

Töö nr 7187

Purtse jõe põhjasetete ohtlike ainete uuring Purtse jõe majandamise kavaks

AS Maves juhatuse liige

Indrek Tamm



Tallinn 2008

Käesolev aruanne on koostatud keskkonnaministeeriumi tellimisel riigihange nr 101881 raames

## Sisukord

|          |                                                                             |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>SISSEJUHATUS .....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| <b>1</b> | <b>KOKKUVÕTE .....</b>                                                      | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>PURTSE VESIKONNA ÜLDISELOOMUSTUS.....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>PURTSE VESIKONNA TEAVE VARASEMATEST UURINGUTEST.....</b>                 | <b>11</b> |
| <b>4</b> | <b>ERRA JÕE SETETE REOSTATUS .....</b>                                      | <b>13</b> |
| 4.1      | KOKKUVÕTE ERRA JÕE UURINGUST JA JÕE KORRASTAMISE ETTEPANEKUD .....          | 19        |
| <b>5</b> | <b>KOHTLA JÕE SETETE REOSTATUS.....</b>                                     | <b>21</b> |
| 5.1      | KOKKUVÕTE KOHTLA JÕE UURINGUST JA JÕE KORRASTAMISE ETTEPANEKUD.....         | 27        |
| <b>6</b> | <b>PURTSE JÕE SETETE REOSTATUS.....</b>                                     | <b>29</b> |
| 6.1      | KOKKUVÕTE PURTSE JÕE UURINGUST JA JÕE KORRASTAMISE ETTEPANEKUD .....        | 38        |
| <b>7</b> | <b>PIIRKONNA TÖÖSTUSE JA OLMEREOSTUSE MÕJU PURTSE JÕELE .....</b>           | <b>40</b> |
| 7.1      | PURTSE JÕE VEEKVALITEEDI MUUTUSTE PROGNOOS.....                             | 43        |
| <b>8</b> | <b>ETTEPANEKUD PURTSE JÕE MAJANDAMISE KAVAKS.....</b>                       | <b>46</b> |
| 8.1      | MEETMED VALGALAL OLEVATE JÄÄKREOSTUSKOLLETE MÕJU VÄHENDAMISEKS .....        | 48        |
| 8.2      | MEETMED VEEHEITE MÕJU VÄHENDAMISEKS .....                                   | 50        |
| 8.2.1    | Kaevandusvete heitveelasud ja kaevandusvee iseoolsed väljalasud .....       | 50        |
| 8.2.2    | Meetmed ülejäänud väljalaskude mõju vähendamiseks jõevee kvaliteedile ..... | 50        |
| 8.2.3    | Veeseire parendusettepanekud .....                                          | 51        |
| 8.3      | PURTSE JÕE VALGALA KASUTAMISE PROGNOOS JA MÕJU PURTSE JÕE SEISUNDILE .....  | 52        |
| <b>9</b> | <b>KASUTATUD KIRJANDUS.....</b>                                             | <b>53</b> |

## Joonised

|          |                                                                                |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Joonis 1 | Purtse aasta keskmine vooluhulk ja aasta summaarsed sademed .....              | 7  |
| Joonis 2 | Põlevkivi kaevandamine ning Purtse valgalal (veetasemed on 2004 seisuga) ..... | 8  |
| Joonis 3 | Kaevandusvete ligikaudne liikumine.....                                        | 8  |
| Joonis 4 | Purtse jõe aastakümnete keskmised vooluhulgad ja sademed .....                 | 10 |
| Joonis 5 | Erra jõe uuringupunktide paiknemine .....                                      | 14 |
| Joonis 6 | Kohtla jõe uuringupunktide paiknemine.....                                     | 22 |
| Joonis 7 | Purtse jõe uuringupunktide paiknemine .....                                    | 30 |
| Joonis 8 | Purtse valgla survetegurid.....                                                | 41 |
| Joonis 9 | Sulfaadi muutus Purtse jõe suudmes.....                                        | 42 |

## Tabelid

|         |                                                                                                                     |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 | Purtse vooluhulk, sademed ja kaevandusvee hulk.....                                                                 | 9  |
| Tabel 2 | Purtse stsenaariumite võrdluse aastakeskmise vooluhulga ( $7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ) järgi .....                  | 43 |
| Tabel 3 | Veevaese aasta arvutus .....                                                                                        | 44 |
| Tabel 4 | Alates 1990. aastast väikseima vooluhulga ( $0,58 \text{ m}^3/\text{s}$ ) järgi tehtud stsenaariumite arvutus ..... | 45 |
| Tabel 5 | Meetmed jõevee reostatuse vähendamiseks ja setete nõuetele vastavusse viimiseks .....                               | 47 |

## Aruande lisad

- Lisa 1 Pinnaseproovide analüüsitulemused
- Lisa 2 Veeproovide analüüsitulemused
- Lisa 3 Uuringupunktide kirjeldused



## 0 Sissejuhatus

Käesolev töö tehti AS Mavese poolt vastavalt riigihanke nr 101881 täitmiseks sõlmitud töövõtulepingule 18-20/825 Keskkonnaministeeriumiga. Uuringu eesmärgiks on analüüsida ohtlike ainete Purtsse jõe põhjasetetes, nende mõju jõevee kvaliteedile ja hinnata jõesetete reostuse puhastamisvajadust ja võimalusi Purtsse jõe valgala majandamiseks.

Purtsse jõe mõjutavad Aidu, Põhja-Kiviõli ja Viru kaevandusveed, suletud Käva ja Küttejõu/Kiviõli kaevanduste väljavoolud, samuti valgalal paiknevad suured tööstusettevõtted ja jääkreostuskolded. Jõe seisundile omavad tähtsust muutused jõkke juhivate kaevandusvete kogustes ja keemilises koostises ning jõe kasutamine hüdroenergia saamiseks, samuti jõel olevad muud tõkestusrajatised. Purtsse lisajõgedest on teada Kohtla ja Erra jõed kui ohtlike reoainete sissekandjad Purtsse jõkke.

Varasemate aruannete põhjal võis oletada, et reostus jõgedes on möödunud 50 aasta jooksul lahustumise ja ärakande (eestkätt jää ja suurvee aegse setete liikumine) tõttu sedavõrd vähenenud, et reostunud setteid jõesängides ei tohiks enam olla. Reostatuse vähenemisele viitasid veekvaliteedi paranemine Purtsse suudmes ja üksikute jõesängidest varem võetud setteproovide tulemused.

Purtsse, Erra ja Kohtla jõgede põhjasetete uuring tehti ajavahemikul 05-10 mai 2008 aastal, eelnevalt oli tööpiirkond üle vaadatud 14. aprillil 2008 aastal. Erra ja Kohtla jõgedel tehti uuringud jalgsimarssruudiga mööda jõekallast sondeerides jõesärgi setteid käsipuuri või Eijkelkamp proovivõtjaga (toru milles sai tekitada vaakumi sette püsimiseks proovivõtjas selle veekihist väljavõttul, fotodel 18 ja 27). Proovivõtuvahendid puhastati kasutades spetsiaalseid Bioanalytik mbH labori puhastusvahendeid. Purtsse jõel kasutati põhjasetete uuringuks ka kummipaati alal, kus veesügavus teisiti proove võtta ei võimaldanud ja vett oli piisavalt. Pinnaveest veeproovide võtmiseks kasutati spetsiaalset akutoitel pumpa, proovivõtu käigus mõõdeti vee temperatuur, pH, hapniku sisaldus, elektrijuhtivus ja redokspotentsiaal.

Purtsse jõest ja sinna suubuvatest Hirmuse ja Ojamaa jõgedest ning kraavidest võeti kokku 12 põhjasette ja muda proovi ning kaks veeproovi. Põhjaseteid uuriti ja sondeeriti Purtsse jões ja selle lisajõgede ning kraavides (v.a. Erra ja Kohtla jõed) kokku 40-s uuringupunktis.

Erra jõest ja sinna suubuvatest Uuemõisa ojast võeti kokku 5 põhjasette ja muda proovi ning üks veeproov. Põhjaseteid uuriti ja sondeeriti Erra jões, Uuemõisa ojas ja suubuvates kraavides kokku 25-s uuringupunktis.

Kohtla jõest ja sinna suubuvatest peakraavidest ja kraavidest võeti kokku 10 põhjasette ja muda proovi ning kaks veeproovi. Põhjaseteid uuriti ja sondeeriti Kohtla jões ja sinna suubuvates kraavides kokku 31-s uuringupunktis.

Kuna laboris analüüsitavaid proovide arv oli piiratud, võeti proovid eestkätt setete reostuse visuaalse hinnangu kinnitamiseks. Juhuslikkuse vältimiseks võeti proovid iseloomustamiseks jõesärgi ristiprofiili antud uurimispunktis. Ühest uuringuprofiilist ehk uuringupunktist võeti reeglina 10-20 väiksemat osaproovi (ühtekokku ca 4 l), mis segati hoolikalt läbi ja kõrvaldati taimejäänused jne.

Võetud proovide esialgne töötlus ja konserveerimine Bioanalytik mbH laborisse saatmiseks tehti sama päeva õhtul eelpoolmainitud labori töötaja Valdur Utt'i poolt, kes osales ka sette- ja veeproovide võtmisel.

Proovid võeti ja pakendati transportimiseks Bioanalytik mbH Hamburgi laborist saadetud nõudesse. Analüüsimiseks saadetud 27 pinnase- ja 5 veeproovi analüüsiti Hamburgis Bioanalytik mbH laboris (GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH). Kõigis proovides määrati naftasaadu-

sed ja ühealuselised fenoolid ning polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud komponentide kaupa, raskmetallidest plii, arseen, kaadmium, kroom, elavhõbe ja molübdeen. Veeproovides määrati lisaks eelnevalt loetletule benseeni, etüülbenseeni, ksüleeni ja tolueeni sisaldused.

Analüüsitulemused on esitatud aruande lisades 1 ja 2. Uuringupunktide kirjeldused lisas 3 ja Mapinfo tabelina Purtse uuringupunktid CD-1 (eraldi kataloogides paiknevad ka fotod).

Uuringu viisid läbi AS Maves töötajad L. Kirs, E. Eik ja I. Tamm ning Bioanalytik mbH Hamburgi labori proovivõtja Valdur Utt. Käesoleva aruande koostasid AS Maves töötajad K. Ritso, L.Kirs ja I. Tamm.

# 1 Kokkuvõte

Võrreldes 30 a tagasi valitsenud olukorraga on kiirevoolulistel jõelõikudel tunduvalt kahanenud reostatus tahkestunud naftasaaduste jääkidega. 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.

Üllatavalt palju on püsivalt vee all olevatel jõelõikudel jõepõhjas säilinud vedel naftasaaduste (põlevkiviõlis on veest raskemaid fraktsioone) ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega reostunud muda, ühtekokku on selliseid jõelõike 16.5 km. Kohtla jõe setete reostatus ja Purtse jõe setete reostus Repo tehase jahutus- ja sademeveelasust allpool on kaasaegsem, reostus võib osaliselt olla pärit 2003. aasta üleujutusest, Repo tehase juures ka jahutus ja sademeveesüsteemide läbipesemisest.

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

Erra jõe kallastel olevate „pigiväljade“ kõrvaldamine on teostatav ja praegu on veel võimalus koristatud „pigi“ paigutamiseks poolkoksiladestule koos fuusidega poolkoksiladestute sulgemistööde käigus. Erra jõe kallastel olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide kõrvaldamisel kuiva (karsiala) jõesängi korral olulist negatiivset keskkonnamõju ette pole näha.

Jõgede puhastustöid tuleb alustada Erra ja Kohtla jõgedest. Kui on välistatud uue reostuse sissekanne nendest lisajõgedest, on otstarbekas alustada Purtse jõe reostunud setete kõrvaldamist.

Vedela reostunud muda jõepõhjast eemaldamine vajab teostatavuse uuringut. Vedelate setete jõepõhjast väljapumpamine või eemaldamine veealuse kaevamise teel pole reostunud setetest väljakanduvate (lahustuvad + heljum) ohtlike ainete tõttu ilmselt teostatav, kui tööpiirkonda ülejäänud veekogust ei isoleerita.

*Kohtla jõe ja Vahtsepa peakraavi reostunud setted raskendavad Ida-Virumaa liigvee projekti elluviimist, projektis on neil vooluveekogudel ette nähtud suuremahulised süvendamise ja laiendamise tööd<sup>1</sup>. Kohtla jõe ja Vahtsepa peakraavi veeläbilaskevõime suurendamine on vajalikud vähendamaks Kohtla-Järve linna ja tööstuspiirkonna probleeme üleujutuste ja liigveega. Liigvee projekti elluviimisel tuleb arvestada ohtlike ainete reostunud setete keskkonnaohutu käitlemise vajadusega. Kohtla jõe ja Vahtsepa peakraavi reostunud setetest puhastamise ja liigvee ärajuhtimiseks süvendamise ja laiendamise tööd on otstarbekas ühe projektiga.*

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 jõepõhjast, samuti kallastel olnud tahkestunud naftasaaduste jääke.

Purtse jõe reostunud setete kandumine Purtse hüdroelektrijaama (Purtse I paisu) veehoidlasse on seni olnud tagasihoidlik. Hüdroelektrijaama paisjärves mõõdetavates kogustes muda pole ja proov võeti vana jõesängi üleujutatud servas olnud pinnasest (elutsooni piirarvu ületas polütsükliliste aromaatsete süsivesinike ja naftasaaduste sisaldused).

Purtse, Erra, Kohtla ning Ojamaa jõed jäävad aastakümneteks põlevkivi kaevandusvete eesvooludeks (kaevandamisäagne veekõrvaldus ja iseoolsed väljavoolud suletud kaevandustest ja karjääridest).

Purtse jõkke suubuvate Erra ja Kohtla jõgede veekvaliteeti mõjutab ka sademe- ja liigveega toi-

---

<sup>1</sup> AS Eesti Veevõrk Konsultatsioon, AS Maa ja Vesi Projekteerimisbüroo, 2005, Ida-Virumaa liigvee projekt, II etapp lõpparuanne, Tallinn

muv ohtlike ainete sissekanne poolkoksiladestute ja põlevkiviõli tootmisterritooriumitelt. Vajalikud meetmed on poolkoksiladestute sulgemine, Ida-Virumaa liigvete projekti elluviimine ja põlevkiviõli tootmisterritooriumite liig- ja sademeveelahenduste korrastamine.

Tehtud arvutuste kohaselt ei satu Purtse jõgi ühegi tõenäolise stsenaariumi järgi heast seisundist kehvemasse seisundisse BHT<sub>7</sub>, N<sub>üld</sub> ja P<sub>üld</sub> näitajate poolest. Töötavate kaevanduste sulgemisel ja uute avamisest hoidumisel väheneb sulfaatide kontsentratsioon Purtse jões. Arvutuste kohaselt võib sulfaadi sisaldus probleemiks (kui jõevett vaadelda potentsiaalse joogiveeallikana) osutuda veevaesel aastal ning absoluutse miinimumvooluhulga juures (stsenaariumis töötavad Estonia ja Ojamaa kaevandus).

Hoiduda tuleb järgmise aastakümne lõpuosasse kavandatava Uus-Kiviõli kaevandusvee ärajuhtimist puhastamist vajavatesse jõelõikudesse enne puhastustööde teostamist (või otsust nende mitte-teostamise kohta).

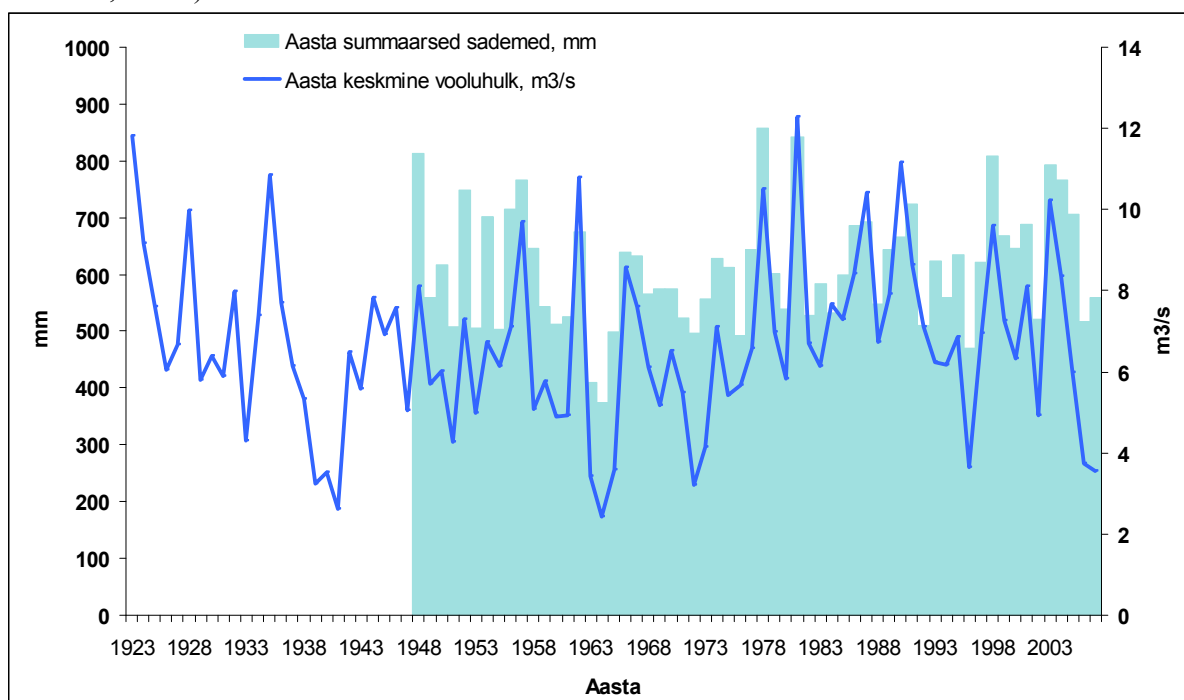
Vajalik on kontrollida Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda veekihi kasutamisevõimalust joogiveeallikana kokku ca kahekümnes Erra-Liiva küla ning Erra ja Lüganuse alevike ning Roodu küla Uha-ku ja Kohtla jõgede äärsetes majapidamistes kuna polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldust kaevuvees seni ei ole kontrollitud. See aitab ohjata ka riske koristustööde läbiviimisel kaasneda võiva kõrvalmõju osas ja võimaldab rakendada vajalikke leevendusmeetmeid.

Uuritud tugevalt muudetud veekogude esmaseks keskkonnaeesmärgiks sobib jõevee ja setete vastavus ohtlike ainete sisalduse osas piinormidele kõigis jõelõikudes. Eesmärgi saavutamiseks vajalikud meetmed on esitatud aruande peatükis 8. Purtse jõele eraldi veemajanduskava koostamine pole hetkel vajalik, väljapakutud meetmete alusel saab Viru alamvesikonna ja Ida-Eesti veemajanduskava täpsustada ja vajadusel neisse meetmeid juurde lisada.

## 2 Purtse vesikonna üldiseloostus

Purtse valgla pindala on 809 km<sup>2</sup>. Purtse valglal sajab Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi (edaspidi EMHI) pikaajaliste (1947-2007) seireandmete (Lüganuse hüdrojaama) põhjal keskmiselt 611,6 mm sademeid aastas. Viimastel aastatel on sademete hulk suurenenud. Alates 1990. aastast on keskmine sademete summaarne aastane hulk 637,7 mm.

Purtse jõe pikaajaline keskmine vooluhulk on 6,7 m<sup>3</sup>/s (210 miljonit m<sup>3</sup>/a), millest ca 52% moodustab kaevandusvesi (3,5 m<sup>3</sup>/s, so 110 miljonit m<sup>3</sup>/a). Alates 1990. aastast on Purtse jõe keskmine vooluhulk 6,9 m<sup>3</sup>/s. Alates 1990. aastast on keskmiselt kõige veevase kuu Purtse jõel juuli (vooluhulk 3,7 m<sup>3</sup>/s).



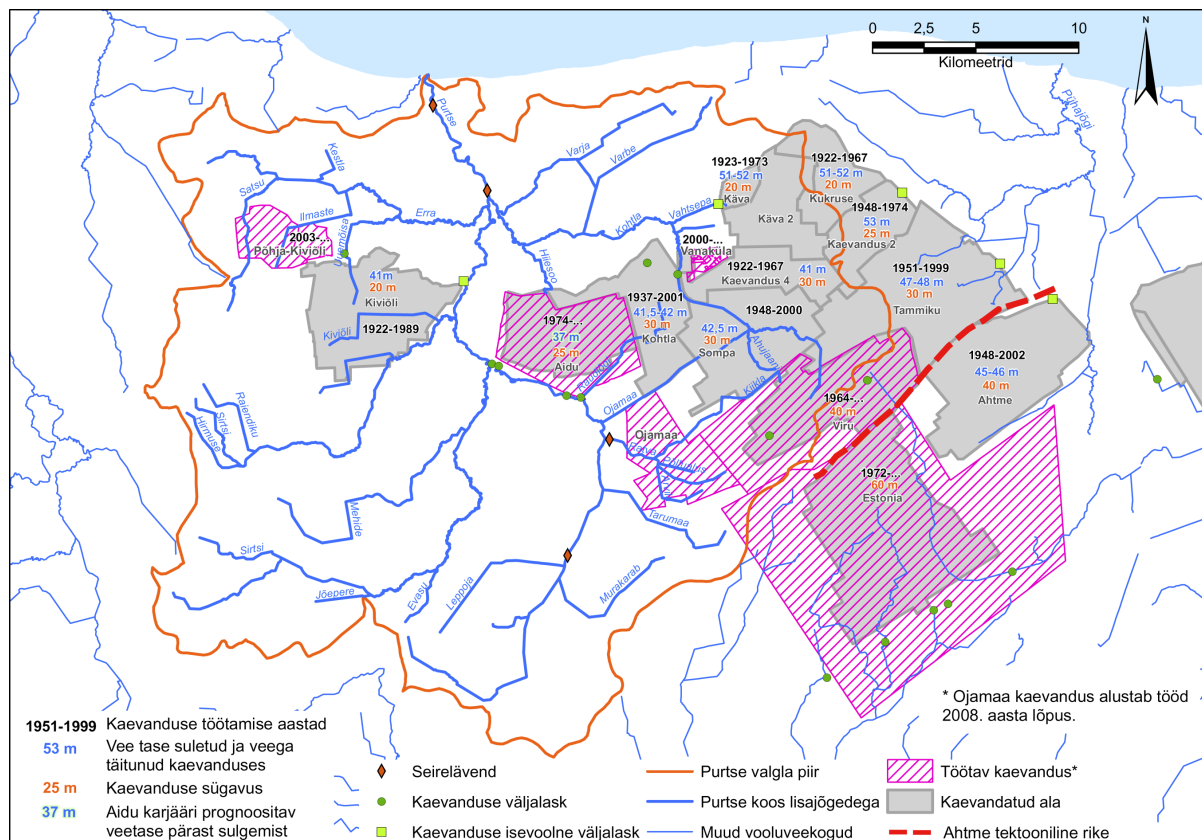
Joonis 1 Purtse aasta keskmine vooluhulk ja aasta summaarsed sademed

Purtse valglal asub 9 suletud kaevandust – Kiviõli, Kohtla, Somp, Tammiku, Kaevandus nr 4, Kaevandus nr 2, Käva 2, Käva ja Kukruse kaevandus, 2 töötavat kaevandust – Viru ja Estonia, 3 töötavat karjääri – Aidu karjäär, Põhja-Kiviõli ja Vanaküla karjäär (6 kaevetvälja) ning tööd alustav Ojamaa kaevandus. Planeeritakse ka Uus-Kiviõli kaevanduse rajamist järgmise kümnendi lõpus.

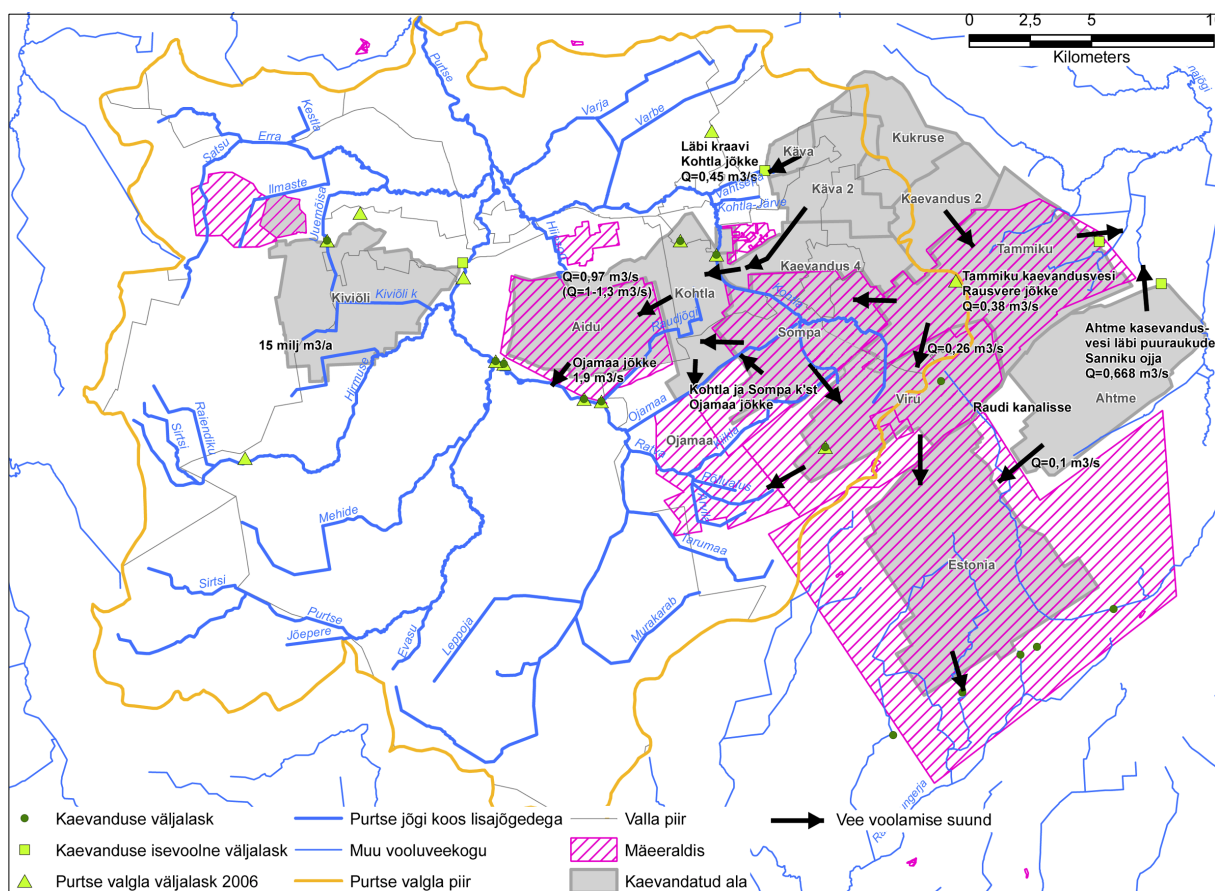
Aidu karjääri kaevandamise luba kehtib aastani 2012, kuid tõenäoliselt võib Aidu kaevandamine jätkuda kauem, kuna käivad ettevalmistused Aidu karjääri ja Ojamaa jõe vahele karjäärilaienduse rajamiseks. Estonia ja Viru kaevanduste kaevandamisload kehtivad aastani 2019. Viru kaevanduses jätkub maavara kaevandamine veel aasta või kahe jooksul. Estonia kaevanduse varud on nii suured, et neid jätkub ka pärast 2019. aastat. Ojamaa kaevanduse luba kehtib 2029. aastani, kaevanduse rajamine käib, toodang hakkab tulema ilmselt aastal 2011.

Hetkel on isevooldes väljallasud Käva 2 kaevandusel, mis suundub Vahtsepa kraavi, Tammiku kaevandusel Rausvere jõkke, Kiviõli kaevandusel Purtse jõkke, Ahtme kaevandusel Sanniku oja- se ja kaevandusel 2 Pühajõkke. Lisaks pumbatakse erinevatest kaevandustest kaevandusvett välja ca 15 väljallasud, millest 8 jääb Purtse valglale.

Samaaegselt kaevanduste väljavooluga vooluveekogudesse toimub ka kaevandustevaheline vee liikumine. Aidu karjääri suundub Kohtla kaevanduse vesi, kuhu omakorda imuvad Kaevandus nr 4 ja Somp kaevanduse vesi. Kaevandus nr 4 alale jõuab osaliselt Käva 2 vesi.



Joonis 2 Põlevkivi kaevandamine ning Purtse valgjal (veetasemed on 2004 seisuga)



Joonis 3 Kaevandusvete ligikaudne liikumine

Sompa kaevandusse suundub osaliselt Tammiku kaevanduse vesi, Viru kaevandusse imbub Tammiku ja Sompa kaevanduse vesi ning Viru kaevanduse vesi liigub osaliselt edasi Estonia kaevanduse suunas. Kaevandus nr 2 vesi liigub Tammiku kaevanduse suunas ning Tammiku vesi Ahtme kaevanduse suunas.

Purtse jõe vooluhulk ja Purtse valgla sademete hulk on omavahel tugevas seoses (Joonis 1). Suuremad hüpped vooluhulgas toimusid 1962. aastal, 1981. aastal, 1987. aastal ja 1990. aastal. Otsest seost vooluhulga suurenemisel kaevanduste avamise/sulgemisega näha ei ole. Pärast kaevandustööde laienemist ja kaevandusvee ärajuhtimist Purtse valglasse on vooluhulga ebahühtlus alates 1972. aastast oluliselt vähenenud (Savitski, 2003).

Alates 1960datest on sademete summa aastakümne keskmiste põhjal ühtlaselt tõusnud (Joonis 1). Samas on hakanud Purtse jõe vooluhulgad alates 1980datest langema (1980dad tipp, seejärel langeb). Kui vaadata kaevandusajalugu, siis võib sellise trendi põhjus olla asjaolu, et 1989. aastal suleti Kiviõli kaevandus. Kaevanduse sulgemise järel hakkas see täituma veega ja Purtse jõkke veeheide vähenes. 2000date aastate Purtse jõe vooluhulga edasine vähenemine on tingitud Tamiku (1999), Somp (2000) ja Kohtla (2001) kaevanduste sulgemisest ja veega täitumisest.

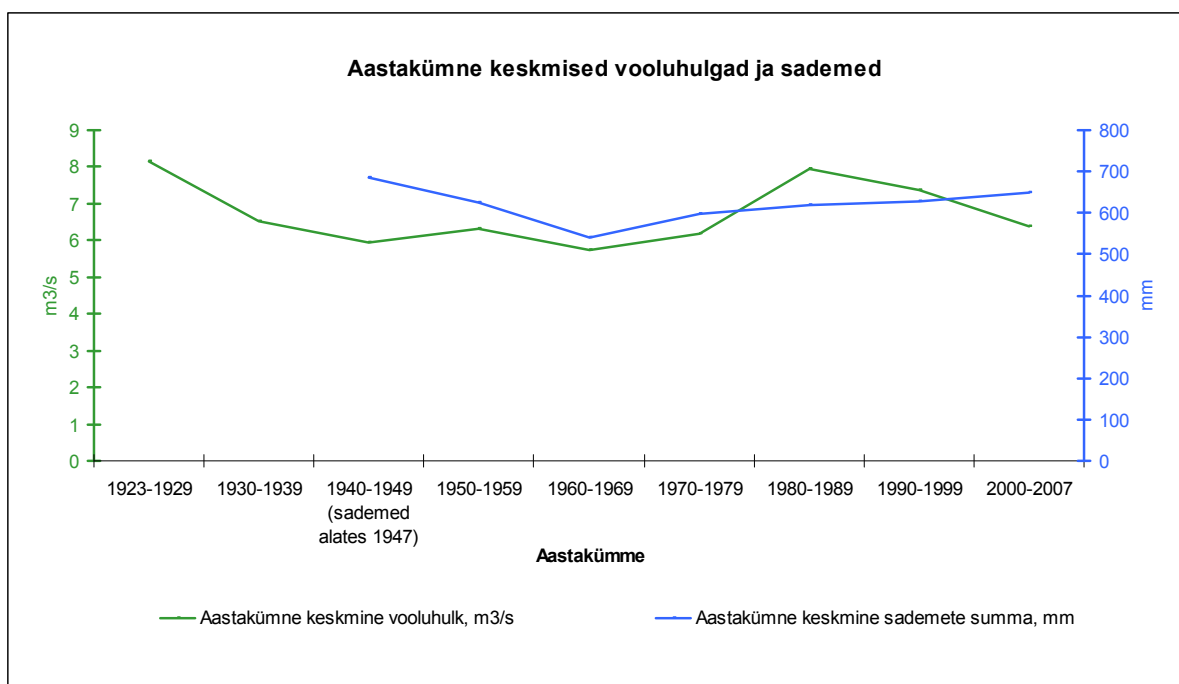
Andmete analüüsimiseks on vooluhulgad jagatud kolme perioodi:

- 1) 1023-1947 – on olemas ainult vooluhulkade andmed (keskmine vooluhulk 6.7 m<sup>3</sup>/s);
- 2) 1948-1989 – on olemas vooluhulgad ja sademete aastased summad (keskmine vooluhulk 6.6 m<sup>3</sup>/s, keskmine sademete hulk 600mm aastas);
- 3) 1990-2007 – on olemas vooluhulgad, sademed ja kaevandusvee kogused (Tabel 1), (keskmine vooluhulk 6.9 m<sup>3</sup>/s, keskmine sademete hulk 638mm aastas, keskmine kaevandusvee kogus 3.1 m<sup>3</sup>/s).

*Tabel 1 Purtse vooluhulk, sademed ja kaevandusvee hulk*

| Aasta | Purtse jõgikonda suunatava kaevandusvee aasta keskmine kogus, m <sup>3</sup> /ööp |                         |                           |                        |                            |                         |                             | Kokku kaevandusvesi m <sup>3</sup> /s, | Purtse jõe aasta-keskmine vooluhulk Q, m <sup>3</sup> /s | Kaevandusvee osa Purtse jõe äravoolus % | Aastane sademete hulk, mm |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
|       | Viru kaevandus Ratva ja Ojamaa j                                                  | Somp kaevandus Ojamaa j | Kohtla kaevandus Ojamaa j | Aidu karjäär, Ojamaa j | Kiviõli kaevandus Purtse j | Käva kaevandus Kohtla j | Vanaküla kaevandus Kohtla j |                                        |                                                          |                                         |                           |
| 1990  | 10703                                                                             | 138209                  | 69702                     | 94625                  | 56138                      | 50000                   | -                           | 4.9                                    | 11.2                                                     | 43.5%                                   | 665.7                     |
| 1991  | 8538                                                                              | 151370                  | 52771                     | 67918                  | 49907                      | 50000                   | -                           | 4.4                                    | 8.6                                                      | 51.0%                                   | 724.6                     |
| 1992  | 7795                                                                              | 108424                  | 48442                     | 73301                  | 48956                      | 50000                   | -                           | 3.9                                    | 7.1                                                      | 54.8%                                   | 510.8                     |
| 1993  | 7532                                                                              | 88278                   | 39063                     | 64154                  | 56939                      | 50000                   | -                           | 3.5                                    | 6.2                                                      | 56.9%                                   | 623.5                     |
| 1994  | 6378                                                                              | 69933                   | 40163                     | 55572                  | 46026                      | 50000                   | -                           | 3.1                                    | 6.2                                                      | 50.3%                                   | 558                       |
| 1995  | 7937                                                                              | 80828                   | 48555                     | 73290                  | 53329                      | 50000                   | -                           | 3.6                                    | 6.9                                                      | 53.0%                                   | 634.4                     |
| 1996  | 5856                                                                              | 44619                   | 21785                     | 55561                  | 32553                      | 50000                   | -                           | 2.4                                    | 3.7                                                      | 66.7%                                   | 469.1                     |
| 1997  | 7977                                                                              | 79546                   | 39928                     | 60519                  | 51753                      | 50000                   | -                           | 3.4                                    | 7.0                                                      | 48.2%                                   | 621.1                     |
| 1998  | 9242                                                                              | 72266                   | 55157                     | 68286                  | 42915                      | 50000                   | -                           | 3.4                                    | 9.6                                                      | 35.9%                                   | 808.7                     |
| 1999  | 7694                                                                              | 66211                   | 51566                     | 69286                  | 36890                      | 50000                   | -                           | 3.3                                    | 7.3                                                      | 44.8%                                   | 668.5                     |
| 2000  | 10194                                                                             | -                       | 53426                     | 67622                  | 39754                      | 50000                   | -                           | 2.6                                    | 6.3                                                      | 40.5%                                   | 645.1                     |
| 2001  | 15192                                                                             | -                       | 50929                     | 124389                 | 43006                      | 50000                   | -                           | 3.3                                    | 8.1                                                      | 40.4%                                   | 687.8                     |
| 2002  | 10183                                                                             | -                       | -                         | 104930                 | 35876                      | 50000                   | 3044                        | 2.4                                    | 4.9                                                      | 48.0%                                   | 521.1                     |
| 2003  | 13142                                                                             | -                       | -                         | 140181                 | 13000                      | 50000                   | 4008                        | 2.6                                    | 10.2                                                     | 25.0%                                   | 792.5                     |
| 2004  | 16348                                                                             | -                       | -                         | 165622                 | 13000                      | 50000                   | 3577                        | 2.9                                    | 8.4                                                      | 34.4%                                   | 766.7                     |
| 2005  | 16542                                                                             | -                       | -                         | 144359                 | 13000                      | 50000                   | 175                         | 2.6                                    | 6.0                                                      | 43.4%                                   | 705                       |
| 2006  | 13874                                                                             | -                       | -                         | 98625                  | 13000                      | 50000                   | 1690                        | 2.1                                    | 3.7                                                      | 54.9%                                   | 517.1                     |
| 2007  | 17041                                                                             | -                       | -                         | 117682                 | 13000                      | 50000                   | 1614                        | 2.3                                    | 3.6                                                      | 64.8%                                   | 558.9                     |

NB! Kollasega on toodud hinnangulised veekogused iseveolsetest kaevandusvete väljalaskudest



*Joonis 4 Purtsi jõe aastakümnete keskmised vooluhulgad ja sademed*

Purtsi jõe vooluhulki mõjutavatest inimtegevustest on tähtsaim kaevanduste veekõrvaldusest johtuvad mõjud. Kaevanduste avamisel vooluhulk peaks veidi suurenema, kaevanduste ülejutamise perioodil vähenema. Purtsi jõe vooluhulkas suuri muutusi käesoleval sajandil pole toimunud, ning neid pole praegu ka ette näha. Soojemad ja väiksema külmumissügavusega talvede esinemine nõrgendab kevadiste suurveeprobleemide esinemist. Kaevandusvesi mõjutab pigem jõe aastasisest vooluhulkade muutlikkust ja veekvaliteeti. Purtsi veekvaliteeti on läbi aegade enim mõjutanud väljapumbatud kaevandusvesi ja põlevkiviõlitööstusest veekogusse pääsenud reostus.



### 3 Purtse vesikonna teave varasematest uuringutest

Kokkuvõtvalt võib varasematest kasutada olnud uuringutest (vaata kasutatud kirjanduse loetelu) teha järgmised järeldused:

1. Purtse jõe veekvaliteet on paranenud, ohtlike orgaaniliste ainete sisaldused jõevees on vähenenud. Kohtla jõe vesi on reostunud ohtlike ainetega ja on peamine Purtse jõe veekvaliteeti mõjutav reostusallikas.

Varasematel aastatel küllalt suurtes kogustes fenoolide esinemine Purtse vees kutsus esile hapnikutarbimise pidurdumise (eeskätt ühealuselised), millel oli tugev mõju veekogude sanitaarrežiimile ja elutegevusele. Käesoleval ajal on fenoolide mõju Purtse jões tühine kuna fenoolide sisaldus on väike, teisiti võib see olla Kohtla jões.

2. Kaevandusvee osakaal jõe äravoolus on kasvanud 50–60%-ni, see on põhjustanud sulfaatide sisalduse olulise suurenemise ja jõevee temperatuuri languse, temperatuuri langus viib fütoplanktoni üldarvukuse vähenemisele. Sulfaatide sisalduse suurenemise mõju jõevees pole esile toodud, mõju on vähe käsitletud.
3. Praegu Purtse jõe kaevandustest ja karjäärdest saabuv vesi üldreeglina ohtlikke aineid ei sisalda, kuid üksikutes proovides neid siiski esineb.
4. Jõevee puhtamaks muutumise tõttu on taastuma hakanud Purtse jõe tähtsus lõhilaste kudemisalana ning vajalikuks on osutud siirdekaldade rändeteede avamine jõe rajatud tõkestehituste juures.
5. Purtse jõe põhjasetted on mõjutatud enim Kohtla jõe suubumiskohal.
6. Erra jõekallaste „pigiväljad“e all olev pinnas ohtlikke orgaanilisi aineid üle piirarvude ei sisalda. Sihtarvu ja piirarvu vahel leiti polütsüklilisi aromaatsid ühendeid, fenoolide ja naftasaadusi.
7. Purtse jõe suubuva Kohtla jõe kraavide setted Kohtla-Järve poolkoksiladestu juures ja VKG Kohtla-Järve õlitehase territooriumil on reostunud eelkõige naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatside ühenditega, vähem fenoolide ja BTEX-dega(benseen, toluen, etüülbenseen, ksüleen).

*Enamus varasemaid aruandeid kasutab heitvee ja riikliku seire andmeid, vähe on originaalproovide analüüsitulemusi. Põhjalikemate Purtse valgala jõgede seisundi ja vee-elustiku uuringutega alustati 1996. aastal, kui jõgedesse pumbati veel suurtes kogustes kaevandusvett tollal töötavatest Sompas, Kohtla ja Viru kaevandustest ning Aidu karjäärist, lisaks suunati Kohtla jõe põlevkivitöötlemise poolkoksiladestute reostunud nõrgvesi. Viimase kogus oli 1995.-1997. aastateks võrreldes perioodiga 1980-1983 vähenenud üle 7 korra, praeguseks juba ca 10 korda<sup>1</sup>. Tulemusena on langenud oluliselt ka fenoolide sisaldus jõevees.*

*Kui aastatel 1980–1983 sattus Kohtla jõe kaudu Purtse jõe aastas 500–800 t ühealuselisi fenoolide, mis põhjustas nende sisalduse Kohtla jões kuni 30 mg/l ja Purtse jõe alamjooksul 0,9–2,3 mg/l (ületas tollel ajal lubatud lenduvate fenoolide sisaldust vees kuni 2300-kordselt), siis aastatel 1995–1997 olid Kohtla jõe fenoolireostust kajastavad arvud vastavalt 18–30 t/a ja 1,4–7,9 mg/l*

*Valdavalt ei sisalda kaevandusvesi fenoolide ega naftasaadusi, v.a Kiviõli kaevandusvesi, kus vee keemilist koostist mõjutas enne kaevanduse sulgemist kohalikust põlevkivikeemiatehasest tulenev*

---

<sup>1</sup> Jansen, K. 2006, Fenoolide heite vähendamist stimuleeriva optimaalse saastetasumäära väljatöötamine, heitkoguste vähendamiseks vajalike investeeringute hinnang, AS Maves, 2006.

reostus. Purtse jões üksikutes veeproovides kohe peale Ojamaa jõe vee sissetulekut on siiski leitud varasemates uuringutes väikestes kogustes naftasaadusi ja fenooli<sup>2</sup>.

Kui jõevee kvaliteeti ja selle mõju ökosüsteemidele on kokkuvõtteks küllalt palju ja põhjalikult käsitletud, siis põhjasetete ohtlike ainete sisaldusest on vaid üksikud analüüsid:

Neli Kohtla ja Purtse jõe sängisetetest võetud proovi on analüüsitud eestkätt raskmetallide osas. Kõrgemad kaadmiumi sisaldused 0,48 mg/kg, analüüsiti Purtse jõe põhjasetetes peale Kohtla jõe ühinemist. Kohtla jõest pärast Viru Keemia Grupi väljalasku põhjasetete kaadmiumi sisaldus moodustas kolmandiku sihtarvust, ehk 0,33 mg/kg. Kõrgemad elavhõbeda sisaldused 0,43 mg/kg, analüüsiti Purtse jõe põhja-setetes peale Kohtla jõe ühinemist. Kõikide eeltoodud raskmetallide sisaldused Purtse jõe suudmest võetud põhjasetete proovides olid madalamad, kui vastavad näitajad Purtse jõest pärast Kohtla jõe ühinemist<sup>3</sup>.

Fenoolide ja naftasaaduste ning polütsükliliste aromaatsete ühendite analüüsi jõesetest praktiliselt pole (õli on ju visuaalseltki näha, üks fenoolide määrang Kohtla jõe setetes peale AS-i Viru Keemia Grupp väljalasku, sihtarvu ületas ainult 2-aluseliste fenoolide sisaldus jõe põhjasetetes, kuid tulemus jääb väiksemaks kui elukeskkonnas lubatud piirnorm).<sup>4</sup>

Uuritud on ka Erra jõe äärsete „pigiväljad“e aluse pinnase reostatust, selle järgi pigiväljade all olev pinnas ohtlike orgaanilisi aineid üle piirarvude ei sisaldanud<sup>5</sup>. Sihtarvu ja piirarvu vahel leiti polütsüklilisi aromaatsed ühendeid, fenooli ja naftasaadusi (benseen, toluen, etüülbenseen, ksüleen olid alla labori määramispiiri).

Kunagise Kiviõli kaevanduse reostuse põlevkividega põhjustas teise maailmasõja ajal Kiviõli raudteejaamas maha lastud ja kaevanduskäikudesse jõudnud 500 tonni põlevkiviõli<sup>6</sup> ja eelmise sajandi viiekümne aastatel Kiviõli kaevanduses läbi viidud põlevkivi maa aluse gaasistamise katsed. Gaasistamise katsed ebaõnnestusid ja reostunud vesi juhiti Purtse jõkke. Reostuse väljakannet gaasistamisalalt püüti küll betoontõketega vähendada, kuid täielikku isoleerimist polnud ilmselt võimalik saavutada. Kui suur osa tänapäevases Purtse ja Erra jõgede setete- ja veereostuses on nendel kahel kirjeldatud sündmusel ja kui suur roll on olnud Kiviõli Õlitehasel, pole nüüd tagantjärele enam täpselt määratletav. Oma osa võib olla mänginud ka mentaliteet, et kus on juba keskkond lootusetult rikutud, sinna võib karistamatult ja süümepeinadeta reostust juurde lasta.

<sup>2</sup> Narva Elektri jaamade ja põlevkivi kaevandamise keskkonnanäidat, Soil and Water Ltd. ja Electrowatt Ekono OY, 2001)

<sup>3</sup> Roots, O., 2005, Eesti pinnaveekogude jaoks prioriteetsete ohtlike ainete määramine ja seirevõrgu moodustamine, Eesti Keskkonnauuringute Keskus

<sup>4</sup> AS Eesti Veevärk Konsultatsioon, AS Maa ja Vesi Projekteerimisbüroo, 2005, Ida-Virumaa liigvee projekt, II etapp lõpparuanne, Tallinn

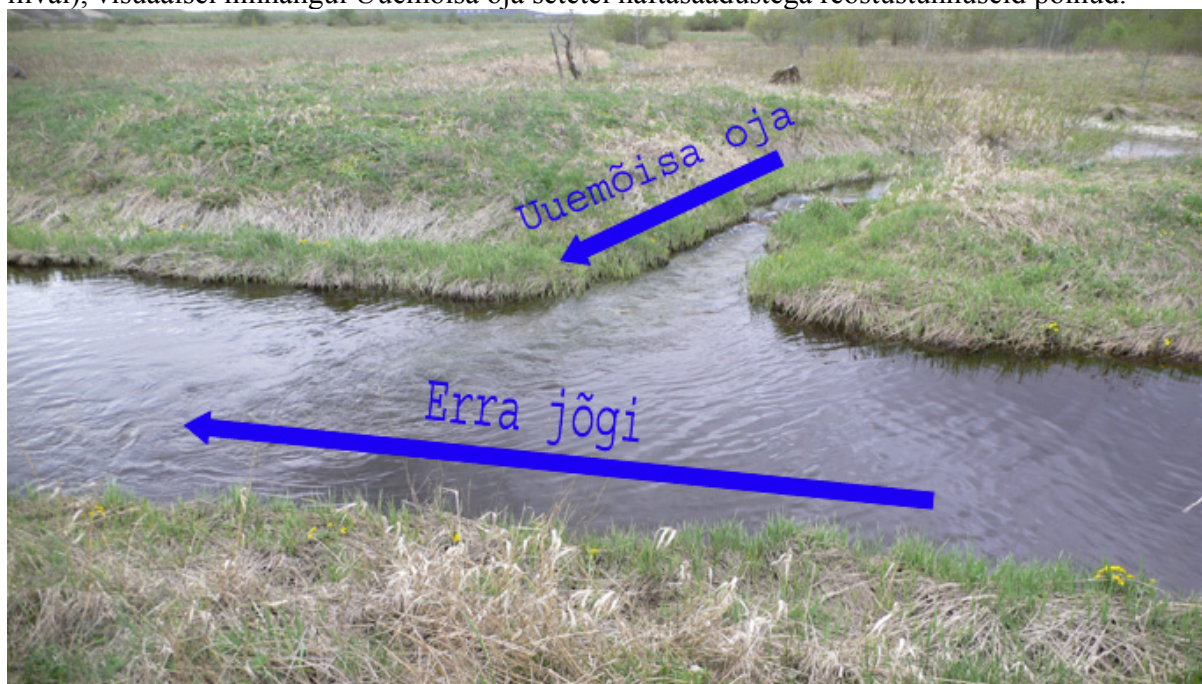
<sup>5</sup> Tamm, I., 1997, Reostunud muldade seire, AS Maves, Tallinn

<sup>6</sup> Tamm, I., Metsur, M., 2002, Eesti jääkreostuse kollete andmebaasi täiendamine ja investeeringute plaan (Lisa 2.5.). AS Maves, Tallinn

## 4 Erra jõe setete reostatus

Erra jõe setete kohatine reostus saab alguse Uuemõisa oja suubumisest Erra jõkke (uuringupunkt ER22, vaata joonis 5). Visuaalselt siin Uuemõisa oja suubumiskohast ülesvoolu Erra jões sondeerides jõe põhjasettel reostustunnuseid ei olnud (ER23). Uuemõisa oja suubumiskohast allavoolu tekkis põhjasettele hästi õrnalt tuntav fenoolide lõhn (ER21). Jõe põhjas selles osas muda peaaegu polnud, jões oli põhjataimestik.

Uuemõisa ojas setetest võeti (ER24) muda proov (analüüsi tulemused lisas 1), milles olid üle elutsooni piirarvu naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH-id) sisaldused ja ühealuselise fenooli (p-kresool) sisaldus. Uuemõisa ojasse kanduvad reoaineid ilmselt Kiviõli poolkoksiladestult. Ojasettel oli näha Kiviõli karjäärivee mõju (valge karbonaatne sade kividelt ja liival), visuaalsel hinnangul Uuemõisa oja setetel naftasaadustega reostustunnuseid polnud.



*Foto 1 Uuemõisa oja suubumiskoht Erra jõkke (ER22)*

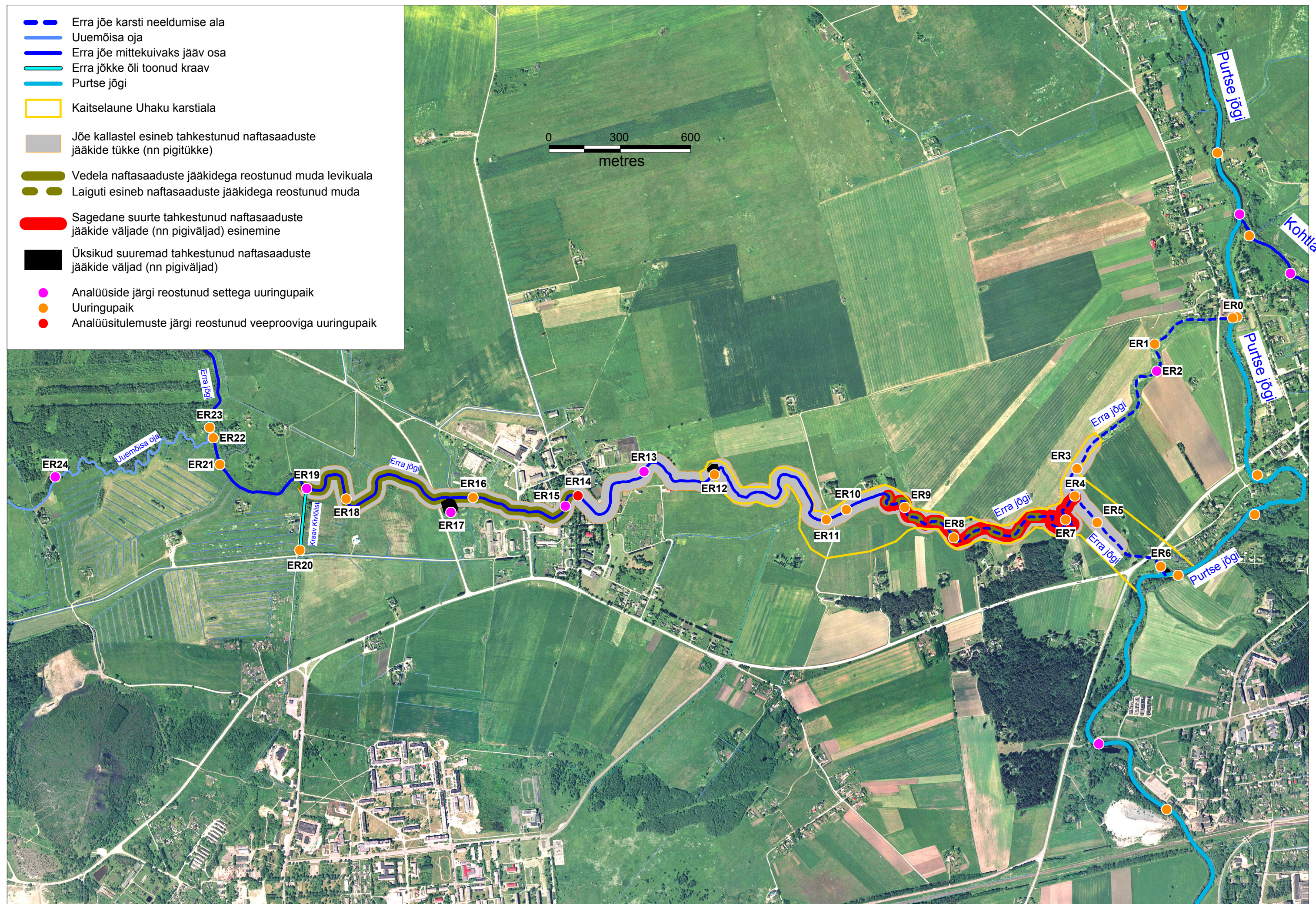
Uuemõisa oja suubumist allavoolu ca 600 m suubub jõkke paremalt väike kraav, mis tuleb Kiviõli linna poolt (ER19). Mööda seda kraavi on lastud Erra jõkke põlevkiviõli ja selle jääke (ca 50-60 aastat tagasi). Kraav ise on tänaseks süvendatud ja puhastatud, välja tõstetud pinnase on asetatud kraavi kaldale, selles on näha üksikuid tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke.

Kraavi põhjas (ER20) olnud moreenist settel reostustunnuseid ei olnud. Välitööde ajal oli kraav kuiv ja kraavi satub vaid kuivendusvesi põldudelt. Peale selle kraavi suubumist on Erra jõgi allavoolu tugevalt reostunud.

Uuringupunktist ER19 võeti Erra jõest jõe keskel olevalt saarelt pinnaseproov, saarel settinud jõesetetes on üle elutsooni piirarvu naftasaaduseid ja benzo(a)püreeni (PAH) sisaldus.

Uuringupunktide ER19 ja ER14 vahelisel reostunud mudaga jõelõigul praktiliselt puudub jõepõhjas ka taimestik.





Joonis 5. Erra jõe uuringupunktide paiknemine





*Foto 2 Kiviõli linnast tuleva kraavi suubumiskoht (uuringupunkt ER19)*

Kiviõli kraavi suubumiskohast allavoolu on Erra jõe põhjasetted reostunud visuaalselt ca 0.5 m paksuselt (ER18). Põhjas sondeerides tulid vee peale õlilaigud, muda ise lõhnas väga intensiivselt õlijääkide järgi, kohati oli jõe kallastel näha ka tahkestunud pigilahmakaid. Ilmuvad esimesed pigiväljad kus tahkunud õlijääkide paksus on 0,3 m (ER17). Erra jõe põhjasetted olid reostunud ka uuringupunktides ER16 ja ER15, allavoolu kuni Erra küla sillani (ER 14).



*Foto 3 Uuringupunktis ER17 olev pigiväli*

Uuringupunktist ER15 võeti mudaproov, proovivõtukohas oli põhjasete tugevalt reostunud (reostunud muda ca 1m) ning põhjas sondeerides tulid veele peale õlilaigud. Proov lõhnas intensiivselt õlijääkide järgi.



Proovitulemused näitasid, et Erra jõe põhjasete on ülalpool Erra küla silda tugevalt reostunud, naftasaadused ja PAH-id ületasid vastavaid piirarve tööstustsoonis. Veevool on siin vaikssem ja sillast ülesvoolu on tegemist justkui väikese paisutusega, see on ilmselt soodustanud reostunud muda kogunemist jõepõhja.

Erra küla silla juurest (ER14) võetud veeproovi analüüsitulemuste järgi oli vees üheksa korda üle vastava piirarvu (*“Ohtlike ainete sisalduse piirnormid pinna- ja merevees”* Keskkonnaministri 11 märtsi 2005. a määrus nr 17) polütsüklilisi aromaatsed süsivesinikke (lisa 2). Analüüsi tulemused näitasid raskmetallidest vaid molübdeeni sisaldust (sisaldus pole piiratud), teisi ohtlikke aineid (BTX, naftasaadused ja ühealuselised fenoolid) Erra jõe veest ei leitud.

Uuringupunktide ER14 ja ER9 vahele jääva jõelõigu voolusängis muda ei ole, antud jõelõigul saab alguse ka Uhaku karstiaala. Jõe kallastel on näha tahkestunud pigilahmakaid. Jõgi on antud lõigus suhteliselt kiire vooluga, mille pärast ka muda ei ole. Uuringupunktis ER12 on jõe kaldal ka pigiväli, mille paksus on ca 0,1 m, kohati ka 0,5 m (Uhaku karstiaala). Jõe voolukiirus väheneb enne uuringupunkti ER 9, siit allavoolu on jõe voolukiirus väike. Jões puudub taimestik

Erra aleviku sillast allavoolu uuringupunktist ER13 võeti mudaproov jõe kaldaserva pinnasest ülevalpool veepiiri, kontrollimaks kas reostus on mõjutanud ka tänaseks väljakujunenud kalda pinnast. Laboritulemused näitavad, et üle elutsooni piirarvu olid antud proovis nii naftasaadused kui ka PAH-id.



Foto 4 Uuringupunktis ER12 olev pigiväli

Uuringupunktide ER9 ja ER7 vahelisel jõe lõigul on jõe voolukiirus väike ja kaldad on reostunud tahkestunud naftasaaduste jääkidega, jõe põhjas on kohati naftasaaduste jääke. Kohati esinevad 10-20 m laiad pigiväljad kus tahkestunud naftasaaduste jääkide paksus on 0,1 kuni 0,2 m. Pigiväljad on poolpehmed, pealmine koorik kohati pragunenud ja inimest ei kanna, osad pigiväljad kannavad inimest, kuid elanike jutu järgi on teada koduloomade ja metsloomade hukkumise juhtumeid. Alates uuringupunktist ER9 kuni suudmeni toimub jõevee intensiivne neeldumine karsti.





*Foto 5 Uuringupunktide ER8 ja ER7 vahelisel lõigul vasakul kaldal olev pigiväli*

Uuringupunktide ER8 kuni ER4 juurde jääval jõelõigul esineb palju Uhaku karstiaala karstilehtreid. Karstilehtrite läbimõõt ulatub 65 meetrini ja sügavus üle 6 meetri. Karstilehtrites oli uurimise hetkel vesi sees ja vee peal ujusid õlilaigud. Karstilehtrite kaldad olid pigised, pigi paksus ca 0,1 m, pigi on valgunud karstilehtritesse. Karstilehtrite kõrval on pigiväljad, kus pigi paksus on ca 0,2 m. Uuringupunktist ER4 kagusse jääval Uhaku karstiaala jõelõigul voolavat vett karstilehtrites uuringuajal polnud, kaldaservad on pigised. Uhaku karstialal kaob Erra jõgi maa alla ja tuleb Purtse jõe põhjas välja allavoolu uuringupunktist ER6. Väljavoolukohas Purtse jõe ääres (ER6) on tahkestunud naftasaaduste jääkide (nn pigi) paksus ca 0,05 kuni 0,1 m. Karstiaala hargneb uuringupunktis ER4 kaheks, üks haru kagusse Purtse jõe suunas (ER6), teine Lügánuse küla suunas (ER0).



*Foto 6 Karstilehtrite ääred olid pigised ja veel ujusid peal õlilaigud*





*Foto 7 Suurveeaegne Erra jõe väljumiskoht ER6 Uhaku karstialal Purtse jõe ääres*



*Foto 8 Tahkestunud naftasaaduste kihi peale on kandunud pinnast ja kasvab taimestik ER5*

Uuringupunktist ER4 punktini ER0 (Erra jõe suubumiskohani Purtse jõkke) jões vett ei ole, põhjasetet on vähe (enam paese jõesängi õnarustes ja laiemates kohtades), jõe põhi on paene, kohati on pigi läinud ka paelõhedesse. Mullastes kohtades on mulla all tahkete naftasaaduste jääkide kihi (nn pigi) paksus ca 1,5 cm. Jõe põhjast ülespoole, 1,5 m kõrgusel on jõe kalda servad pigised. Vahesel määral ilmub vesi jõkke uuringupunkt ER1 juures, kus kivise jõesängi vasakpoolses servas on allikas, mille vesi pärineb läänepoolsetelt põldudelt. Allika vesi polnud reostustunnustega, kohalike elanike teabe alusel olevat allikas alati puhas.

Enne Erra jõe suubumiskohta Purtse jõkke, võeti uuringupunktist ER2 jõe sängi setteist pinnaseoroo. Jõesängis olev sete on kantud ülaltpoolt ja settinud rahulikuma vooluga laiemas kohas. Üle tööstustsooni piirarvu oli antud proovis naftasaaduseid, üle elutsooni piirarvu oli polütsüklilisi aromaatsid süsivesinikke.





Foto 9 Uhaku juga (ER4) aprillis 2008

#### 4.1 Kokkuvõte Erra jõe uuringust ja jõe korrastamise ettepanekud

Erra jõgi on reostunud suudmest uuringupunktini ER19. Visuaalsel hinnangul oli ülesvoolu uuringupunktist ER19 jõgi reostumata, kuid arvestades Uuemõisa ojast leitud reostunud setete olemasolu, üle piirnormati naftasaadused, PAH ja fenool (p-kresool), võib põhjalikumal otsimisel ilmselt leida reostunud setteid ka uuringupunktide ER19 ja ER 22 vahel.

Jõe muda ja põhjasete on kogu uuritud jõelõigul reostunud naftasaadustega ja PAH-idega, Sisaldused ületavad vastavaid elutsooni piirnorme ning kohati ka tööstustsooni piirnorme (*“Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid”* keskkonnaministri 2. aprilli 2004 a määrus nr 12).

Uuringupunktis ER19 Erra jõkke suubuva kraavi suubumiskohast alates allavoolu kuni Erra jõe suubumiskohani Purtse jõkke on Erra jõe kallastel tahkeid pigilahmakaid, „pigiväljad“ ilmuvad alates uuringupunktist ER17 allavoolu, suurimate mõõtme ja sagedusega on pigivälju uuringupunktide ER9 ja ER4 vahel, kus jõe lammiosas olevad pigiväljad on ca 10 kuni 20 m laiad ning pigi paksus keskmiselt ca 0,2 m.

Uhaku karstialal on reostus settinud jõe kaldapinnasesse ja tunginud jõe põhjas ka lubjakivilõhedesse. Erra külast võetud jõevee proovi järgi on jõevesi reostunud polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega (*“Ohtlike ainete sisalduse piirnormid pinna- ja merevees”* Keskkonnaministri 11 märtsi 2005. a määrus nr 17). Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda veekiht on Uhaku karstialaga külgnevatel aladel reostunud kuna reostunud jõevesi neeldub Uhaku karstialal põhjavette.

Vajalikud tegevused on:

1. Koristada kallastelt tahkunud naftasaaduste jääkidest tekkinud pigiväljad uuringupunktide ER 9 ja ER4 vahelisel ca 1 km pikkusel lõigul, samuti üksikud pigiväljad ER12 ja ER17 juures. Suvel päikesega on need vedelad, otsene oht loomadele ja inimestele, neist võib kanduda ohtlikke aineid jõe vette ja suurveega ka settena allavoolu. Kuna jõgi on siin miinimumperioodil kuiv, on reostus tahkel kujul. Naftasaaduste jäägid on segunenud pinnasega, lenduvad ja lahustunud ühendid on enamasti välja kantud. Jõepõhjas on vedelaid set-

teid siin suhteliselt vähe ja nende kõrvaldamine on võimalik kui puhastustöid teha kuival ajal veeseisu miinimumperioodil.

2. Koristada vedelad naftasaaduste jääkidega reostunud jõesetted uuringupunktide ER19 ja ER14 vahelisel ca 1.5 km pikkusel lõigul. Kuna jõgi siin ära ei kuiva on reostus vedelal kujul säilinud jõe põhjas. Läbi jõe minevatel loomadel ja inimestel on otsene oht kokku puutuda ohtlike ainetega. Vedelast naftasaaduste ja PAH-idega reostunud mudast kantakse reoaineid lahustunud kujul ja vähem ilmselt ka settena allavoolu. Puhastustööde ajal on ilmselt vajalik jõesängi kuivendamine (vee ümbersuunamine paralleelsesse uude sängi, ajutisse veejuhtmesse, kasutada põlevkivi karjääride suuri pumpasid jne). Vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesetete kõrvaldamiseks tuleb teha projekt koos teostatavuse uuringuga. Vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesetete koristamisest loobumine vähendab mõnevõrra jõe kuivava osa saneerimistööde (alalõigu punkt 1) tulemuslikkust ning kõrvaldamata jääb jõevee ja ilmselt ka põhjavee reostumise põhjused.
3. Erra jõe kallastel olevate pigitükkide koristamine uuringupunktist ER19 Uhaku karstialani ja karstiaala piires (ca 5.5 km jõekaldaid) peaks toimuma kaitsealuse Uhaku karstiaala regulaarse korrastamise käigus („prügikoristus“).
4. Kontrollida Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda veekihi kasutamisevõimalust joogiveeallikana kokku ca kümnes Erra-Liiva küla ning Erra ja Lüganuse alevike Uhaku karstiaala juures paiknevate majapidamiste kaevudes kuna PAH-ide sisaldust kaevuvees tavaliselt ei kontrollita. See aitab ohjata ka riske koristustööde läbiviimisel kaasneda võiva kõrvalmõju osas ja võimaldab rakendada vajalikke leevendusmeetmeid.
5. Täpsustamist vajab Uuemõisa oja setete seisukord, kuna Uuemõisa oja heitveelaskudes IV127(VKG Resins, Viru Liimid), IV148(Põhja-Kiviõli karjäär) ja IV072 (Kiviõli Keemiatööstus) on kõigis esinenud naftasaadusi ja fenooli, heitveele kehtestatud piirväärsi on ületatud siiski vaid üksikutes proovides (naftasaaduste osas).



## 5 Kohtla jõe setete reostatus

Kohtla jõe põhjasetete uuring viidi läbi jõeõigul alates Vahtsepa peakraavi algusest (Käva kaevanduse isevoolese väljavoolu juurest) kuni Kohtla jõe suubumiskohani Purtse jõkke. Kohtla jõe vooluhulk ülemjooksul pärinebki Käva kaevanduse isevoolest väljavoolust Vahtsepa kraaviga (Kohtla jõe ülemjooksu vanas sängis oli uurimisajal vähe vett, varem jooksis seal Kohtla kaevandusest väljapumbatav vesi). Kohtla jõe valgala põhjaseteid sondeeriti 30 uuringuprofiilis, nende paiknemine on toodud joonisel 6.

Kohtla jõe visuaalselt jälgitav reostus saab alguse Vahtsepa kraavist allpool kunagise Kohtla-Järve põlevkivikeemia kombinaadi (praegune VKG) kunagise avariiväljalasu kraavi juurest. Vahtsepa peakraav algab Käva suletud kaevanduse kaevandusvete isevoolest väljavoolust. Vahtsepa kraavi algust sondeerides kraavis põhjasete millegi ebatavalise järgi ei lõhnanud, kraavi põhi üldiselt kivine.

Uuringupunktis K21 suubub Vahtsepa kraavi kunagise Kohtla-Järve põlevkivikeemia kombinaadi poolt tulev avariiväljalasu kraav (foto10). Alates avariiväljalasu kraavi suubumiskohast on Vahtsepa kraavi põhi mudane ja lõhnas intensiivselt naftasaaduste järgi, põhjas sondeerides tulid vee pinnale õlilaigud. Kohalike elanike sõnul olevat vanasti lastud mööda avariiväljalasu kraavi õli ja tõrva Vahtsepa kraavi.

Uuringupunktist K21 kuni uuringupunktini K17 on Vahtsepa kraavi põhjas õlijääkide järgi lõhnav mudakiht, mille paksus on 0.3-0.5 m. Reostunud mudakihi peal on kohati õhukene liiva kiht. Enne kui Vahtsepa kraav suubub Kohtla jõkke, on kraavi ääres madal lodu, kus peal on 5 cm puhast muda, mille all on vähemalt 0,6 m õlijääkide järgi lõhnavat muda.

Peale avariiväljalasu kraavi suubumist Vahtsepa kraavi võeti uuringupunktist K20 mudaproov, üle elutsooni piirarvu oli settes naftasaaduste ja PAH-ide sisaldus.



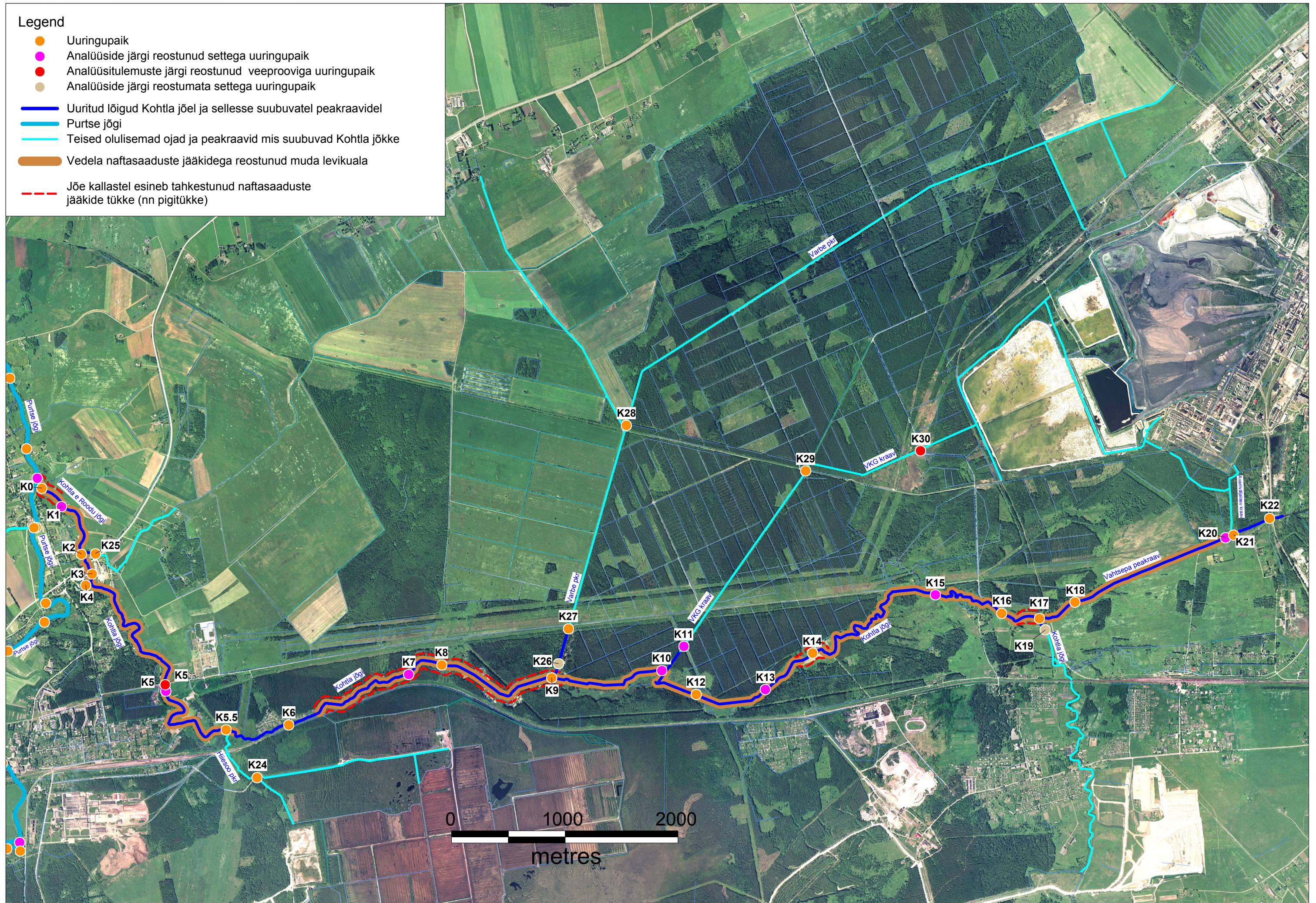
*Foto 10 Kunagise Kohtla-Järve põlevkivikeemia kombinaadi ülevoolu kraavi suubumiskoht Vahtsepa kraavi (K21)*

Uuringupunkti K17 juures suubub Vahtsepa kraav Kohtla jõkke. Kohtla jõe setetel Vahtsepa kraavi suubumiskohast ülesvoolu reostustunnuseid polnud (K19).



# Legend

- Uuringupaik
- Analüüside järgi reostunud setttega uuringupaik
- Analüüsitulemuste järgi reostunud veeprooviga uuringupaik
- Analüüside järgi reostumata setttega uuringupaik
- Uuritud lõigud Kohtla jõel ja sellesse suubuvatel peakraavidel
- Purtse jõgi
- Teised olulisemad ojad ja peakraavid mis suubuvad Kohtla jõkke
- Vedela naftasaaduste jääkidega reostunud muda levikuala
- Jõe kallastel esineb tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke (nn pigitükke)



Joonis 6. Kohtla jõe uuringupunktide paiknemine



Uuringupunktist K19 võetud Kohtla jõe setetes esines analüüsitulemuste järgi veidi naftasaaduseid (sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahel), mis suurvetega võivad olla kandunud siia ka Vahtsepa kraavist (Kohtla jões enne Vahtsepa kraavi suubumist vesi seisab).

Peale Vahtsepa kraavi suubumist on Kohtla jões allavoolu kallastel näha ka üksikuid tahkestunud naftasaaduste jääkide lahmakaid.

Uuringupunktide K17 ja K14 vahel on Kohtla jõe põhjasete reostunud ning lõhnab intensiivselt õlijääkide järgi. Jõe põhjas sondeerides tulid veele peale õlilaigud. Reostunud muda paksus jõe põhjas oli ca 0,5 m. Kohati mõned üksikud lõigud, kus jõe voolusängi keskel on põhi puhas (muda pole), kuid kalda äärtes on reostunud muda säilinud. Uuringupunktist K15 võetud mudaproov sisaldas naftasaaduseid ja PAH-e üle tööstustsooni piirarvu. Sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele jäid ühealuseliste fenoolide sisaldus ja plii sisaldus.

Uuringupunkt K14 juures on Kohtla jõe kallastel üksikud tahkestunud naftasaaduste jääkide lahmakad, keskelt on jõe voolusäng puhas. Kohaliku elaniku sõnul jookseb piki jõge aeg-ajalt õline vesi ja vesi lõhnab jubedalt. Peale uuringupunkti K14 maja juures olevaid karjamaid on jõe põhi taas mudane kuni suvilateni uuringupunkt K6 juures, jões olev muda (0.3-0.7 m kohati 1 m) lõhnab naftasaaduste jääkide järgi.

Uuringupunktist K13 võetud mudaproovis olid üle tööstustsooni piirarvu PAH-ide ja naftasaaduste sisaldused. Sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele jäi elavhõbeda sisaldus. Reostunud setet oli läbi jõe ca 0.7 m paksuse kihina.

Uuringupunktis K10 suubub Kohtla jõkke VKG AS väljalasu kraav (Foto 11). Jõesetetes leidis reostunud muda kuni ca 0.7m, muda oli kohati roosaka värvusega ja lõhnas fenoolide järgi (värvunud ilmselt fenoolide mõjul). Uuringupunktist K10 võetud setteproovis oli üle elutsooni piirarvu naftasaaduste sisaldus. Sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele jäid PAH-ide sisaldus ja fenoolidest p-kresooli sisaldus.

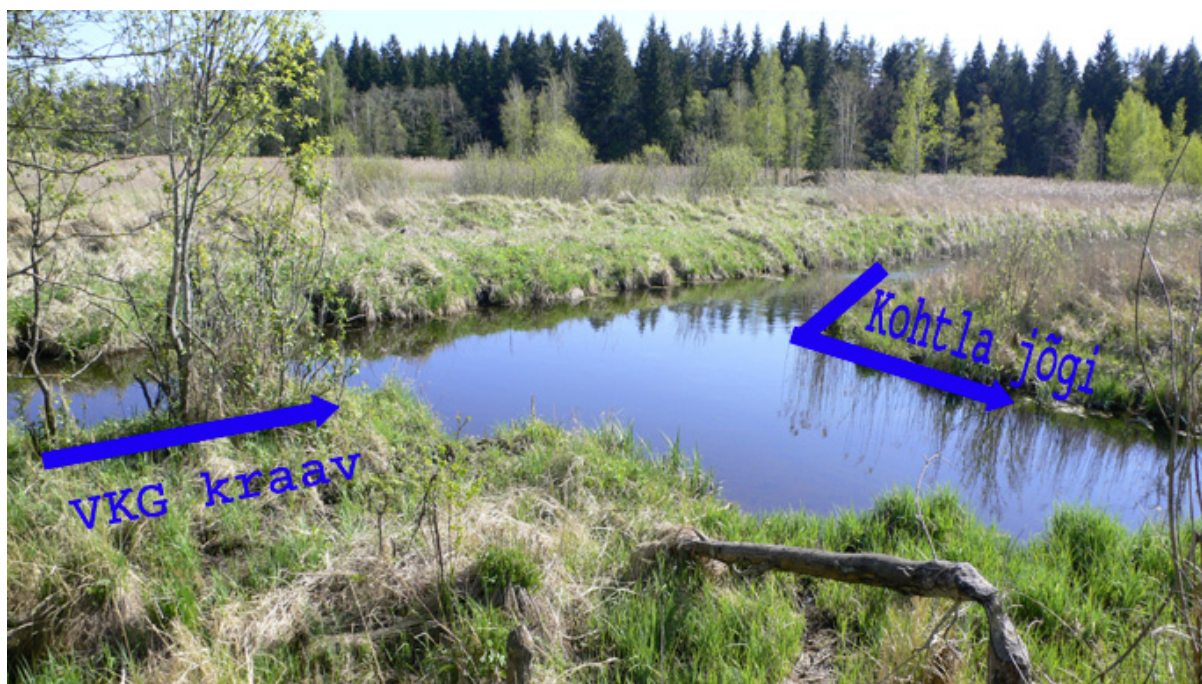


Foto 11 VKG kraavi suubumiskoht Kohtla jõkke (K10)



Uuringupunktis K11 VKG kraavi põhjas sondeerides tulid vee peale õlilaigud, setted (ca 0.3m) lõhnasid intensiivselt naftasaaduste järgi. Uuringupunktist K11 võetud proovis oli üle tööstustsooni piirarvu PAH-ide sisaldus, üle elutsooni piirarvu oli naftasaaduste sisaldus, fenoolidest jäid sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele lihtfenool ja m-kresool.

VKG kraavist keskjooksul uuringupunktist K30 võetud veeproovi vees ületas pinnavee piirnõrmi polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH-ide) sisaldus ("Ohtlike ainete sisalduse piirnõrmi pinn- ja merevees" Keskkonnaministri 11 märtsi 2005. a määrus nr 17). Teiste analüüsitud ohtlike orgaaniliste ainete sisaldused jäid alla labori määramistäpsust. Raskemetallidest leidis VKG kraavi vees arseeni, kroomi ja molübdeeni, kuid nende sisaldused ei ületanud piirnorme.

Uuringupunktis K9 (foto 12) suubub Kohtla jõkke Varbe peakraav, mille põhjasete lõhnas nõrgalt naftasaaduste jääkide järgi.



Peale Foto 12 Varbe peakraavi suubumiskoht Kohtla jõkke (uuringupunkt K9)

Peale Varbe peakraavi suubumist on Kohtla jõe kallastel näha üksikuid tahkestunud pigilahmakaid, neid leidub jõe kallastel kuni suvilateni uuringupunkt K6 juures.

Varbe peakraavis (enne selle suubumiskohta Kohtla jõkke) uuringupunktist K26 võetud muda-proovi analüüsitulemuste järgi olid naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahel.

Varbe peakraavi keskjooksul uuringupunktis K28 täheldati, et Varbe peakraavis sete haiseb nõrgalt fenoolide järgi ja sondeerides tuleb veepinnale ka õlilaike. Uuringupunktis K28 lisandub Varja küla poolt Varbe peakraavi ilmselt reovett, Varjas poolt tulevas kraavis setetes naftasaadustega reostustunnuseid polnud. Varbe peakraavi vees on leitud varasemate uuringute ajal 2007. a novembris 1-aluselisi fenoolide üle pinnavee piirnõrmi.<sup>7</sup> Veeproovid võeti ülemjooksult ja teine alamjooksult. Ülemjooksul, kus Varbe peakraavi suubub Kohtla Järve poolkoksi ladestult tulev kraav, oli fenoolide sisaldus suur (1 aluseliseid fenoolide 5940 µg/l), leiti ka 2 aluselisi fenoolide ja benseeni, tolueeni ja ksüleeni. Enne Varbe peakraavi suubumist Kohtla jõkke võetud veeproovi analüüsitulemuste põhjal oli 1 aluseliste fenoolide sisalduseks 37,7 µg/l.

<sup>7</sup> Fenoolide seire VKG AS-i poolkoksi ning lend- ja koldetuha ladestu ümbruse piirdekraavides ning Kiviõli Keemiatööstuse OÜ poolkoksiladestu ümbruses. AS Maves, 2007



Uuringupunktist K7 võetud mudaproovis ületasid elutsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused. Tööstustsooni piirarvu ületas arseeni sisaldus. Kohtla jõe setetes on arseeni sisaldus suurem kui teistes uuritud jõgedes, kuid jäi enamasti alla sihtarvu.

Uuringupunktis K6 on suvilate juures Kohtla jõe põhi kaetud jämedafraktsioonilise paekillustikuga, mis on pärit ilmselt raudteetammist. Jõe kaldad on puhtad ja põhjas reostunud sete puudub (jõepõhi võib olla on puhastatud). Uuringupunktis K5.5 suubub Kohtla jõkke Hiiesoo peakraav, kust lisandub turbaraba pruuni vett. Hiiesoo peakraavi põhjasetetel uuringupunktis K24 mingeid reostustunnuseid ei täheldatud.

Püssi linnas uuringupunktist K5 võetud mudaproovis ületasid elutsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused. Fenoolidest jäi sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele p-kresool. Muda oli jõesängi kaldapoolsetes osades ca 0.6 m, keskel ca 0.8 m.

Kohtla jõest uuringupunktist K5 võetud veeproovi analüüsitulemuste põhjal ületas Kohtla jõe vees piirnормi polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH-ide) sisaldus. Raskemetallidest leidis arseeni, kroomi ja molübdeeni, kuid sisaldused piirnормi ei ületanud.

Püssi linna ja Lüganuse aleviku piires kuni suubumiseni Purtse jõkke on Kohtla jõe setted tugevalt reostunud naftasaadustega, reostunud muda paksus varieerub 0,5 meetrist kuni 1 meetrini, Purtse jõe lähedal on kohati kallastel tahkestunud naftasaaduste jääke.

Vaid koolimaja juures (uuringupunkt K3) on jõgi puhtam, jõesängi on ilmselt puhastatud, muda pole, kuid kivid lõhnavad naftasaaduste järgi. Kkoolimaja juures oleva puhasti heitveelasu juures reostunud setteid ei täheldatud.



*Foto 13 Lüganuse koolimaja juures (K3) on Kohtla jõe ilmselt puhastatud ning vasakpoolset kallast korrastatud*

Lüganuse koolimajast mõnikümmend meetrit ülesvoolu oleva jõesoodi mudal oli samas naftasaaduste lõhn (uuringupunkt K4), see võib johtuda ka ala üleujutustest.





*Foto 14 Üleujutatav jõesoot Lüganuse koolimaja juures (K4)*

Lüganuse alevikus suubub Kohtla jõkke Varja oja (Toomikoja), oja põhjaseteid sondeerides reostustunnuseid ei täheldatud (uuringupunkt K25). Enne Kohtla jõe suubumist Purtse jõkke võeti Kohtla jõest uuringupunktis K1 mudaproov, milles analüüsitulemuste järgi naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused ületasid tööstustsooni piirarvu. Raskmetallidest oli üle sihtarvu kroomi ja arseeni sisaldused, vastavaid piirarve ei ületatud. Enne suubumist Purtse jõkke (uuringupunkt K0) on Kohtla jõe muda ca 0.6 m paksuselt naftasaaduste jääkidega tugevalt reostunud, põlevkiviõli lõhn ja sondeerides tekivad veele õlilaigud.



*Foto 15 Kohtla jõe setted on reostunud enne suubumist Purtse jõkke (K0)*



## 5.1 Kokkuvõte Kohtla jõe uuringust ja jõe korrastamise ettepanekud

Kohtla jõe põhjasetted ja muda on reostunud Vahtsepa peakraavi suubumiskohast suudmeni, jõelõikudel pikkusega ühtekokku 11.5 km. Vaid uuringupunkti K6 juures olevate suvilate lähistel ning Lüganuse koolimaja juures ja ei esinenud reostunud setteid, siin on jõge ilmselt puhastatud. Reostunud on Kohtla jõkke suubuvate Vahtsepa peakraavi 1.8 km pikkune lõik ning Viru Keemia Grupi Kohtla-Järve õlitehase sademe ja liigvete väljalasu kraavi (VKG kraav) setted.

Kohtla jõe muda ja põhjasete on reostunud naftasaadustega ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinikega (PAH-ide), ühes kohas (uuringupunkt K7) ka arseeniga.

Üksikutel jõelõikudel on kallastel leida ka tahkestunud naftasaaduste jääke, kuid kuna jõesäng ja jõe lammiosa on sageli üleujutatud, on enamus naftasaaduste jääke jõesängis vedelal kujul. Jõekallaste reostatus tahkestunud naftasaaduste jääkidega pole Kohtla jõe puhul sedavõrd oluline, kui reostatus jõesängis olevate seni vedelate naftasaadustega.

Kohtla jõe setete reostuse on põhjustanud:

- Vahtsepa peakraav, kuhu kunagise Kohtla-Järve põlevkivikeemia kombinaadi avariiväljalasu kraavist lasti kohalike elanike sõnul „õli ja tõrva“. Vahtsepa peakraav on reostunud avariiväljalasu kraavist allavoolu ja reostus on kandunud Kohtla jõkke.
- VKG AS väljalasu kraav, mida mööda jookseb Kohtla jõkke VKG AS tootmisterritooriumilt sademevesi, varem ka poolkoksiladestu Kohtla järve regionaalpuhasti mudaväljaku nõrgvesi.
- Mõningase reostusallikana võib käsitleda ka Varbe peakraavi, mööda mida jõuavad Kohtla jõkke Kohtla-Järve poolkoksimahe ümbritsevate madalamate alade (nt. nn fenoolisoo) veed. Varbe peakraavi põhjasetted siiski üle piirarvude reostunud pole, kuid kraavivesi on olnud reostunud<sup>8</sup>.

Kohtla jõe vesi on reostunud üle Keskkonnaministri 11 märtsi 2005. a määrus nr 17 piirnormi (*“Ohtlike ainete sisalduse piirnormid pinna- ja merevees”*) polütsükliiliste aromaatsete süsivesinikega (käesoleva töö käigus võetud veeproovid VKG kraavist ja Kohtla jõest Püssi linnas). Aastal 2007 Kohtla jõest võetud veeproovides on leitud ka fenooli ja naftasaadusi. Kohtla jõe vesi võib reostuda põhjasetetest aga samuti sissevoolavatest kraavide veest (Vahtsepa peakraav, VKG kraav, Varbe peakraav).

Vajalikud tegevused on:

- Korrastada VKG õlitehase tootmisterritooriumi liig- ja sademeveelahendus pärast Ida-Virumaa piirkonna liigvete projekti teostumist Kohtla-Järvel ja Kohtla-Järve poolkoksiladestu sulgemist. Seda tegemata säilib võimalus suurvee ja üleujutuste ajal reostunud setete ja vee kandumiseks Kohtla jõkke ja Vahtsepa peakraavi.
- Poolkoksiladestu piirdekraavid on vaja puhastada reostunud mudast ja leida lahendus et vähendada fenoolidega reostunud vee lisandumist piirdekraavide tagusesse nn „fenoolisoesse“. Üheks võimaluseks on siin poolkoksiladestu piirdekraavi veetasel alandada ladestu põhja ja lääneosas. Veetaseme alandamine vähendab reostunud vee filtreerumist piirdekraavist nn „fenoolisoesse“, põhjavette ja mööda Varbe peakraavi ka Kohtla jõkke.

<sup>8</sup> Tamm, I., Kirs, L. 2007, Fenoolide seire VKG AS-i poolkoksi ning lend- ja koldetuha ladestu ümbruse piirdekraavides ning Kiviõli Keemiatööstuse OÜ poolkoksiladestu ümbruses, AS Maves, Tallinn



- Koristada vedelad naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedid uuringupunktide K21 ja K6 vahelistel jõelõikudel ning jõelõigul Kohtla jõe suudmest ülesvoolu kuni uuringupunktini K5.5. Jõgi siin ära ei kuiva ning reostus on säilinud vedelal kujul jõe põhjas. Läbi jõe minevatel loomadel ja inimestel on otsene oht kokku puutuda ohtlike ainetega. Vedelast naftasaaduste ja PAH-idega reostunud mudast kantakse reoaineid lahustunud kujul ja suurvee ajal ka settena allavoolu. Puhastustööde ajal on ilmselt vajalik jõesärgi kuivendamine (vee ümbersuunamine paralleelsesse uude särgi, ajutisse veejuhtmesse, kasutada põlevkivi karjääride suuri pumpasid, paariks nädalaks sulgeda Käva kaevanduse väljavool jne). Vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedide kõrvaldamiseks tuleb teha projekt koos teostatavuse uuringuga. Vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedide koristamisest loobumine tähendab reostunud sette jätkuvat kandumist Purtse jõkke.
- Kohtla üksikute jõelõikudel kallastel olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide koristamine võib toimuda kasvõi nn heakorrastustalgute või -kampaaniate käigus peale vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedide eemaldamist.
- Kontrollida Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda veekihi kasutamisevõimalust joogiveeallikana Lüganuse alevikus ja suvilapiirkonnas uuringupunkt K6 juures ning ca 5-s üksikmajapidamises Roodu külas. See aitab ohjata ka riske koristustööde läbiviimisel kaasneda võiva kõrvalmõju osas ja võimaldab rakendada vajalikke leevendusmeetmeid.

## 6 Purtse jõe setete reostatus

Purtse jõe setete reostatust uuriti lõigul Ojamaa jõe suubumisest allavoolu kuni Purtse jõe suubumiskohani Soome lahes (joonis 7). Purtse jõest ja sinna suubuvatest Ojamaa ja Hirmuse jõest võeti kokku 12 põhjasette proovi.

Uuringupunktis P33 juures suubub Purtse jõkke Ojamaa jõgi, mille vooluhulk oli uuringute läbiviimise hetkel suurem kui Purtse jõel. Ojamaa jõe põhilise vooluhulga moodustavad Aidu karjäärist ja Viru kaevandusest väljapumbatavad veed. Ojamaa jõge vaadeldi ülesvoolu kolmes punktis eestkätt kaevandusvee lisandumise mõju selgitamiseks põhjasetetele.

Ojamaa jõevees ja setetes visuaalsel hinnangul ohtlikke reoaineid ei täheldatud, kuid jõe parema kalda servast võetud setteproovis (P33) esines siiski naftasaadusi ning polütsüklilisi aromaatsid süsivesinike ( $\text{PAH}_{\text{sum}}$ ), sisaldused olid siht ja elutsooni piirarvu vahele (PAH-idest üksiku ühendi-na ületas elutsooni piirarvu naftaleen). Viru kaevanduse ja Aidu karjääri kaevandusvee heitveelaskudes on naftasaadusi ja fenooli leitud vaid üksikutes veeproovides ja väikestes kogustes (PAH-e määratud pole). Uuringupunkt P33 juures Ojaääre talu elaniku jutu järgi oli Purtse jõgi sel aastal mitu nädalat sogase veega, kuna kusagil ülemjooksul süvendati metsakuivenduskraave ja jõevesi muutus saviseks.

Kaevandusvee väljalaskude juures (Ojamaa jõe uuringupunktid P34, P35 ja P36) sadenevad karbonaadid jõepõhja, see oli jälgitav karjääri- ja kaevandusvee kraavides ning väljalaskude läheduses, vees on ka heljumi.



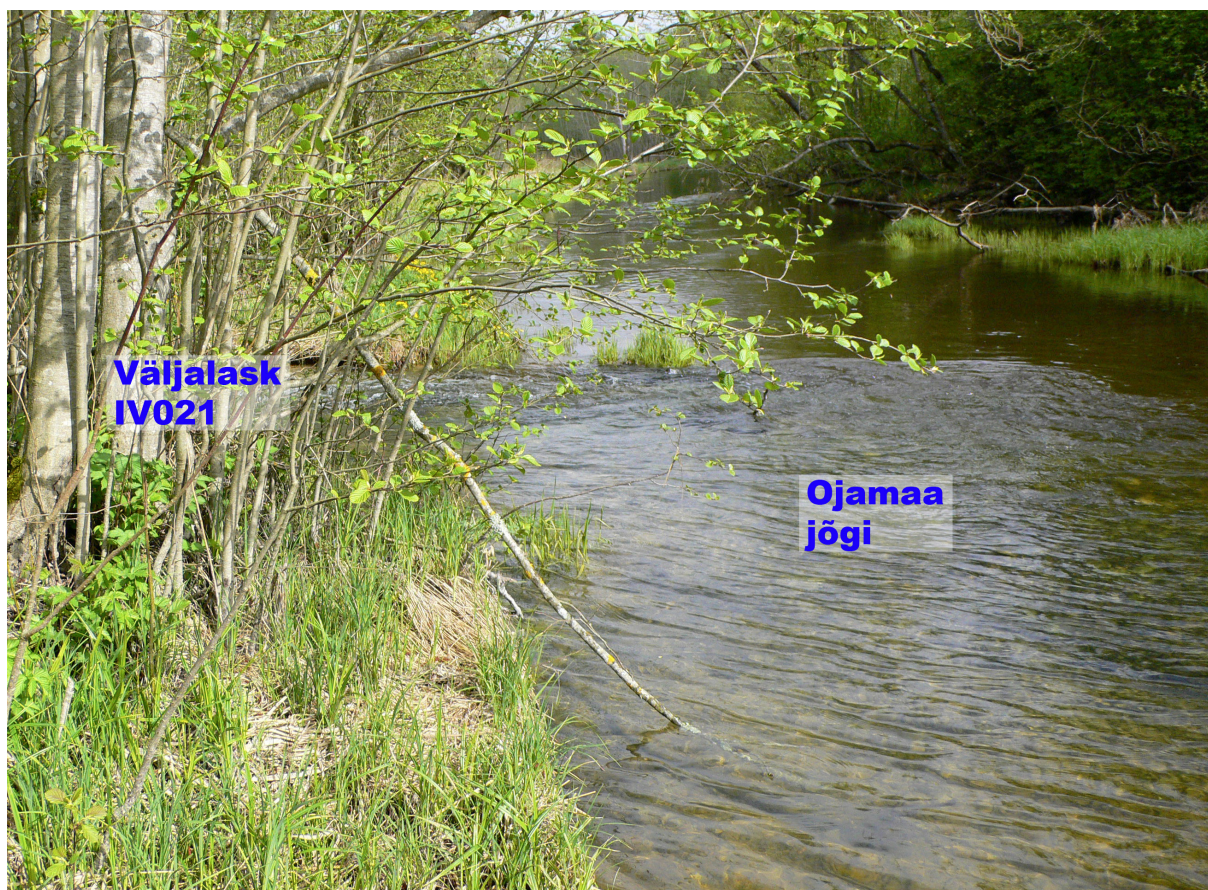
*Foto 16 Raudjõgi kannab heljumi ja karedat vett Ojamaa jõkke (aprill 2008, P35, väljalask IV 008)*

Heljumi satub väljalaskudest jõkke enim suurvee ajal (foto 16), normaaltingimustes on heljumi sissekanne Ojamaa jõkke väike (foto 17).









*Foto 17 Aidu karjääri vesi mais 2008 heljumi Ojamaa jõkke silmnähtavalt ei kandnud (P34)*

Tulenevalt Ojamaa jõe suurest veekogusest on Purtse jõe vooluhulgad kevadeti Uniküla ja Savala küla juures sedavõrd suured, et vesi tõuseb kohati aedadesse. Vaatamata uuringupunktis P33 Ojamaa jõesetetes leitud mõningasele kogusele ohtlikele ainetele (naftasaadused ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud) võib ülalpool Hirmuse jõe sissetulekut Purtse jõesängi lugeda visuaalselt reostamata setetega jõeks. Reostustunnusteta olid setted Savala küla puhasti heitveelasu (IV 049) juures (P32), kohalike elanike jutul siin jõesetted naftasaadustega reostunud ei olevat.

Purtse jões Hirmuse jõe suubumiskohast ülalpool (P31) võetud setteproovil reostustunnuseid polnud, kuid analüüsitulemused näitasid naftasaaduste ja PAH-ide sisaldust sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahel (PAH-idest ületas üksiku ühendina elutsooni piirarvu naftaleen).



*Foto 18 Mudaproovide võtmine Purtse jõe uuringupunktis P31*

Uuringupunkti P31 juures suubub Purtse jõkke Hirmuse jõgi mida mööda voolasid Purtse jõkke ka Kiviõli kaevanduse veed. Hirmuse jões (P30) oli suubumiskohal Purtsesse ca 0,8 meetri paksune mudakiht, mis lõhnas nõrgalt naftasaaduste ja fenoolide järgi.





*Foto 19 Uuringupunkt P30 Hirmuse jõe suudmes*

Hirmuse jõest enne suubumist Purtse jõkke võetud mudaproovis (P30) oli üle elutsooni piirarvu naftasaaduseid, sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele jäi PAH-ide sisaldus.

Kiviõli kaevanduse kraav suubub Hirmuse jõkke uuringupunktis P38. Kraavi kallastel oli näha tahkestunud pigilahmakaid. Põhjasetetes otseseid reostustunnuseid ei täheldatud, kuid labori analüüsitulemuste (P38) järgi oli kraavi sete reostunud üle elutsooni piirarvu naftasaadustega. Polütsükliilistest aromaatsetest süsivesinikest oli üksiku ühendina üle elutsooni piirarvu naftaleen, fenoolidest jäi sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele p-kresooli sisaldus.

Kiviõli kaevanduse kraavist võeti veeproov P38, analüüsitulemuste järgi oli kraavivesi puhas. Fenoolide, PAH-ide, naftasaaduste, BTEX-ide ja raskemetallide sisaldused jäid kõik allapoole labori määramistäpsust.



*Foto 20 Veeproovi võtmine Kiviõli kaevanduse kraavis (P38)*



Hirmuse jõkke suubuva kunagise Kiviõli kaevanduse kraavi ülemjooksul kraavi kallastel ja settes ja vees reostustunnuseid ei täheldatud (P40). Hirmuse jões ja jõesetetes (P37) ülesvoolu Kiviõli kaevanduse kraavi suubumist reostustunnuseid ei esinenud.

Enne Maidla mõisa juures olevat silda uuringupunktis P29 Purtse jõe setetel reostustunnuseid polnud, samuti polnud Maidla põhikooli puhastist (IV 145) väljatulevas vees jälgi reostatusest naftasaadustega.

Uuringupunktis P27 suubub Purtse jõkke kunagisest Küttejõu karjäärast alguse saav kraav, suletud Kiviõli kaevanduse kaevandusvee iseoolne väljalask. Selle kaevandusvee väljavoolukraavi põhjasattel (P28) ilmseid reostustunnuseid ei olnud, vaid kohati võis tunda väga nõrka naftasaaduste ja fenoolide lõhna. Kunagisest Küttejõu karjääri kraavist AS Eesti Põlevkivi Aidu karjääri poolt võetud veeproovide analüüside järgi on vaid väga üksikutes proovides leitud naftasaaduste ja fenoolide sisaldusi, mis ületavad labori määramispiiri. Kohalikud külaelanikud mäletavad aga siiani aegu, kui Küttejõu karjääri kraavist voolas õlikiht Purtse jõkke. Aastal 2007 kontrolliti põhjalikult selle kaevanduskäigust väljavoolava vee kvaliteeti (Fenoolide seire VKG AS-i poolkoksi ning lend- ja koldetuha ladestu ümbruse piirdekraavides ning Kiviõli Keemiatööstuse OÜ poolkoksi-ladestu ümbruses, AS Maves, 2007), ohtlikke aineid vees ei leitud.

Uuringupunkt P27 jõeäärne kohalik elanik (Graniidi tn 1A) rääkis, et 1969-ndal aastal olid Purtse jões õlilaigud ka ülalpool Küttejõu karjääri kraavi sissetulekut, jõe põhi oli tõrvane, jõevesi olevat olnud ka hiljem korduvalt reostunud



*Foto 21 Endisest Küttejõu karjäärast voolab Kiviõli suletud kaevanduse vesi Purtse jõkke (P27)*

Ülalpool Püssi linna Lohkuse külas kunagise Püssi puitlaastplaatide tehase jaoks rajatud pinna-veehaarde tammi juures (P26) paremas jõekaldas olnud setted reostustunnustega ei olnud, jõe keskel ja vasakus kaldas muda ei esinenud.

Lohkuse tammist ca 70m allavoolu tuleb Purtse jõkke kunagine Repo vabrikute jahutus ja sademevee väljalask IV081. Väljalasu heitvees on esinenud nii fenooli kui naftasaadusi. Õlipüüdja on kehvast seisundis, raudtee ja jõe vahel oleva elamu elanik rääkis, et vaid paar aastat tagasi lõppes õliseguse vee laskmine siit Purtse jõkke. Väljalasu kraavis enne Purtse jõge (P25) oli ca 0.8 m tugevalt reostunud muda, kraavi veepinnale tulid õlilaigud, mudal põlevkiviõlile tüüpilist lõhna polnud.

Allpool Repo vabrikute väljalasu (IV081) kraavi (uuringupunkt P25) on Purtse jões muda paksus (P24) jõe keskel 0,6 m ja äärtes 1,2 m, muda lõhnab naftasaaduste järgi. Kohaliku elaniku sõnul on õli pärit Püssi tehase sademevee väljalasust. Uuringupunktist P24 võetud mudas oli naftasaaduseid üle elutsooni piirarvu, PAH-ide ja fenoolide (p-kresooli) sisaldus jäi sihtarvu ja elutsooni



piirarvu vahele. Allpool Hirmuse jõe suubumist kuni Repo vabrikute sademevee väljalasuni Purtse jõe setetes visuaalseid reostustunnuseid ei täheldatud, kuid tõenäoliselt leidub jõesängis ka reostunud setetega kohti.

Uuringupunktide P24 ja P22 vahelisel jõe lõigul on Purtse jõe põhjasete reostunud, jõe voolusäng on keskelt kohati küll puhas ja kivine, kuid muda leidus jõesängi servades. Muda lõhnas naftasaaduste jääkide järele, kuid sel polnud põlevkiviõlile tüüpilist lõhna.

Uuringupunktist P22 (ülalpool Püssi paisu) võeti mudaproov mille analüüsitulemuste järgi ületab elutsooni piirarvu naftasaaduste sisaldus, PAH-ide sisaldus jääb sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele. Raskemetallidest ületas sihtarvu elavhõbe.

Uuringupunktist P22 allavoolu on Purtse jõgi kiirevooluline ja põhi on kruusane ja kivine. Muda pole kuni Kohtla jõe suubumiseni. Jõepõhjas olev sete naftasaaduste järgi ei haise. Alates uuringupunktist P21 (Erra karsti väljavool, vaata ka uuringupunkt ER6) võib Purtse jõe kallastel näha üksikuid tahkestunud naftasaaduste tükke, neid esineb kuni suudmeni välja. Jões setetest moodustunud saarekete pinnas ja jõesängi kaldas olevad setted on sageli reostunud.

Erra jõe suubumiskohas (P18) on jõeveool kiire ja muda pole (põhi puhas ja kivine), kaldal esineb tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke, mis on kohati õlised.

Kohtla jõe suubumiskohast (P17) allavoolu on Purtse jõe põhjasete reostunud ca 400 m pikkusel lõigul. Kohtla jõest kandunud reostunud setted on moodustanud Purtse jõe vasakusse kaldasse ca 200 m pikkuse lammiosa (reostunud muda kuni 1.8 m).

Kohtla jõe suubumiskohas on Purtse jõe sängis 2.1 m veekihi all ca 0.8m naftasaadustega tugevalt reostunud muda. Analüüsitulemuste (P17) põhjal ületasid tööstustsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused. Fenoolide sisaldus ületas elutsooni piirarvu ja raskemetallidest jäi sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele kroomi sisaldus.

2008 a juulis oli kohalik külaelanik Purtse jõe vasakusse kaldasse Kohtla jõe poolt kantud lammiosasse kraavi kaevanud, väljatõstetud setted olid reostunud ja lõhnasid tugevalt naftasaaduste ja fenoolide järgi.



*Foto 22 Purtse jõe lammi setted on Kohtla jõe suubumiskohas (P17) reostunud (juuli 2008)*

Uuringupunkt P16 juures asub Lügane hüdromaama juures, jõe setetel on nõrk naftasaaduste lõhn. Siit võetud veeproovi vees (P16) jäi naftasaaduste, fenoolide, PAH-ide ja BTEX-ide sisaldused allapoole labori määramispiiri. Raskemetallidest leidis Purtse jõevees vaid molübdeeni üle labori määramispiiri.



Siit edasi allavoolu kuni uuringupunktini P1 koosnevad Purtse jõe sängisette valdavalt kividest ja liivast, kergemad muda setted kantakse jõe keskelt allavoolu, muda võib leida vaid laiguti kallaste äärest ja setete kuhjumisalal jões moodustunud saarekeste juures. Toimunud jõereostusest annavad tunnistust kivide all olevad pigitükid ja tahkestunud naftasaaduste jääkide tükide esinemine jõe kaldal ja kaldasettes. Allavoolu uuringupunkti P14 muutub Purtse jõe org kohati ka kanjon-oruks.

Purtse hüdroelektrijaama paisust ülesvoolu võeti setteproov P11. Muda hüdroelektrijaama paisjärves pole, vett on kuni 4 m, setteproov võeti ilmselt vana jõesängi servas olnud pinnasest. Analüüsi tulemuste põhjal ületasid elutsooni piirarvu PAH-ide ja naftasaaduste sisaldused.



*Foto 23 Purtse hüdroelektrijaama veehoidla poolt üleujutatud puud (P11)*

Purtse hüdroelektrijaama paisust allpool vanas kuivas jõesängis on näha üksikuid mullaseguse „pigi“ kamakaid, mõnede jõepõhja kivide alumised küljed õlised ja lompide peal esines naftasaaduste kilet. Uurimisajal oli Purtse jõe vana säng kuiv, vett regulaatorist alla ei lastud kuna kogu vesi läks läbi elektrijaama turbiinide.

Uuringupunktist P9 võeti pinnaseproov vanast veskikohast allavoolu jõe poolt kokku kantud setetest moodustunud jõesaarelt (foto 24). Analüüsitulemuste järgi oli pinnases üle elutsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused, fenoolidest leidis p-kresooli, mille sisaldus jäi sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele.





*Foto 24 Uuringupunkti P9 jõesetest saar jäi aprillis kõrgveega valdavalt vee alla*

Uuringupunktist P8 võeti pinnaseproov Tallinn-Peterburi vanast maantee sillast ülesvoolu Purtse jõesängi vasakust kaldapinnasest. Analüüsitulemuste järgi oli pinnases üle elutsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused, fenoolidest leitud p-kresooli kuid sisaldus jäi sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele.



*Foto 25 Uuringupunkt P8 ülalpool Tallinn-Peterburi vana maantee silla varemeid*

Jõelõigul uuringupunktide P6 punktini P2 oli jõe kallastel näha tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke ja lahmakaid, vooluga kantud setteist moodustunud jõesängi kallaste pinnases esineb tahkestunud naftasaaduste jääke.





*Foto 26 Uuringupunkt P6 juures on Purtse jõe vasakus kaldaservas tiik*

Uuringupunktide P5 ja P6 juures olid kohalikud elanikud jõelammi setetes kaevates naftasaadustega reostunud kive ja tahkestunud naftasaaduste jääke leidnud.

Uuringupunktist P4 võeti pinnaseproov jõesäangi vasakust kaldapinnasest. Analüüsitulemuste järgi oli pinnases üle elutsooni piirarvu naftasaaduste ja PAH-ide sisaldused.



*Foto 27 Uuringupunkt P1 Purtse jõe suudmes*



Uuringupunkt P1 asub enne Purtse jõe merre suubumist sadama vastas, süvendatud jõesängi servas leiti nõrgalt naftasaaduste õlijääkide järgi lõhnavat mudast liiva. Analüüsitulemuste (P1) järgi oli naftasaaduste sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahele.

## 6.1 Kokkuvõtte Purtse jõe uuringust ja jõe korrastamise ettepanekud

Alates Erra jõe karstivee suubumiskohast (ER6) Purtse jõkke kuni pea-aegu jõesuudmeni võib ca 10 km pikkusel lõigul leida jõe ääres tahkestunud naftasaaduste jääke. Tahkestunud naftasaaduste jäägid nn „pigivälju“ ei moodusta, kuna neid on aja jooksul juba koristatud, suurvee ja jääga allavoolu kantud, kohati ka jõesetete ja mulla alla mattunud.

Purtse jõe põhjasetete reostatuse võib detailsemalt jaotada alljärgnevalt:

1. tugevalt reostunud põhjasetetega ca 400m pikkune jõelõik Kohtla jõe suubumiskohast allavoolu
2. allpool tugevalt reostunud põhjasetetega ca 400m pikkust jõelõiku Kohtla jõe suubumiskoha juures kuni suudmeni on setete kuhjumisalal Purtse jõe sängisetted või kaldaserva pinnas reostunud
3. reostunud põhjasetetega ca 1.3 km pikkune jõelõik Repo tehase kunagisest jahutus- ja sademeveelasust (IV081) allavoolu kuni Püssi paisuni
4. kohati reostunud põhjasetetega ca 3.4 km pikkune jõelõik Hirmuse jõe suubumiskohast Lohkuse tammini (Repo tehase kunagise pinnaveevõtukoha pais).

Põhjasette ja muda analüüsitulemused näitasid naftasaaduste ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH-ide) erinevaid sisaldusi alates Ojamaa jõe sissetulekust. Ohtlike ainete piirnorme ületavad sisaldused jõemudas on muutuvad sagedasemaks allpool Hirmuse jõe suubumist (Kiviõli kaevanduse kraavist sattus reostus Hirmuse jõkke ja sealt edasi Purtse jõkke). Püssi linnas suubub Purtse jõkke Repo vabrikute sadeveeväljalask, kust lasti kümneid aastaid jõkke õlist vett, jõesetted on siin reostunud. Suurim on setete reostatus Kohtla jõe suubumiskohas, üle piirnormi oli siin ka fenoolide sisaldus.

Purtse jões on Viru Vesi AS-ile määratud vee erikasutusloaga kaks seirepunkti. Üks Lüganusel Kohtla jõe suubumiskohast ülesvoolu ning teine peale Kohtla jõe suubumist Tallinn-Peterburi maanteeallast allavoolu. Jõevees analüüsitakse orgaanilistest ohtlikest ainetest naftasaadusi ja fenoolide. Kohtla jõe suubumiskohast ülesvoolu võetud veeproovide 2007 aasta keskmine 1 aluseliste fenoolide sisaldus oli 5,89 µg/l, 2 aluseliste fenoolide sisaldus 3,30 µg/l ja naftasaaduste sisaldus 370 µg/l. Tallinn-Peterburi maanteeallast allavoolu võetud Purtse jõe veeproovide 2007 aasta keskmine 1 aluseliste fenoolide sisaldus oli 6,00 µg/l, 2 aluseliste fenoolide sisaldus 2,80 µg/l ja naftasaaduste sisaldus 500 µg/l. Aasta jooksul esineb ka proove, kus naftasaadusi ja fenoolide jõevees praktiliselt pole. Ka käesoleva töö käigus Purtse jõest Lüganuse hüdrojaama juurest võetud pinnaveeproovis jäid ohtlike ainete sisaldused allapoole labori määramistpiiri. Ilmselt põhjustab ohtlike orgaaniliste ühendite kontsentratsioonide erinevusi muutuv veehulk ja seeläbi vedelatest põhjasetetest väljalahustuvate ainete erinevad kogused, suur lahjendus ning Kohtla jõe veekeemia muutlikkus.

Vajalikud tegevused on:

- Lõpetada Kohtla jõest reostunud setete kandumine Purtse jõkke, Kohtla jõgi puhastada. Seejärel saab välja kaevata Kohtla jõest kandunud reostunud setetest moodustanud Purtse jõe vasakus kaldas oleva ca 200 m pikkuse lammiosa ning eemaldada vähemalt samapikal lõigul Purtse jões reostunud setted.



- Puhastada Repo tehase jahutus- ja sademeveelasu kraav
- reostunud põhjasetetega ca 1.3 km pikkune jõelõik Repo tehase jahutus- ja sademeveelasust (IV081) allavoolu kuni Püssi paisuni
- Uurida vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesetete eemaldamise võimalusi ca 1.3 km pikkusel jõelõigul Repo tehase kunagisest jahutus- ja sademeveelasust (IV081) allavoolu kuni Püssi paisuni uuringupunktide P24-P22 vahelisel. Vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesetete kõrvaldamiseks tuleb teha projekt koos teostatavuse uurin-guga.
- Tahkestunud naftasaaduste jääkide koristamine jõekallastel nn heakorrastustalgute või -kampaaniate käigus.

Purtse jõe vooluhulki ja reostuse hajusat esinemist arvestades pole jõepõhja reostunud setete kõrvaldamine kõikjal ilmselt teostatav. Võrreldes aastakümnete taguse seisuga, on jõe reostatus vähenenud reoainete ärakande läbi merre. Purtse jõe seisundile on peamine vähendada reoainete täiendavat juurdetulekut eestkätt Kohtla ja Erra jõgedest.



## 7 Piirkonna tööstuse ja olmereostuse mõju Purtse jõe

### Heitveelasud

Purtse jõe vooluhulka mõjutab enim kaevanduste ja karjääride veekõrvaldus (veeheid). Jõe vooluhulgas suuri muutusi käesoleval sajandil pole toimunud, ning neid pole praegu ka ette näha. Kaevandusvesi mõjutab jõe aastasisest vooluhulkade muutlikkust ja veekvaliteeti.

Purtse jõe vooluhulki ning vooluhulgast enamuse moodustava kaevandusvee muutusi käsitleti põhjalikumalt käesoleva aruande peatükis 2.

Teiste heitvee väljalaskude (va kaevandusvee väljalaskude) mõju Purtse jõe ja selle lisajõgedele reostuskoormuste alusel praktiliselt puudub. Purtse jõkke ja selle lisajõgedesse juhitakse heitvett, mis ei ole kaevandusvesi, 6 väljalasust (IV054; IV063; IV081; IV127; IV002; IV056, joonisel 8).

Nimetatud väljalaskudest heidetakse 2006. aasta andmete põhjal Purtsesse ja selle lisajõgedesse  $714\,470\text{ m}^3$  heitvett/aastas, mis moodustab Purtse jõe vooluhulgast (Lüganuse jaam) 0,3%. Heitvesi lahjeneb jõevees niivõrd, et see ei tõsta oluliselt jõevee  $\text{BHT}_7$ ,  $N_{\text{üld}}$  ega  $P_{\text{üld}}$  kontsentratsiooni. 2006. aasta heitveeseire andmete kohaselt olid puhastite koormused Purtse jõkke  $\text{BHT}_7$  5,74 t/a,  $N_{\text{üld}}$  4,1 t/a ja  $P_{\text{üld}}$  0,09 t/a.

Suvised miinimumi ajal (kuukeskmise) moodustab heitvesi 0,6% Purtse jõe vooluhulgast, seega mõju jõe puudub. Alates 1990. aastast on päevane kõige väiksem vooluhulk olnud  $0,58\text{ m}^3/\text{s}$  (14.07.2007), millest heitvesi moodustaks 4%.

### Jääkreostuskolded

Purtse, Kohtla ja Erra jõgede suurimaks probleemiks on naftasaadustega reostunud jõesetted. See- ga tuleb põlevkivikeemia tööstuse poolt rikutud jõesetetega alad lisada jääkreostuskollete andme- baasi ning hakata tegelema puhastusvõimaluste leidmisega.

Purtse valgal on 5 riikliku tähtsusega ohtlikku jääkreostusobjekti: Käva aheraine ladestus, Kiviõli poolkoksi ladestus, Rutiku aheraine ladestus, Sompaa aheraine ladestus ning Kohtla-Järve pool- koksi ladestus (Joonis 8). Nendest kahte peetakse eriti ohtlikuks – Kiviõli ja Kohtla-Järve pool- koksi ladestuid.

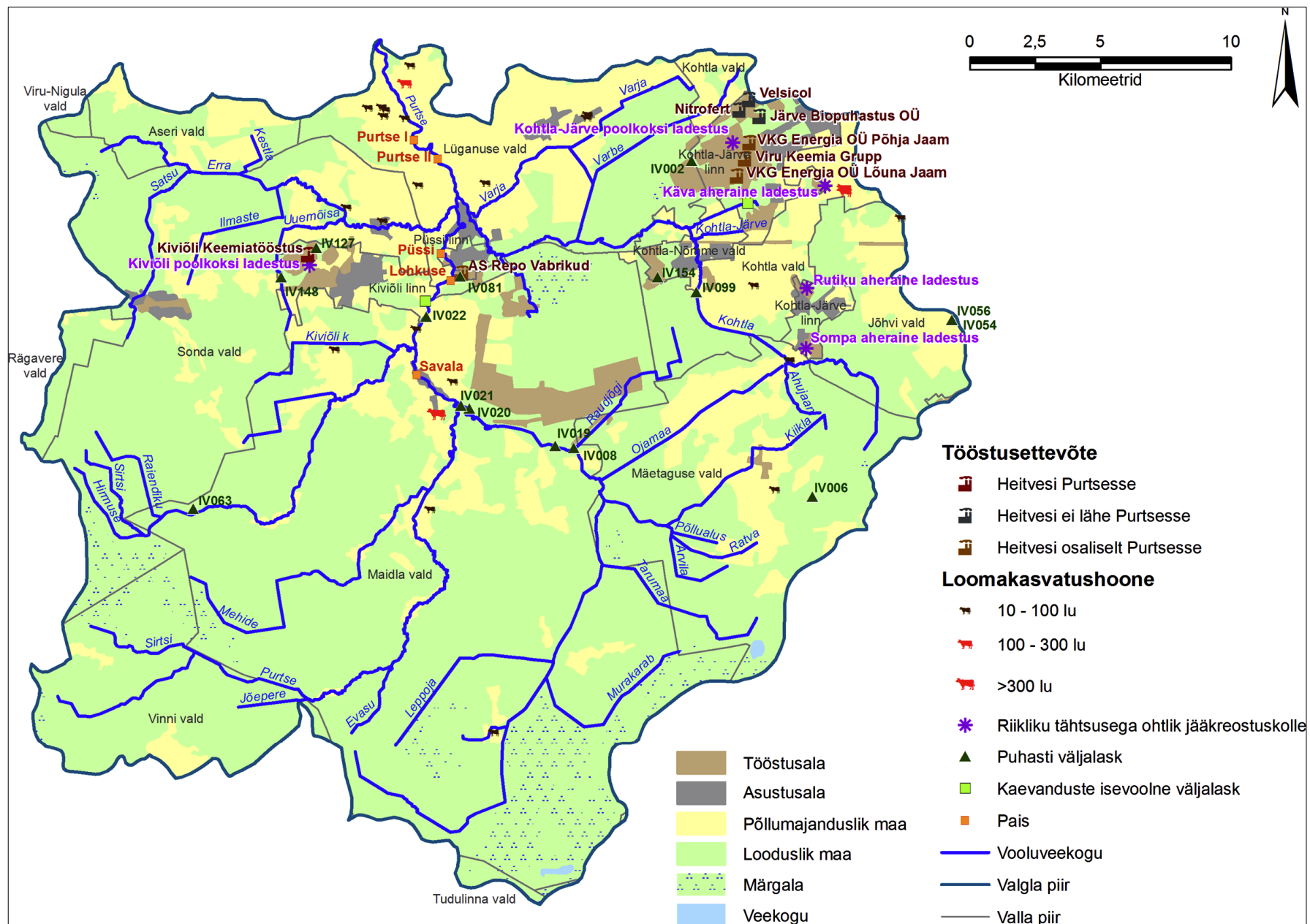
### Tööstusettevõtted

Tööstusettevõtted on tänaseks päevaks saavutanud olulise edasimineku keskkonnahoiu alal võr- reldes varasemate aegadega (NSVL). Enamus tööstuse reovett juhitakse Kohtla-Järve puhastisse.

Viru Keemia Grupp (edaspidi VKG) suunab poolkoksi mäe nõrgvee alates 2000. aastast Kohtla- Järve puhastisse. Liig- ja sademevesi ja tütarettevõtte VKG Energia OÜ tööstusvesi (järve vee pehmendamisel tekkiv vesi) lähevad Kohtla jõkke. AS Repo Vabrikud reovesi ja fekaalid juhitak- se AS Viru vesi Püssi pumbajaama, jahutus- ja sademevesi juhitakse Purtse jõkke (IV081). AS NitroFert ja Velsicol suunavad oma reoveed Kohtla-Järve puhastisse. Kohtla-Järve puhastisse väl- jalask on Soome lahes ning heitveel pole mõju Purtse jõe.

Purtse jõe seisundile on soodne, et suurimate ettevõtete nagu Kiviõli Keemiatööstus, AS Repo Vabrikud ja Viru Keemia Grupp reovesi läheb valgalalt välja Kohtla-Järve puhastisse.





Joonis 8 Purtsi valgla survetegurid



## Põllumajandus

Purtse valgal on 101 loomakasvatushoonet 1551 loomühikuga (edaspidi lü), millest suur osa on nn ühelehmapidajad. Üle 10 lü-ga loomakasvatushooneid on kõigest 25 (1346 lü). Suuri loomakasvatushooneid (üle 100 lü) on Purtse valgal 4 (901 lü), nendest 1 loomakasvatushoones on üle 300 lü (Joonis 8).

Seega võib öelda, et loomakasvatushooned ei oma Purtse jõele olulist mõju, juhul kui suurte loomakasvatushoonete sõnnikumajandus on korras.

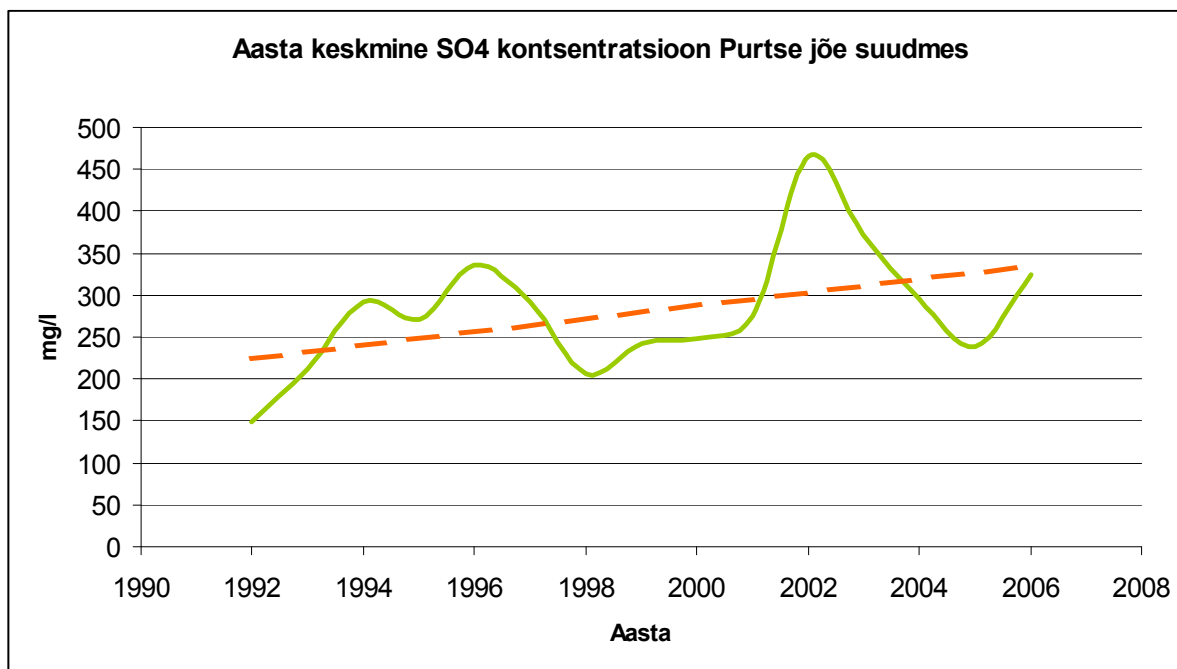
Põllumajanduseks sobivat lageala on Purtse valglas baaskaardi alusel 153,6 km<sup>2</sup>, so 19% kogu valgla pinnast. Purtse jõe ja tema lisajõgede ülemjooksud paiknevad peamiselt looduslikul maal. Põllumajandus on koondunud valgla põhjaossa, Purtse ja Erra jõgede alamjooksude ümbrusse ning Varja oja ja peakraavi lähedusse (Joonis 8).

Põllumajandus ei oma Purtse jõele olulist mõju, kuna intensiivsema põllumajandusega alal on Purtse jõe vooluhulk piisavalt suur, et lahjendada põllumajanduslik hajukoormus.

Põllumajandus omab olulist negatiivset mõju Varja ojale ja peakraavile, kuna oja ja peakraavi vooluhulk on nii väike, et see ei suuda piisavalt lahjendada põllumajandustegevusest tingitud hajukoormust.

## Sulfaatide sisalduste muutused

Mida rohkem kaevandatud (põlevkivi) ala, seda enam suureneb jõe sulfaatide kontsentratsioon. Kui Viru kaevandus suletakse ja samas Ojamaa avatakse, siis sulfaatide kontsentratsioon tõenäoliselt ei vähene, kuna Viru kaevanduse vee SO<sub>4</sub> tase langeb küll oluliselt, kuid ei saavuta looduslikku taset ning samas lisandub Ojamaa kaevandusest pärinev SO<sub>4</sub>. Purtse jõe sulfaatide sisalduse muutusi näitab joonis 9.



*Joonis 9 Sulfaadi muutus Purtse jõe suudmes*



## 7.1 Purtse jõe veekvaliteedi muutuste prognoos

Purtse jõe vooluhulka mõjutab enim kaevanduste ja karjääride veekõrvaldus, kaevandusvesi moodustab enamuse jõe äravoolust (vaata tabel 1 peatükis 2). Alljärgnevalt analüüsitakse koostatud Excelis töötava kontseptuaalse mudeli abil Kirde-eesi tööstuspiirkonna ja olmereostuse mõju Purtse jõele erinevate põlevkivi kaevandamisstsenaariumite korral.

### I stsenaarium – Tööle jääb ainult Estonia kaevandus

Pärast Viru kaevanduse sulgemist väheneb lühiajaliselt (2-3 aastat) kaevandusvee sissevool Purtse valglasse Viru kaevandusest hetkel väljavoolava veekoguse võrra (pikaajaline keskmine  $6\,288\,656\text{ m}^3/\text{a}$ , s.o  $0,2\text{ m}^3/\text{s}$ ) (Savitski, Savva 2005). Pärast Viru kaevanduse veega täitumist vee vool Purtse valglasse osaliselt taastub, kuid mitte täiel määral, kuna töötav Estonia kaevandus tõmbab vett enda suunas. Arvutustes on võetud eeldus, et maksimaalne kogus Viru kaevanduse vett liigub Estonia suunas ( $6\,288\,656\text{ m}^3/\text{a}$ ).

### II stsenaarium – töötavad Estonia ja Ojamaa kaevandus

Sarnaselt I stsenaariumiga väheneb pärast Viru kaevanduse sulgemist lühiajaliselt kaevandusvee sissevool Purtse valglasse Viru kaevandusest hetkel väljavoolava veekoguse võrra (pikaajaline keskmine  $6\,288\,656\text{ m}^3/\text{a}$ , s.o  $0,2\text{ m}^3/\text{s}$ ) (Savitski, Savva 2005). Pärast Viru kaevanduse veega täitumist toimub Viru kaevanduse vee väljavool läbi töötava Ojamaa kaevanduse. Seega, taastub pärast Viru kaevanduse sulgemist vee vool Purtse valglasse täielikult praegusel tasemel (kaevanduste töötamise aegsel tasemel) 2 kuni 3 aasta jooksul pärast Viru kaevanduse sulgemist.

### III stsenaarium – kõik kaevandused suletud

Pärast kõikide kaevanduste sulgemist ja seejärel veega täitumist suureneb Purtsesse voolava vee hulk võrreldes kaevanduste töötamise ajal juhitava vee hulga, kuna kaob Estonia kaevanduse depressioonilehter (lõpeb Viru kaevanduse vee liikumine Estonia kaevandusse).

Stsenaariumite kirjelduseks ja võrdluseks on koostatud tabel, kus on näha erinevate arengusuundade puhul tekkiv olukord (Tabel 2). Stsenaariumite arvutused on tehtud aasta 2006. seisuga Purtse jõe veekeemiast lähtuvalt.

Tabel 2 Purtse stsenaariumite võrdluse aastakeskmise vooluhulga ( $7,2\text{ m}^3/\text{s}$ ) järgi

| Tegur                                                                                      | Hetkeseis<br>(töötavad Viru,<br>Estonia ja Aidu) | I stsenaarium   | II stsenaarium | III stsenaarium | Kaevandusvesi |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| Vooluhulk $\text{m}^3/\text{s}$<br>milj $\text{m}^3/\text{a}$                              | 6,9<br>218                                       | 6,7<br>211      | 6,9<br>218     | 7,6<br>239      | 3,5<br>109    |
| Kaevandusvee osakaal % (siia sisse arvestatud ka isevoolne kaevandustest välja imbuv vesi) | 48                                               | 46              | 48             | 52              |               |
| BHT <sub>7</sub> mg/l                                                                      | 3,1                                              | 2,0             | 3,1            | 1,9             | 0,76          |
| N <sub>üld</sub> mg/l                                                                      | 2,45                                             | 2,24            | 2,46           | 2,21            | 1,98          |
| P <sub>üld</sub> mg/l                                                                      | 0,058                                            | 0,04            | 0,058          | 0,038           | 0,02          |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l                                                         | 287,7                                            | 61 <sup>1</sup> | 246            | 69 <sup>1</sup> | 380-600       |
| t °C                                                                                       | 8,2                                              | tõuseb          | Jääb samaks    | langeb          | 7-8           |

<sup>1</sup> võetud eeldus, et antud stsenaariumis Purtse valglasse töötavatest kaevandustest vett ei juhita, seega langeb pärast kaevanduste veega täitumist SO<sub>4</sub> kontsentratsioon kaevandusvees 3 korda (kaevanduse veega täitumise järel langeb kaevanduskäike täitva vee mineraalsus (sulfaatide ja



kloriidide sisaldus) 2–3 korda võrreldes kaevandustest väljapumbatava veega (Rätsep & Liblik, 2001, Liblik, Punning, 2005 järgi)

Kuna enim võib probleeme veekvaliteediga esineda veevaesel aastal tehti arvutused ka veevaese aasta kohta.

Alates 1923. aastast on Purtse jõe kõige väiksem vooluhulk olnud 0,27 m<sup>3</sup>/s (24.07.1924) (igapäevaste mõõtmiste põhjal). Kuukeskmise miinimum vooluhulk on Purtse jõel alates 1923. aastast 0,38 m<sup>3</sup>/s (märts 1947). Väikseima vooluhulgaga aasta on olnud 1964 (2,42 m<sup>3</sup>/s) ning kõige veevaesem aastakümme on olnud 1960-1969 5,75 m<sup>3</sup>/s vooluhulgaga.

Alates 1990. aastast on Purtse jõe miinimum vooluhulk 0,58 m<sup>3</sup>/s (14.08.2007) (igapäevase mõõtmise põhjal). Miinimum kuukeskmise vooluhulk on 0,83 m<sup>3</sup>/s (august 2007) ja aastakeskmise 3,56 m<sup>3</sup>/s (2007). Aastakümne väikseim keskmine vooluhulk on 6,4 m<sup>3</sup>/s (2000-2007).

Alates 1990. aastast on kaevandustest Purtse jõkke kõige vähem vett juhitud 2002. aastal – 2,3 m<sup>3</sup>/s.

Alljärgnevas tabelis 3 on esitatud stsenaariumite arvutuste tulemused veevaesel aastal (aastakeskmise vooluhulga (3,6 m<sup>3</sup>/s).

Tabel 3 Veevaese aasta arvutus

| Tegur                                                                                       | Hetkeseis<br>(töötavad Viru,<br>Estonia ja Aidu) | I stsenaarium     | II stsenaarium | III stsenaarium | Kaevandused |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------|
| Vooluhulk m <sup>3</sup> /s                                                                 | 3,6                                              | 3,5               | 3,6            | 3,6             | 2,3         |
| milj m <sup>3</sup> /a                                                                      | 112                                              | 110               | 112            | 114             | 73          |
| Kaevandusvee osakaal % (siia sisse arvestatud ka isevoolne kaevandustest välja imbuva vesi) | 65                                               | 64                | 65             | 65              |             |
| BHT <sub>7</sub> mg/l                                                                       | 3,1                                              | 1,6               | 3,1            | 1,6             | 0,76        |
| N <sub>üld</sub> mg/l                                                                       | 2,45                                             | 2,17              | 2,47           | 2,16            | 1,98        |
| P <sub>üld</sub> mg/l                                                                       | 0,058                                            | 0,034             | 0,058          | 0,033           | 0,02        |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l                                                          | 287,7                                            | 82,9 <sup>1</sup> | 331            | 84 <sup>1</sup> | 380-600     |
| t °C                                                                                        | 8,2                                              |                   |                |                 | 7-8         |

<sup>1</sup> võetud eeldus, et antud stsenaariumis Purtse valglasse töötavatest kaevandustest vett ei juhita, seega langeb pärast kaevanduste veega täitumist SO<sub>4</sub> kontsentratsioon kaevandusvees 3 korda (kaevanduse veega täitumise järel langeb kaevanduskäike täitva vee mineraalsus (sulfaatide ja kloriidide sisaldus) 2–3 korda võrreldes kaevandustest väljapumbatava veega (Rätsep & Liblik, 2001, Liblik, Punning, 2005 järgi)



Tabel 4 Alates 1990. aastast väikseima vooluhulga ( $0,58 \text{ m}^3/\text{s}$ ) järgi tehtud stsenaariumite arvutus

| Tegur                                                                                                 | Hetkeseis<br>(töötavad Viru,<br>Estonia ja Aidu) | I stsenaarium     | II stsenaarium | III stsenaarium | Kaevandused |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------------|
| Vooluhulk $\text{m}^3/\text{s}$<br>milj $\text{m}^3/\text{a}$                                         | 0,58<br>18,3                                     | 0,51<br>16        | 0,58<br>18     | 0,63<br>20      | 0,4<br>12,6 |
| Kaevandusvee<br>osakaal % (siia sisse<br>arvestatud ka isevoolne<br>kaevandustest välja imbu<br>vesi) | 69                                               | 65                | 69             | 71              |             |
| BHT <sub>7</sub> mg/l                                                                                 | 3,1                                              | 1,7               | 3,2            | 1,5             | 0,76        |
| N <sub>üld</sub> mg/l                                                                                 | 2,45                                             | 2,29              | 2,58           | 2,23            | 1,98        |
| P <sub>üld</sub> mg/l                                                                                 | 0,058                                            | 0,036             | 0,061          | 0,033           | 0,02        |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l                                                                    | 287,7                                            | 83,9 <sup>1</sup> | 353            | 92 <sup>1</sup> | 383 (600)   |
| t °C                                                                                                  | 8,2                                              |                   |                |                 | 7-8         |

<sup>1</sup> võetud eeldus, et antud stsenaariumis Purtse valglasse töötavatest kaevandustest vett ei juhita, seega langeb pärast kaevanduste veega täitumist SO<sub>4</sub> kontsentratsioon kaevandusvees 3 korda (kaevanduse veega täitumise järel langeb kaevanduskäike täitva vee mineraalsus (sulfaatide ja kloriidide sisaldus) 2–3 korda võrreldes kaevandustest väljapumbatava veega (Rätsep & Liblik, 2001, Liblik, Punning, 2005 järgi)

Kaevandusvesi mõjutab Purtse jõe aastasisest vooluhulkade muutlikkust ja veekvaliteeti. Ühegi stsenaariumi korral Purtse jõevee kvaliteedis muutusi, mis tingiks veekvaliteedi klassi halvenemist keskkonnaministri 22.06.2001 a määruse nr 33 “Pinnaveekogude veeklassid, veeklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning veeklasside määramise kord<sup>1</sup>” järgi pole ette näha.

Analüüsi käigus on läbi arvatud kolm stsenaariumit – I stsenaarium (tööle jääb ainult Estonia kaevandus), II stsenaarium (töötavad Estonia ja Ojamaa kaevandused) ning III stsenaarium (kõik kaevandused on suletud). Kõikide stsenaariumite puhul on tehtud arvutused aastakeskmise vooluhulga (1990-2007 aastate keskmine), veevaese aasta keskmise vooluhulga ja alates 1990. aastast saadik väikseima päevase vooluhulga järgi.

Tehtud arvutuste kohaselt ei satu Purtse jõgi ühegi stsenaariumi järgi heast seisundist kehvemasse seisundisse BHT<sub>7</sub>, N<sub>üld</sub> ja P<sub>üld</sub> näitajate poolest.

Keskkonnaministri 22. juuni 2001. a määrus nr 33 “Pinnaveekogude veeklassid, veeklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning veeklasside määramise kord<sup>1</sup>” ei määra jõgede puhul veeklasside väärtusi SO<sub>4</sub> osas. Sulfaadi iseloomustamiseks on kasutatud sotsiaalministri 2. jaanuari 2003. a määruse nr 1 “Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollinõuded \*” SO<sub>4</sub> piirväärtust 250 mg/l.

Arvutuste kohaselt võib sulfaadi sisaldus probleemseks osutuda veevaesel aastal ning absoluutse miinimumvooluhulga juures II stsenaariumi puhul. I ja III stsenaariumi järgi peaks aga sulfaatide kontsentratsioon Purtse jões oluliselt vähenema ning jõe seisund selles osas paranema.



## 8 Ettepanekud Purtse jõe majandamise kavaks

Vaadeldud Purtse jõe vesikonna jõed (Purtse, Erra ja Kohtla jõed) on otstarbekas jätta tugevalt muudetud veekogudeks millelede kehtestatakse leebem keskkonnaeesmärk, hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine. Tugevasti muudetud veekogum on veekogum, mille seisund on inimtegevuse põhjustatud füüsiliste muudatuste tagajärjel oma iseloomult oluliselt muutunud ning hea ökoloogilise seisundi saavutamine võib olla majanduslikult ebaotstarbekas või tehniliselt võimatu. Hea ökoloogiline potentsiaal on selline seisund, mis on võimalikult lähedane tugevasti muudetud veekogule või tehisveekogule kõige rohkem sarnaneva loodusliku veekogu tüübi heale seisundile.

Purtse, Erra ja Kohtla jõgede puhul tugevalt muudetud veekogudeks jätmise põhjusteks on eestkätt märkimisväärne kaevandusvee osakaal jõe äravoolus ja jõesetete reostatus ohtlike ainetega. Purtse jõe puhul ka kalade rändeteede tõkestatus paisudel (Purtse I ja Püssi paisul, vastavalt uuringupunktid P11 ja P22). Purtse hüdroelektrijaama (Purtse I pais) juures on kalapääsu rajamisega juba alustatud, Püssi paisu puhul tuleb enne eemaldada vedelad reostunud jõesetted.

Purtse jõe vesikonna vooluveekogud jäävad veel aastakümneteks põlevkivi kaevandusvete eesvooludeks ja veekvaliteeti mõjutab poolkoksiladestute ja põlevkiviõli tootmisterritooriumitelt sademe- ja liigveega ning jõesängides olevast reostunud mudast toimuv ohtlike ainete sissekanne.

Esimeste veemajanduskavade perioodide vältel sobib uuritud tugevalt muudetud veekogude keskkonnaeesmärgiks jõevee ja setete vastavus ohtlike ainete sisalduse osas piinormidele kõigis jõelõikudes. Jõgede ökoloogilise seisundi osas tuleb esialgu piirduda siirdekaladele läbipääsude tagamisega Purtse I-l. Siirdekaladele läbipääsude rajamisega peab millalgi kaasnema ka reostunud põhjasetete eemaldamine.

Olulised veemajandusprobleemid võib kokkuvõtvalt esitada alljärgnevalt:

- Ohtlike ainete veekeskkonda sattumine ohutustamata jääkreostuskolletest ja sulgemata poolkoksiprügilatest. Ohtlikud ained satuvad veeheiteta veekeskkonda jõgede ja kraavide reostunud setetest, Kohtla-Järve poolkoksiladestu loodeosas filtreerub piirdekraavi reostunud vesi nn „fenoolisoosse” ning põhjavette (jõudes mööda Varbe peakraavi Kohtla jõkke).
- Tööstusalade reostunud sademe- ja liigvee veeheide (VKG Kohtla järve õlitehas liig- ja sademevee väljalask, Püssi Repo tehase jahutusvee ja sademevee väljalask). *Kiviõli õlitööstuse tootmisterritooriumi sadeveed satuvad suletud Kiviõli kaevandusse.*
- Maavarade kaevandamisega kaasnev kaevandusvee veeheide (Aidu karjäär, Viru kaevandus, ehitatav Ojamaa kaevandus, Põhja-Kiviõli karjäär), s h isevoolsed väljalasud (Vahtsepa kraav ja Kiviõli suletud kaevanduse Küttejõu karjääri kraav).
- Veekogude füüsilised muutmised: veekogude kadumine (Kohtla jõe ülemjooks, Raudjõgi); uute tehisveekogude teke põlevkivi kaevandamise läbi (Vahtsepa kraav ja Kiviõli suletud kaevanduse Küttejõu karjääri kraav); vooluveekogude tõkestamine (Purtse I paisu juures on kalapääsu rajamisega juba alustatud, Püssi paisu puhul tuleb enne eemaldada vedelad reostunud jõesetted).

Purtse jõe vesikonnas tuleb esimesel veemajanduskava perioodil keskenduda ülalloetletud probleemidele lahenduste leidmisele. Alljärgnevas tabelis 5 on toodud käesolevast uuringust tulenevad meetmed ja tegevused ülalloetletud probleemide lahendamiseks või mõju leevendamiseks ning keskkonnaseisundi kontrolliks. Purtse jõe eraldi veemajanduskava koostamine pole ilmselt vajalik, väljapakutud meetmete alusel saab Viru alamvesikonna ja Ida-Eesti veemajanduskava täpsustada ja vajadusel neisse meetmeid juurde lisada.



Tabel 5 Meetmed jõevee reostatuse vähendamiseks ja setete nõuetele vastavusse viimiseks

|    | <b>Meetmed ja tegevused</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Tähtaeg</b>               | Maksumus miljonites kroonides aastani 2015 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  | Erra jõe kallastel olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide („pigiväljad“) kõrvaldamine:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                            |
|    | „pigiväljade“ kontuurimine ja töömahtude täpsustamine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2010                         | 0.2                                        |
|    | põhjavee ohtlike ainete reostatuse uuring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2010                         | 0.4                                        |
|    | puhastustööde eelprojekt ja keskkonnamõju eelhind                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2010                         | 0.4                                        |
|    | tahkestunud naftasaaduste jääkide kõrvaldamine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2011-12                      | ca 4                                       |
| 2  | Teostatavusuuring vedelate reostunud setete eemaldamiseks Erra, Kohtla ja Purtse jõgedel (s h mahtude täpsustamine, eelprojektid, keskkonnamõju hind)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1012                         | 5                                          |
| 3  | Erra, Kohtla ja Purtse jõgede vedelate reostunud setete eemaldamine. Tööde maht maksumus ja läbiviimise aeg sõltuvad puhastustööde teostatavuse uuringu tulemustest                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2015                         | > 100                                      |
| 4  | Kiviõli ja Kohtla-Järve poolkoksiladestute sulgemine ja suletavate poolkoksiladestute keskkonnamõju seire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2013                         | 2000                                       |
| 5  | Kohtla-Järve tööstusterritooriumi ja poolkoksi prügi reostunud sademeveesüsteemi renoveerimine (s h uputuste vältimine), reostunud vee suunamine heitveepuhastisse (see vähendab piirdekraavi reostunud vee filtreerumist nn „fenoolisoosse“, põhjavette ja mööda Varbe peakraavi ka Kohtla jõkke), kraavide puhastamine reostunud settest jne. <i>Reostunud vee suunamine heitveepuhastisse tähendab püsikulu, mis peaks aastata jooksul vähenema</i> | 2009-2013                    | 50                                         |
| 7  | Püssi endise Repo tehase jahutusvee ja sademevee väljalasku kraavi puhastamine ja korrastamine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2011                         | 1                                          |
| 8  | Täiendav pinna- ja põhjavee ning setete seire veekogudes, millede seisundit ohustavad ohtlikud ained                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2009-2015                    | 1.4                                        |
| 9  | Põlevkivikaevanduste isevoolsete väljalaskude seire (veekogus ja kvaliteet, Vahtsepa kraav ja Kiviõli suletud kaevanduse Küttejõu karjääri kraav)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2009-2015                    | 1                                          |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                            |
| 10 | Põlevkivikaevandamise veekõrvalduse tulemusel tekkinud tehisveekogude või tugevalt muudetud veekogude hea ökoloogilise potentsiaali täpsustamine (seire, uuringud, <b>hõlmab Purtse vesikonnast suuremat ala</b> )                                                                                                                                                                                                                                     | 2009-2014+                   | 5                                          |
| 11 | Ida-Virumaa liigveeprojekti elluviimine, Kohtla-Järvel väheneb läbi VKG õlithase territooriumi valguva liigvee kogus, Purtse valgala linnades ja külates korrastatakse sademeveesüsteeme. Liigveeprojekt <b>hõlmab Purtse vesikonnast suuremat alam</b>                                                                                                                                                                                                | Tehakse osade kaupa pidevalt | 280                                        |

## 8.1 Meetmed valgalal olevate jääkreostuskollete mõju vähendamiseks

Üleriigilise jäätmekava alusel on kavas sulgeda Kiviõli ja Kohtla-Järve poolkoksiladestud. Purtse jõe vesikonnas olevate põlenud Käva, Rutiku ja Sompä aheraineladestute osas eraldi meetmeid peale seire pole kavandatud. Jätkata tuleb suletud kaevanduste isevoolsete väljavoolude ja töötavate kaevanduste ning karjääride veeseiret.

Vastavalt käesolevas töös tehtud Purtse, Erra ja Kohtla jõgede setete uuringule tuleb reostunud setetega jõelõigud jääkreostuse andmebaasis jääkreostuskolletena arvele võtta.

Erra jõel:

- tahkete naftasaaduste jääkidega reostunud kaldaalad uuringupunktide ER 9 ja ER4 vahelisel ca 1 km pikkusel lõigul, samuti suuremad üksikud pigiväljad uuringupunktide ER12 ja ER17 juures,
- vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedid uuringupunktide ER19 ja ER14 vahelisel ca 1.5 km pikkusel lõigul.

Kohtla jõel:

- vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedid ühtekokku ca 11.5 km pikkusel jõelõigudel Kohtla jõe suudmest (K0) ülesvoolu kuni uuringupunktini K17 (Vahtsepa peakraavi sissevool)
- vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud jõesedid Vahtsepa peakraavi 1.8 km lõigul (suubumiskohast Kohtla jõkke K17 kuni kunagise Kohtla-Järve põlevkivikeemia kombinadi avariiväljalasu kraavini K21)

Purtse jõel:

- vedelate naftasaaduste jääkidega tugevalt reostunud jõesedidega ca 0.4 km pikkune jõelõik Kohtla jõe suubumiskohast allavoolu. Arvestada tuleb, et siit allavoolu on jõesedide kuhjumiskohtades Purtse jõesedid reostunud peaaegu kuni jõesuudmeni, kiirevoolulistest kohtades on jäätükid ja suurvesi naftasaaduste jäägid enamasti ära kandnud.
- vedelate naftasaaduste jääkidega reostunud ca 1.3 km pikkune jõelõik Repo tehase jahutus- ja sademeveelasust (P25) allavoolu kuni Püssi paisuni (P22).

Jääkreostuskolletena arvelevõtmine on vajalik puhastustööde kavade koostamiseks, finantseerimiseks ja elluviimiseks. Uuritud jõgede reostatus naftasaaduste jääkidega oli aastakümneid teada, ent käesolev uuring näitas, et senine isepuhastumine pole olnud piisav.

Jääkreostuskolletena arvele võetaval jõelõigudel on puhastamist või eemaldamist vajavate reostunud setete kogused suured, ligikaudselt hinnangul ca 500 m<sup>3</sup> tahkestunud naftasaaduste jääke Erra jõe kallastel ja ühtekokku on jõgedes ca 32000 m<sup>3</sup> vedelat naftasaaduste jääkidega reostunud muda ja jõesedideid.

*Erra jões on kallastel ca 500 m<sup>3</sup> tahkeid naftasaaduste jääke + ca 2000 m<sup>3</sup> vedelat naftasaaduste jääkidega reostunud muda ja jõesedideid; Kohtla jões ühes Vahtsepa peakraaviga on ca 20000 m<sup>3</sup> vedelat naftasaaduste jääkidega reostunud muda ja jõesedideid; Purtse jões on ca 10000 m<sup>3</sup> vedelat naftasaaduste jääkidega reostunud muda ja jõesedideid.*

Jõgede puhastustöid tuleb alustada Erra ja Kohtla jõgedest. Kui on välistatud uue reostuse sissekanne nendest lisajõgedest, on otstarbekas alustada Purtse jõe reostunud setete kõrvaldamist.



Jõesed on reostunud eelkõige naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega. Puhastustööd komplitseerib asjaolu, et polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud ei allu bioloogilisele puhastamisele<sup>9</sup>, see tingib vajaduse reostunud setete põletamiseks nõuetekohases põletusseadmes, prügilasse ladestamiseks või isoleerimiseks.

*Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) laialdasele levikule on võib olla kaasa aidanud ka eelmise sajandi seitsmekümnendatel aastatel kohati praktiseeritud tahketest naftasaaduste jääkide kohapeal põletamine.*



*Foto 28 Naftasaaduste jääkide põletamine Uhaku karsialal 1977 a suvel*

Vedela reostunud muda eemaldamine on kõige keerukam, kuna võib vajada suuremahulisi hüdrotehnilisi töid jõevee kõrvalejuhtimiseks, vedelalt väljapumbatud muda nõrutamiseks jne. Saavutatav keskkonnamõju oleks suur, kuna reostunud vedelast mudast lahustuvad siiani vette ohtlikud ühendid ja välditud saab risk reostunud muda edasikandeks allavoolu.

Naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikega reostunud vedelate setete suur kogus jõepõhjas tingib puhastustööde keerukuse ja kõrge maksumuse, vajalik on detailselt analüüsida puhastustööde (vedelate reostunud setete kõrvaldamine jõepõhjust) mõju veekeskkonnale. Vedelate reostunud setete eemaldamiseks tuleb teha puhastustööde teostatavuse uuring.

Erra jõe puhul saab miinimumprogrammina alustada jõe kaldail olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide kõrvaldamisest. Sooja ilmaga on need vedelad ja kujutavad ka reaalselt ohtu inimestele ja loomastikule. Selliste pigiväljade olemasolu kaitsealal pole kindlasti asjakohane, aastakümneid on vähenenud kaitseala külastajate usk looduskaitse efektiivsusest. Erra jõe äärsed tahkestunud naftasaaduste jäägid („pigiväljad“) paiknevad enamasti alal, kus jõgi kuivab ja ülaltpoolt kanduda võivad vedelad reostunud setted alluvad siin mõningasele bioloogilisele puhastusele.

<sup>9</sup> SWECO International, 2007, Remediation of past pollution from ex-military bases and industrial zones Feasibility Study Report, Stockholm.

Vedelate reostunud setete jõgedest eemaldamise teostatavuse uuring ja vastavate puhastusprojektide koostamine koos keskkonnamõju hinnanguga on pikaajalised tööd (vähemalt 2-3 aastat). Märksa kiiremini on teostatav Erra jõe kallastel olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide („pigi-väljad“) kõrvaldamine. Tahkestunud naftasaaduste jääkide kõrvaldamine maksaks esialgsete ligikaudsete arvestuste järgi ca 4 milj krooni, kui on võimalus reostunud pinnas paigutada Kiviõli või Kohtla-Järve poolkoksiprügilate suletavatesse osadesse.

Kõige reaalsemalt ongi teostatav tahkestunud naftasaaduste jääkide koristamine Erra jõe kallastelt ühes nende paigutamise samasse kohta poolkoksiladestute fuusidega. Vajalik on reostuse kontuurimine töömahtude täpsustamiseks ning tööpiirkonna (karstiaala) ümbruse põhjavee ohtlike ainetega reostatuse uuring. Koristatavate tahkestunud naftasaaduste jääkide kasutamine energia saamiseks põletamisel või põlevkiviõli uttseadetes on raskendatud, kuna naftasaaduste jäägid on segunenud pinnasega.

Viru alamvesikonna veemajanduskavas on jääkreostuse alase põhimeetmena esile toodud Kohtla-Järve tööstusterritooriumi ja poolkoksi prügila reostunud sademeveesüsteemi renoveerimine (+ uputuste vältimine) ligikaudse maksumusega 30 milj krooni ja Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksiprügilate sulgemine maksumusega 220 miljoni krooni (Eesti poole osalusena EL abiprojektis). Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksiprügilate sulgemise kogumaksumus läheneb tänaseks kahele miljardile kroonile.

## **8.2 Meetmed veeheite mõju vähendamiseks**

### **8.2.1 Kaevandusvete heitveelasud ja kaevandusvee isevoolsed väljalasud**

Mõju avaldub peamiselt veekoguste aastasise muutuse, sulfaatide sisalduse suurenemise ja veetemperatuuri languse läbi, esineb ka mõningane heljumi täiendav sissekanne veekogusse. Esineb mõningane risk ohtlike ainete esinemiseks kaevandusvees.

Rakendada saab järgmisi leevendusmeetmeid ja tegevusi:

1. Lühendada mäetööde kestvust ja seega ka vee väljapumpamise ning veeheite aega.
2. Aidu ja Kiviõli karjäärides kasutada karjääri juurdevoolava vee koguse vähendamiseks kvaternaari setetest filtratsioonitõkkeid,
3. Heljumi mõju vähendamiseks rajada piisavas mahus settebasseine.
4. Veekogude põhjasetetele karbonaatide keemilise sadestumise vähenemiseks kasutada aereerimist (kaskaade), pikendada vee viibeaega kraavides enne jõgedesse jõudmist (settebasseini ja jõe vahel pikem teekond).
5. Tagada karjääris töötavate masinate tehniline korrashoid vältimaks kütuse ja muude naftasaaduste lekkeid.

Välja-arvatud esimene ja viimane leevendusmeede, vajab ülejäänud meetmete rakendamine ja sellega saavutatav seisundi paranemine vastavaid uuringuid ja efektiivsuse hinnangut.

### **8.2.2 Meetmed ülejäänud väljalaskude mõju vähendamiseks jõevee kvaliteedile**

Jättes välja kaevandusveed, on ülejäänud väljalaskude puhul tähtsaim vähendada ohtlike ainete sissekanne Kohtla jõkke Varbe peakraavi ja VKG kraavi kaudu.

1. Varbe peakraavi kaudu Kohtla jõkke jõudvate ohtlike ainete kande vähendamiseks tuleb poolkoksiladestu loodeosas lõpetada piirdekraavi reostunud vee filtreerimine nn „fenoolisoesse“, põhjavette ja mööda Varbe peakraavi ka Kohtla jõkke (näiteks alandada veeta-



set piirdekraavis poolkoksiladestu põhja ja lääneosas, puhastada ja süvendada kraavi, kogunenud reostunud sete kõrvaldada).

2. VKG kraavi kaudu Kohtla jõkke jõudvate ohtlike ainete kande vähendamiseks tuleb VKG õlitehase tootmisterritooriumi liig- ja sademeveelahendus korrastada pärast Ida-Virumaa piirkonna liigvete projekti teostumist Kohtla-Järvel ja Kohtla-Järve poolkoksiladestu sulgemist.
3. Ellu viia Ida-Virumaa piirkonna liigvete projekt, see vähendab läbi VKG õlitehase territooriumi valguva liigvee kogust
4. Kohtla-Järve poolkoksiladestu sulgemine vähendab poolkoksiladestu piirdekraavi koguneva vee kogust ja reostatust.
5. Kiviõli poolkoksiladestu sulgemine vähendab suurveeaegset ohtlike ainete väljakannet kraavide kaudu Uuemõisa ojasse.

Purtse jõe valgalal tuleb veeheite osas esimese veemajanduskava perioodil peatähelepanu pöörata punktis 8.2.2 toodud meetmete elluviimisele.

### 8.2.3 Veeseire parendusettepanekud

Purtse vesikonnas on põlevkivikaevandamise järel tekkinud kaevandusvete isevoolsed väljumiskohad, Vahtsepa kraav ja Kiviõli suletud kaevanduse Küttejõu karjääri kraav. Osa jõgesid või jõelõike on kaevandatud alal jäädavalt kadunud (Kohtla jõe ülemjooks, Raudjõgi). Kaevandusvete isevoolsed väljavoolukohad annavad Purtse jões äravoolust 10-20%, veekoguste mõõtmisi on neist vaid üksikud. Veekvaliteedi seiret isevoolsetes väljavoolukohtades tehti Eesti Põlevkivi poolt ettevõtteseirena veel aasta tagasi, kuid tänaseks on sellest loobutud. Seire jätkamise nõudeid vee-erikasutusloa tingimustesse panna ei saa, kuna pole vee erikasutust veeseaduse tähenduses.

Tänaseks on tekkinud kaevandatud aladele uued veekogud, millede seisundi eest vastutab riik, kuid juurdesaadud veekogude omadusi pole piisavalt teada (palju ja mis kvaliteediga vett neist Kohtla ja Purtse jõgedesse voolab, nende ökoloogiline seisund). Kuna Purtse vesikonna isevoolsed kaevandusvete väljavoolukohad on tekkinud juba aastakümneid tagasi, on lõppenud ka tavaliine 10 aasta pikkune kaevandatud alade järelhooldusperiood.

Parim oleks, kui kaevanduste või karjääride sulgemise järel tekkivate või kujundatud veekogude seisundi oluline teave (veekogus, kvaliteet, ökoloogiline seisund) oleksid piisavalt uuritud suletud kaevanduse või karjääri järelhooldusperioodi vältel.

Vajalik on kaevanduste ja karjääride sulgemistööde projektis nõuda kaevandajalt veekogu igakülgset ja esinduslikku uuritust veekogu seisundi määratlemiseks. Seda mitte tehes langeb vajalike uuringute tegemine riigi õlule.

Praegu väljakujunenud situatsioonis saab taotleda Eesti Põlevkivi poolt tehtava omaseire täiendamist Vahtsepa kraavi ja Kiviõli suletud kaevanduse Küttejõu karjääri kraavi osas ja lisada sinna vooluhulkade seire. Kaevandusvete isevoolsete väljalaskude vooluhulkade seiret Purtse valgalal on otstarbekas teha sama sagedusega kui tehti veekvaliteedi seiret, s o neli korda aastas.

Kui Eesti Põlevkivi väljapakutud punktides isevoolsete väljalaskude seiret ei tee, tuleks riigi poolt tellitavat põhjaveeseiret täiendada veekeemia seirepunktidega ning läbi viia 2-3 aasta pikkune vooluhulkade mõõtmise programm. Seirepunktid iseloomustavad halvas seisundis Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seisundit (määramist vajavad ained oleksid sulfaat, fenoolid, naftasaadused ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud). Vajadust suletud kaevanduste isevoolsete väljalaskude seire tegemiseks suurendab kaevandatud aladel olevate puhastite heitvee sattumine

põhjavette. Heitveelasu suublaks on küll märgitud jõgi, oja või peakraav, kuid vett neis harilikult pole ja sisuliselt leiab aset immutamine põhjavette (Kohtla jõe ülemjooks Purtse valgalal, Kose oja ja Rausvere jõgi Pühajõe valgalal).

Vajalik on Aidu karjääri sulgemistööde projektis nõuda kaevandajalt tekkivate veekogude igakülgset ja esinduslikku uuritust veekogu seisundi määratlemiseks (s h peavad olema ka vooluhulga määrangud järelhooldusperioodi vältel). Siis saab järelhooldusperioodi lõppedes uued tehiseveekogud ühes vajaliku informatsiooniga keskkonnaregistris arvele võtta.

### 8.3 Purtse jõe valgala kasutamise prognoos ja mõju Purtse jõe seisundile

Purtse, Erra, Kohtla ning Ojamaa jõed jäävad aastakümneteks põlevkivi kaevandusvete eesvooludeks (kaevandamisaeagne veekõrvaldus ja isevoosel väljavoolud suletud kaevandustest ja karjääridest).

Purtse, Erra ja Kohtla jõgede veekvaliteeti mõjutab jõesängides olevast reostunud mudast ohtlike ainete väljakanne ning tööstusalade sadevesi.

Teiste heitveepuhastite heitveelaskude ja põllumajanduse mõju on väike. Põllumajanduse mõju on Varja ojale ja peakraavile, Erra ja Kohtla jõgede veekvaliteeti mõjutab ohtlike ainete sademe- ja liigveega sissekanne poolkoksiladestute ja põlevkiviõli tootmisterritooriumitelt.

Purtse jõe hüdroenergeetiline potentsiaal kaevandusvete lisandumisel mõnevõrra suureneb, vähenemine on võimalik kaevanduste ja karjääride sulgemise järel nende veega täitumise perioodil.

Arvestades Purtse jõe häid looduslikke eeldusi siirdekallade koelmualana, pole otstarbekas Purtse täiendav tõkestamine hüdroenergia saamiseks. Olemasolevatele paisudele tuleb rajada toimivad kalapääsud, seetõttu väheneb märgatavalt võimaliku toodetava elektrienergia kogus.

Tehtud arvutuste kohaselt ei satu Purtse jõgi ühegi tõenäolise stsenaariumi järgi heast seisundist kehvemasse seisundisse  $BHT_7$ ,  $N_{\text{üld}}$  ja  $P_{\text{üld}}$  näitajate poolest. Töötavate kaevanduste sulgemisel ja uute avamisest hoidumisel väheneb sulfaatide kontsentratsioon Purtse jões. Arvutuste kohaselt võib sulfaadi (kui jõevett vaadelda potentsiaalse joogiveeallikana) sisaldus probleemiks osutuda veevaesel aastal ning absoluutse miinimumvooluhulga juures (stsenaariumis töötavad Estonia ja Ojamaa kaevandus).

Hoiduda tuleb järgmise aastakümne lõpuosasse kavandatava Uus-Kiviõli kaevandusvee ärajuhtimist puhastamist vajavatesse jõelõikudesse enne puhastustööde teostamist (või otsust nende mitte-teostamise kohta).

Vedelate setete jõepõhjast väljapumpamine või eemaldamine veealuse kaevamise teel pole reostunud setetest väljakanduvate (lahustuvad + heljum) ohtlike ainete tõttu ilmselt teostatav kui tööpiirkonda ülejäänud veekogust ei isoleerita. Keskkonnamõju hinnang Purtse jõe seisundile tulevalt reostunud vedelate sete puhastustöödest tuleb teha puhastustööde teostatavuse uuringu käigus.

Erra jõe kallastel olevate tahkestunud naftasaaduste jääkide kõrvaldamisel kuiva (karstia) jõesängi korral olulist negatiivset keskkonnamõju ette pole hetkel näha. Lõplikuks hinnanguks on vaja kontrollida ohtlike ainete sisaldusi kokku ca kahekümnes Erra-Liiva küla ning Erra ja Lügane alevike ning Roodu küla Uhaku ja Kohtla jõgede äärsete majapidamiste kaevuvees, veeallikad inventeerida. See aitab ohjata riske karstialal koristustööde läbiviimisel kaasneda võiva kõrvalmõju osas ja võimaldab rakendada vajalikke leevendusmeetmeid.



## 9 Kasutatud kirjandus

**AS Eesti Veevärk Konsultatsioon, AS Maa ja Vesi Projekteerimisbüroo**, 2005, Ida-Virumaa liigvee projekt, II etapp lõpparuanne, Tallinn

**Halevina, T.**, 2005, Kirde- ja Edela-Eesti jõgede hüdrokeemiline seire, Aruanne, OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus Virumaa Filiaal, Jõhvi

**Halevina, T.**, 2007, Kirde- ja Edela-Eesti jõgede hüdrokeemiline seire ja uuringud, Aruanne, OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus Virumaa Filiaal, Jõhvi

**Iital, A., Loigu, E.**, 2008, Pinnavee kontrollseire Ojamaa põlevkivikaevanduse võimaliku mõju hindamiseks. 2007 a. seire tulemused, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika Instituut, Tallinn

**Liblik, V., Punning, J.-M.**, 2005, Keskkond ja põlevkivi kaevandamine Kirde-Eestis, TLÜ Ökoloogia Instituut, Tallinn

**Loigu, E.**, 2004, Lepingu 1-5/289 lõpparuanne riikliku keskkonnaseire programmi täitmise kohta, Jõgede seire 2003. aasta, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika instituut, Tallinn

**Loigu, E.**, 2005, Lepingu 1-5/289 lõpparuanne riikliku keskkonnaseire programmi täitmise kohta, Jõgede seire 2004. aasta, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika instituut, Tallinn

**Loigu, E.**, 2006, Pinnavee kontrollseire Ojamaa põlevkivikaevanduse võimaliku mõju hindamiseks 2006 a. seire tulemused, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika instituut, Tallinn

**Loigu, E.**, 2006, Raamlepingu M-13-6-2005/380 lõpparuanne riikliku keskkonnaseire programmi täitmise kohta, Jõgede hüdrokeemiline seire 2005. aasta, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika instituut, Tallinn

**Loigu, E.**, 2007, Lepingu K-13-6-2006/304 lõpparuanne riikliku keskkonnaseire programmi täitmise kohta, Põhja- ja Lääne-Eesti jõgede seire 2006. aasta, Tallinna Tehnikaülikool, Keskkonnatehnika instituut, Tallinn

**Lääne, A.**, 2008 Tugevasti muudetud veekogumite ja tehisveekogumite hindamine ja lõplik kindlaksmääramine, töövariant, Sweco Projekt AS, Tallinn

**Reinsalu, E., Niitlaan, E., Sokman, K., Viilup, H., Toomik, A., Erg, K.**, 2006, 90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis, Tehnoloogia ja inimesed, Mäeinstituut, EMS, Tallinn

**Roots, O.**, 2005, Eesti pinnaveekogude jaoks prioriteetsete ohtlike ainete määramine ja seirevõrgu moodustamine, Eesti Keskkonnauuringute Keskus

**Salu, M.**, 2004, Ohtlike jääkreostuskollete kontroll ja uuringud, AS Maves, Tallinn

**Salu, M.**, 2005, Jõhvi linnaga piirneva 2. kaevanduse kaevandusvete mõju ulatuse väljaselgitamine, AS Maves, Tallinn

**Savitski, L.**, 2003, Suletud ja suletavate kaevanduste mõju põhjaveele, Eesti Geoloogiakeskus, Hüdroloogia osakond, Tallinn

**Savitski, L., Savva, V.**, 2005, Teostatavusuuringu läbiviimine ja äravoolu põhiskeemi koostamine sade-, pinna-, drenaaži- ja kaevandusvete ärajuhtimiseks Kohtla-Järve ja Jõhvi piirkonna tiheasustus- ja tootmisaladelt, Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn

**SWECO International**, 2007, Remediation of past pollution from ex-military bases and industrial zones. Feasibility Study Report, Stockholm.

**Tamm, I., Kirs, L.** 2007, Fenoolide seire VKG AS-i poolkoksi ning lend- ja koldetuha ladestu ümbruse piirdekraavides ning Kiviõli Keemiatööstuse OÜ poolkoksiladestu ümbruses, AS Maves, Tallinn

**Tamm, I.**, 1997, Reostunud muldade seire, AS Maves, Tallinn

**Tamm, I., Metsur, M.**, 2002, Eesti jääkreostuse kollete andmebaasi täiendamine ja investeerin-  
gute plaan. AS Maves, Tallinn

**Jansen, K.** 2006, Fenoolide heite vähendamist stimuleeriva optimaalse saastetasumäära väljatöö-  
tamine, heitkoguste vähendamiseks vajalike investeeringute hinnang, AS Maves, 2006.

**Tamm, I.**, 2001, Ohtlike ainete heidete inventuur Lääne- ja Ida-Virumaal, AS Maves, Tallinn

**Norwegian Geotechnical Institute**, 2004, Risk based environmental site assessment of landfills,  
Estonia



## **TÖÖÜLESANNE, Riigihanke nr 101881 tehniline kirjeldus**

### **1 Taust:**

Purtse jõe kvaliteeti mõjutavad Aidu, Põhja-Kiviõli ja Viru kaevandusveed, suletud Käva ja Küttejõu/Kiviõlikaevanduste väljavoolud, samuti valgalala paiknevad suured tööstusettevõtted (Püssi, Viru Keemia Grupp AS ja Kiviõli Keemiatööstus) jääkreostuskolded (eeskätt Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksiladestud ja Rutiku, Käva, Sompa põlenud aheraineladestud). Jõe seisundile omavad tähtsust muutused jõkke juhitud kaevandusvete kogustes (nende prognoos seoses Ojamaa ja Kiviõli ja Põhja-Kiviõli kaeveväljade võimaliku kasutuselevõttuga tulevikus) ning jõe kasutamine hüdroenergia saamiseks ja jõel olevad muud tõkestusrajatised. Lisa jõgedest peame vajalikuks käsitleda eeskätt Kohtla ja Erra jõgesid kui ohtlikke reoaineid Purtse jõe sissekandjaid.

### **2 Eesmärk:**

Kavandatava uuringu eesmärk on analüüsida ohtlikke aineid Purtse jõe põhjasetetes, nende mõju jõevee kvaliteedile. Põhjasetete analüüs tulemuste aitavad kaasa Purtse jõe täpsemate keskkonnanäidemite määramisel ning Purtse jõe majandamise kava koostamisel.

### **3 Seadusandlikud ja rahvusvahelised nõuded:**

Töö tegemisel tuleb kindlasti lähtuda järgmistest õigusaktidest ja dokumentidest:

- 3.1 „Veeseadus“ (RT I 1994, 40, 665);
- 3.2 Keskkonnaministri 21. augusti 2001. a määrus nr 44 „Veekeskkonnale ohtlike ainete nimistud 1 ja 2“ (RTL 2001, 104, 1434);
- 3.3 Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrus nr 269 „Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord“ (RTI 2001, 69, 424), Lisa 1 „Veekogusse juhitava heitvee pH või ohtlike ainete sisalduse piirväärtused“;
- 3.4 Keskkonnaministri 16. juuni 2003. aasta määrus nr 53 „Veeuuringuid teostavatele katselaboritele esitatavad nõuded ja analüüsi referentmeetodid“;
- 3.5 Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60 EÜ, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika tegevusraamistik;
- 3.6 Euroopa Nõukogu direktiiv 2006/11/EÜ, teatavate ühenduse veekeskkonda laastavate ohtlike ainete põhjustatava saaste kohta;
- 3.7 Euroopa Parlamendi ja Nõukogu otsusest 2455/2001/EÜ, millega kehtestatakse veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainete nimistu ning muudetakse direktiivi 200/60/EÜ.
- 3.8 Välislaborite kasutamisel tuleb jälgida nende poolt esitatavaid proovide säilitamise ja transpordi nõudeid korrektsete analüüsitulemuste saamiseks.

### **4 Tegevused lähteülesande lahendamiseks:**

- 4.1 uurida Purtse jõesetete reostatust peamiselt ca 17 kilomeetri pikkusel lõigul alates ja suudmest ning pisteliselt 5 punktis kaugemale ülesvoolu, sh Ojamaa ja Hirmuse jõgi;
- 4.2 setete reostatuse hinnanguks sondeerida 17 kilomeetrilisel Purtse jõe lõigu suudmest jõe setteid ca iga 300-500 meetri tagant kolmepunktises ristprofiilis. Ühtekokku ligi 18 uuringuprofiili, millest võetakse kuni 10 põhjasetete proovianalüüsiks;
- 4.3 Erra jõe 8 kilomeetrilisel lõigul suudmest sondeerida jõesetteid ca iga 300-500 meetri tagant setete reostatuse hinnanguks kolmepunktises ristprofiilis. Ühtekokku ligi 18 uuringuprofiili, millest võetakse 5 põhjasetete proovi analüüsiks;
- 4.4 Kohtla jõe 16 kilomeetrilisel lõigul suudmest (koos ülemjooksu harudega) sondeeritakse jõesetteid ca iga 300-500 meetri tagant setete reostatuse hinnanguks kolmepunktises ristprofiilis. Ühtekokku ligi 30 uuringuprofiili, millest võetakse 10 põhjasetete proovi analüüsiks;
- 4.5 põhjasetetes analüüsida naftasaadusi, fenooli, PAH-e ning raskmetalle;

- 4.6 lisaks võtta 5 veeproovi ohtlike ainete sisalduse määramiseks;
- 4.7 kaardistada visuaalselt jälgitav reostuse levik jõesängides ja orus;
- 4.8 analüüsida piirkonna tööstuse ja olmereostuse mõju Purtse jõele.

## 5 Töö tulemused.

### 5.1 Töö tulemusena esitab Töövõtja Tellijale:

- 5.1.1 analüüsitulemused põhjasetete ja pinnavee kohta;
- 5.1.2 Purtse jõe majandamise kava ettepanek koos vee erikasutuslubade ja seire kava täpsustamise ettepanekutega valgala ettevõtetele ning vajalike tegevuste nimekiri koos eeldatavate maksumustega;
- 5.1.3 koostatud kontseptuaalse mudeli Kirde-Eesti tööstuspiirkonna ja olmereostuse mõju kohta Purtse jõele;
- 5.1.4 koostatud Purtse jõe valgala kasutamise prognoosi koos keskkonnamõju eelhindanguga Purtse jõe seisundile.

### 5.2 Töö tuleb esitada hiljemalt 30. mai 2008. a kahes eksemplaris paberil ja ühes eksemplaris CD-l. Esitav töö peab olema MS Office formaadis ning võimaluse korral 1:10 000 kaardimaterjal MapInfos, kus on esitatud reostuse levik jõesängides ja orus.



Lisa 1 Pinnaseproovide analüüsitulemused, Lk1

|                             | KKM määrus nr. 12<br>"Pinnases ja põhjavees ohtlike<br>ainete sisalduse<br>piirnormid" |               |                  | Jõgi,<br>kuupäev,<br>punkt,<br>kellaaeg | ERRA<br>05.05.08<br>E1<br>13:45 | ERRA<br>05.05.08<br>ER13<br>16:15 | ERRA<br>05.05.08<br>ER15<br>17:05 | ERRA<br>05.05.08<br>ER19<br>18:05 | ERRA<br>05.08.05<br>ER24<br>19:00 | KOHTLA<br>08.05.08<br>K1<br>13:15 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                             |                                                                                        |               |                  | proov Nr                                | 001                             | 002                               | 003                               | 004                               | 005                               | 024                               |
|                             | Siht-<br>arv                                                                           | Piirarv       |                  | Pinnas                                  | Sete                            | Sete                              | Sete                              | Sete                              | Sete                              | Sete                              |
|                             |                                                                                        | elu-<br>tsoon | tööstus<br>tsoon | Kogus                                   | ca. 3 kg                        | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          |
| Analüüsitud ühend           |                                                                                        |               |                  | Kuivjääk %                              | 65.1                            | 47.7                              | 19.1                              | 62.6                              | 19                                | 45.6                              |
| 1 aluselised fenoolid (sum) | 1                                                                                      | 10            | 100              | mg/kg                                   | 0.1                             | 0.12                              | 2.05                              | n.n.                              | 3.8                               | n.n.                              |
| Lihtfenool                  | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 0.1                             | 0.12                              | 0.11                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| o-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.15                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| m-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.29                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| p-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             | 3.8                               | <0,10                             |
| 2,6-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.16                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.26                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.18                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 3,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.45                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,3-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.29                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 3,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                           | <0,10                             | 0.16                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| PAH sum                     | 5                                                                                      | 20            | 200              | mg/kg                                   | 51.9                            | 21.5                              | 280                               | 14.4                              | 124                               | 471                               |
| Naftaleen                   | 1                                                                                      | 5             | 100              | mg/kg                                   | 1.3                             | 1.5                               | 21                                | 0.072                             | 120                               | 35                                |
| Atsenaftüleen               |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 3.1                             | 3.4                               | 12                                | 0.12                              | 0.46                              | 12                                |
| Atsenaften                  | 1                                                                                      | 4             | 40               | mg/kg                                   | 0.92                            | 0.27                              | 13                                | 0.073                             | 1.1                               | 12                                |
| Fluoreen                    |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 0.54                            | 0.16                              | 17                                | 0.061                             | 0.49                              | 33                                |
| Fenantreen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 3.2                             | 1.1                               | 47                                | 0.11                              | 0.35                              | 130                               |
| Antratseen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 2.5                             | 0.92                              | 24                                | 0.3                               | 0.098                             | 40                                |
| Fluoranteen                 |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 3.5                             | 0.57                              | 16                                | 0.15                              | 0.2                               | 50                                |
| Püreen                      | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 12                              | 1.1                               | 31                                | 2.6                               | 0.4                               | 69                                |
| Benz(a)antratseen           |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2.5                             | 0.059                             | 39                                | 0.94                              | 0.13                              | 25                                |
| Krüseen                     | 0,5                                                                                    | 2             | 20               | mg/kg                                   | 1.3                             | 0.21                              | 14                                | 0.24                              | 0.06                              | 20                                |
| Benzo(b)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2.2                             | 1.2                               | 10                                | 0.5                               | 0.14                              | 8.5                               |
| Benzo(k)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 0.75                            | 0.29                              | 4.8                               | 0.27                              | <0,050                            | 4.1                               |
| Benzo(a)püreen              | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 4.9                             | 2.1                               | 24                                | 2.4                               | 0.33                              | 12                                |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen      |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 4.8                             | 3.4                               | 2.7                               | 1.9                               | 0.25                              | 9.3                               |
| Dibenz(ah)antratseen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.8                             | 1.0                               | 0.95                              | 0.88                              | 0.094                             | 3.6                               |
| Benzo(g,h,i)perüleen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 6.6                             | 4.2                               | 4.0                               | 3.8                               | 0.35                              | 7.8                               |
| Naftasaadused (C10-C40)     | 100                                                                                    | 500           | 5000             | mg/kg                                   | 9720                            | 4490                              | 31000                             | 4660                              | 2100                              | 13600                             |
| Naftasaadused (C10-C22)     |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2150                            | 1510                              | 17000                             | 720                               | 1100                              | 8110                              |
| Arseen                      | 20                                                                                     | 30            | 50               | mg/kg                                   | 4.9                             | 4.7                               | 4.1                               | 2.6                               | 7.3                               | 21                                |
| Plii                        | 50                                                                                     | 300           | 600              | mg/kg                                   | 25                              | 27                                | 30                                | 26                                | 20                                | 17                                |
| Kaadmium                    | 1                                                                                      | 5             | 20               | mg/kg                                   | 0.29                            | 0.37                              | 0.34                              | <0,10                             | 0.39                              | <0,10                             |
| Kroom                       | 100                                                                                    | 300           | 800              | mg/kg                                   | 24                              | 32                                | 20                                | 9.9                               | 16                                | 103                               |
| Elavhõbe                    | 0,5                                                                                    | 2             | 10               | mg/kg                                   | 0.6                             | 0.61                              | 0.39                              | <0,10                             | 0.23                              | <0,10                             |
| Molübdeen                   | 10                                                                                     | 20            | 200              | mg/kg                                   | 1.9                             | <1,0                              | 1.3                               | <1,0                              | 1.7                               | 1.5                               |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu vahel |
|  | sisaldus üle elutsooni piirarvu               |
|  | sisaldus üle tööstustsooni piirarvu           |

Lisa 1 Pinnaseproovide analüüsitulemused, Lk 2

|                             | KKM määrus nr. 12<br>"Pinnases ja põhjavees ohtlike<br>ainete sisalduse<br>piirnormid" |               |                  | Jõgi,<br>kuupäev,<br>punkt,<br>kellaaeg | KOHTLA<br>08.05.08<br>K5<br>14:20 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K7<br>18:25 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K10<br>15:35 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K11<br>16:10 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K13<br>14:30 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K15<br>12:15 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                             | proov Nr                                                                               |               |                  |                                         | 025                               | 013                               | 010                                | 011                                | 009                                | 008                                |
|                             | Siht-<br>arv                                                                           | Piirarv       |                  | Pinnas                                  | Sete                              | Sete                              | Sete                               | Sete                               | Sete                               | Sete                               |
|                             |                                                                                        | elu-<br>tsoon | tööstus<br>tsoon | Kogus                                   | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           |
| Analüüsitud ühend           |                                                                                        |               |                  | Kuivjääk %                              | 41.5                              | 47.1                              | 52.1                               | 34.3                               |                                    | 39.1                               |
| 1 aluselised fenoolid (sum) | 1                                                                                      | 10            | 100              | mg/kg                                   | 0.36                              | n.n.                              | 0.54                               | 0.26                               | n.n.                               | 1.22                               |
| Lihtfenool                  | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | 0.13                               | <0,10                              | 0.17                               |
| o-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| m-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | 0.13                               | <0,10                              | 0.1                                |
| p-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 0.36                              | <0,10                             | 0.54                               | <0,10                              | <0,10                              | 0.41                               |
| 2,6-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | 0.16                               |
| 2,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | 0.14                               |
| 2,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 3,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | 0.14                               |
| 2,3-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | 0.1                                |
| 3,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| PAH sum                     | 5                                                                                      | 20            | 200              | mg/kg                                   | 101                               | 168                               | 10.6                               | 356                                | 581                                | 1210                               |
| Naftaleen                   | 1                                                                                      | 5             | 100              | mg/kg                                   | 13                                | 47                                | 1.9                                | 160                                | 60                                 | 76                                 |
| Atsenaftüleen               |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2.7                               | 4.5                               | 0.58                               | 6.8                                | 17                                 | 42                                 |
| Atsenaften                  | 1                                                                                      | 4             | 40               | mg/kg                                   | 2.2                               | 5.3                               | 0.29                               | 8.1                                | 12                                 | 21                                 |
| Fluoreen                    |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 6.7                               | 13                                | 0.73                               | 25                                 | 18                                 | 59                                 |
| Fenantreen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 26                                | 45                                | 2.5                                | 75                                 | 59                                 | 220                                |
| Antratseen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 6.5                               | 10                                | 0.88                               | 15                                 | 27                                 | 78                                 |
| Fluoranteen                 |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 8.1                               | 9.8                               | 0.6                                | 14                                 | 60                                 | 120                                |
| Püreen                      | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 12                                | 14                                | 0.92                               | 22                                 | 100                                | 180                                |
| Benz(a)antratseen           |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 5.1                               | 5.3                               | 0.42                               | 8.3                                | 65                                 | 140                                |
| Krüseen                     | 0,5                                                                                    | 2             | 20               | mg/kg                                   | 4.9                               | 4.7                               | 0.54                               | 9.3                                | 51                                 | 100                                |
| Benzo(b)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2.4                               | 1.8                               | 0.19                               | 2.9                                | 30                                 | 45                                 |
| Benzo(k)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.0                               | 0.83                              | 0.096                              | 1.2                                | 11                                 | 21                                 |
| Benzo(a)püreen              | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 3.1                               | 2.8                               | 0.46                               | 4.0                                | 36                                 | 63                                 |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen      |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 3.2                               | 1.9                               | 0.25                               | 2.1                                | 14                                 | 18                                 |
| Dibenz(ah)antratseen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.2                               | 0.81                              | 0.075                              | 0.97                               | 7.3                                | 7.2                                |
| Benzo(g,h,i)perüleen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 2.7                               | 1.6                               | 0.17                               | 1.8                                | 14                                 | 16                                 |
| Naftasaadused (C10-C40)     | 100                                                                                    | 500           | 5000             | mg/kg                                   | 760                               | 4100                              | 560                                | 3800                               | 18000                              | 37000                              |
| Naftasaadused (C10-C22)     |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 390                               | 2550                              | 260                                | 2400                               | 8300                               | 19000                              |
| Arseen                      | 20                                                                                     | 30            | 50               | mg/kg                                   | 18                                | 51                                | 12                                 | 16                                 | 17                                 | 8.0                                |
| Plii                        | 50                                                                                     | 300           | 600              | mg/kg                                   | 8.9                               | 9.8                               | 8.0                                | 9.2                                | 25                                 | 51                                 |
| Kaadmium                    | 1                                                                                      | 5             | 20               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | 0.48                               | 0.31                               |
| Kroom                       | 100                                                                                    | 300           | 800              | mg/kg                                   | 75                                | 20                                | 17                                 | 79                                 | 26                                 | 24                                 |
| Elavhõbe                    | 0,5                                                                                    | 2             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                              | <0,10                              | 0.6                                | 0.34                               |
| Molübdeen                   | 10                                                                                     | 20            | 200              | mg/kg                                   | <1,0                              | 4.0                               | <1,0                               | 1.2                                | 1.7                                | 1.2                                |

sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu \

sisaldus üle elutsooni piirarvu

sisaldus üle tööstustsooni piirarvu



Lisa 1 Pinnaseproovide analüüsitulemused, Lk 3

|                             | KKM määrus nr. 12<br>"Pinnases ja põhjavees ohtlike<br>ainete sisalduse<br>piirnormid" |               |                  | Jõgi,<br>kuupäev,<br>punkt,<br>kellaaeg | KOHTLA<br>06.05.08<br>K19<br>10:50 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K20<br>09:20 | KOHTLA<br>06.05.08<br>K26<br>17:15 | PURTSE<br>08.05.08<br>P1<br>11:00 | PURTSE<br>08.05.08<br>P4<br>10:30 | PURTSE<br>08.05.08<br>P8<br>09:30 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                             |                                                                                        |               |                  | proov Nr                                | 007                                | 006                                | 012                                | 023                               | 022                               | 021                               |
|                             | Siht-<br>arv                                                                           | Piirarv       |                  | Pinnas                                  | Sete                               | Sete                               | Sete                               | Sete                              | Sete                              | Sete                              |
|                             |                                                                                        | elu-<br>tsoon | tööstus<br>tsoon | Kogus                                   | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                          |
| Analüüsitud ühend           |                                                                                        |               |                  | Kuivjääk %                              | 53.7                               | 64.5                               | 68.4                               | 39.1                              | 44.3                              | 30.7                              |
| 1 aluselised fenoolid (sum) | 1                                                                                      | 10            | 100              | mg/kg                                   | n.n.                               | n.n.                               | n.n.                               | n.n.                              | n.n.                              | 0.94                              |
| Lihtfenool                  | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| o-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| m-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| p-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | 0.94                              |
| 2,6-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 3,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 2,3-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| 3,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| PAH sum                     | 5                                                                                      | 20            | 200              | mg/kg                                   | n.n.                               | 60.1                               | 10.4                               | 1.18                              | 152                               | 63.3                              |
| Naftaleen                   | 1                                                                                      | 5             | 100              | mg/kg                                   | <0,050                             | 1.3                                | 1.8                                | 0.069                             | 18                                | 33                                |
| Atsenaftüleen               |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 2.9                                | 0.51                               | 0.054                             | 4.7                               | 1.9                               |
| Atsenaften                  | 1                                                                                      | 4             | 40               | mg/kg                                   | <0,050                             | 2.0                                | 0.31                               | <0,050                            | 4.7                               | 0.57                              |
| Fluoreen                    |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 4.0                                | 0.76                               | 0.069                             | 13                                | 1.1                               |
| Fenantreen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | 9.0                                | 2.0                                | 0.14                              | 41                                | 2.7                               |
| Antratseen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | 4.0                                | 0.79                               | 0.086                             | 11                                | 1.4                               |
| Fluoranteen                 |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 8.1                                | 0.85                               | 0.16                              | 11                                | 2.0                               |
| Püreen                      | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | 12                                 | 1.2                                | 0.24                              | 19                                | 3.7                               |
| Benz(a)antratseen           |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 3.9                                | 0.5                                | 0.089                             | 6.8                               | 1.4                               |
| Krüseen                     | 0,5                                                                                    | 2             | 20               | mg/kg                                   | <0,050                             | 3.4                                | 0.45                               | 0.059                             | 7.3                               | 1.0                               |
| Benzo(b)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 1.7                                | 0.18                               | 0.069                             | 2.5                               | 2.3                               |
| Benzo(k)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 0.81                               | 0.11                               | <0,050                            | 1.1                               | 0.89                              |
| Benzo(a)püreen              | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,050                             | 2.8                                | 0.44                               | 0.085                             | 4.4                               | 3.6                               |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen      |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 1.9                                | 0.22                               | 0.055                             | 3.1                               | 3.4                               |
| Dibenz(ah)antratseen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 0.65                               | 0.061                              | <0,050                            | 1.2                               | 1.2                               |
| Benzo(g,h,i)perüleen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 1.6                                | 0.18                               | <0,050                            | 2.8                               | 3.1                               |
| Naftasaadused (C10-C40)     | 100                                                                                    | 500           | 5000             | mg/kg                                   | 220                                | 4850                               | 310                                | 130                               | 2200                              | 1100                              |
| Naftasaadused (C10-C22)     |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <50                                | 2980                               | 180                                | 52                                | 1100                              | 490                               |
| Arseen                      | 20                                                                                     | 30            | 50               | mg/kg                                   | 1.5                                | 4.7                                | 5.1                                | 2.1                               | 13                                | 8.0                               |
| Plii                        | 50                                                                                     | 300           | 600              | mg/kg                                   | 9.0                                | 11                                 | 9.6                                | 3.8                               | 20                                | 15                                |
| Kaadmium                    | 1                                                                                      | 5             | 20               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | 0.2                               | <0,10                             | 0.23                              |
| Kroom                       | 100                                                                                    | 300           | 800              | mg/kg                                   | 6.4                                | 24                                 | 35                                 | 2.9                               | 48                                | 17                                |
| Elavhõbe                    | 0,5                                                                                    | 2             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                             | <0,10                             | <0,10                             |
| Molübdeen                   | 10                                                                                     | 20            | 200              | mg/kg                                   | <1,0                               | <1,0                               | <1,0                               | <1,0                              | 1.9                               | 8.9                               |

|  |                                         |
|--|-----------------------------------------|
|  | sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu |
|  | sisaldus üle elutsooni piirarvu         |
|  | sisaldus üle tööstustsooni piirarvu     |

Lisa 1 Pinnaseproovide analüüsitulemused, Lk 4

|                             | KKM määrus nr. 12<br>"Pinnases ja põhjavees ohtlike<br>ainete sisalduse<br>piirnormid" |               |                  | Jõgi,<br>kuupäev,<br>punkt,<br>kellaaeg | PURTSE<br>08.05.08<br>P9<br>09:15 | PURTSE<br>07.05.08<br>P11<br>18:20 | PURTSE<br>07.05.08<br>P17<br>15:40 | PURTSE<br>07.05.08<br>P22<br>13:30 | PURTSE<br>07.05.08<br>P24<br>12:50 | PURTSE<br>07.05.08<br>P30<br>10:30 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                             | proov Nr                                                                               |               |                  |                                         | 020                               | 019                                | 018                                | 017                                | 016                                | 015                                |
|                             | Siht-<br>arv                                                                           | Piirarv       |                  | Pinnas                                  | Sete                              | Sete                               | Sete                               | Sete                               | Sete                               | Sete                               |
|                             |                                                                                        | elu-<br>tsoon | tööstus<br>tsoon | Kogus                                   | ca. 3 kg                          | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           |
| Analüüsitud ühend           |                                                                                        |               |                  | Kuivjääk %                              | 56.6                              | 42.7                               | 40.8                               | 44.5                               | 39.7                               | 31.7                               |
| 1 aluselised fenoolid (sum) | 1                                                                                      | 10            | 100              | mg/kg                                   | 0.53                              | n.n.                               | 10.2                               | n.n.                               | 0.28                               | n.n.                               |
| Lihtfenool                  | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.49                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| o-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.25                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| m-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.56                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| p-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 0.53                              | <0,10                              | 6.9                                | <0,10                              | 0.28                               | <0,10                              |
| 2,6-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.21                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.49                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.12                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 3,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.59                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,3-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.42                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| 3,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | <0,10                              | 0.12                               | <0,10                              | <0,10                              | <0,10                              |
| PAH sum                     | 5                                                                                      | 20            | 200              | mg/kg                                   | 31                                | 60.7                               | 883                                | 6.85                               | 18.7                               | 6.51                               |
| Naftaleen                   | 1                                                                                      | 5             | 100              | mg/kg                                   | 0.8                               | 18                                 | 88                                 | 0.21                               | 16                                 | 1.8                                |
| Atsenaftüleen               |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.8                               | 3.6                                | 32                                 | 0.15                               | 0.088                              | 0.24                               |
| Atsenaften                  | 1                                                                                      | 4             | 40               | mg/kg                                   | 0.23                              | 0.38                               | 22                                 | 0.21                               | 0.25                               | 0.24                               |
| Fluoreen                    |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 0.28                              | 0.38                               | 60                                 | 0.29                               | 0.49                               | 0.3                                |
| Fenantreen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 1.1                               | 3.4                                | 230                                | 0.58                               | 0.56                               | 0.62                               |
| Antratseen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 0.94                              | 2.0                                | 75                                 | 0.4                                | 0.13                               | 0.32                               |
| Fluoranteen                 |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.4                               | 1.6                                | 92                                 | 1.1                                | 0.29                               | 0.47                               |
| Püreen                      | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | 2.7                               | 3.9                                | 120                                | 1.3                                | 0.34                               | 1.1                                |
| Benz(a)antratseen           |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.3                               | 1.4                                | 51                                 | 0.58                               | 0.14                               | 0.28                               |
| Krüseen                     | 0,5                                                                                    | 2             | 20               | mg/kg                                   | 0.8                               | 1.0                                | 35                                 | 0.38                               | 0.14                               | 0.16                               |
| Benzo(b)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 3.5                               | 3.7                                | 18                                 | 0.34                               | 0.11                               | 0.18                               |
| Benzo(k)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.1                               | 1.3                                | 7.9                                | 0.15                               | <0,050                             | 0.085                              |
| Benzo(a)püreen              | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | 5.1                               | 6                                  | 23                                 | 0.36                               | 0.074                              | 0.29                               |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen      |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 4.4                               | 5.8                                | 13                                 | 0.4                                | 0.061                              | 0.18                               |
| Dibenz(ah)antratseen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1.6                               | 2.0                                | 5.3                                | 0.088                              | <0,050                             | 0.06                               |
| Benzo(g,h,i)perüleen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 3.9                               | 6.2                                | 11                                 | 0.31                               | 0.066                              | 0.18                               |
| Naftasaadused (C10-C40)     | 100                                                                                    | 500           | 5000             | mg/kg                                   | 3020                              | 730                                | 9100                               | 3640                               | 2300                               | 1100                               |
| Naftasaadused (C10-C22)     |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 1400                              | 430                                | 6500                               | 2220                               | 1200                               | 740                                |
| Arseen                      | 20                                                                                     | 30            | 50               | mg/kg                                   | 8.7                               | 7.6                                | 17                                 | 5.0                                | 2.9                                | 4.6                                |
| Plii                        | 50                                                                                     | 300           | 600              | mg/kg                                   | 23                                | 16                                 | 22                                 | 21                                 | 7.9                                | 13                                 |
| Kaadmium                    | 1                                                                                      | 5             | 20               | mg/kg                                   | 0.1                               | 0.19                               | 0.11                               | 0.19                               | 0.12                               | 0.26                               |
| Kroom                       | 100                                                                                    | 300           | 800              | mg/kg                                   | 10                                | 38                                 | 161                                | 18                                 | 8.5                                | 15                                 |
| Elavhõbe                    | 0,5                                                                                    | 2             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                             | 0.12                               | 0.19                               | 0.58                               | 0.12                               | 0.2                                |
| Molübdeen                   | 10                                                                                     | 20            | 200              | mg/kg                                   | 2.7                               | <1,0                               | 1.1                                | 1.4                                | 1.4                                | 1.2                                |

|  |                                           |
|--|-------------------------------------------|
|  | sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu \ |
|  | sisaldus üle elutsooni piirarvu           |
|  | sisaldus üle tööstustsooni piirarvu       |



|                             | KKM määrus nr. 12<br>"Pinnases ja põhjavees ohtlike<br>ainete sisalduse<br>piirnormid" |               |                  | Jõgi,<br>kuupäev,<br>punkt,<br>kellaaeg | PURTSE<br>07.05.08<br>P31<br>10:15 | PURTSE<br>08.05.08<br>P33<br>16:20 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                             |                                                                                        |               |                  | proov Nr                                | 014                                | 027                                |
|                             | Siht-<br>arv                                                                           | Piirarv       |                  | Pinnas                                  | Sete                               | Sete                               |
|                             |                                                                                        | elu-<br>tsoon | tööstus<br>tsoon | Kogus                                   | ca. 3 kg                           | ca. 3 kg                           |
| Analüüsitud ühend           |                                                                                        |               |                  | Kuivjääk %                              | 40.5                               | 39.1                               |
| 1 aluselised fenoolid (sum) | 1                                                                                      | 10            | 100              | mg/kg                                   | n.n.                               | n.n.                               |
| Lihtfenool                  | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| o-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| m-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| p-kresool                   | 0.1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,6-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 3,5-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 2,3-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| 3,4-dimetüülfenool          | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| PAH sum                     | 5                                                                                      | 20            | 200              | mg/kg                                   | 16                                 | 13.2                               |
| Naftaleen                   | 1                                                                                      | 5             | 100              | mg/kg                                   | 16                                 | 13                                 |
| Atsenaftüleen               |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Atsenaften                  | 1                                                                                      | 4             | 40               | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Fluoreen                    |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Fenantreen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | 0.076                              |
| Antratseen                  | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Fluoranteen                 |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | 0.062                              |
| Püreen                      | 1                                                                                      | 5             | 50               | mg/kg                                   | <0,050                             | 0.07                               |
| Benz(a)antratseen           |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Krüseen                     | 0,5                                                                                    | 2             | 20               | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Benzo(b)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Benzo(k)fluoranteen         |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Benzo(a)püreen              | 0,1                                                                                    | 1             | 10               | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Indeno(1,2,3-cd)püreen      |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Dibenz(ah)antratseen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Benzo(g,h,i)perüleen        |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | <0,050                             | <0,050                             |
| Naftasaadused (C10-C40)     | 100                                                                                    | 500           | 5000             | mg/kg                                   | 130                                | 320                                |
| Naftasaadused (C10-C22)     |                                                                                        |               |                  | mg/kg                                   | 59                                 | 98                                 |
| Arseen                      | 20                                                                                     | 30            | 50               | mg/kg                                   | 4.0                                | 4.4                                |
| Plii                        | 50                                                                                     | 300           | 600              | mg/kg                                   | 8.9                                | 13                                 |
| Kaadmium                    | 1                                                                                      | 5             | 20               | mg/kg                                   | 0.16                               | 0.22                               |
| Kroom                       | 100                                                                                    | 300           | 800              | mg/kg                                   | 14                                 | 14                                 |
| Elavhõbe                    | 0,5                                                                                    | 2             | 10               | mg/kg                                   | <0,10                              | <0,10                              |
| Molübdeen                   | 10                                                                                     | 20            | 200              | mg/kg                                   | <1,0                               | <1,0                               |

|  |                                           |
|--|-------------------------------------------|
|  | sisaldus sihtarvu ja elutsooni piirarvu \ |
|  | sisaldus üle elutsooni piirarvu           |
|  | sisaldus üle tööstustsooni piirarvu       |

| Asukoht                                               |      | VKG kraav<br>2km lades-<br>tust edelas | Kohtla jõgi<br>Püsis enne<br>alajaama | Kiviõli kaevan-<br>duse kraav<br>Hirmuse jõkke | Erra jõgi<br>keskjooksul<br>Erra asulas | Purtse jõgi<br>veemõõdu-<br>posti juures | Piirnormid pinna- ja merevees määrus<br>17 |
|-------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nr                                                    |      | K30                                    | K5                                    | P38                                            | ER14                                    | P16                                      |                                            |
| Kuupäev                                               |      | 09.05.2008                             | 09.05.2008                            | 09.05.2008                                     | 09.05.2008                              | 09.05.2008                               |                                            |
| Vee temperatuur                                       |      | 10,5                                   | 9,0                                   | 9,3                                            | 9,2                                     | 9,8                                      |                                            |
| O2 mg/l                                               |      | 11,9                                   | 11,8                                  | 13,2                                           | 12,5                                    | 13,3                                     |                                            |
| pH                                                    |      | 8,0                                    | 8,0                                   | 8,3                                            | 8,0                                     | 7,9                                      |                                            |
| Elektrijuhtivus µS cm-1                               |      | 1738                                   | 1257                                  | 379                                            | 902                                     | 1271                                     |                                            |
| Redokspotentsiaal mV                                  |      | 88                                     | 114                                   | 175                                            | 110                                     | 129                                      |                                            |
| Aine nimetus                                          | Ühik | ca. 3,35 l                             | ca. 3,35 l                            | ca. 3,35 l                                     | ca. 3,35 l                              | ca. 3,35 l                               |                                            |
| Naftasaadused                                         | mg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    | 0,01                                       |
| Alküülfenoolide sum                                   | µg/L | n.d.                                   | n.d.                                  | n.d.                                           | n.d.                                    | n.d.                                     | 1                                          |
| Lihtfenool                                            | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| o-kresool                                             | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| m-kresool                                             | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| p-kresool                                             | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 2,6-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 2,5-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 2,4-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 3,5-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 2,3-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| 3,4-dimetüülfenool                                    | µg/L | <0,10                                  | <0,10                                 | <0,10                                          | <0,10                                   | <0,10                                    |                                            |
| PAH sum                                               | µg/L | 0.086                                  | 0.022                                 | n.d.                                           | 0.089                                   | n.d.                                     | < 0,01*                                    |
| Naftaleen                                             | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | 0.023                                   | <0,010                                   | 0,005                                      |
| Atsenaftüleen                                         | µg/L | 0.015                                  | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   |                                            |
| Atsenaften                                            | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | 0.011                                   | <0,010                                   |                                            |
| Fluoreen                                              | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | 0.021                                   | <0,010                                   |                                            |
| Fenantreen                                            | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | 0.023                                   | <0,010                                   |                                            |
| Antratseen                                            | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | 0,005                                      |
| Fluoranteen                                           | µg/L | 0.028                                  | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| Püreen                                                | µg/L | 0.031                                  | 0.022                                 | <0,010                                         | 0.011                                   | <0,010                                   |                                            |
| benz(a)antratseen                                     | µg/L | 0.012                                  | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   |                                            |
| krüseer                                               | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   |                                            |
| benzo(b)fluoranteen                                   | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| benzo(k)fluoranteen                                   | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| benzo(a)püreen                                        | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| indeno(1,2,3-cd)püreen                                | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| dibenz(ah)antratseen                                  | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   |                                            |
| benzo(g,h,i)perüleen                                  | µg/L | <0,010                                 | <0,010                                | <0,010                                         | <0,010                                  | <0,010                                   | < 0,01*                                    |
| Arseen                                                | mg/L | 0.0036                                 | 0.00095                               | 0.00055                                        | <0,00050                                | <0,00050                                 | 0,05                                       |
| Kaadmium                                              | mg/L | <0,0003                                | <0,0003                               | <0,0003                                        | <0,0003                                 | <0,0003                                  | 0,005                                      |
| Kroom                                                 | mg/L | 0.0011                                 | 0.0012                                | <0,0010                                        | <0,0010                                 | <0,0010                                  | 0,01                                       |
| Elavhõbe                                              | mg/L | <0,00020                               | <0,00020                              | <0,00020                                       | <0,00020                                | <0,00020                                 | 0,001                                      |
| Plii                                                  | mg/L | <0,0010                                | <0,0010                               | <0,0010                                        | <0,0010                                 | <0,0010                                  | 0,00025                                    |
| Molübdeen                                             | mg/L | 0.0041                                 | 0.0013                                | <0,0010                                        | 0.0038                                  | 0.0027                                   |                                            |
| BTEX sum                                              | µg/L | n.d.                                   | n.d.                                  | n.d.                                           | n.d.                                    | n.d.                                     |                                            |
| Benseen                                               | µg/L | <1,0                                   | <1,0                                  | <1,0                                           | <1,0                                    | <1,0                                     | 5                                          |
| Tolueen                                               | µg/L | <1,0                                   | <1,0                                  | <1,0                                           | <1,0                                    | <1,0                                     | 50                                         |
| Etüülbenseen                                          | µg/L | <1,0                                   | <1,0                                  | <1,0                                           | <1,0                                    | <1,0                                     |                                            |
| m-,p-ksüleen                                          | µg/L | <1,0                                   | <1,0                                  | <1,0                                           | <1,0                                    | <1,0                                     | 30 <sub>sum</sub>                          |
| o-ksüleen                                             | µg/L | <1,0                                   | <1,0                                  | <1,0                                           | <1,0                                    | <1,0                                     | 30 <sub>sum</sub>                          |
| < 0,01* sisaldus peab jääma alla labori määramispiiri |      |                                        |                                       |                                                |                                         |                                          |                                            |
| sisaldus pinnavees üle piirarvu                       |      |                                        |                                       |                                                |                                         |                                          |                                            |



| Punkt nr Uuringupunkti teave |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ER0                          | Suubumiskohas Purtse jõkke on jõesetelil nõrk naftasaaduste lõhn, setet on vähe, liiv ja kivid, kivide vahelt leiab 0.05m muda mis haiseb naftasaaduste järgi                                                        |
| ER1                          | Jõesängi vasakus servas allikas, selle vesi pärineb tõenäoliselt läänepoolsetelt põldudelt, vesi reostustunnustega polnud, esimeste majade juurde rajatud väike kohalik paisutus kastmisvee võtuks                   |
| ER2                          | Jõesängis ca 0,5 meetrit mulda, pealmine osa puhas, reostunud kiht 0,25 m sügavuselt. Jõesängis olev sete on kantud ülaltpoolt, settinud rahulikuma vooluga laiemas kohas.                                           |
| ER3                          | Jõe sängis reostunud muda ei ole, säng lubjakivist. On näha, et reostus läinud ka paekivilõhedesse. Mullastes kohtades on mulla all pigise kihi paksus ca 1,5 cm. Jõe kaldal ca 1,5 m kõrgusel on pigilaike          |
| ER4                          | Erra jõe hargnemise ja joa vahel pigi paksus 0.1-0.3 m, ilmselt kuhjub siia pigi jääga või on ka jääke hiljem maha lastud. Pigiväljade kallakus on ebaloogiline, kuid võib-olla ala sulab päikesekuumas ebaühtlaselt |
| ER5                          | Karstilehtrites õlilaikudega vesi, karstilehtrite servad ca 0.05 m paksuse mullaseguse tahkestunud pigiga kaetud, taimestik kasvab juba peal                                                                         |
| ER6                          | Erra jõe suurveeaegses väljavoolukohas Purtse jõe ääres on tahkestunud pigi paksus ca 0,05 kuni 0,1 m. Värske õli voolamisest jälgi pole.                                                                            |
| ER7                          | Jõesängis olevate karstilehtrite kõrval olevatel pigiväljadel on pigi paksus kuni 0.2m. Karstilehtris leidub ka nõrgalt reostunud muda, põhjas enamasti kivid ja liiv.                                               |
| ER8                          | Jõe kummaski kaldas ca 0.05m paksune pigikiht, keskel pigi puudub ja põhi on kivine                                                                                                                                  |
| ER9                          | Muda pole, liival ja kivil reostustunnuseid vaid nõrk naftasaaduste lõhn, jõekaldad tahkestunud naftasaaduste jääkidega                                                                                              |
| ER10                         | Muda pole, põhi kivine, liival ja kivil reostustunnuseid polnud                                                                                                                                                      |
| ER11                         | Muda vaid ca 0.1m, põhi kivine, mudal reostustunnuseid polnud                                                                                                                                                        |
| ER12                         | Muda pole, põhi kivine. Kaldal tahkestunud naftasaaduste jääkide väli, pigi paksus ca 0.1m, kohati ka 0.5 m                                                                                                          |
| ER13                         | Muda pole, põhi kivine, kivide all võib tunda nõrka naftasaaduste lõhna, proov võetud jõe kaldaserva pinnasest veekohal                                                                                              |
| ER14                         | Muda pole, põhi kivine, kivide all võib tunda nõrka naftasaaduste lõhna                                                                                                                                              |
| ER15                         | Reostunud muda ca 1 m, täpselt määrata ei saanud kuna jõgi liialt sügav, kunagine sauna koht, veevõtusild                                                                                                            |
| ER16                         | Reostunud muda ca 0,5 m, enamvähem ühtlaselt läbi jõesängi                                                                                                                                                           |
| ER17                         | Pigiväli, tahkunud õlijääkide paksus ca 0.3m                                                                                                                                                                         |
| ER18                         | Reostunud muda ca 0,5 m paksuselt jõepõhjas, ühtlaselt läbi jõesängi                                                                                                                                                 |
| ER19                         | Jõesetted saarel, liiv, veerised, proov võetud saare ülesvoolu jäävast osast, saar võib olla ka tehislik.                                                                                                            |
| ER20                         | Kraavipõhjas olnud moreenist settel reostustunnuseid pole, kraavi on puhastatud, väljatõstetud pinnases on üksikuid tahkeid õliklompe                                                                                |
| ER21                         | Muda pole, põhi kivine, liivane ja kivine, visuaalselt reostust pole, taimestik ja kalad                                                                                                                             |
| ER22                         | Muda pole, põhi kivine, liivane ja kivine, visuaalselt reostust pole, taimestik ja kalad, Uuemõisa ojast tuleb hallikam vesi                                                                                         |
| ER23                         | Muda pole, põhi kivine, liivane ja kivine, visuaalselt reostust pole, taimestik ja kalad                                                                                                                             |
| ER24                         | Ojasängis kaldapoolsetes osades muda, liiva lubjasette segu ca 0.05, valge värvus, ilmselt Kiviõli kaevandusveest mõjutatud                                                                                          |
| K0                           | Jõe sängis ca 0.7m muda, naftasaaduste jääkidega on tugevalt reostunud alumine ca 0.6m paksune osa. Veele tekivad õlilaigud, tugev naftasaaduste lõhn                                                                |
| K1                           | Läbi jõe on reostunud muda paksus 0.6m, kallastel ka tahkestunud naftasaaduste jääke                                                                                                                                 |
| K2                           | Vett meetri jagu, põhjas olev muda 0.3 m on reostunud, paremal kaldal 0.4m reostunud muda                                                                                                                            |
| K3                           | Lüganuse puhasti juures settel reostunud pole, koolimaja juures ülevoolu juures kivine põhi, muda pole, kivid lõhnavad.                                                                                              |

|      |                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K4   | Jõesoodis oleva lodu muda haiseb naftasaaduste järgi, see võib johtuda ka üleujutustest.                                                                                                         |
| K5   | Reostunud muda jõesängi kaldapoolsetes osades 0.6m, keskel 0.8m                                                                                                                                  |
| K5   | Reostunud muda jõesängi kaldapoolsetes osades 0.6m, keskel 0.8m                                                                                                                                  |
| K5.5 | Kraavist tulev vesi on pruun ja vahutab                                                                                                                                                          |
| K6   | Põhi on kivine, muda ei ole                                                                                                                                                                      |
| K7   | Jõesängis on 0.5-0.7 m reostunud muda, kallaste ääres 0.5m. Kesel olev muda on õlisem, veepinnale õlilaigud. Kallaste ääres on tahkestunud pigitükke.                                            |
| K8   | Jõesängi keskel reostunud muda 0.5m, kallaste ääres 0.3m. Tugev naftasaaduste lõhn. Kallaste ääres on tahkestunud pigitükke.                                                                     |
| K9   | Jões põhjasetted reostunud ca 0.3m ulatuses, kallastel üksikud tahkestunud naftasaaduste jääkide lahmakad                                                                                        |
| K10  | Läbi jõe on põhjas liiv ja muda laiguti, reostunud muda ca 0,7 m, kohati on setetes roosakaid laiike                                                                                             |
| K11  | Kraavis 0.3 m reostunud setet, keskel rohkem reostunud , äärtes vähem. Keskel tulid mudast õlilaigud veepeale.                                                                                   |
| K12  | Jõesäng sedavõrd üleujutatud, et edasimineku võimatu                                                                                                                                             |
| K13  | Reostunud muda läbi jõe ca 0.7m                                                                                                                                                                  |
| K14  | Mõlemas kaldaservas tahkestunud naftasaaduste jääke ca 2m laiuselt, keskel voolusäng puhas kivine. Elaniku jutu järgi on ajuti jões nii õlist vett kui jubedalt haisvat vett                     |
| K15  | Vasakus sängiservass 0.5m reostunud muda, keskel savine säng (savi ei lõhna), paremal kaldal reostunud setet ca 1m.                                                                              |
| K16  | Läbi jõesängi 0.5m reostunud muda                                                                                                                                                                |
| K17  | Jõesängi äärtes tahkestunud naftasaaduste jäägid, soppides võib leida 0.05m puhta pinnasekihi all 0.6m reostunud muda                                                                            |
| K18  | Jõesängi servades muda pole põhi kivine, keskel ca 0.3m reostunud muda, jões mudasiilud                                                                                                          |
| K19  | Läbi jõesängi ca 0.3m muda, reostustunnuseid pole                                                                                                                                                |
| K20  | Läbi jõesängi on reostunud muda ca 0.6m, peal õhuke liivakiht, muda selle all. Jõgi 8-10 m lai, põhjas taimestik                                                                                 |
| K21  | Praegune tulva ülevoolukraav oli kunagi nn tõrvakraav                                                                                                                                            |
| K22  | Jõesängis muda pole, põhi on kivine                                                                                                                                                              |
| K24  | Muda kraavis pole, põhi kivine (paas), reostustunnuseid pole, vesi puhas                                                                                                                         |
| K25  | Liiva ja moreenine oja põhj, puhas                                                                                                                                                               |
| K26  | Kraavis ca 0.3m mudasetet, nõrga naftasaaduste lõhnaga                                                                                                                                           |
| K27  | Kraavis ca 0.3m mudasetet, naftasaaduste lõhnaga                                                                                                                                                 |
| K28  | Varja külast tuleb ilmselt reovesi Varbe peakraavi, Varjast tulevas kraavis naftasaadustega reostustunnuseid pole. Varbe kraavis sete nõrgalt haiseb fenoolide järgi ja pinnale tuleb ka õlilaik |
| K29  | Kraavisängis ca 0.3m setet, haiseb fenoolide järgi. Mudast kerkivad ka üksikud õlilaigud                                                                                                         |
| K30  | VKG kraavi põhjas mudal nõrk fenoolide lõhn                                                                                                                                                      |
| P1   | Sadamas kai vastas, liiv. Ülemine ca 10 cm tumeda mudaga segaminei, minimaalne naftasaaduste lõhn. Sadamat ilmselt süvendatud, jõepõhi pole looduslik.                                           |
| P2   | Jõepõhi liivane, jõesängi vasakust kaldaservas settinud liiv ei haisunud, leidub üksikuid tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke                                                                |
| P3   | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõesängi vasakust kaldaservas settinud liiv ei haisunud, kaldal tahkestunud naftasaaduste jääkidest ca 3cm paksune serv                                    |
| P4   | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõesängi vasakust kaldaservas settinud pinnas (mudane liiv) haises naftasaaduste järgi, kaldal tahkestunud naftasaaduste jääke, ka lahmakadena.            |
| P5   | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõesängi paremas kaldaservas lammil settinud pinnase sees tahkestunud naftasaaduste jääke, leidub ka õliga määrdunud kive. Kallast on kaevatud             |



|     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P6  | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõesängi vasakust kaldaservas lammil settinud pinnase sees tahkestunud naftasaaduste jääke. Läbivoolutiik kaevatud                                             |
| P7  | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõelammil vasakul kaldal võib näha üksikuid tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke.                                                                           |
| P8  | Jõepõhi kivine ja liivane, muda pole, jõesängi vasakust kaldaservas (kivid, mudane liiv) pinnas haises naftasaaduste järgi. Kaldal tahkestunud naftasaaduste jääkide tükid                           |
| P9  | Jõepõhi kivine, muda pole, jõesetetest moodustunud saarekese pinnases (kivid, mudane liiv) tahkestunud õlijääkide tükid, pinnas haises naftasaaduste järgi                                           |
| P10 | Sängis üksikuid mullaseguse pigi kamakaid, mõnede jõepõhja kivide alumised küljed õlised, üksikute lompide peal ka naftasaaduste kile. Uurimisajal oli süng kuiv, vett regulaatorist alla ei tulnud. |
| P11 | Paisjärve keskel 4m vett, muda pole, kivine põhi, ilmselt vana süngi servas setteid, neist proov võetud.                                                                                             |
| P12 | Jõesängis liiv ja kivid, muda pole                                                                                                                                                                   |
| P13 | Jõesängis liiv ja kivid, muda pole                                                                                                                                                                   |
| P14 | Jõepõhi on kivine ja liivane, sängisetted on reostustunnusteta                                                                                                                                       |
| P15 | Jões kivine põhi, vett ca 0.8m, muda pole, punktist P15 ca 250m ülesvoolu saarte vahel oli kohati muda ca 0.2m, reostustunnusteta                                                                    |
| P16 | Läbi jõe põhjas muda ca 0.4-0.5m, nõrk naftasaaduste lõhn                                                                                                                                            |
| P17 | Läbi jõe ca 2.1 m veekihi all ca 0.8m naftasaadustega tugevalt reostunud muda. Vasaku kalda lammisetted, mudasegune liiv 1.8m on samuti reostunud.                                                   |
| P18 | Jõe kaldaservades leiab väikesi tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke, kohati õlised. Jõe põhi puhas ja kivine.                                                                                    |
| P19 | Jõgi kiire vooluga, põhjas kivid ja kruus, jõekaldal leidub tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke. P19 ja P20 vahel oli laiguti jões ka muda mis ei lõhnanud naftasaaduste järgi                   |
| P20 | Jõgi kiire vooluga, põhjas kivid ja kruus, ka enne vana veskipaisu polnud muda                                                                                                                       |
| P21 | Jõgi kiire vooluga, põhjas kivid ja kruus, kohati leidub üksikuid tahkestunud naftasaaduste jääkide tükke                                                                                            |
| P22 | Jõesängi keskel muda pole, vett 2.15m, servadest leiab muda 0.3-0.5mm, muda lõhnab                                                                                                                   |
| P23 | Jõe keskel muda pole, vett 2.65m, vaskus kaldaserva 0.7m muda, lõhnab naftasaaduste järgi ja mingi teravam hais                                                                                      |
| P24 | Muda paksus jõe keskel 0.6 m ja äärtes 1.2 m, muda lõhnab naftasaaduste järgi                                                                                                                        |
| P25 | Väljalasu kraavis enne jõge 0.5 m veekihi all 0.8 m tugevalt reostunud muda, kraavi veepinnale tulid õlilaigud.                                                                                      |
| P26 | Ülalpool tammi jõe paremas kaldas ca 0.4m muda, pole reostunud. Keskel ja vasakus kaldas muda pole                                                                                                   |
| P27 | Läbi jõe setetel reostustunnuseid pole, vedelat setet 0.2-0.5m.                                                                                                                                      |
| P28 | Kraavis 0.5m vett, saviliivast põhjasete, kui siis minimaalse naftasaaduste ja fenoolide lõhnaga                                                                                                     |
| P29 | Läbi jõe profiilis on muda ca 0.5m, vedel ja reostustunnuseid pole                                                                                                                                   |
| P30 | Läbi Hirmuse jõesuudme ca 0.8m paksune mudakiht nõrga naftasaaduste ja fenooli lõhnaga                                                                                                               |
| P31 | Purtse jões ülalpool Hirmuse suuet on muda ca 0.5m vedel ja reostustunnuseid pole                                                                                                                    |
| P32 | Savala puhasti juures Purtse setted olid visuaalsel hinnangul ilma (jões ja puhasti juures ca 0.3 m setet)                                                                                           |
| P33 | Ojamaa jõe süngi paremast kaldaservas 0.5 m veekihi all ca 0.2 m setet, visuaalselt reostustunnusteta. Risti sondeerimiseks jões liialt palju vett.                                                  |
| P34 | Jõepõhja setetel karbonaate näha pole, väljalasu vees heljumi ülemäära pole, reostustunnuseid ohtlike ainetega pole                                                                                  |
| P35 | Jõepõhjas setetele on sadenenud karbonaadid, vees on silmnähtavalt palju heljumi, reostustunnuseid ohtlike ainetega pole                                                                             |
| P36 | Paest ja klibust jõepõhjas on kividele sadenenud karbonaadid, vees on silmnähtavalt palju heljumi, reostustunnuseid ohtlike ainetega pole                                                            |

|     |                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P37 | Hirmuse jõe setetel Kiviõli kaevanduse kraavist ülesvoolu, läbi jõe paksusega ca 0.3 m reostustunnuseid pole                                  |
| P38 | Kaevanduse kraavi kallastel on tahkestunud naftasaaduste jääke, kraavisete (ca 0.3m mudaneliiv) on visuaalse hinnangu järgi reostustunnusteta |
| P39 | Läbi Hirmuse jõe setetel paksusega 0.2-0.3 m reostustunnuseid pole. Hirmuse peakraav on kuiv, seal pole ammu vett jooksnud                    |
| P40 | Kraavi veel, setetes ja kallastel reostustunnuseid polnud.                                                                                    |