kardinaid on soovitatav paigaldada mitmes kihis.

Käesoleval hetkel on Püssi paisjärv praktiliselt täis settinud. Seetõttu on ka selle kasutamine Purtse jõel puhastustööde teostamisel viimase nn settebasseinina võimatu. Erinevalt tavapärasest praktikast, kus puhastustööd tuleb teostada ülevalt allavoolu liikudes, tuleb antud lõigus käituda vastupidi. Esmalt tuleb puhastada Püssi paisjärv (kuivmeetodil), kasutades selleks veevoolu eraldamist pinnasvalli või muu sarnase rajatise abil. Seejärel tuleb puhastada Püssi paisjärvest kuni Lohkuse paisuni jääv lõik. Töötsoonid tuleb eraldada õlitõkkepoomide ja sette levikut takistavate kardinatega. Vajadusel tuleb töötsooni eraldamiseks kasutada vett täispumbatavaid balloone (veetõkkesammid). Antud juhul on eraldamise eesmärgiks otsese veevoolu tõkestamine tööalas, mitte eraldatava ala kuivakspumpamine. Samuti tuleb kogu tööde perioodi jooksul kasutada Püssi paisjärve väljavoolu ees õlitõkkepoomi ja sette levikut takistavaid kardinaid. Selleks, et tekitada Püssi paisjärves veevoolu olulist aeglustumist ning selle abil ka sette väljasettimist, ongi vaja esmalt puhastada Püssi paisjärv, et tekitada vee mahtu. Peale Purtse jõe puhastamist kuni Lohkuse paisuni tuleb vajadusel uuesti puhastada Püssi paisjärv sinna tööde käigus settinud setetest. Kui tulevaste

²⁵ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jõe ning fenoolisoo reostusuuringute aruanne.

²⁶ Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel kalade rändetingimuste parandamiseks, hange II, töö nr 0712

tööde käigus jõutakse Püssi paisule kalapääsu rajamise võimaluste uurimiseni, siis tuleb kaaluda ka Püssi paisjärve vajalikkust praeguses mahus.

Kuna Purtse jões (Püssi paisjärvest kuni Lohkuse paisuni) ei ole võimalik puhastustööde teostamiseks veetasel täielikult alandada, on kõige otstarbekamaks puhastustööde teostamine reostunud muda pumpamise teel parvelt või selleks ettenähtud eriotstarbeliselt ujuvalt puhastusmasinalt. Samuti tuleb veetaseme alandamisel arvestada AS Repo Vabrikud tingimustega, mis võivad tekitada piiranguid veetaseme alandamisele.

Kui tööprojekti koostamise käigus leitakse võimalus veetaseme suuremaks alandamiseks on soovitatav teostada puhastustööd veetasel alandades. Antud variandi puhul ei tohi arvestamata jätta AS Repo Vabrikud poolt seatavaid tingimusi.

Kui puhastustöid käsitletaval lõigul teostatakse pumpamise teel, tuleb vältida ja välistada reostunud sette kandumine allavoolu. Selleks tuleb töid teha miinimum vooluhulgaperioodil ning kasutusele võtta mitmed ning mitmekordselt dubleeritud reostuse allakandumise vältimise vahendid, vt eelnevas lõigus esitatud kirjeldust. Kui puhastustöid on vajalik teostada pumpamise teel, on võimalik ajutiste settetiikide ehitamiseks kasutada suurt platsi Purtse jõe paremkaldal, pindalaga ligikaudu 7000 m² (keskkoha koordinaadid X - 6584108 ja Y - 672389), mis asub reformimata riigimaal ning mida hetkel kasutab Lüganuse Vallavalitsus. Vajaduse tekkimisel tuleb kasutamise tingimustes kokkuleppele jõuda maa omaniku ja kasutajaga. Kui ajutistest settetiikidest ärajuhitavat vett ei ole võimalik kohapeal puhastada, saab reostunud vee juhtida Püssi paisust vasakul paiknevasse pumbajaama, mille abil saab reostunud vee suunata Järve Biopuhastisse. Vee vastuvõtuks on Järve Biopuhastus väljastanud tööprojektile projekteerimistingimused, vt lisa 8.

5.7 Ohutustamistöode aegne tehnika transport ja liikluskorraldus

Ehitustehnika liikumisteed kõikidele projekti osadele ja kasutatava tehnika eripärast tulenevad piirangud tuleb täpsustada ja esitada tööprojekti käigus ning kooskõlastada kõikide asjasse puutuvate ametkondadega, sh kõikide maaomanikega, kelle territooriumil liikumine toimub.

Kui osutub vajalikuks reostunud pinnase välja kaevamine olemasolevate teede alalt, tuleb rajada ajutised möödasõidud/möödapääsud.

Ohutustamistöode käigus tuleb igal ajal tagada isikute turvaline ligipääs nende katastriüksustele. Vajadusel tuleb korraldada ümbersõidud.

5.8 Järelkontroll

Tööde ajal tuleb läbi viia pinnavee- ja põhjavee seiret. Seiret tuleb teostada vastavalt keskkonnamõju hindamise aruandele²⁷.

Puhastustööde aegselt tuleb teostatava järelkontrolli käigus veenduda, et üle elumaa piirarvu reostunud pinnas on eemaldatud. Kui eelprojekti näidatud reostunud pinnase kaeveala piires õnnestus eemaldada kogu reostunud pinnas, võetakse koostöös omanikujärelevalvega kaevetööde järgselt paljandunud puhtast pinnasest 5 proovi 100 m kraavi/jõe lõigu kohta (kokku 5 proovi jõe

²⁷ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Purtse, Erra ja Kohtla jões jääkreostuse likvideerimise eelprojekti kavandatud tegevuste keskkonnamõju hindamise aruanne

kallastelt). Proovivõtukohad valib omanikujärelevalve. Kontrollitakse pinnase puhtust järgmiste reostuskomponentide osas: 1-aluselised fenoolid, naftasaadused, polüaromaatsed süsivesinikud (PAH summa).

Kui kaevetööde käigus on selgunud, et reostus levib kaugemale kui eelprojektis kajastatud puhastamisele kuuluva ala piir, otsustab omanikujärelevalve, kas antud alal on puhastustöid vajalik edasi teostada või mitte. Kui puhastustöid otsustatakse teostada edasi jões kaugemale, vt ptk 5.1, siis tehakse seda kuni kogu reostuse likvideerimiseni või omanikujärelevalve teistsuguste korraldusteni. Kui puhastustöid ei jätkata (omanikujärelevalve otsusel) ja otsustatakse jääkreostus jätta puutumata, tuleb järgida ptk 5.1 kirjeldatud reegleid. Tööde järelevalvele tuleb kaasata saastunud alade uurimistööde ja puhastustööde teadmistega keskkonnaekspert, kes jälgib tööde nõuetekohasust, aitab leida lahendusi ettenägematutes olukordades ning esitab tellijale põhjendatud ettepanekud puhastustööde piiride korrigeerimise vajaduse korral.

6 Peamiste materjalide ja tööde mahud

Tabelis 3 esitatud materjalide ja tööde hulka lisanduvad kõik tööd ja materjalid, mis ei ole esitatud antud tabelis, kuid on vajalikud käesoleva projekti teostamiseks. Tabelis on esitatud tööde teostamise mahud jääkreostuse likvideerimiseks *ex-situ* meetodil.

Tabel 3 – tööde mahtud

JRK NR	TÖÖDE KIRJELDUS	ÜHIK	KOGUS	MÄRKUSED
1	ETTEVALMISTUSTÖÖD	obj	1	
2	NN FENOOLISOO JA SELLE ÜMBRUS			
2.1	võsa ja puittaimestiku raadamine ning kändude juurimine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
2.2	kraavisüsteemi rajamine koos Varbe harukraavi settest puhastamisega	m / m ³	1975 / 11 200	geomeetriline maht*
2.3	truupide Di 400 mm rajamine	tk/m	3 / 44	täpsustatakse tööprojekti käigus
2.4	truupide Di 1000 mm rajamine	tk/m	3 / 83	täpsustatakse tööprojekti käigus
2.5	truupide Di 1000 mm rekonstrueerimine	tk/m	1 / 13	täpsustatakse tööprojekti käigus
2.6	fenoolisoo kraavi korrastamine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
2.7	pumpla rajamine koos elektrivarustuse, torustiku jt elementidega	kmpl	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
3	KOHTLA JÕGI JA VAHTSEPA KRAAV			
3.1	võsa ja puittaimestiku raadamine ning kändude juurimine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
3.2	juurdepääsuteede rajamine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
3.3	truupide rekonstrueerimine	tk	6	täpsustatakse tööprojekti käigus
3.4	möödavoolukraavi rajamine, sh:			
3.4.1	möödavoolukraavi kaevamine, L~4195 m	m ³	124 000	geomeetriline maht*
3.4.2	olemasoleva jõesopistuse süvendamine	m	155	täpsustatakse tööprojekti käigus
3.4.3	truupide rajamine	tk	9	täpsustatakse tööprojekti käigus

3.4.4	kraavi 1 kaevamine, L~715 m	m ³	8 650	geomeetriline maht*
3.5	Kohtla jõe ja Vahtsepa kraavi reostunud muda ja pinnase likvideerimine, transport ja käitlemine **, sh:	m ³	77 000	geomeetriline maht*
3.5.1	lõigus 1	m ³	16 200	geomeetriline maht*
3.5.2	lõigus 2	m ³	15 200	geomeetriline maht*
3.5.3	lõigus 3	m ³	7 000	geomeetriline maht*
3.5.4	lõigus 4	m ³	3 300	geomeetriline maht*
3.5.5	lõigus 5***	m ³	173 500	geomeetriline maht* Puhastamine ei kuulu käesoleva projekti mahtu
3.5.6	lõigus 6	m ³	11 300	geomeetriline maht*
3.5.7	lõigus 7	m ³	2 700	geomeetriline maht*
3.5.8	lõigus 8	m ³	13 800	geomeetriline maht*
3.5.9	lõigus 9	m ³	7 500	geomeetriline maht*
3.6	vooluveekogude taastamiseks vajaliku tagasitäitepinnase paigaldamine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
3.7	reostunud vee käitlemine	obj	1	
3.8	järelekontrolli teostamine	obj	1	teostada vastavalt ptk 5.8 esitatud juhiste
3.9	heakorrastamistööd	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
4	ERRA JÕGI JA KIVIÕLI KRAAV			
4.1	Erra jõe ja Kiviõli kraavi reostunud muda, pinnase ja nn pigi likvideerimine, transport ja käitlemine **, sh:	m ³	39 400	geomeetriline maht*
4.1.1	Kiviõli kraavi reostunud muda ja pinnase likvideerimine, transport ja käitlemine **	m ³	3 600	geomeetriline maht*
4.1.2	Erra jõe reostunud muda ja pinnase likvideerimine, transport ja käitlemine **	m ³	21 100	geomeetriline maht*

4.1.3	Erra jõe nn pigi eemaldamine, transport ja käitlemine **	m ³	14 700	geomeetriline maht*
4.2	vooluveekogude taastamiseks vajaliku tagasitäitepinnase paigaldamine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
4.3	reostunud vee käitlemine	obj	1	
4.4	järeldkontrolli teostamine	obj	1	teostada vastavalt ptk 5.8 esitatud juhiste
4.5	heakorrastamistööd	obj	1	
5	PURTSE JÕGI			
5.1	Purtse jõe (Püssi paisust Lohkuse paisuni) reostunud muda likvideerimine, transport ja käitlemine **, sh:	m ³	9700	geomeetriline maht*
5.1.1	Püssi paisjärve reostunud muda likvideerimine, transport ja käitlemine **	m ³	2500	geomeetriline maht*
5.1.2	Püssi paisjärvest ülesvoolu kuni Lohkuse paisuni reostunud muda likvideerimine, transport ja käitlemine **	m ³	7200	geomeetriline maht*
5.2	vooluveekogude taastamiseks vajaliku tagasitäitepinnase paigaldamine	obj	1	täpsustatakse tööprojekti käigus
5.3	reostunud vee käitlemine	obj	1	
5.4	järeldkontrolli teostamine	obj	1	teostada vastavalt ptk 5.8 esitatud juhiste
5.5	heakorrastamistööd	obj	1	

* Tabelis tärniga tähistatud geomeetrilise mahu juures ei ole arvestatud kaeve nõlvasid ega väljakaevetehnoloogilistest iseärasustest tekkivaid võimalikke mahtusid.

** Reostunud pinnase ja muda likvideerimisel tuleb arvestada ka reostuse paiknemise alal lasuva puhta pinnase eemaldamise ja eraldi ladustamisega, kuna seda on hiljem võimalik kasutada tagasitäitel.

*** Lõigu 5 puhastamine ei kuulu käesoleva projekti mahtu