

KESKLAVOR
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB
Estonian Environmental Research Centre

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

Tallinn 2015



Töö nimetus:

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

Töö autorid

Allan Allas

Ülle Leisk

Greta Nurk

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: 4-1.1/14/263

Töö valmimisaeg: 21.12.2015

Sisukord

1	Sissejuhatus	5
2	Ala ülevaade	5
2.1	Uuringu piirkond.....	5
2.2	Ala peamised reostusallikad.....	7
2.3	Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade	7
2.4	Võimalikud kitsendused	8
2.5	Varasemad uuringud	10
2.6	Pinnaveekogud ja jõekogumid	10
2.7	Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus.....	12
3	Uuringutulemused.....	12
3.1	Metoodika	12
3.1.1	Üldine kvaliteeditagamine.....	12
3.1.2	Proovivõtt	13
3.1.3	Analüüsimeetodid	14
3.1.4	Tulemuste interpreteerimine	17
3.2	Pinnase ja põhjasette proovid	18
3.2.1	Kohtla jõgi.....	18
3.2.1.1	Kohtla jõgi, Lõik 1	19
3.2.1.2	Kohtla jõgi, Lõik 2	20
3.2.1.3	Kohtla jõgi, Lõik 3	21
3.2.1.4	Kohtla jõgi, Lõik 4	22
3.2.1.5	Kohtla jõgi, Lõik 5	23
3.2.1.6	Kohtla jõgi, Lõik 6	24
3.2.1.7	Kohtla jõgi, Lõik 7	25
3.2.1.8	Kohtla jõgi, Lõik 8	26
3.2.1.9	Kohtla jõgi, Lõik 9	28
3.2.2	Erra jõgi.....	29
3.2.2.1	Erra jõgi, Erra	29
3.2.2.2	Erra jõgi, Kiviõli kraav	31
3.2.3	Hirmuse jõgi.....	32
3.2.3.1	Hirmuse, Kiviõli endise kaevanduse kraav	32

3.2.3.2	Hirmuse jõgi.....	33
3.2.3.3	Hirmuse jõgi, Purtse	33
3.2.4	Purtse jõgi.....	34
3.2.4.1	Purtse jõgi.....	34
3.2.4.2	Purtse jõgi, Püssi pais	35
3.2.4.3	Purtse jõgi, Kohtla jõe ja Püssi paisu vaheline ala	37
3.2.4.4	Purtse jõgi, allpool Kohtla jõge.....	38
3.2.4.5	Purtse Kohtla jõe uuringualast suudmeni	39
3.2.5	Fenoolisoo	40
3.2.6	Tööstusprügila ümbruse pinnavesi	42
3.3	Veeproovid	46
3.3.1	Pinnavesi.....	46
3.3.2	Põhjavesi.....	57
4	Kokkuvõte.....	57
	Kasutatud materjalid	59

1 Sissejuhatus

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

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

Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis hõlmab Purtse, Erra ja Kohtla jõe setete reostuse ning fenoolisoo uurimist.

2 Ala ülevaade

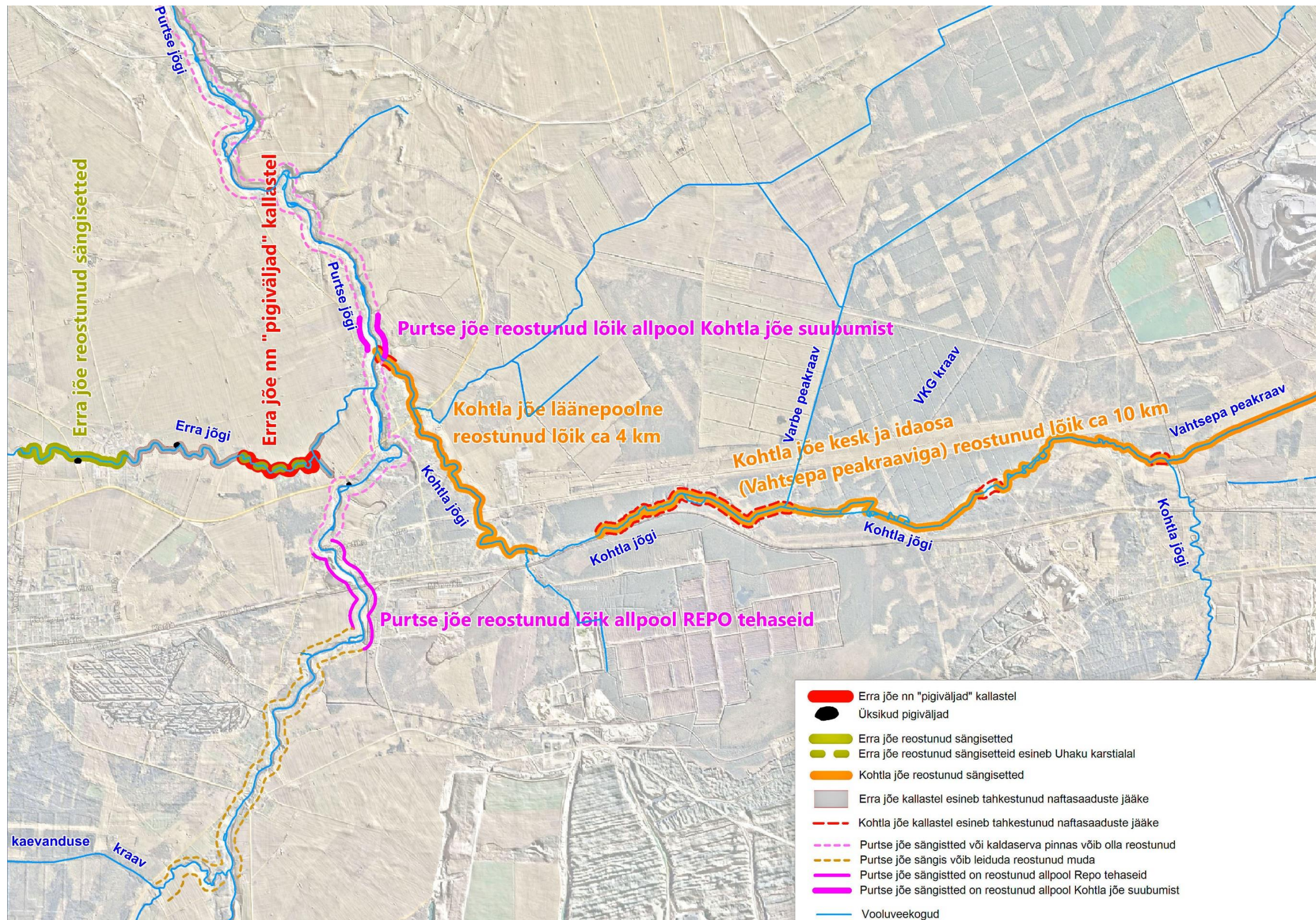
2.1 Uuringu piirkond

Uuringu piirkonnaks on Ida-Virumaa maakonnas Purtse, Erra ja Kohtla jõgede jääkreostusobjektid:

- Purtse jõe jääkreostusobjekt (JRA0000081) Lüganuse vallas ja Kiviõli linnas.
- Erra jõe jääkreostusobjekt (JRA0000082) Sonda ja Lüganuse vallas.
- Kohtla jõe jääkreostusobjekt (JRA0000080) Lüganuse ja Kohtla vallas ning Kohtla-Järve linnas.
- Fenoolisoo (osa jääkreostusobjektist Kohtla-Järve poolkoksi ladestus JRA0000002) Kohtla-Järve linnas ning veestik fenoolisoo ja Kohtla jõe vahel.

Purtse, Erra ja Kohtla jääkreostusobjektideks kinnitamise aluseks on AS-i Maves 2008. a uuring „Purtse jõe põhjasetete ohtlike ainete uuring Purtse jõe majandamise kavaks“. Selle uuringu raames tuvastatud reostusalad on toodud joonisel (**Tõrge! Ei leia viiteallikat.1**).

Uuringuala asub viie omavalitsuse territooriumil – Kiviõli ja Kohtla-Järve linn, Kohtla, Kohtla-Nõmme Lüganuse ja Sonda vald. Peamine uuringuala on toodud joonisel (**Tõrge! Ei leia viiteallikat.**). Täiendavalt on hõlmatud Hirmuse jõgi, Kiviõli kaevanduse kraav, pinnaveestik, mis jääb fenoolisoo ja Kohtla jõe vahele (Varbe kraav, VKG kraav jm) ning Purtse jõe alamjooks.



Joonis 1 Purtsse, Erra ja Kohtla jõgede jääkreostusobjektid 2008. a uuringute alusel

2.2 Ala peamised reostusallikad

Ala laiaulatuslikum reostamine sai alguse ajast, kui alustati põlevkivi kaevandamist ja töötlemist ning jätkus terve Nõukogude Liidu eksisteerimise aja. Jõgedesse juhiti puhastamata kujul kaevanduste ja keemiatööstuse heitveed ning jõepõhja settis aine, mida võib nimetada „bituumeniks“ (<http://www.iise.ee/index.php?keskkond>). Eesti üks paremaid löhe- ja vähijõgesid kaotas põlevkivitööstuse reostuse tõttu oma kalamajandusliku tähtsuse. Kohtla jõkke on juhitud ka põlevkivitöötlemise poolkoksiladestute reostunud nõrgvesi. Erra „pigiväljad“ on tõenäoliselt tekkinud Kiviõli omaaegse poolkoksiladestu reoainete mõjul. Täpne pigiväljade tekke põhjus on teadmata. Tänapäevaks on Kohtla-Järve ja Kiviõli vanad poolkoksimaed suletud.

Peamised praegused koormusallikad on järgmised:

- põlevkivi poolkoksi ja tuhaladestused valgalal;
- kaevanduste vesi (hõljuvained, sulfaadid);
- valgalal paiknevate tööstusettevõtete heitvesi.

Tõenäoliselt avaldab jõgede veekvaliteedile enim mõju sisekoormus ehk reostunud sete.

Jääkreostus on põhiline, mis takistab Purtse jõestiku kui terviku hea seisundi saavutamist.

2.3 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

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

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

Purtse, Erra ja Kohtla jõed on põlevkivi kaevandusvee eesvooludeks (kaevandamisaeagne veekõrvaldus ja isevoolded väljavoolud suletud kaevandustest ja karjääridest). Varasematel aastatel küllalt suurtes kogustes fenoolide esinemine Purtse vees kutsus esile hapnikutarbimise, millel oli tugev mõju veekogude elutegevusele.

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

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

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

2.4 Võimalikud kitsendused

Uuringuala jääb suurele maalalale ja tööde teostamine (proovivõtt) viidi läbi teavitades kohalikke omavalitsusi. Uuringuala asub riigimaal, munitsipaalmaal kui ka eraomanduses (füüsilise isiku maal ja juriidilise isiku maal). Uuritavad jõed on avalikuks kasutamiseks (Vabariigi Valitsuse 08.03.2012 korraldus nr 116 avalikult kasutatavate veekogude nimekirja kinnitamine) ning kallasrajaga, mistõttu eelnevad kooskõlastused maaomanikega proovivõtuks ei olnud asjakohased. Võimaluse piires teavitati uurimistödest maaomanikke.

Erra jõe alamjooksul asub karst.

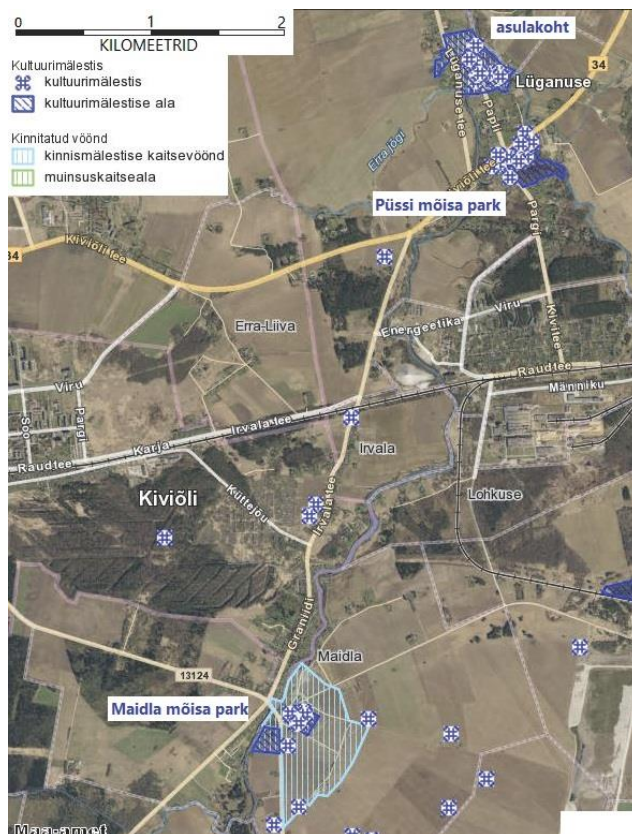
Uuringualale jääb Püssi mõisa park, Uhaku maastikukaitseala ja loodusala (**Tõrge! Ei leia viiteallikat.2 ja joonis 3**).

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

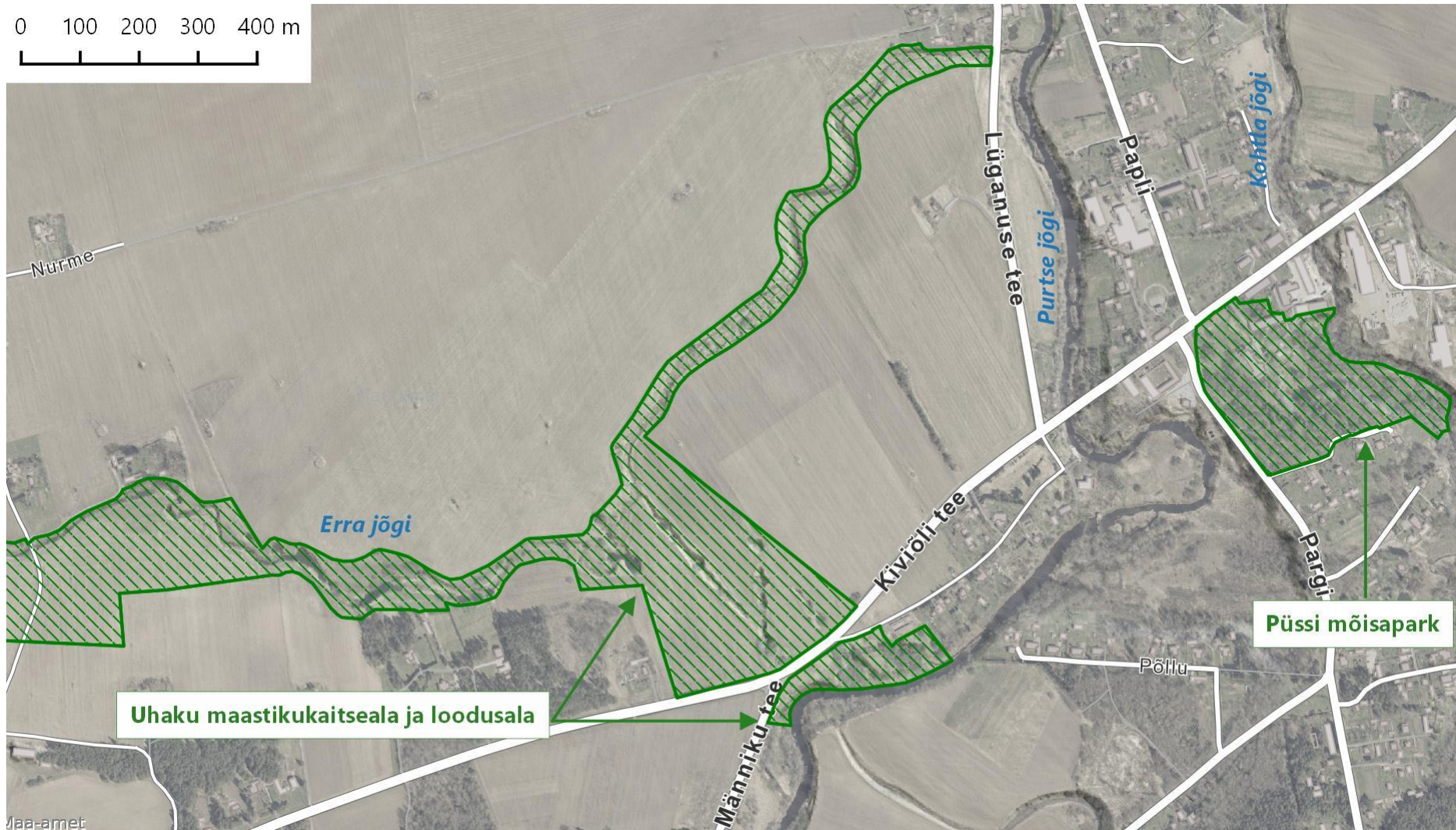
Kultuurimälestistest jäävad uuringualale asulakoht (registreerimisnumber 9040) Purkse ja Kohtla jõe ühinemiskoha juures, Püssi mõisapark (registreerimisnumber 13941) Lüganuse alevikus ja Maidla mõisa pargi (registreerimisnumber 13956) kaitsevöönd Maidla külas.

Uuringute läbiviimine ei kahjusta kultuurimälestisi.

Uuringualale jääb mitmeid kommunikatsioone, mille hulgas on õhuline ja maakaabelliine. Uuringusügavus (suurusjärgus meetrid) ei ulatu maakaabelliinideni.



Joonis 2 Kultuurimälestised uuringualal



Joonis 3 Kaitstavad loodusobjektid uuringualal

2.5 Varasemad uuringud

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

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

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

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

Erra jõgi. Jõe põhjasetted on reostunud vedela naftasaaduste jääkidega (naftasaadused ja PAH-id) ja kallastel on suured tahkestunud naftasaaduste jääkide väljad (nn „pigiväljad“). **Kohtla jõgi.** Jõe põhjasetted on reostunud vedela naftasaaduste jääkidega (naftasaadused ja PAH-id, kohati ka arseeniga). Reostunud põhjasetetega on mitmed Kohtla jõe lõigud, kokku ~ 12,1 km, sellest ~2,2 km moodustab Vahtsepa kraav (kuni kunagise Põlevkivikeemia kombinaadi avariiväljalasus kraavini).

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

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

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

2.6 Pinnaveekogud ja jõekogumid

Purtse jõgi algab Punasoo idaservast, läbib Püssi ja Lüganuse ning suubub Purtses Soome lahte. Jõe pikkus on 51 km, valgala 809 km². Purtse jõe pikaajaline keskmine vooluhulk Lüganuse lävendis on 6,7 m³/s (210 miljonit m³/a), millest 50 % moodustab kaevandusvesi (3,5 m³/s, 110 miljonit m³/a). Purtse valgla asub 9 suletud kaevandust – Kiviõli, Kohtla, Sompa, Tammiku, Kaevandus nr 4,

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Kaevandus nr 2, Käva 2, Käva ja Kukruse kaevandus, 3 töötavat kaevandust – Viru, Estonia ja Ojamaa, 3 töötavat karjääri – Aidu karjäär, Põhja-Kiviõli ja Vanaküla karjäär.

Jõgi erineb tüüpilistest Põhja-Eesti jõgedest, sest tal puudub paeastangult langev juga. Voolates piki paealuspõhja riket asendab astantut pikal langusel kärestik. Seetõttu on Purtse üks kärestikerikkamaid jõgesid Eestis.

Tähtsamad Purtse lisajõed:

vasakpoolsed: Hirmuse (Soonurme) – 22 km ja **Erra** (Koljala) – 21 km (voolab enne Purtse jõkke suubumist Uhaku karstialal 400 m ulatuses maa all ja suubub Purtse jõkke allikatena umbes 0,5 km kaugusel Lüganuse sillast);

parempoolsed: Ojamaa – 29 km ja Kohtla (Roodu) – 29 km. **Kohtla jõgi** on ülemjooksul Ereda küla kohal ühendatud Ojamaa jõega 9 km pikkuse Ojamaa peakraaviga.

Purtse jõe ökoloogilise seisundi paranemise tõttu on taastunud ka Purtse jõe tähtsus lõhilaste kudemisalana ning on osutud vajalikuks siirdekalade rändeteede avamine jõe rajatud tõkestusrajatiste juures. Seega võib lähitulevikus taastuda Purtse valgala jõgede kalamajanduslik tähtsus.

Uurimiselal asuvatest pinnaveekogumitest on ülevaade tabelites (Tabel 1).

Tabel 1 Looduslike vooluveekogude pinnaveekogumid

Veekogumi keskkonnaregistris	kood	Veekogumi nimi	Veekogu tüüp	Alam-kategooria	seisund
1068200_1		Purtse Ojamaa jõeni	1B	Looduslik veekogum	hea
1068200_2		Purtse Ojamaa jõest Püssi paisuni	2B	Looduslik veekogum	kesine
1068200_4		Purtse Viru HEJ paisust suudmeni	2A	Looduslik veekogum	kesine
1068700_2		Ojamaa Ratva ojust suudmeni	2A	Looduslik veekogum	hea
1068200_3		Purtse Püssi paisust Viru HEJ paisuni	2A	Tugevasti muudetud veekogum	halb
1068700_1		Ojamaa Ratva ojani	1A	Tugevasti muudetud veekogum	hea
1069700_1		Hirmuse	1A	Tugevasti muudetud veekogum	kesine
1070100_1		Kiviõli kaevanduse kr	1B	Tehisveekogum	kesine
1070200_1		Erra	1B	Tugevasti muudetud veekogum	halb

Veekogumi kood keskkonnaregistris	Veekogumi nimi	Veekogu tüüp	Alam-kategooria	seisund
1070700_1	Kohtla	2B	Tugevasti muudetud veekogum	halb

2.7 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Purtse jõgi asub ordoviitsiumi lubjakivil voolates ürgoru sängis, piirkonnas, kus on karstinähtused – Uhaku karst. Erra jõgi on oma alamjooksul maa-alune jõgi: Uhaku karstialal maapealne vool suubub Suurhaua kurisusse jõepõhja neelukohtades. Erra jõel on kaks maa-alust sängi: umbes 0,5 km pikkune lõik pöörab lõunasse ning selle vesi jõuab Purtsse jõkke Kõrgekalda järsakus paepragudest väljuvate allikatena (jõesängi kulgu tähistab lehrite rida), teine haru suundub sügavamal ida suunas ja väljub Lüganusel.

3 Uuringutulemused

Uuringuala pinnase ja sette uuringute välitöödega alustati 10.12.2014 ja lõpetati 28.10.2015. Kokku tehti 284 ristprofiili ning 2499 uuringupunkti. Uuringupunktidest võeti 2598 proovi, millest analüüsiti 722, ülejäänud proovid ladustati (säilitamisele suunatud proovidest on võimalik aasta jooksul analüüsida täiendavalt püsivaid indikaatornäitajaid). Uuringualalt võeti ning analüüsiti kolmes proovivõturingis (dets 2014, märts 2015, juuli 2015) kokku 82 pinnaveeproovi.

3.1 Metoodika

3.1.1 Üldine kvaliteeditagamine

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK) on kooskõlas standardiga EVS EN ISO/IEC 17025 Eesti Akrediteerimiskeskuse (EAK) poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008 ning vastab katselaboritele esitatavatele nõuetele, mis on kehtestatud keskkonnaministri määrusega nr 57 „Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid“.

Töö teostamisel kasutati akrediteeritud asjakohaseid proovivõtu ja analüüsimeetodeid.

Proovide võtmine toimus kooskõlas veeuuringutele kehtestatud nõuetega. Kasutatud pinnavee, põhjavee, põhjasetete ja pinnase proovivõtumeetodid on akrediteeritud vastavalt EVS-EN ISO/IEC 17025 nõuetele. Proovivõtja (EKUK) on Veeseaduse mõistes akrediteeritud katselabor.

EKUKi kvaliteedijuhtimissüsteem tagab, et uuringu läbiviimisel on kasutatud veeuuringu eesmärgiga sobivaid mõõte- ja proovivõtuvahendeid, mille taatluskohustus on täidetud või mis on jälgitavalt kalibreeritud, või sertifitseeritud etalonaineid ja järgitakse asjakohast mõõtemetoodikat, st

proovivõtmisel järgitakse asjaomast proovivõtuvaldkonda käsitlevat standardit ja tagatakse, et saadud tulemuste jälgitavus on tõendatud.

EVS-EN ISO/IEC 17025 punkt 5.4 kohaselt peab katselabor kasutama sobivaid meetodeid ja protseduure kõigi oma tegevusalatusse kuuluvate katsete jaoks, mis sisaldavad katsetavate objektide proovivõtmist, käsitlemist, transporti, ladustamist, ettevalmistamist, mõõtemääramatuse hindamist ja katseandmete statistilise analüüsi tehnikaid. Katselabor peab kasutama katsemetoodikaid, sh proovivõtumetoodikaid, mis vastavad määratletud nõuetele ja sobivad katsete läbiviimiseks. Eelistatult tuleb kasutada rahvusvahelistes standardites avaldatud meetoodikaid, kasutades standardi viimast kehtivat väljaannet, v.a juhul kui see pole sobiv või võimalik.

3.1.2 Proovivõtt

Reostusuuringu eesmärgiks oli hinnata reostuse olemust ja levikut. Eesmärgi saavutamiseks juhinduti kehtivatest rahvusvahelistest standarditest:

- EVS-EN ISO 5667-1 Vee kvaliteet. Proovivõtt. Osa 1: Proovivõtuplaanide koostamisjuhendid ja proovivõtumeetodid.
- EVS-EN ISO 5667-3 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 3: Juhised proovide konserveerimise ja käsitlemise kohta.
- EVS-EN ISO 5667-6 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 6: Juhend proovivõtuks jõgedest ja ojadest.
- EVS-EN ISO 5667-12 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 12: Põhjasetete proovivõtu juhend.

Pinnase proovid võeti enamasti 0,4-0,6 ja 0,8-1,0 m sügavustelt. Setete proovid võeti läbivalt, võimaluse korral võeti eraldi proov mineraalpinnasest.

Jõgedes reostuse vertikaalse leviku hindamiseks kirjeldati uuringupunktide geoloogilist ülesehitust, reostunud kihi olemasolu (põlevkivõlireostust on enamasti võimalik visuaalselt tuvastada), selle paksust ning paiknemist. Töö raames käsitletakse tahkunud naftasaadusi tingliku terminiga „pigi“. Visuaalsel hindamisel kirjeldatakse uuringupunkti reostuse välimust indikaativsete terminitega, mis iseloomustavad setet (nt saviliiv, muda, pastajas, pigitükkidega saviliiv jne). Uuringupunktide sügavus oleneb uuringupunkti asukohast. Kallastele ja kõrgematele piirkondadele tehti kuni 1,2 m sügavused uuringupunktid. Veekogude, lammide ja sonnide uuringupunktide sügavus oleneb sette paksusest ning iseloomust. Tavaliselt tehti uuringu punkt läbi settekihi kuni mineraalpinnaseni. Uuringupunkti geoloogiline ülesehitus dokumenteeriti ning võeti proovid.

Jõgede reostatuse horisontaalse leviku hindamiseks planeeriti uuritavatele aladele võrdsete vahemaade tagant ristprofiilid. Ristprofiilide suunad olid risti jõe peamise vooluteljega. Uuringupunktide rajamist alustati paremast kaldast ning liiguti mööda ristprofiili läbi uuritava ala. Uuringupunktide omavaheline kaugus sõltus ristprofiili eripärast ning reostuse levikust. Ristprofiili esimene ja viimane uuringupunkt tehti visuaalselt puhastele aladele. Vahepealsete uuringupunktide tegemisega ristprofiilile tuvastati reostuse olemasolu ja levikupiire ning iseloomustati piirkonna geoloogiat.

Lähteülesandes oli Erra jõgi jaotatud osadeks ning Kiviõli kraavi ei olnud käsitletud. Reostusuuringu käigus selgus, et tervikliku ülevaate saamiseks on vaja võtta vaatluse alla kogu Erra jõe süng alates Kiviõli kraavist (Kiviõli kraav kaasa arvatud).

Erra jõe eraldiseisvate pigiväljade uurimiseks tehti uuringupunktid pisteliselt pigiväljadele ning väljade piiritlemiseks servadele. Dokumenteeriti uuringupunktide geoloogiline ülesehitus ning reostuse/pigikihi olemasolu ja selle paksus. Reostuse leviku hindamiseks võeti proovid pigikihi peal ja all olevatest kihtidest.

Pinnase proovide võtmiseks kasutati 1,2 m pikkust mullapuuri. Setteproovide võtmiseks kasutati 2m pikkust vaakumsondi.

Fenoolisoo reostuse leviku hindamiseks tehti uuringupunktid fenoolisohu ja külgnevatele aladele. Uuringupunktid tehti kuni mineraalpinnaseni. Dokumenteeriti erinevate kihtide paksus, iseloom ning geoloogiline ülesehitus. Erinevatest kihtidest võeti läbiv proov ning analüüsiti.

Uuringupunktide tegemiseks kasutati vibropuuri ja 1m pikkust mullasondi.

Vastavalt lähteülesandes toodud nõuetele teostati töö akrediteeritud katselabori poolt.

Iga konkreetse uuringulõigu kohta koostati proovivõtukava ning proovid võeti kava alusel ning on kirjeldatud lõikude kaupa.

3.1.3 Analüüsimeetodid

Analüüsitavad näitajad valiti põlevkivireostuse kindlakstegemiseks. Põlevkivireostuse indikaatornäitajad on naftasaadused (süsivesinikud C₁₀...C₄₀), polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH, komponendidena), raskmetallid (Cd, As, Hg, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu).

Kõik analüüsimeetodid on akrediteeritud kooskõlas standardiga EVS EN ISO/IEC 17025.

Meetodite valikul arvestati võimalikult palju ka analüüsimeetoditele kehtestatud miinimumkriteeriumitega, mille kohaselt mõõtemääramatus on kuni 50% (k = 2), ning määramispiir on kuni 30% asjaomastest normidest. (KKM 57 § 7)

Analüüsiti mitmeid toksilisi ained, millel on ülimadalad keskkonnakvaliteedi piirväärtused ning mille määramine keskkonnamaatriksitest on raskendatud erinevate segavate faktorite tõttu. Juhtudel, kui näitaja jaoks ei ole kehtestatud asjaomast normi või kui ei ole analüüsimeetodit, mis vastab eelpool nimetatud 30% nõudele, lähtuti põhimõttest, mis lubab kasutada parimat võimalikku tehnikat ja mis ei too kaasa ülemääraseid kulutusi.

PAH setetes ja pinnases

Metoodika põhineb rahvusvahelisel standardil ISO 18287 (Soil quality – Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) – Gas chromatographic methods with mass spectrometric detection (GC-MS)).

Meetod sobib erinevatele tahketele materjalidele nagu pinnas, sete ja muda, väga erinevatel saastatuse tasemetel juures PAH-ide määramiseks. Standardi järgi määratakse kvantitatiivselt 16 polüaromaatset ühendit, mis kuuluvad EPA (Environmental Protection Agency, Ameerika Ühendriigid) prioriteetsete ühendite nimekirja. Nimekirja kuuluvad järgmised PAH üendid:

naftaleen, atsenaftüleen, atsenafteen, fluoreen, fenantreen, antratseen, fluoranteen, püreen, krüseen, benso(a)antratseen, benso(k)fluoranteen, benso(b)fluoranteen, benso(a)püreen, indeno(1,2,3-ed)püreen, dibenso(a,h)antratseen ja benso(g,h,i)perüleen.

Proovid, mille kuivaiane sisaldus on alla 50% kuivatatakse eelnevalt 30 °C juures, suurema kuivaine sisalduse juures kasutatakse märga proovi. Proovid ekstraheeritakse atsetooni ja n-hektaani seguga, millele lisatakse deuteeritud PAH-ide sisestandardid. Ekstraktsioon viiakse läbi ultrahelivannis. Atsetoon ja teised polaarsed ühendid eraldatakse ekstraktist selle veega pesemisel. Ekstrakt kuivatatakse keemiliselt naatriumsulfaadiga ja kontsentreeritakse 40 °C juures 1 ml-ni rotatsioonaurustil. Seejärel ekstrakt puhastatakse silikageelikolonnis, kontsentreeritakse uuesti ja analüüsitakse gaasikromatograaf-massispektromeetriliselt SIM (selected ion monitoring) meetodil. Ühendid lahutatakse sobiva temperatuuriprogrammi abil 30-meetrisel (5% fenüül)-metüülpolüsiloksaan statsionaarse faasiga kapillaarkolonnil. Ühendite identifitseerimiseks kasutatakse ühenditele spetsiifilisi massi ja laengu suhteid (m/z). Tulemused arvutatakse läbi sisestandardiga kalibreerimise, mis minimeerib juhuslikud vead nagu ebaõnnestunud süstimine, kergemad proovimaatriksi mõjud jm.

Tulemused esitatakse üksikkomponendile või PAH-ide summale mg/kg kuivaine kohta (mg/kg KA).

PAH-ide määramiseks kasutatakse Agilent Technologies gaasikromatograaf-massispektromeetril 6890N/ 5975B MSD (kvadrupool massianalüsaator).

Raskmetallide analüüs ICP/OES-ga

Keskmistatud proovid mineraliseeriti lämmastikhappega mikrolaine-mineralisaatoris temperatuuri 200 °C ja rõhul 600 psi. Saadud filtraati analüüsiti induktiivsidestunud plasma aatomemissioonspektromeetriga (ICP/OES) Analüüsimeetod põhineb aatomite emissioonkiirguse mõõtmisel optilise spektromeetri abil. Proov pihustatakse ja saadud aerosool viiakse plasmasse, kus toimub aatomite ergastamine. Elementidele iseloomulikud aatomemissioonspektrid saadakse raadiosagedusliku induktiivsidestunud plasma abil. Kõrvalaine kiirgus eemaldatakse monokromaatori abil ja kiirguse intensiivsust mõõdetakse detektori abil.

Signaale töödeldakse ja jälgitakse kompuutri abil.

Naftasaaduste (süsivesinikud C10 – C40) sisalduse määramine setetes ja pinnases

Metoodika aluseks on rahvusvaheline standard (ISO 16703 – Soil Quality - Determination of content of hydrocarbon in the range of C10 to C40 by gas chromatography).

Metoodika kirjeldab gaasikromatograafilist meetodit, mille abil analüüsitakse kvalitatiivselt ja kvantitatiivselt pinnast saastavaid naftasaadusi. Naftasaaduste all mõistetakse üldisemalt mittepolaarseid süsivesinikke, mis kuuluvad toorõli (nafta) ja sellest saadud toodete - bensiini, petrooleumi, diiselkütuse, kerge kütteõli ja raske kütteõli ning määrdeõli koostisesse. Metoodika võimaldab analüüsida ka kütustena kasutatavate põlevkiviõli fraktsioonide poolt põhjustatud mittepolaarset saastet.

Naftasaadusi on võimalik ekstraheerida süsivesinike või nende segude abil, mille keemisiirid on vahemikus 36-69°C ja mis ei adsorbeeru fluorisili pinnale ja on kromatograafiliselt analüüsitavad kasutades mittepolaarset kapillaarkolonni. Retentsiooniajad kromatografeerimisel on n-dekaani (C₁₀H₂₂, keemistemperatuur 174 °C) ja n-tetrakontaani (C₄₀H₈₂, keemistemperatuur 525 °C) vahel.

Pinnaseproov ekstraheeritakse atsetooni ja n-heksaani seguga. Ekstraktsioon viiakse läbi ultrahelivannis. Atsetoon ja mõned teised polaarsed ühendid eraldatakse ekstraktist selle veega pesemisel. Ekstrakt kuivatatakse keemiliselt naatriumsulfaadiga ja kontsentreeritakse 40 °C juures 1 ml-ni inertgaasi voos. Seejärel ekstrakt puhastatakse florislili kolonnis (peab kinni polaarsed ühendid ja laseb läbi mittepolaarsed süsivesinikud) ja analüüsitakse leekionisatsioonidetektoriga ühendatud gaasikromatograafil. Ühendid lahutatakse sobiva temperatuuriprogrammi abil 15-meetrise 100% metüülpolüsiloksaan statsionaarse faasiga kapillaarkolonnil. Naftasaaduste sisaldus arvutatakse välisstandardiga kalibreerimise kaudu. n-Alkaanide keemisiiride järgi tehakse kindlaks reostuse põhjustanud naftasaaduse keemisiirid. Saadud kromatogrammide võrdlemisel turustatavate naftasaaduste kromatogrammidega määratakse kindlaks kütuse liik.

Naftasaaduste tulemused esitatakse mg/kg kuivaine kohta (mg/kg KA).

Naftasaaduste määramiseks kasutatakse Agilent Technologies gaasikromatograafi (GC/FID) 7890N.

Klorofenoolide määramine setetes ja pinnases

Klorofenoolid on ühendid, mis sisaldavad aromaatsset tuuma hüdroksüülrühmaga ja ühe kuni viie kloori aatomiga. Standardtööjuhend sobib 19 klorofenooli (2-, 3- ja 4-klorofenooli, 2,3-, 2,4-, 2,5-, 2,6-, 3,4- ja 3,5-diklorofenooli, 2,3,4-, 2,3,5-, 2,3,6-, 2,4,5-, 2,4,6- ja 3,4,5-triklorofenooli, 2,3,4,5-, 2,3,4,6- ja 2,3,5,6-tetraklorofenooli ja pentaklorofenooli) määramiseks. Klorofenoolid ekstraheeritakse pinnasest veega. Ekstraktsioon viiakse läbi ultrahelivannis. Proovis olevad klorofenoolid derivatiseeritakse äädihappeanhüdriidiga nende vastavateks atsetaatideks ja ekstraheeritakse veest heksaaniga ning detekteeritakse gaaskromatograafiliselt kasutades massispektromeetrist detektorit. Ühendid lahutatakse sobiva temperatuuriprogrammi abil 60-meetrise (5% fenüül)-metüülpolüsiloksaan statsionaarse faasiga kapillaarkolonnil. Ühendite identifitseerimiseks kasutatakse ühenditele spetsiifilisi massi ja laengu suhteid (m/z). Klorofenoolide sisaldused arvutatakse sisestandardiga kalibreerimise kaudu. Klorofenoolide tulemused esitatakse üksikühendile mg/kg kuivaine kohta (mg/kg KA). Klorofenoolide kasutatakse määramiseks Agilent Technologies gaasikromatograafi-massispektromeetrit (GC/MS) 7890B/5977A.

Fenoolid setetes

Metoodika kirjeldab vedelikkromatograafilist meetodit, mille abil analüüsitakse kvantitatiivselt ja kvalitatiivselt pinnast saastavaid fenoolseid ühendeid. Detektorina kasutatakse elektrokeemilist detektorit ja lahutus toimub mittepolaarse kolonniga.

Määratavad fenoolsed ühendid on fenool, m-kresool ja p-kresool, o-kresool, 2,3-dimetüülfenool, 2,6-dimetüülfenool, 3,4-dimetüülfenool, 3,5-dimetüülfenool, resortsiin, 5-metüülresortsiin ning 2,5-dimetüülresortsiin.

Pinnaseproov ekstraheeritakse deioniseeritud veega. Ekstraktsioon viiakse läbi orbitaalloksutil. Ekstraktist eraldatakse uuritavad fenoolid mittepolaarse tahkefaas ekstraktsiooni padruniga. Padrunist pestakse fenoolsed ühendid välja atsetonitriili, metanooli ja 1% äädikhappe seguga ning seejärel analüüstitakse ühendeid vedelikkromatograafil elektrokeemilise detektoriga. Fenoolsed ühendid lahutatakse Poroshell SB-C18 kolonniga. Fenoolsete ühendite sisaldused arvutatakse välisstandardiga kalibreerimise kaudu ning identifitseerimiseks kasutatakse retentsiooniaegade võrdlust referentsainetega.

Fenoolsete ühendite tulemused esitatakse mg/kg kuivaine kohta (mg/kg KA).

Kasutatakse fenoolsete ühendite määramiseks Agilent Technologies kõrgsurvevedelikkromatograafi 1290 Infinity ja elektrokeemilist detektorit Antec Decade II.

Raskemetallide analüüs ICP/OES

Proovid mineraliseeriti lämmastikhappega mikrolaine-mineralisaatoris temperatuuri 200 °C ja rõhul 600 psi. Saadud filtraati analüüsitakse induktiivsidestunud plasma aatomemissioonspektromeetriga (ICP/OES) Analüüsimeetod põhineb aatomite emissioonkiirguse mõõtmisel optilise spektromeetri abil. Proov pihustatakse ja saadud aerosool viiakse plasmasse, kus toimub aatomite ergastamine. Elementidele iseloomulikud aatomemissioonspektrid saadakse raadiosagedusliku induktiivsidestunud plasma abil. Kõrvalaine kiirgus eemaldatakse monokromaatori abil ja kiirguse intensiivsust mõõdetakse detektori abil. Signaale töödeldakse ja jälgitakse kompuutri abil.

3.1.4 Tulemuste interpreteerimine

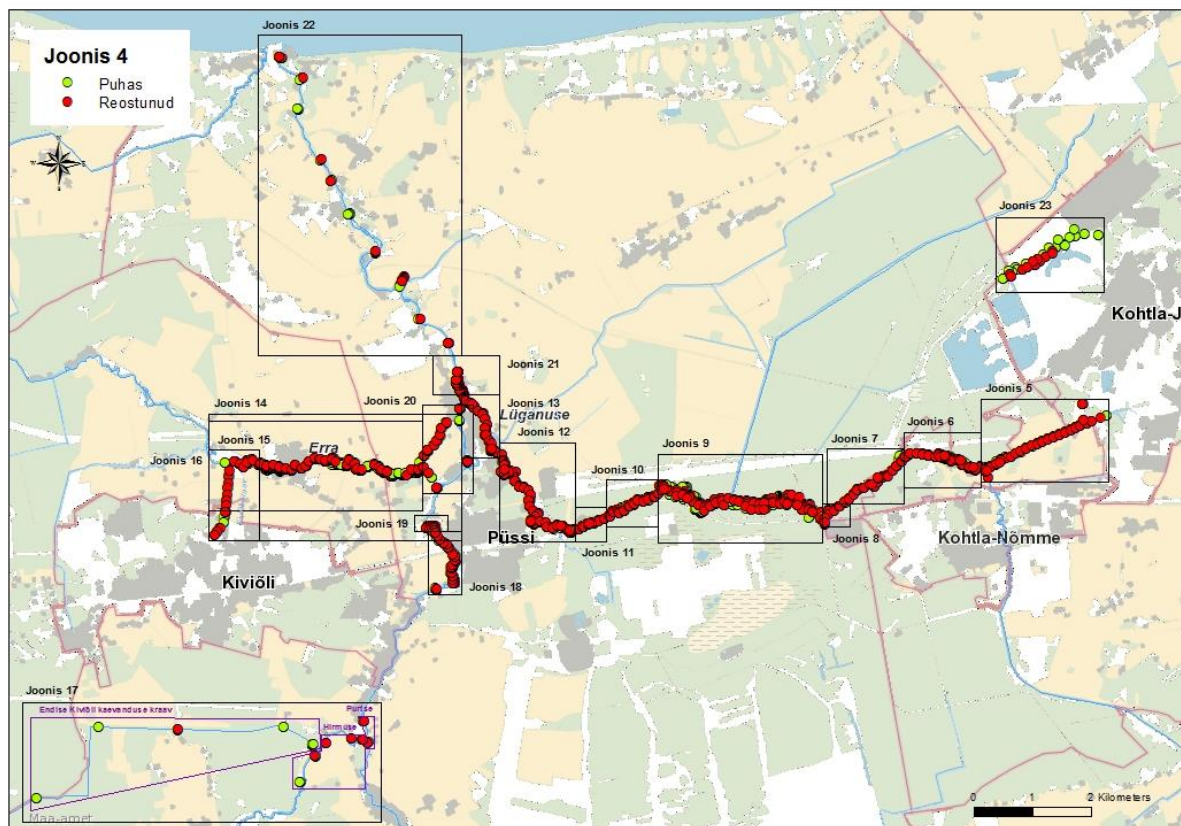
Põlevkiviõlist põhjustatud reostustust on võimalik enamasti visuaalselt hinnata. Kõige reostunumad alad, kus pigi ja õli oli silmaga nähtav loeti reostunuks olfaktomeetrilise hinnangu alusel. Kui reostuse kvantitatiivseks tuvastamiseks setetes kõikide komponentide analüüsimine ei osutunud tehniliselt otstarbekaks, viidi läbi kvalitatiivne analüüs tuvastamaks süsivesinike jaotust (kütuse liik). Seda põhjusel, et nii suure õlisisaldusega proovide korral on üksikkomponentide sisaldused kehtestatud piirväärtuste osas ületatud.

Visuaalse reostuskahtlusega proovidest analüüsiti kvantitatiivselt reostuse indikaatorikomponendid, et hinnata analüütiliselt proovi reostatust (võrdlus piirväärtustega).

Vastavalt töö lähteülesandele võrreldi analüüsitulemusi keskkonnaministri määrusega nr. 38: „Ohtliku ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ kehtestatud piirarvudega. Selline hinnang ei anna ülevaadet veekeskonna seisundist vaid on lähtealuseks sette käitlemiseks maismaal. Lähtudes eelpooltoodust loeti reostunuks loeti kõik uuringupunktid, mille analüüside tulemused ületasid elumaa ja tööstusmaa piirarve. Lisaks loeti reostunuks uuringupunktid, mille visuaalsel hindamisel tuvastati reostuse olemasolu.

Veekogu seisundi hinnang on antud Keskkonnaagentuuri poolt seni ainult veeproovide tulemusi arvestades. Veekogu seisundi parandamismeetmete hindamiseks on vajalik fikseerida, ka praegune sette andmeid arvestav veekogu seisund. Setetel ei ole täna üle Euroopaliselt kehtivaid piirväärtusi, kuid on olemas toksilisuse andmetele põhinevad soovituslikud piirväärtused ainete EQSi taustadokumentides (Dossier). Selle põhjal jäävad, kõik pinnaveele ohutud kontsentratsioonid setetes uuritud ainetele tunduvalt madalamaks töös kasutatud KeM määruses nr 38 kehtestatud pinnase piirväärtustest, seda isegi sihtarvu puhul.

3.2 Pinnase ja põhjasette proovid



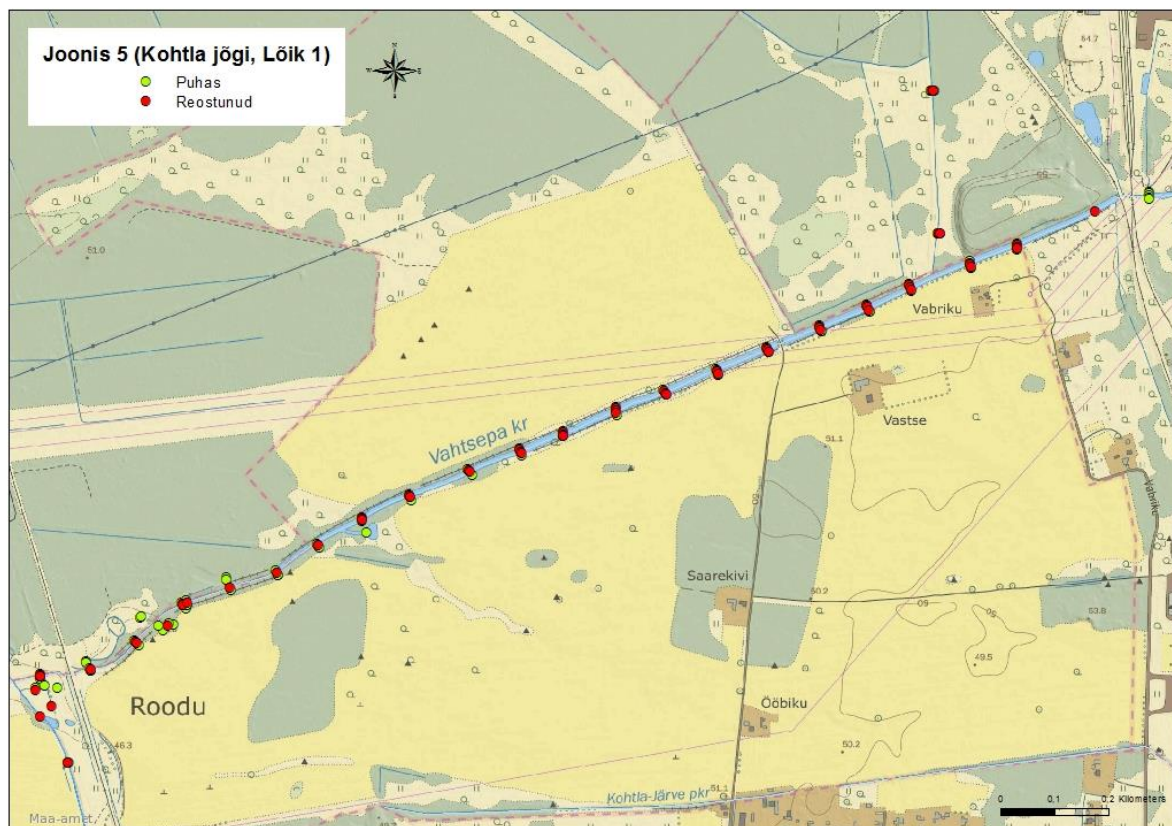
Joonis 4 Uuringuala

3.2.1 Kohtla jõgi

Tabel 2. Kohtla jõe reostusuuringu koondandmed.

Uuringuala	Kohtla jõgi
Teostatud ristprofiilid	168
Teostatud uuringupunktid	1304
Võetud proove	1475
Analüüsitud proove	294

3.2.1.1 Kohtla jõgi, Lõik 1



Joonis 5 Kohtla jõgi, Lõik 1

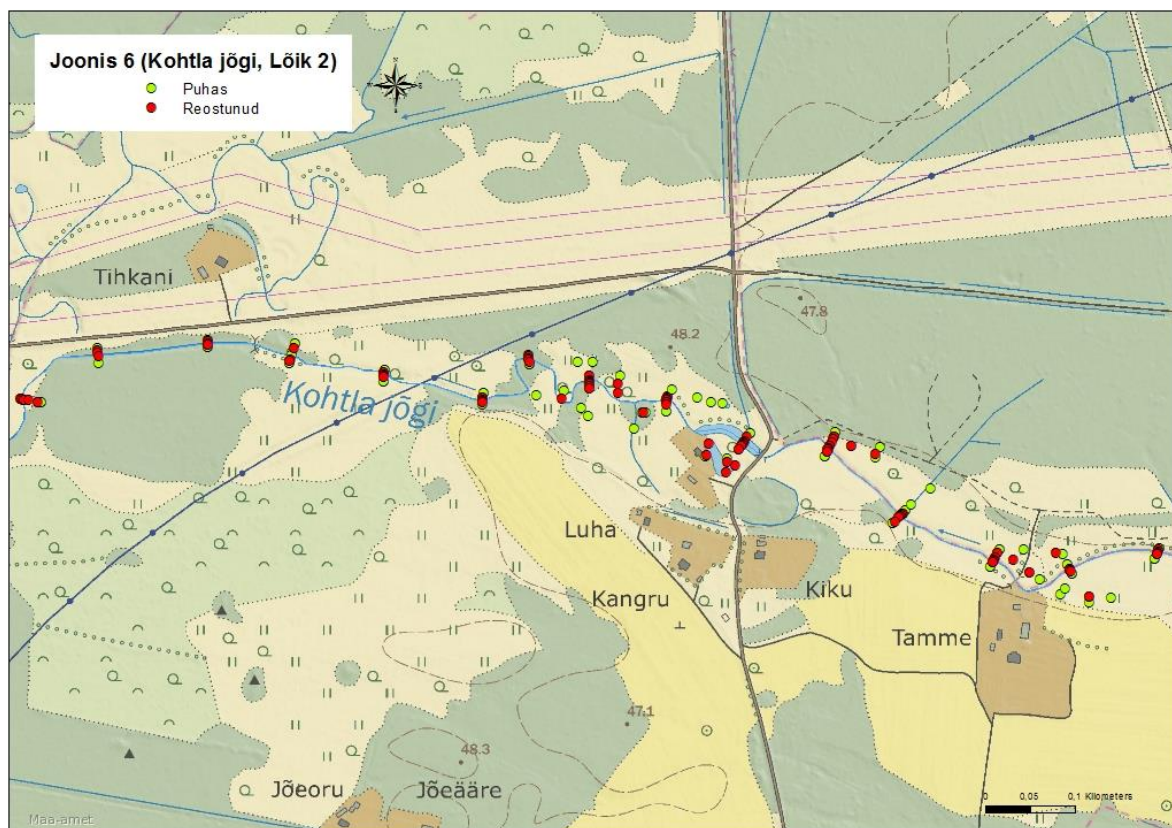
Vahtsepa kraav ja põlevkivikeemiakombinaadi avariiväljalasuse kraav on sirgeks kaevatud. Eemaldatud pinnas on kuhjatud kallastele. Lamme ja lodusid ei moodustu. Liitumisel Kohtla jõega moodustub mitu voolusängi.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda voolusängi. Väljavalgumist madalamatele aladele ei esine. Vooluveekogu kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1 m paksused pigivaalud. Vahtsepa kraavipõhi on reostunud setetega täies pikkuses kaetud. Reostunud settekihi all on enamasti paas või liivsavi.

Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast, ulatudes keskmiselt 0,6 m ja mõnel juhul kuni 1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: „pigi“, „pigitükkidega“ saviliiv, muda ning liivane muda. Reostunud sette all on tavaliselt paas või killustikune moreen.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid, naftasaadused ning ühel juhul 1-aluselised fenoolid. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₉ – C₃₁, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174–459 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.2 Kohtla jõgi, Lõik 2



Joonis 6 Kohtla jõgi, Lõik 2

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 2) käänuline ja konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste lammide ja sootidega. Vooluveekogu põhi on liivane või paepealne.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu. Kohati valgunud lammidele ning esineb sootides. Vooluveekogu kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,2 m paksused „pigivaalud“.

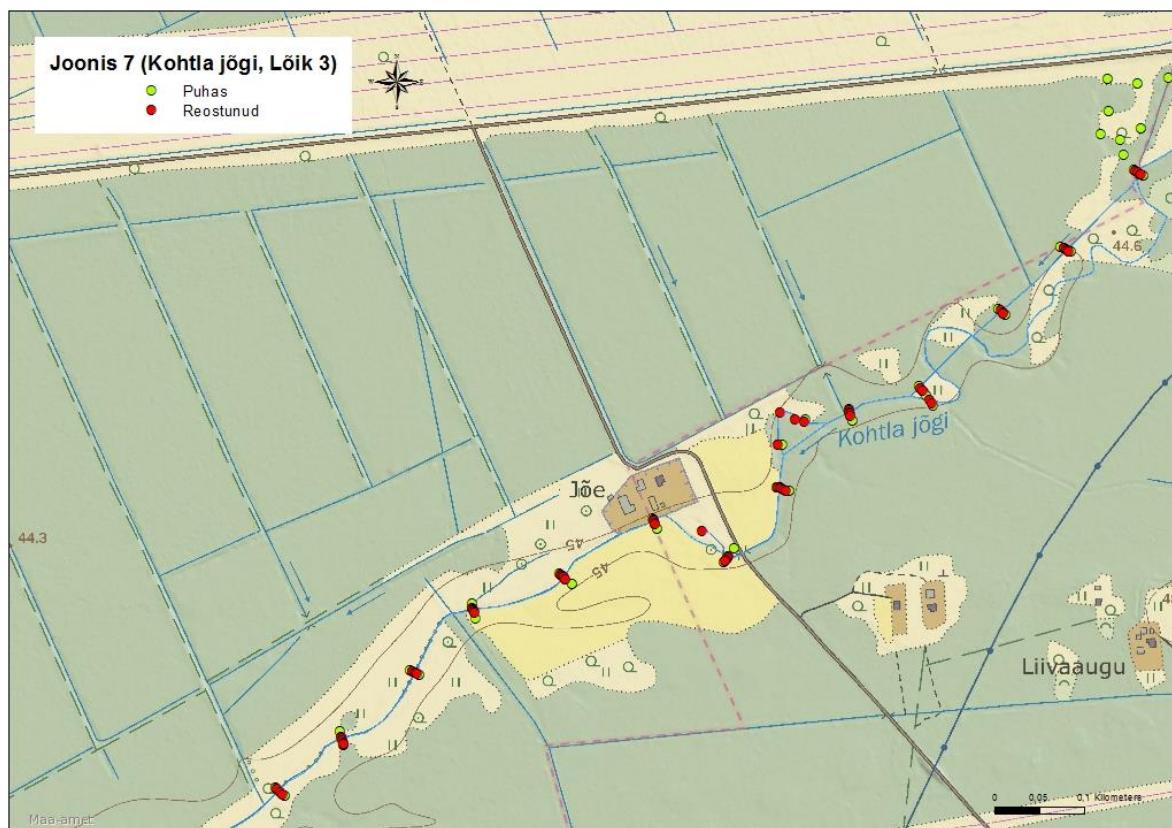
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,5- 0,6 m sügavusele. Üksikutes piirkondades on reostunud sette paksuseks kuni 1,0 m. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Uuringupunktide setted: on pastajas, poolpüdel muda ning taimejäänustega „pigi“.

Kallastel on reostus tavaliselt 0,1- 0,2 m paksuse kasvukihi all ulatudes 1,0 m sügavusele. Paiguti on pigised laike maapinnal. Reostuse iseloom on saviliiv, „pigikiht“, „pigitükkidega“ saviliiv.

Lammidel ja sootides on reostus levinud 0,1-0,2 m paksuse kasvukihi või vee all. Reostus ulatub kuni 1,0 m sügavusele piirkonniti sügavamale. Uuringupunktide setted: poolpüdel taimejäänustega muda pastajas muda, „pigikihtidega“ saviliiv.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₀ – C₃₀, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174 - 450 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.3 Kohtla jõgi, Lõik 3



Joonis 7 Kohtla jõgi, Lõik 3

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 3) käänuline kuid konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste sootidega. Vooluveekogu põhi liivane või paepealne.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, kandunud kallastele ning esineb sootides. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,2 m paksused „pigivaalud“.

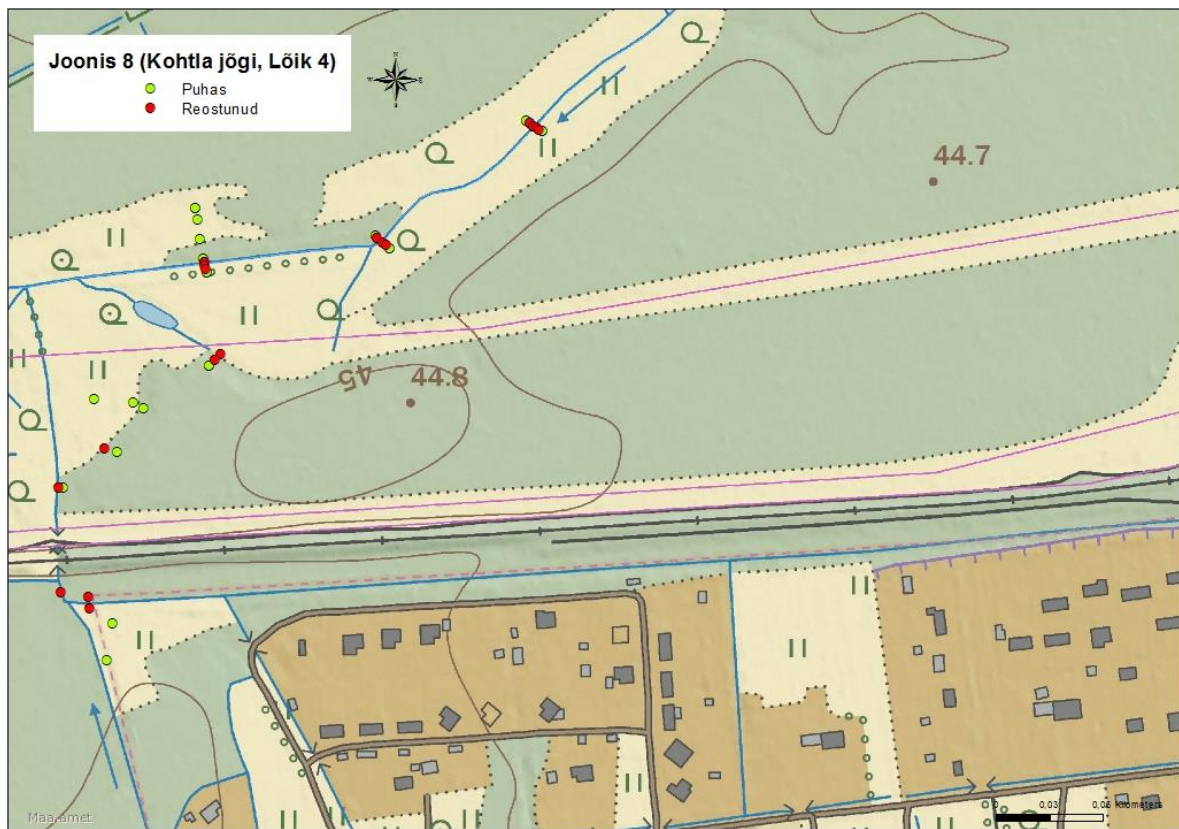
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Uuringupunktide setted: on pastajas muda ning taimejäänustega „pigi“.

Kallastel levinud reostus asub tavaliselt 0,1- 0,2 m paksuse kasvukihi all ulatudes 0,4 m, paiguti 0,8 m sügavusele. Uuringupunktide setted: taimejäänustega „pigi“ või tihke saviliiv.

Sootides levinud reostus asub 0,05-0,2m paksuse kasvukihi või 0,15- 0,4m sügavuse veekihi all ulatudes 0,6 m sügavusele. Reostuse iseloom on „pigi“, reostunud liivsavi ning taimejäänustega muda.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH- komponendid, naftasaadused ning ühel juhul vask. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₀ – C₃₀, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174 - 450 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.4 Kohtla jõgi, Lõik 4



Joonis 8 Kohtla jõgi, Lõik 4

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 4) üksikute käänakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste sootidega. Vooluveekogu põhi liivane või paepealne.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu. Ühel juhul leiti reostust kaldal ning ühel juhul soodist.

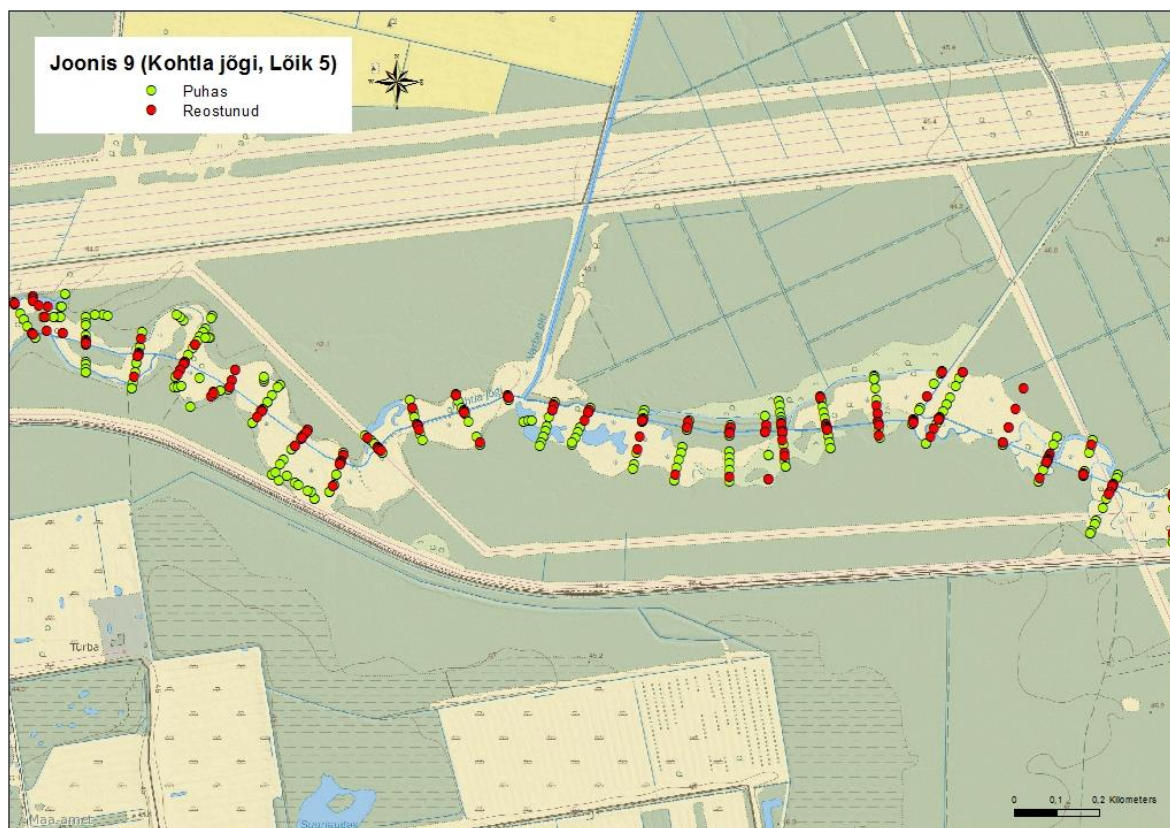
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Uuringupunktide setted: pastajas muda ning püdel muda.

Kaldal leiti reostust ainult ühes ristprofili vertikaalis 0,2 m paksuse kasvukihi all 0,1m paksune „pigikiht“.

Ühest sonnist leiti 0,15 m paksuse kasvukihi all 0,05 m paksune „pigikiht“.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisas 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirnormidest üle PAH ning selle komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₃₄, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196 - 483 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.5 Kohtla jõgi, Lõik 5



Joonis 9 Kohtla jõgi, Lõik 5

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 5) kääneline, kohati mitme vooluteljega. Mitmete sootidega, lammide ja lodudega. Vooluveekogu põhi liivane või paepealne.

Uuringukäigus leiti reostunud setet kõikidest vooluveekogudest. Enamik kontrollitud jõesotidete sete oli reostunud. Suurem osa vooluveekogudest ning sootidest kaugemal asuvad lammi ja lodualad olid visuaalse hinnangu põhjal puhtad. Enamik vooluveekogude ja sootide lähedal olevad lammid ja lodud olid reostunud.

Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,8 m sügavusele. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,3 m paksused „pigivaalud“. Uuringupunktide setted: pastajas taimejäänustega mass, reostunud saviliiv ning „pigikihtidega“ saviliiv.

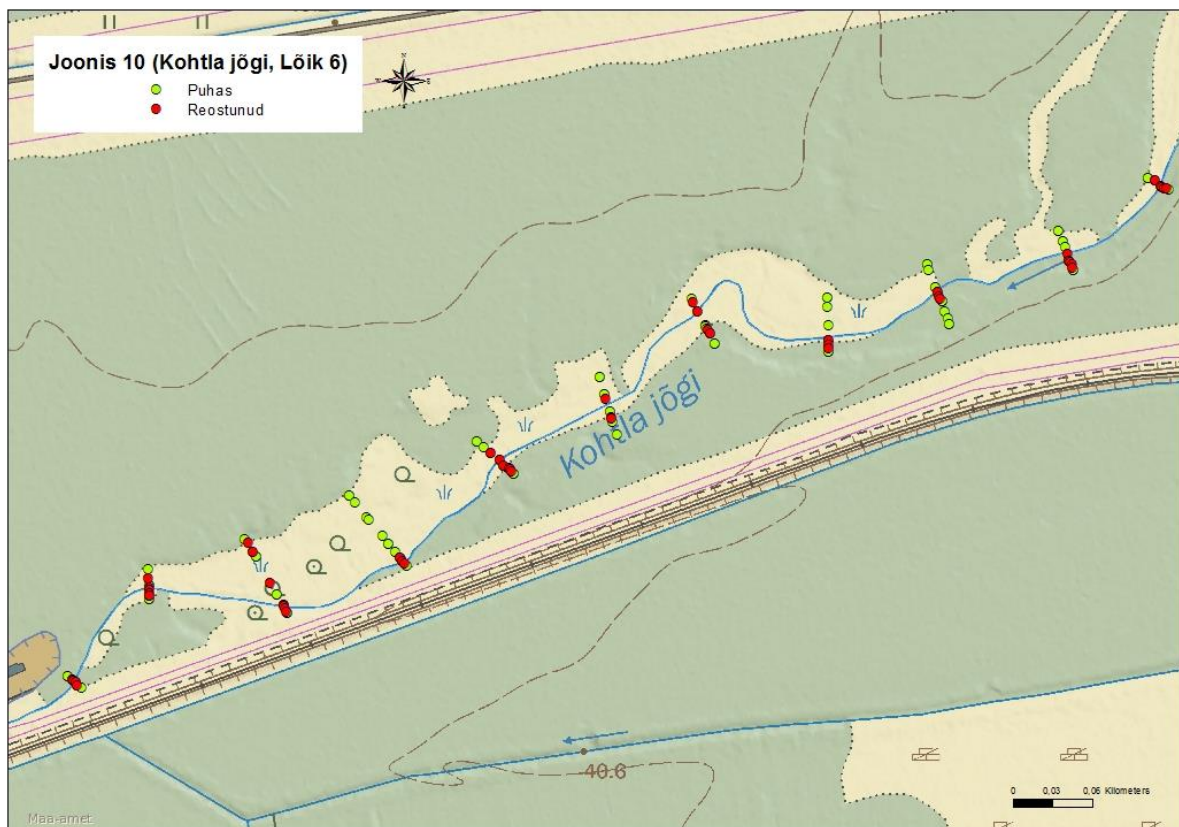
Kallastele kandunud reostus esineb kahes peamises tüübis. Madalamatel aladel on reostus levinud 0,3-0,4 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,3-0,9 m sügavusele. Kõrgematel aladel on reostus levinud 0,5-0,6 m paksuse puhta kasvukihi või saviliiva kihi all ulatudes 0,5-1,0 m sügavusele. Reostuse iseloom „pigikiht“ ülemises osas ning liivaga segunenud reostus alumises.

Lodualadel ning lammidel on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi või vee all ulatudes 0,8-1,0 m sügavusele. Üksikutel uuringupunktidel algas reostus maapinnalt. Uuringupunktide setted: reostunud saviliiv, pooltahke „pigikiht“, püdel reostunud muda.

Sonnides on reostus levinud 0,2-0,3 m paksuse veekihi või puhta kasvukihi all ulatudes 0,6-0,8 m sügavusele. Reostuse iseloom on taimejäänustega pastajas mass, liivaga segunenud muda ning reostunud muda.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid, naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₃₄, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196 - 483 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.6 Kohtla jõgi, Lõik 6



Joonis 10 Kohtla jõgi, Lõik 6

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 6) üksikute käanakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute sootidega ja kitsaste lammidega. Vooluveekogu põhi liivane või paepealne.

Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, paiguti valgunud madalamatele aladele ja kandunud kallastele ning esineb üksikutes jõesootides.

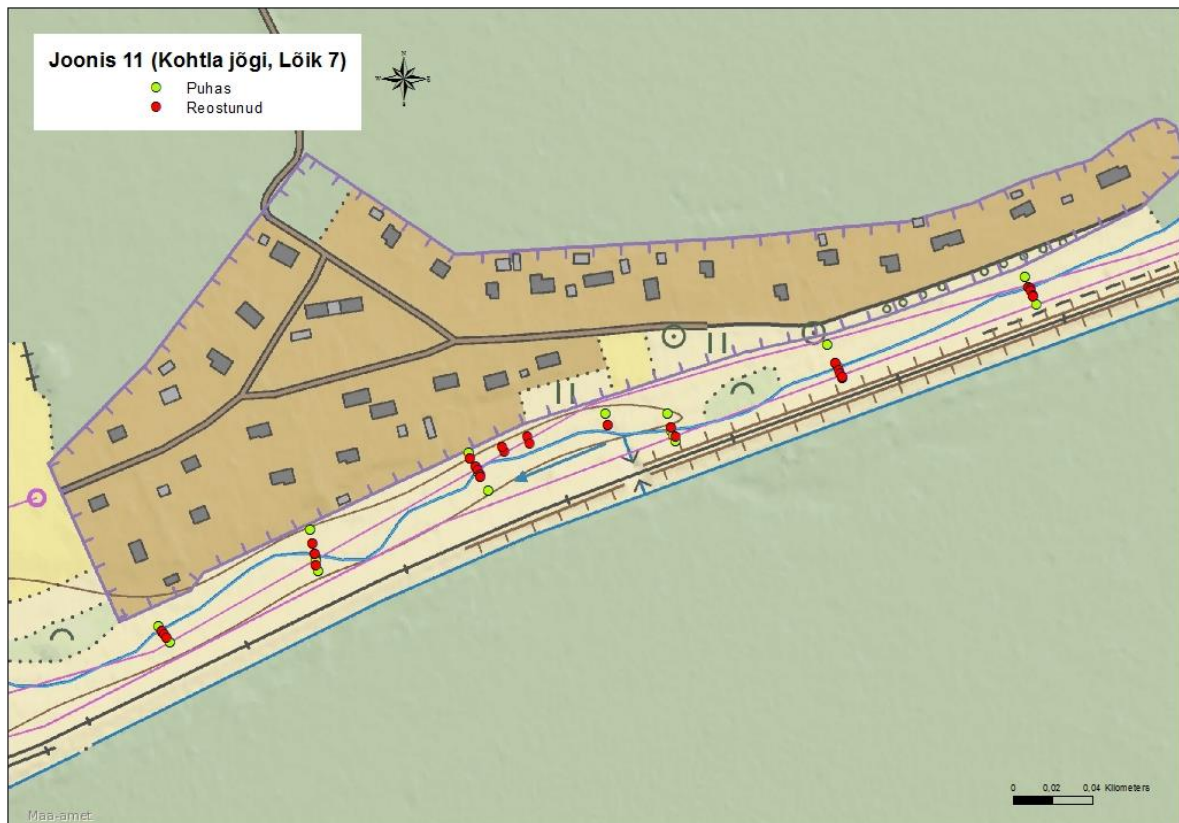
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,6 m sügavusele. Settekihi all on paas, puhas liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,2 m paksused „pigivaalud“. Uuringupunktide setted: pastajas taimejäänustega muda, reostunud saviliiv ning „pigikihtidega“ saviliiv.

Lammialadel ja kallastel on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,5-0,6 m sügavusele, piirkonniti 0,8-1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: tahke „pigikiht“ ning osalise kuni täielikult reostunud saviliiv.

Sootides on reostus levinud 0,2 m paksuse puhta kasvukihi all, ulatudes 0,5-0,8 m sügavusele. Uuringupunktide setted: „pigikiht“, „pigitükkidega“ liivsavi ning tume liivsavi.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid ja naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} – C_{21} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216 - 356 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.7 Kohtla jõgi, Lõik 7



Joonis 11 Kohtla jõgi, Lõik 7

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 7) üksikute laugete käänakutega, konkreetse vooluteljega. Vooluveekogu põhi enamasti liivane või paepealne.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu ning piirkonniti kandunud kallastele.

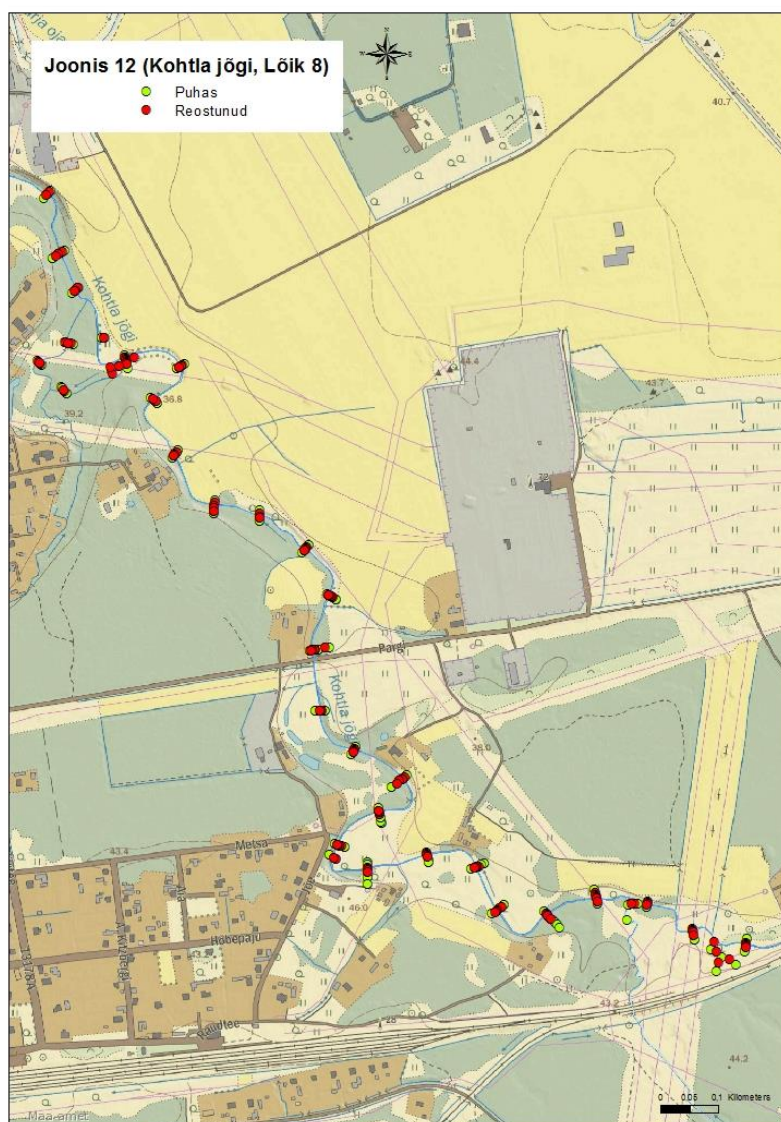
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,1-0,6 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,2 m paksused „pigivaalud“.

Uuringupunktide setted: pastajas taimejäänustega muda, reostunud saviliiv ning „pigikihtidega“ saviliiv.

Kallastel on reostus levinud 0,2-0,4 m paksuse kasvukihi all, ulatudes enamasti 0,6 m sügavusele üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: tahke „pigikiht“ ning osaliselt kuni täielikult reostunud saviliiv.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid, naftasaadused Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₃ – C₂₅, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 235-391 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.8 Kohtla jõgi, Lõik 8



Joonis 12 Kohtla jõgi, Lõik 8

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 8) mitmete käänakutega, kohati mitme vooluteljega. Üksikute sootidega ja kitsaste lammidega. Põhi on osaliselt kaetud reostunud setetega, mille all saviliiv või paas. Kiire vooluga piirkondades on põhjas setteta paas.

Horisontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogusid, paiguti valgunud madalamatele aladele ja kandunud kallastele ning esineb üksikutes sootides.

Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Settekihi all on paas, liivsavi või savi. Kallaste lähedale on lõiguti kuhjunud 0,1-0,2 m paksused „pigivaalud“. Uuringupunktide setted: pastajas taimejäänustega muda ning reostunud saviliiv.

Lodualadel ja sootides reostus enamasti levinud 0,3-0,5 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,7-1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: pastajas „pigikiht“, saviliiv ning „pigikihtidega“ saviliiv.

Kallastele on reostus levinud 0,3-0,6 m paksuse kasvukihi all ulatudes enamasti 0,3-0,6 m sügavusele, üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: „pigikiht“, reostunud saviliiv ning pastajas muda.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisas 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruhes 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid ja naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁-C₃₁, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-459°C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.1.9 Kohtla jõgi, Lõik 9



Joonis 13 Kohtla jõgi, Lõik 9

Kohtla jõgi on selles lõigus (Lõik 9) mitmete käanakutega, konkreetse vooluteljega. Üksikute kitsaste lammidega. Vooluveekogu põhi on osaliselt kaetud reostunud setetega, mille all on liivsavi või paas. Kiirevooluga piirkondades on põhjas setteta paas.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, paiguti valgunud madalamatele aladele ning kandunud kallastele.

Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes 0,2-0,5 m sügavusele. Uuringupunktide setted: reostunud saviliiv või pastajas reostus.

Kallastel on reostus levinud 0,3 m paksuse kasvukihi all, ulatudes enamasti 0,3-0,6 m sügavusele, üksikutel juhtudel 1,0 m sügavusele. Uuringupunktide setted: reostunud saviliiv ning „pigikihtidega“ saviliiv.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos

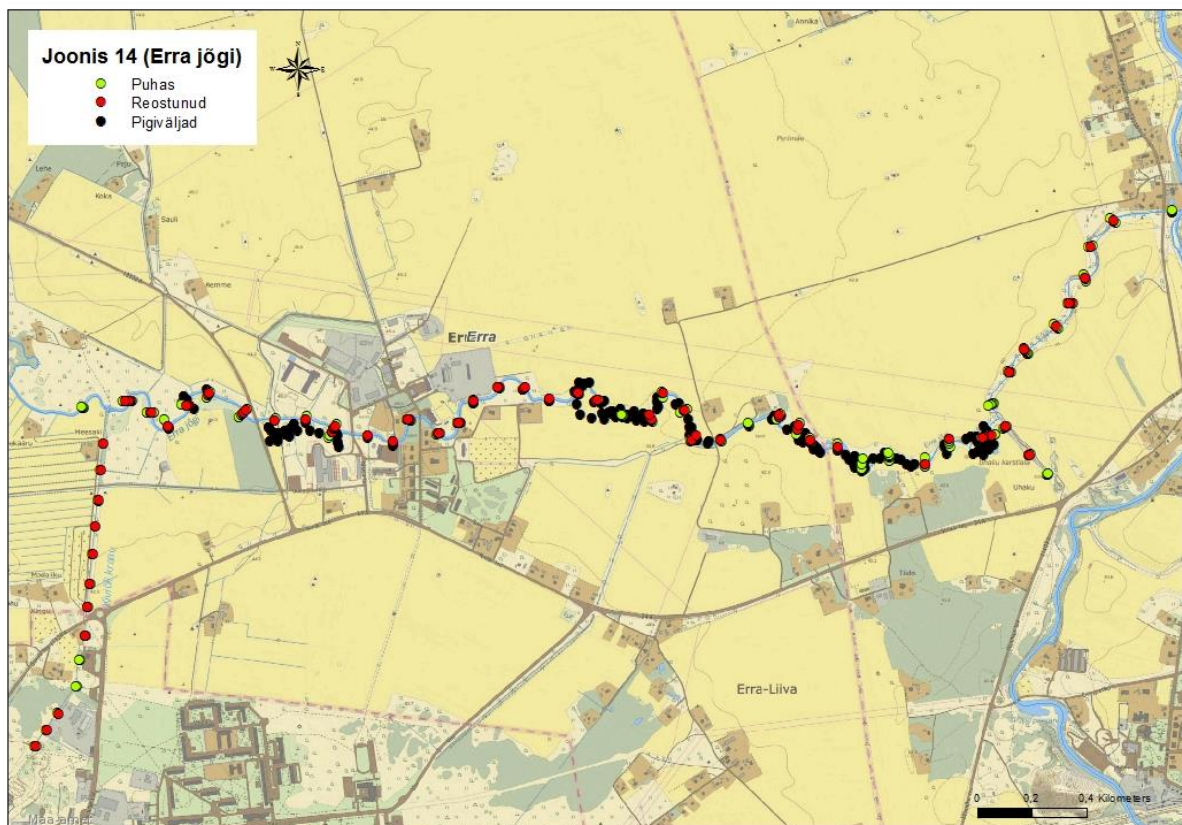
piirväärtuste hinnangutega lisas 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid ja naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₂₉, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196 - 441 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.2 Erra jõgi

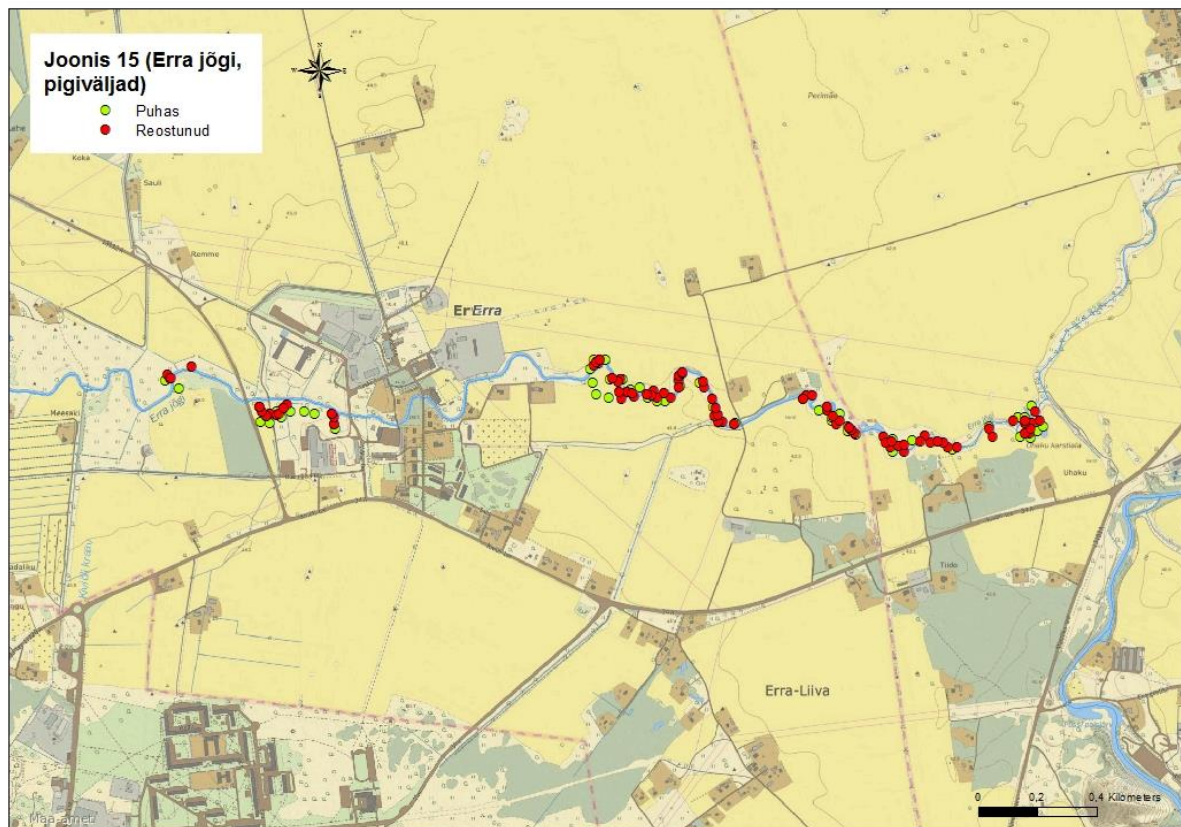
Tabel 3. Erra jõe reostusuuringu koondandmed.

Uuringuala	Erra
Teostatud ristprofiilid	62
Teostatud uuringupunktid	466
Võetud proove	509
Analüüsitud proove	179

3.2.2.1 Erra jõgi, Erra



Joonis 14 Erra jõgi



Joonis 15 Erra jõgi, pigiväljad

Uuritavas alas on Erra jõgi mitmete käanakutega lammorus voolav karstijõgi. Kohati voolab salajõena maa- all.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu, valgunud madalamatele lammi aladele ning kallastele. Madalamatel aladel moodustab reostus „pigi“välju ja -laike.

Vooluveekogus algab reostus settekihi pealispinnast ulatudes enamasti 0,3m sügavusele. Reostunud settekihi all on enamasti paas. Uuringupunktide setted: „pigikiht“, reostunud liivsavi ja reostunud muda.

Kallastel reostus tavaliselt levinud 0,1-0,2 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,2- 0,6 m sügavuseni, kohati 1,0 m-ni. . Uuringupunktide setted: „pigikiht“ või „pigitükkidega“ liiv või reostunud saviliiv.

„Pigiväljade“ reostus on enamasti õhukese (0,05-0,1m) kasvukihi all või otse maapinnal. Reostunud „pigikihi“ paksus on enamasti 0,1- 0,5 m, selle all reostunud saviliiv, mis ulatub 0,7 m sügavusele. Sügavamal on tavaliselt hall saviliivmoreen või paas. Üksikutes piirkondades on pigikiht paksem.

Suhteliselt suure tõenäosusega võib väita, et Uhaku karstialal on reostus kandunud ka maa-alla. Analüüsiti proove „pigi“kihi alt ning pealt. Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruuses 38 kehtestatud piirarve 1- ja 2-aluselised fenoolid, PAH-komponendid, naftasaadused, kaadmium, elavhõbe ning tsink.

Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₃₆, millele vastab keemistemperatuuride vahemikule 196- 498 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.2.2 Erra jõgi, Kiviõli kraav



Joonis 16 Erra jõgi, Kiviõli kraav

Kiviõli kraavi uuriti 1,3 km ulatuses kuni suubumiseni Erra jõkke. Kraav on kaevatud, ühe käänakuga. Horisontaalselt püsib reostus voolusängis kuid ühes piirkonnas on reostus levinud kaldale.

Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast ulatudes enamasti 0,6 m sügavusele, üksikutes kohtades 1,4 m sügavusele. Sette kihi all on enamasti paas või saviliivmoreen

Kaldale levinud reostus ulatus vooluteljest 3m kaugusele. Reostus on levinud 0,2m paksuse kasvukihi all ulatudes 0,25 m sügavusele. Reostuse iseloom on „pigikiht“. Reostunud kihi all jätkub saviliivmoreen.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos

piirväärtuste hinnangutega lisas 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve naftasaadused ning raskemetallidest kaadmium. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₀ – C₃₁, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174-459 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.3 Hirmuse jõgi

Tabel 4. Hirmuse jõe reostusuuringu koondandmed.

Uuringuala	Hirmuse
Teostatud ristprofiilid	12
Teostatud uuringupunktid	54
Võetud proove	60
Analüüsitud proove	34



Joonis 17 Hirmuse jõgi

3.2.3.1 Hirmuse, Kiviõli endise kaevanduse kraav

Inimtekkeline kraav. Hõredalt paigutatud ristprofiilidega hinnati reostuse üldist levikut. Ühes vooluveekogu uuringupunktis leiti 0,5 m paksune reostunud sette kiht. Ristprofiilide arv, võetud

proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud tööstusmaa piirarvu naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus $C_{10} - C_{31}$, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174-459 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga. Sügavamal algas paas. Ülejäänud uuringupunktid olid visuaalse hinnangu ja proovide analüüside järgi puhtad.

3.2.3.2 Hirmuse jõgi

Hirmuse jõge uuriti 2 km ulatuses kuni suubumiseni Purtse jõkke. Hõredalt paigutatud ristprofiilidega hinnati reostuse üldist levikut enne ja peale Kiviõli endise kaevanduse kraavi suubumist.

Kiviõli endise kaevanduse kraavi lähiümbrusest visuaalse hinnangu alusel reostust ei tuvastatud. Analüüsitud proovide põhjal oli reostunud enne ja peale kraavi suubumist tehtud ristprofiilide uuringupunktid. Reostus oli levinud mööda vooluveekogu. Reostunud settekihi paksus oli 0,1-0,3 m ja esines kallaste lähedal. Analüüsitulemused Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve 1- ja 2-aluselised fenoolid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus $C_{11} - C_{32}$, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-468 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga. Hirmuse jõgi oli visuaalse hinnangu ja analüüsitud proovide põhjal tugevamalt reostunud enne Purtse jõkke suubumist. Reostus oli levinud mööda vooluveekogu, kuid esines ka kallastel. Reostus algas settekihi pealispinnast ja ulatus 0,3-0,6 m sügavusele. Uuringupunktide setted: must liivane muda. Kallastele levinud reostus oli 0,1-0,2 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,2- 0,6 m sügavuseni. Uuringupunktide setted: liivane ja mudane muld Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve 1- aluselised fenoolid naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus $C_{11} - C_{32}$, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-468 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.3.3 Hirmuse jõgi, Purtse

Enne ja peale Hirmuse jõe suubumist Purtse jõkke paigutatud ristprofiilidega hinnati reostuse üldist levikut.

Purtse jões enne Hirmuse jõe suubumist visuaalsel hinnangul reostust ei tuvastatud. Võetud proovide analüüside järgi oli vasaku kalda uuringupunkt reostunud üle elamumaa piirarvu kaadmiumiga.

Purtse jõgi peale Hirmuse jõe suubumist. Visuaalse hinnangu alusel leiti reostunud setet parema kalda lähedal. Reostus algas settekihi pealispinnast ning ulatus 0,6 m sügavusele. Sügavamal puhas liiv. Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud

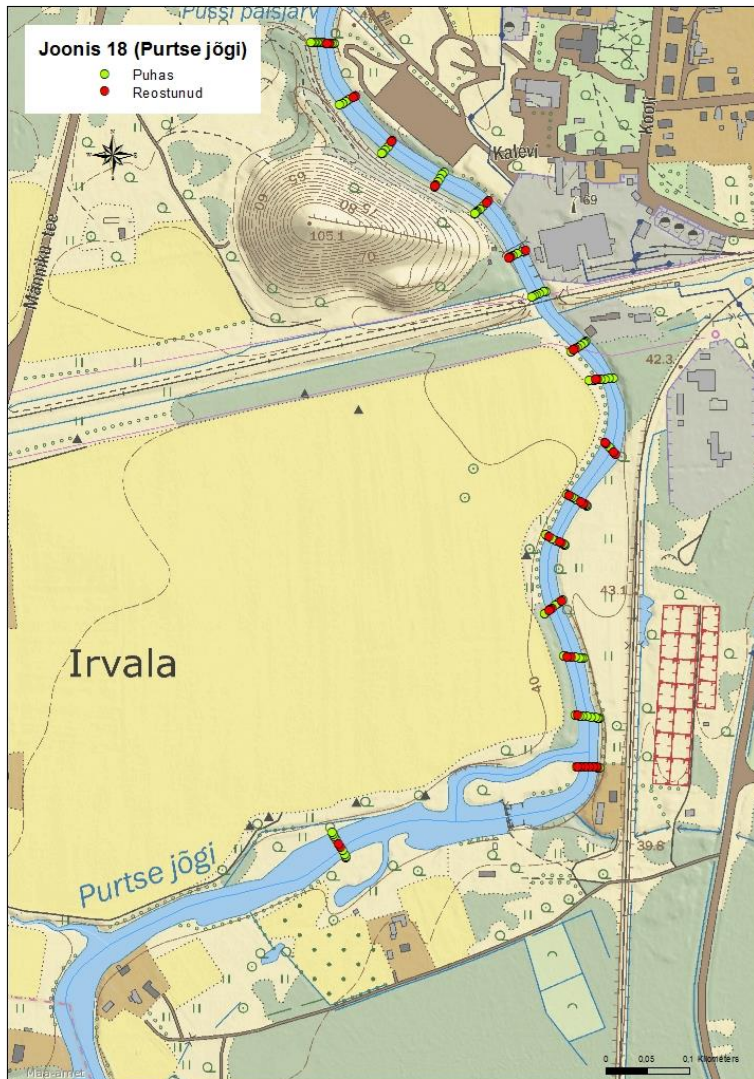
piirarve PAH-komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₃₂, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-468 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.4 Purtse jõgi

Tabel 5. Purtse jõe reostusuuringu koondandmed.

Uuringuala	Purtse jõgi
Teostatud ristprofiilid	42
Teostatud uuringupunktid	555
Võetud proove	460
Analüüsitud proove	121

3.2.4.1 Purtse jõgi



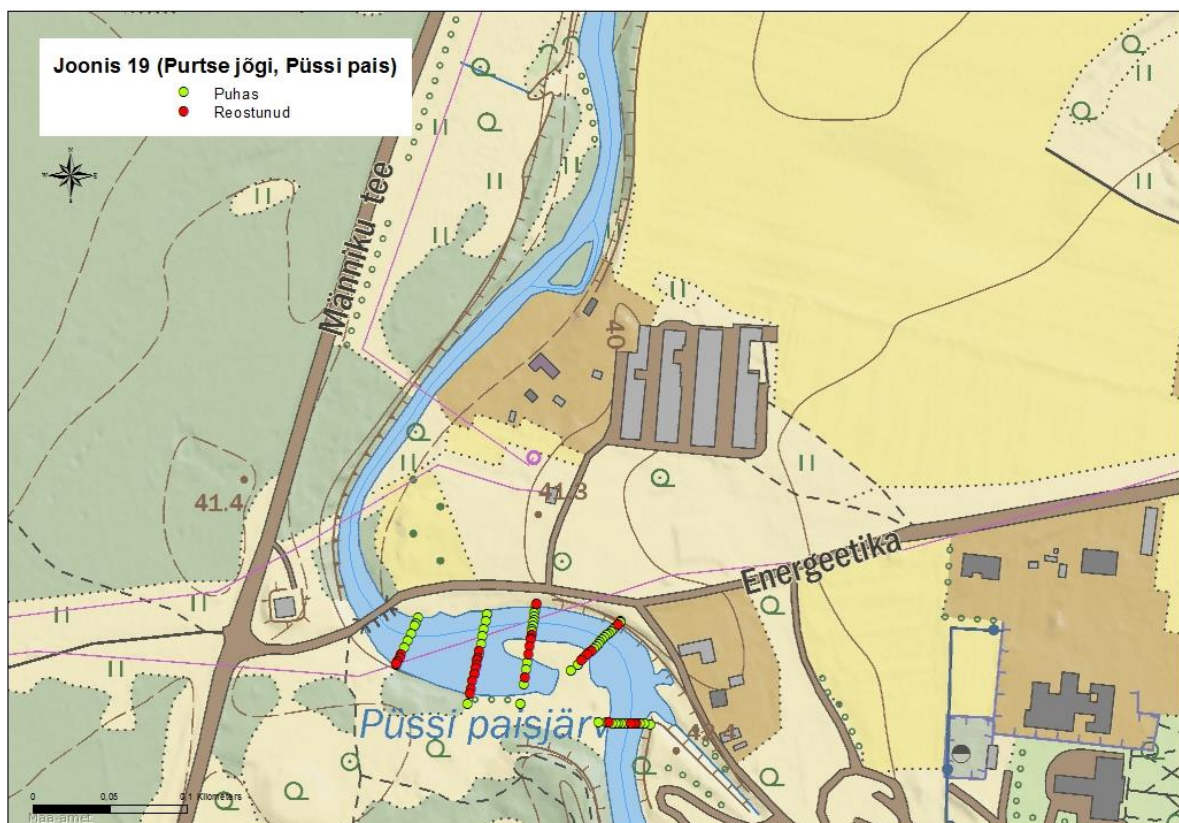
Joonis 18 Purtse jõgi

Purtse jõgi, 1,3km Repo väljalasust allavoolu Jõgi voolab orus, suuremaid lamme ning soote kallastele ei moodustu. Jõel on üksikud käänakud. Jõepõhi on liivane ning kohati paepealne.

Horizontaalselt on reostus levinud mööda vooluveekogu ja settinud peamiselt kallaste lähedusse ning aeglasema vooluga kohtadesse. Voolutelg oli enamasti puhas ja setteta. Suurem osa reostusest on Repo tehase jahutus ja sademeveelasu lähipiirkonnas ning sellest 100m allavoolu.

Vooluveekogus algab reostus settekihi pealispinnast. Lohkuse paisu lähipiirkonnas on reostunud settekihi paksuseks 0,5-1,5 meetrit, allavoolu on reostunud kihi paksuseks 0,3-0,5 meetrit. Reostunud settekihi all on enamasti liivsavi või paas. Uuringupunktide setted: paksemates kihtides on pastajas, õhemates kihtides liivaga segunenud muda või reostunud saviliiv. Purtse jõe vasakkaldal olev Püssi tuhamäe tuhk on kandunud Purtse jõkke, moodustades tugeva põhjakihi. Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruuses 38 kehtestatud piirarve PAH-komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁ – C₃₆, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-498 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.4.2 Purtse jõgi, Püssi pais



Joonis 19 Purtse jõgi, Püssi pais

Püssi paisjärv on inimtekkeline pais. Jõgi teeb paar käänakut. Vooluteljest vasakule on moodustunud jõesetetest lodu. Vooluveekogu põhi liivane ja kohati paepealne.

Horizontaalselt on reostus settinud peamisest vooluteljest vasakule poole, moodustades vesise lodu.

Vooluveekogu oli enamasti setteta ja puhas. Paremalt kaldal ja kalda lähedal olid üksikud reostunud uuringupunktid. Kaldal leitud reostus oli maapinnast 0,8-1,0m sügavusel. Reostust tuvastati proovi analüüsiga. Kalda lähedal tuvastatud reostus oli 0,3 m paksune reostunud põhjasetetega kiht. Settekihi all liiva ja paas.

Loduala reostus algab kohe settekihi pealispinnast ulatudes tavaliselt 0,2-0,7m sügavusele. Üksikutes uuringupunktides ulatus reostus 1,0-1,2 m sügavusele. Reostunud settekihi all on enamasti liivsavi või paas. Uuringupunktide setted: on paksemates kihtides pastajas ja õhemates kihtides liivaga segunenud muda või reostunud saviliiv.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisan 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisan 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses 38 kehtestatud piirarve PAH- komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₁-C₃₆, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196-498 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.4.3 Purtse jõgi, Kohtla jõe ja Püssi paisu vaheline ala



Joonis 20 Purtse jõgi, Kohtla jõe ja Püssi paisu vaheline ala

Jõgi voolab orus ja teeb mitu käänakut. Kallastel üksikud kitsad lammid. Jõepõhi liivane kohati paepealne.

Ristprofiilid tehti lähteülesandes käsitlemata alale reostuse leviku üldiseks hindamiseks.

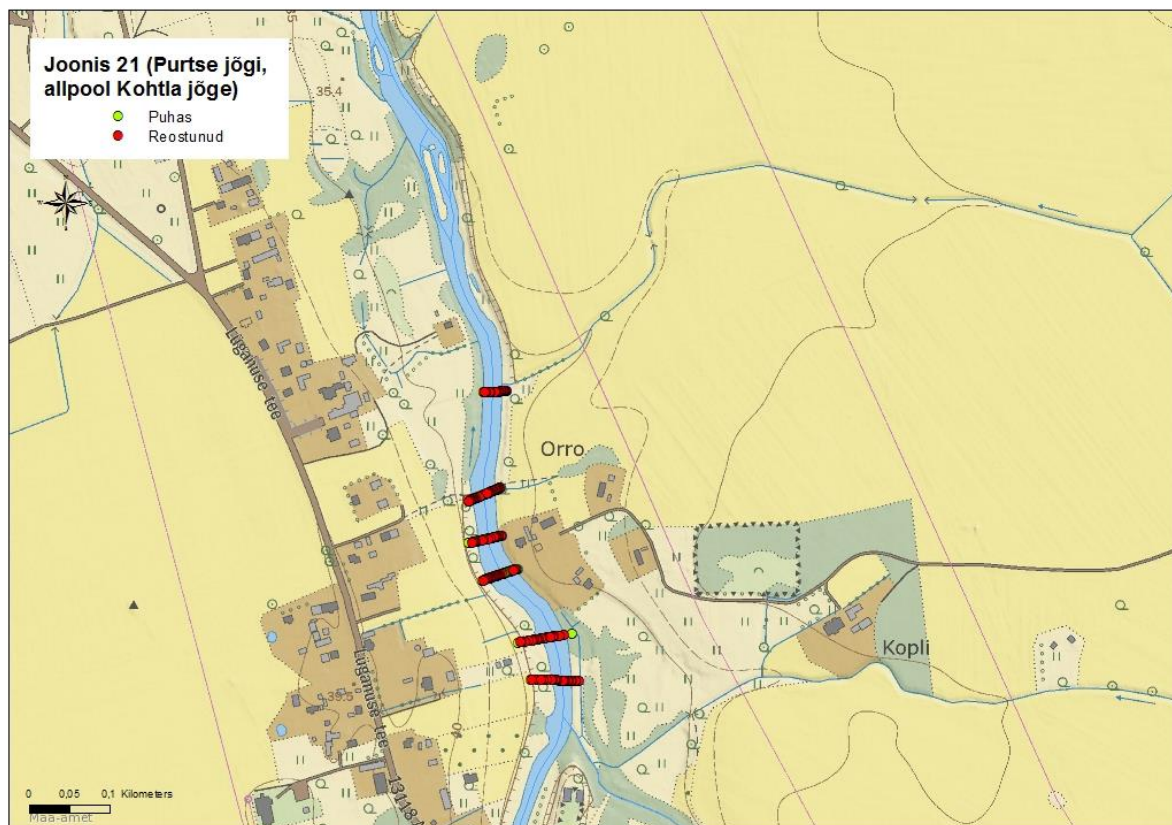
Vooluveekogu on enamasti puhas. Üksikud reostunud setetega alad on tekkinud aeglase vooluga kohtadesse ning kallaste lähedusse. Reostus algab settekihi pealispinnast paksusega 0,1-0,2m. Settekihi all on puhas liivsavi või paas. Uuringupunktide setted: „pigi“ või taimejäänustega muda.

Kallastel asub reostunud 0,3-0,5 m paksuse puhta kasvukihi all ulatudes 0,6-0,8 m sügavusele. Uuringupunktide setted: liivsavi või pigitükkidega liivsavi.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruhes 38 kehtestatud piirarve PAH- komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus

C₁₁ – C₃₁, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196 - 459 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.4.4 Purkse jõgi, allpool Kohtla jõge



Joonis 21 Purkse jõgi, allpool Kohtla jõge

Jõgi voolab orus, mõne laugja lookega. Kallastele on moodustunud kohati kuni 20 m laiused lammid. Jõepõhi on enamasti setetega kaetud.

Enamasti on voolusängi põhi kaetud reostunud settega. Üksikud kiirema vooluga kohad on puhtad. Reostus leiti lammialadelt ning kallastelt.

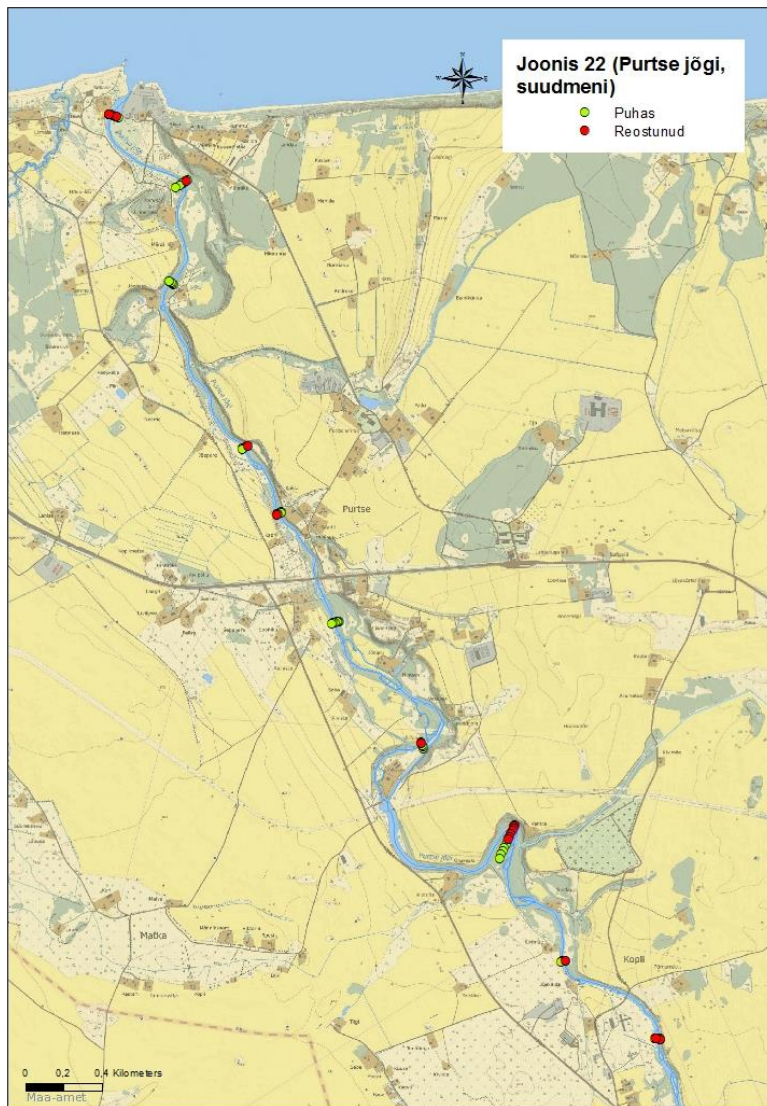
Vooluveekogus algab reostus sette pealispinnast. Kohtla jõe suubmisalast 200m allavoolu on reostunud settekihtide keskmine paksus 0,6-0,8 m, piirkonniti kuni 1,1 m. Kaugemal muutub settekiht õhemaks, keskmiseks paksuseks 0,3-0,5m. Reostunud sete on pastajas, liivaga segunenud muda või reostunud saviliiv. Settekihi all on paas või puhas liivsavi.

Lammialadel asub reostus 0,2-0,3 m paksuse puhta kasvukihi või vee all, ulatudes ~1 m sügavusele. Reostunud sete on pastajas, taimejäänustega „pigikiht“, „pigitükkidega“ saviliiv ning poolpüdel muda.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisas 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruhes 38 . kehtestatud piirarve PAH- komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus

C₁₁ – C₃₆ millele vastab keemistemperatuuride vahemik 196 - 498 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga. Uuringust selgus, et reostus levib algselt eeldatust kaugemale. Seetõttu ei ole reostuse levik horisontaalselt piiritletud.

3.2.4.5 Puritse Kohtla jõe uuringualast suudmeni



Joonis 22 Puritse jõgi, allpool Kohtla jõge

Jõgi voolab orus ja teeb mitu käänakut. Kallastele on moodustunud kitsad lammid. Jõepõhi enamasti paepealne ja liivane.

Ristprofiilid tehti lähteülesandes käsitlemata alale reostuse leviku üldiseks hindamiseks.

Vooluveekogu on enamasti puhas. Üksikud reostunud setetega alad on tekkinud aeglase vooluga kohtadesse. Reostus algab settekihi pealispinnast paksusega kuni 1m. Settekihi all on liiv või paas. Reostuse iseloom on enamasti „pooltahkepigi“.

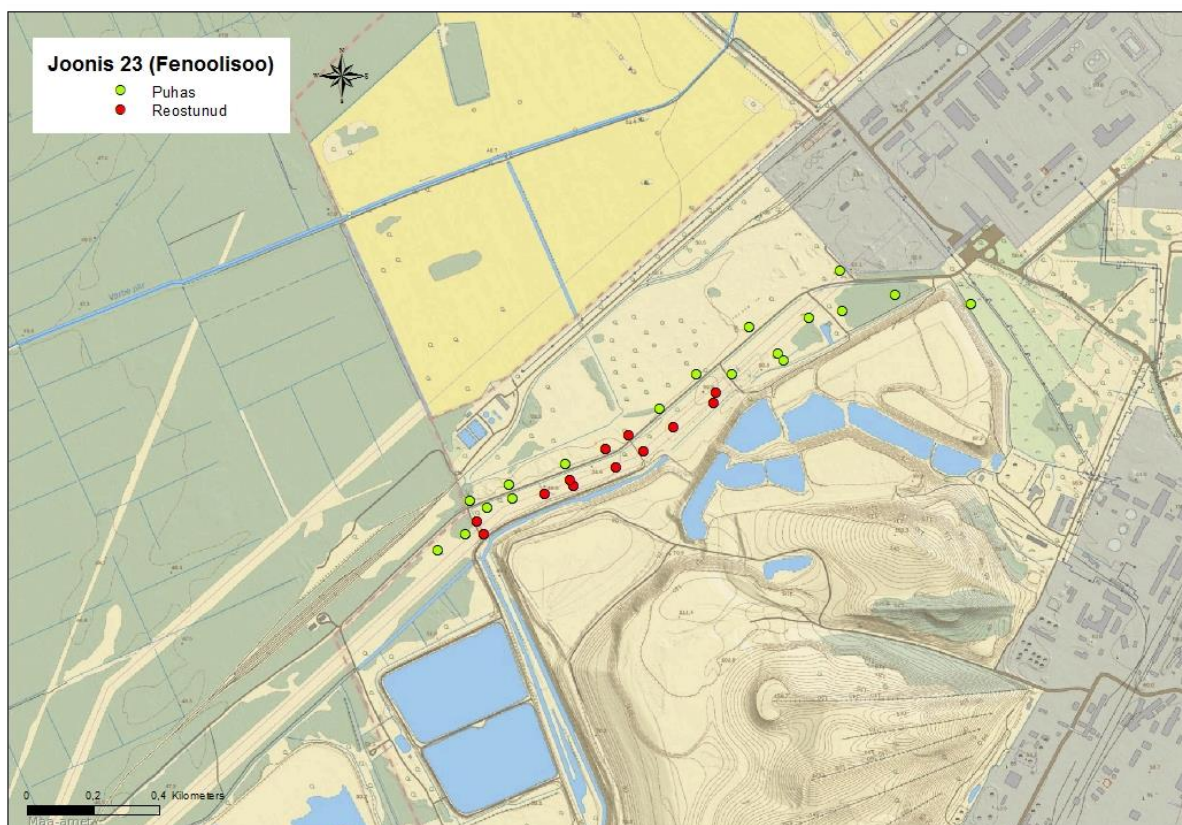
Kalda alad on enamasti puhtad kuid lõiguti esineb kallastele kandunud reostust. Enamasti on reostus levinud 0,2 m paksuse kasvukihi all ulatudes 0,5-0,6 m sügavusele üksikutel juhtudel kuni 1m sügavusele. Sügavamal paas. Reostust iseloomustab „pigikiht“, „pigitükkidega“ saviliiv.

Kitsad lammialad on enamasti puhtad. Üksikutes piirkondades on reostus levinud 0,3m paksuse puhata kasvukihi all ulatudes 0,6m sügavusele. Iseloomult on reostus „pooltahkepigi“. Sügavamal puhas liivsavi või paas.

Analüüsitud proovidest ületasid määrukses kehtestatud piirarve PAH- komponendid ning naftasaadused.

Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetriselised hinnangud on esitatud lisa 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisa 2. Analüüsitud proovidest ületasid KeM määrukses 38 kehtestatud piirarve PAH- komponendid ning naftasaadused. Reostusproovide süsivesinike ulatus on vahemikus C₁₀ – C₃₆, millele vastab keemistemperatuuride vahemik 174-498 °C. Reostuse näol on tegemist põlevkiviõliga.

3.2.5 Fenoolisoo



Joonis 23 Fenoolisoo

Tabel 6. Fenoolisoo reostusuuringu koondandmed.

Uuringuala	Fenoolisoo
Teostatud uuringupunktid	120
Võetud proove	94
Analüüsitud proove	94

Fenoolisoo võetud proovide analüüside põhjal selgub, et kogu piirkond ületab KeM määruses nr. 38 kehtestatud sihtarve. Üle tööstusmaa ja elamumaa piirarvude oli peamiselt fenoolisoo edelapoolne osa. Ristprofiilide arv, võetud proovide arv ning visuaalsed / olfaktomeetrilised hinnangud on esitatud lisas 1. Analüüsitulemused on esitatud ristprofiilidest võetud analüüsitud proovide kaupa koos piirväärtuste hinnangutega lisas 2.

Kirdepoolse osa uuringupunktide maksimaalne sügavus oli 2,35 meetrit. Sügavamal oli mineraalpinnas, millesse ei õnnestunud tungida. Analüüsitud proovide tulemuse põhjal ei ületanud ükski uuringupunkt määruses kehtestatud piirarve. KeM määruses nr 38 kehtestatud sihtarve ületasid PAH-komponendid, 1- ja 2-aluselised fenoolid, ning raskemetallidest kaadmium.

Edelapoolse osa uuringupunktide maksimaalne sügavus on 6,6 m. Sügavamal oli mineraalpinnas, millesse ei õnnestunud tungida. Võetud proovide analüüside tulemuse põhjal ületasid kõik fenoolisoo keskele tehtud uuringupunktid KeM määruses nr 38 kehtestatud tööstusmaa piirarve.

Reostuse vertikaalne levik oli piirkonniti erinev. Kirdepoolses osas oli reostus levinud ülemises kihis maapinnast kuni 1,6 m sügavusele. Sügavamal killustikune savi või hallikaskollane moreen. Keskosa uuringupunktid olid enamasti läbinisti reostunud maapinnast kuni 4,4 m sügavusele. Sügavamal paas.

Edelapoolse osa uuringupunktides oli reostus levinud erinevalt. Reostuse maksimaalne sügavus maapinnast kuni 4,6 meetrini. Sügavamal paas, liivsavi või savi.

Servaaladele rajatud uuringupunktides võetud proovide analüüsides ületasid määruses kehtestatud piirarve kaks uuringupunkti. Reostuse vertikaalne levik oli mõlemas uuringupunktis erinev. Ühes oli reostus levinud maapinnast 1,6 m sügavusele. Teises uuringupunktis algas reostunud kiht 1,9 m sügavusel maapinnast ja ulatus 2,75 meetrini. Sügavamal oli hall saviliiv.

Ülejäänud uuringupunktide proovide analüüsid ületasid määruses kehtestatud sihtarve.

Analüüsitud proovidest ületasid KeM määruses nr 38 kehtestatud piirarve 1- ja 2-aluselised fenoolid, PAH-komponendid ning arseen.

Edelapoolseima osa tippu rajati kaks puurauku. Maksimaalne sügavus 3,0 m. Võetud proovide tulemused ületasid kihiti määruse sihtarvu. Analüüsitud proovidest ületasid määruses kehtestatud sihtarve 1- ja 2-aluselised fenoolid, PAH- komponendid ja kaadmium.

Varbe ja VKG kraavidest võeti põhjasetete reostuse hindamiseks kokku 7 proovi.

Varbe kraavist võeti 4 proovi, millest ühe analüüs ületas KeM määruses nr. 38 kehtestatud elamumaa piirarve PAH komponentide osas.

VKG kraavi põhjasetete reostuse hindamiseks võeti kolm proovi. Kaks proovi võeti kraavist ning üks kraavist eemaldatud settest. Üks põhjasetete proovis ületas KeM määruse nr. 38 kehtestatud tööstusmaa piirarve PAH- komponendid ja arseen. Kraavist eemaldatud sette kontrollproovis analüüsitud näitajatest ületas KeM määruses nr. 38 kehtestatud elamumaa piirarve PAH- komponendid.

3.2.6 Tööstusprügila ümbruse pinnavesi

Olukord tööstusprügilaga piirneval aladel eelprojekti mõõdistamiste andmetel. Varasemalt on aastakümnete jooksul ette tulnud olukordi, kus suurveeperioodil kandub reostunud vesi nn fenoolisoost eesvooludesse.

2015. a kevad–perioodil oli poolkoksimäe ümbritsevas kraavis veetase avariiliselt kõrge. Reostunud vesi voolas üle kraavi servavalli nn fenoolisohu. Kraavi veetaseme absoluutkõrgus ülevoolu kohas oli sellel perioodil ~ 50,50 m abs (poolkoksimäe loodenurgas oli piirdekraavi veetase 49,10 m abs).

Tööstusprügilast lähtuva saastunud veega ujutati kuni nõrgvee süsteemi projektikohase tööle hakkamiseni üle ka prügilast lääne poole jääv märgala „Fenoolisoo 2“ (joonis 24).

Kõrge veetase oli põhjustatud ummistustest kraavis asetsevates truupides. Kraavides olev karbonaatne sete oli ummistanud truubid ning piirdekraavi.

Peale ummistuste likvideerimist alandati piirdekraavis veetase selliselt, et ülevoolu oht kadus. Siiski poolkoksimäe loodenurgas veetase jäi samaks (~49,10). Antud tegevuse tulemusena peatati piirdekraavist otsene vee voolamine fenoolisohu.

Varasematel aastatel oli fenooli soost väljavool Varbe kraavi (Kivi tn alune truup) takistatud – truup oli suletud pinnase abil (suleti umbes 2005 aastal). Selle tulemusena voolas fenoolisohu voolav reostunud vesi üle Kivi tn Varbe kraavi poole (läände) ja ka mööda teed lõuna pool asuvatesse kraavidesse.

2015. aasta juuni lõpul või juuli algul uhuti fenoolisoos oleva kõrge veetaseme tõttu ära Kivi tn truubi kaudu äravoolu takistav pinnas. Selle tulemusena voolas fenoolisoos olev reostunud vesi Varbe kraavi. Eeldatav vee kogus, mis Varbe kraavi voolas oli ligikaudu 9 000 m³. Enne äravoolu oli fenoolisoo veetaseme absoluutkõrgus 49,20, peale äravoolu 48,35.

Peale veetaseme alanemist fenoolisoos (veetase alanes kõrgusarvuni 48,35) fenoolisoo kõrgemad osad kuivasid. Väga selgelt tekkisid piirdetammi äärde, mis paikneb poolkoksimäe piirava ringkraavi ja fenoolisoo vahel „allikad“, millest oli näha, et sarnane must vesi kiildus fenoolisohu poolkoksimäe poolt.

2015. aasta juuli teises pooles poolkoksimäe piirdekraavi ülevaatusel tuvastati piirdekraavi tammist läbivool tõenäoliselt vana mattunud truubi kaudu. Mattunud truup paikneb koordinaatidel: X-6587780, Y-682299. Mattunud truubi kaudu lekkis poolkoksimäe piirdekraavist reostunud vesi poolkoksimäest läänes asuvale madalamale alale ja sealt erinevate kraavide kaudu Kohtla jõkke. Kohtla jõest võetud veeproovide reostus iseloomustab peamiselt antud mattunud truubi abil piirdekraavist ära voolanud reostunud vett.

2015. a augusti algul alustati piirdekraavis veetaseme alandamist. Piirdekraavis veetaseme alandamine oli vajalik seetõttu, et jõuda selgusele eespool kirjeldatud fenoolisohu kiilduvate nn allikate käitumises, leida lahendus läbivoolu truubi sulgemiseks. Piirdekraavi veetase tuleb hoida nii madal kui tehniliselt võimalik, et selle abil koguda võimalikult suur osa väljakiilduvast põhjaveest. Piirdekraavide veetaseme minimaalse tasemega on arvestatud ka piirdekraavi projektahenduses.

Pärast veetaseme alandamist piirdekraavis (poolkoksimäe loodenurgas alanes veetase absoluutkõrguseni 48,40) vähenes oluliselt fenoolisoo nn allikate arv. Peale veetaseme alandamist oli võimalik vaadelda poolkoksimäe piirdekraavist väljuvat läbivoolu ja see sulgeda 2015. aasta septembri alguses. Peale veetaseme alandamist on selgelt näha, et piirdekraavi põhi vajab puhastamist ja põhja kõrgused korrigeerimist. Kraavil paikneb mitmeid kohti kus vesi ei saa ära voolata tekkinud kaldavaringute vms tõttu. Mitmed truubid on mattunud sette alla ja vajavad puhastamist. Analoogiline olukord oli ka suletava tööstusprügila läänepiiril, kus moodustus nn fenoolisoo 2 (Joonis 9).

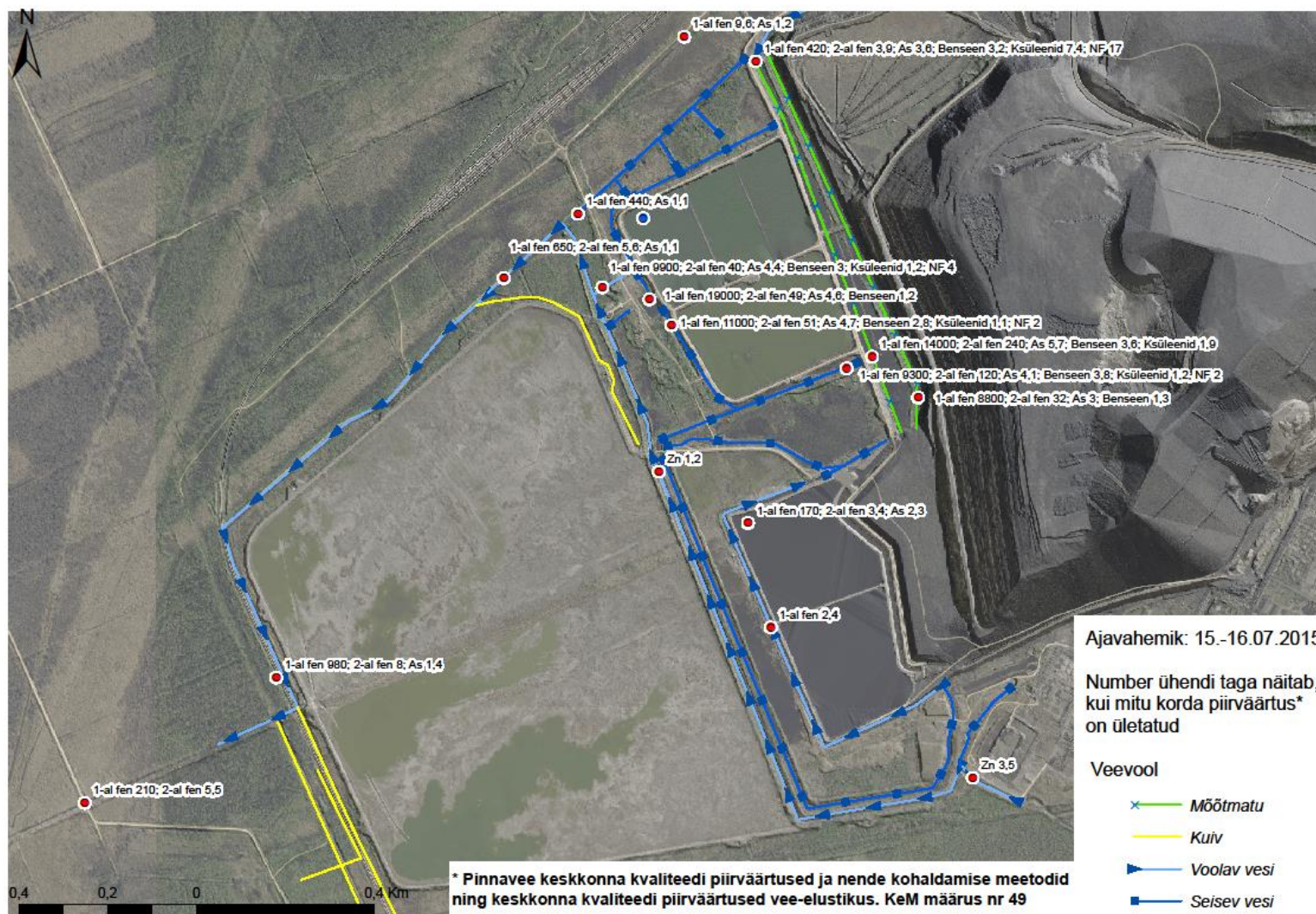
Septembri alguseks (ülevaatus 02.09.2015) oli veetase tööstusprügila piirdekraavides alandatud nende põhjani ja fenoolisoodel tööstusprügilast põhja pool ning lääne pool olulist üleujutust ning saastunud vee valgumist Kohtla jõkke suunduvatesse kraavidesse näha ei olnud.

Oktoobri keskel võetud veeanalüüsid näitasid et rakendatud meetmed lõpetasid fenoolidega reostunud vee tungimise looduslikku pinnavette. Vajab märkimist et meetme tõhusus on tõestatud madalvee perioodil. Suurveeaegne olukord vajab veel hindamist.

Pinnavee kvaliteet. Tööstusprügila piirdekraavist ja sellest põhja ja läänepoolsetele märgaladele („fenoolisoo 1“ ja „fenoolisoo 2“) valgunud pinnavesi on äärmiselt saastunud (juulis 2015 oli selle pinnavee ühealuseliste fenoolide sisaldus suurusjärgus 10–20 mg/l ehk kuni paarkümmend tuhat korda üle piirväärtuse, vaata Joonis 25) ning põhjustab Kohtla jõe ülemjooksu saastumist. Suurveeperioodidel uhatakse siit ja muudelt saastunud aladelt sedavõrd suur saastekoormus, et Purtse jõe vesi ei vasta perioodiliselt keskkonnakvaliteedi eesmärkidele fenoolisisalduse osas



Joonis 244 Fenoolisood



Joonis 255 Saasteainete sisaldus tööstusprügilaga piirneva ala pinnavees

3.3 Veeproovid

Pinnaveeuuring tehti Purtse jõe ja sellega seonduvate jõgede valgalal. Kokku oli uuringus planeeritud 4 proovivõtu ringi 12 proovivõtukohtast, andmed on esitatud lisis 3. Proovivõttud toimusid dets 2014; märts 2015, juuli 2015, neljas ring - dets 2015

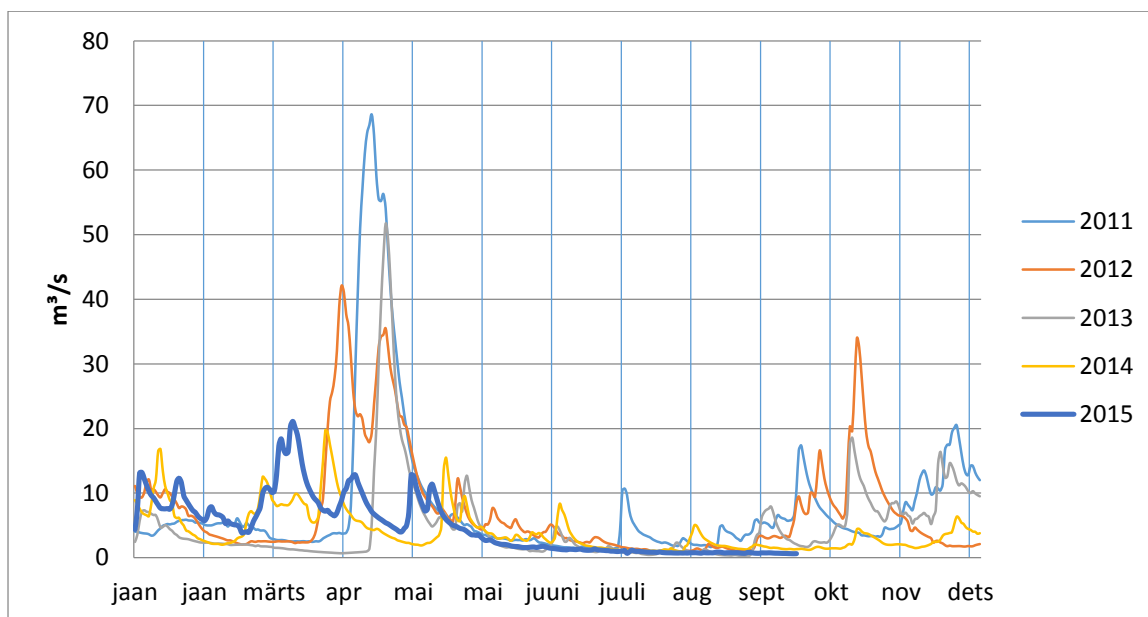
Pinnavees on põlevkivitööstuse reostuse indikaatoriteks järgmised näitajad: fenoolid, naftasaadused, BTEX, raskmetallid.

Põhjavee analüüse tehti kolmel korral, juulis, septembris ja detsembris, kokku 7 kaevust ja 2 allikast.

3.3.1 Pinnavesi

Purtse jõe (KKR kood VEE1068200) jõgi on 56,5 km pikkune ning 811 km² suuruse valgalaga. Jõgi kuulub Ida-Eesti vesikonda ja Viru alamvesikonda. Veekogu on avalikult kasutatav ning sellele kehtib 100 m laiune kalda piiranguvöönd. Keskkonnaregistri andmetel on Purtse jõgi kalapüügipiirkond (KAL1068200). Jõel on Lüganuse hüdromeetriaajaam.

Pikaajaline aastakeskmine äravool (1927-2013) Lüganuse hüdropostis (HJQ0000085) 6,73 m³/s, suvise madalveeperioodi (VI-IX) keskmine vooluhulk 1,35 m³/s, suvise madalveeperioodi minimaalne (90%) 30-päevane vooluhulk, 0,31 m³/s (KAUR 01.2015). Purtse jõe Lüganuse HP hüdrograaf 2011-2015 on toodud joonisel 24 2015.a. vooluhulga andmed on esialgsed. Kuid arvestada tuleb, et 2015 aasta üldiselt on olnud väga sademete ja veevaene.



Joonis 24. Purtse Lüganuse HP igapäevane vooluhulk 2011-2015

Tabel 7. Seotud veekogud (EELIS 01.2015):

Registrikood	Nimetus	Tüüp	Seose tüüp
VEE1068201	Sajuri oja	Oja	Suue
VEE1068300	Sirtsu oja	Oja	Suue
VEE1068400	Jõepere kraav	Kraav	Suue
VEE1068500	Evasu kraav	Kraav	Suue
VEE1068600	Mehide oja	Oja	Suue
VEE1068700	Ojamaa jõgi	Jõgi	Suue
VEE1069700	Hirmuse jõgi	Jõgi	Suue
VEE1070200	Erra jõgi	Jõgi	Suue
VEE1070700	Kohtla jõgi	Jõgi	Suue
VEE2064510	Püssi paisjärv	Paisjärv	Läbiv

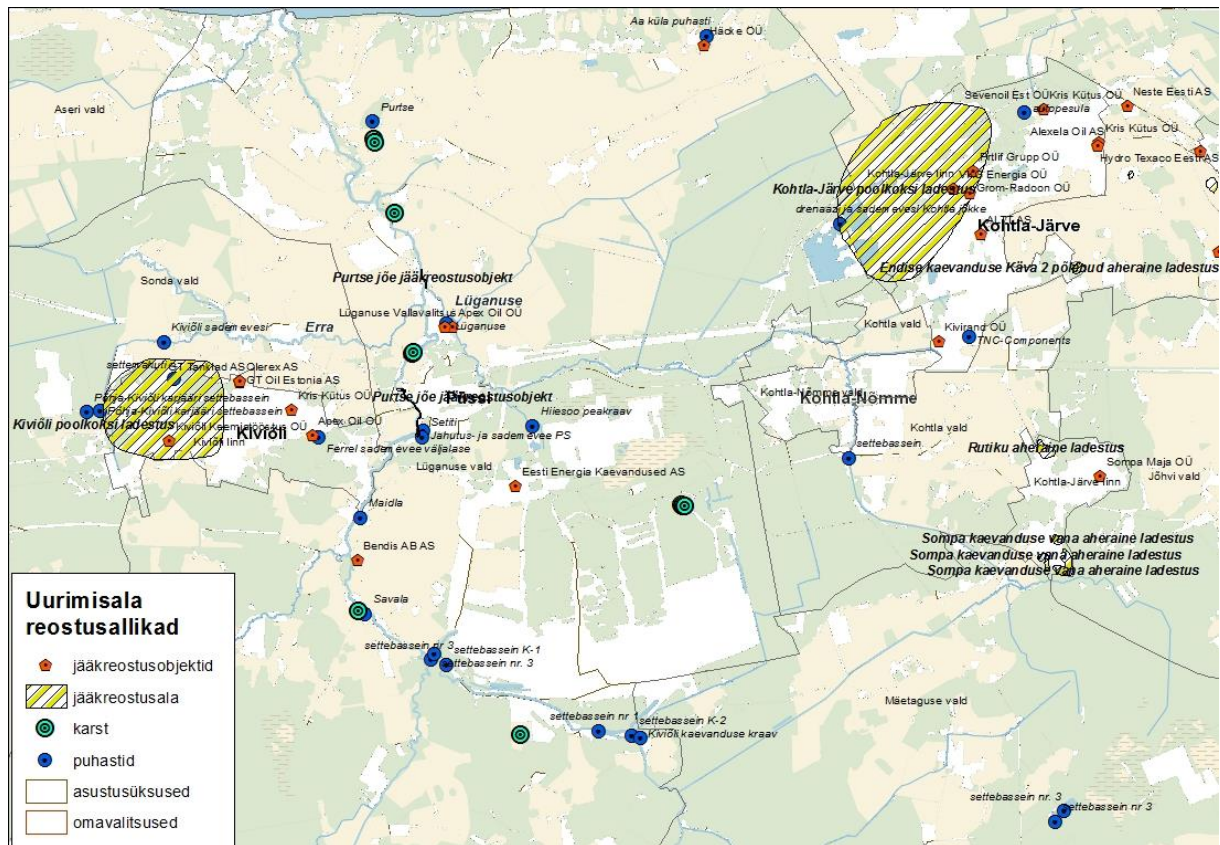
Kaevandusvesi moodustab kuival aastaajal olulise osa Purtse jõe äravoolust.

Purtse jõel on mitmed paisud, mis on kaladele suuremal või vähemal määral rändetõkkeks (tabel 8).

Tabel 8. Paisud uurimiselal

Pais	kood	Asukoht
Lehtmetsa (Purtse)	PAIS016430	Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Lüganuse alevik
Sillaoru	PAIS019610	Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Purtse küla
Savala	PAIS021610	Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Savala küla
Lohkuse	PAIS016010	Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Lohkuse küla
Püssi	PAIS010180	Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Püssi vallasisene linn

Purtse valgalaga on seotud mitmeid kohalike asulate heitvee (puhastatud reovee) ja sademevee ning põlevkivi kaevanduste ja karjäärade väljalaske. Suuremate linnade ja asulate ning tööstusettevõtete reovesi kanalisatsioonivõrguga kogutud Kohtla-Järve regionaalsesse puhastusseadmesse ning heitvesi juhitakse süvaveelasuga Soome lahte. Uuringuala reostusallikad on joonisel 25.



Joonis 25. Uurimisala reostusallikad

Oluline osa ohtlike ainete koormusest veekeskonda pärineb jääkreostusobjektidest. Jõgedes paiknevad Purtsse jõe (JRA0000081), Erra jõe (JRA0000082) ja Kohtla jõe (JRA0000080) jääkreostusobjektid (Joonis 25). Ohtlike ainete sisaldus Purtsse jões ei sõltu jõe äravoolust. Suurvee ajal suureneb seega ohtlike ainete koormus, mis viitab muudele ohtlike ainete allikatele kui põlevkivitööstuse ettevõtete heitvesi. (Roosimägi, 2014)

Kohtla jõgi (VEE1070700). Jõe valgala pindala on keskkonnaregistri järgi 186,5 km², veekogu kuulub tugevasti muudetud veekogude alla. Avalikult kasutatav veekogu. Jõe ülemjooks on põlevkivi kaevandamise mõjul kuiv. Keskjooks asub laugel lammialal, kus esinevad üleujutused, mis võivad sademeriikastel perioodidel (nagu viimati 2003 aastal) ulatuda Kohtla-Järve tööstuspiirkonnani. Jõgi on eesvooluks Kohtla-Järve linna ja tööstuspiirkonna sademeveele ning saastunud minevikus tööstusalalt lähtunud põlevkiviõli jääkidega.

Aastakeskmise äravool enne Varja oja suubumist on 1,52 m³/s, suvise madalveeperioodi (VI-IX) keskmine vooluhulk 0,31 m³/s, suvise madalveeperioodi minimaalne (90%) 30-päevane vooluhulk, 0,12 m³/s (KAUR 01.2015).

Erra jõgi (VEE1070200). Jõe valgala pindala on 97,4 km², veekogu on tugevasti muudetud. Avalikult kasutatav veekogu. Suubuvad veekogud: Satsu oja, Kestla pkr, Ilmaste pkr, Uuemõisa oja. Jõe suudmealal on Uhaku karstiala (VEE4314700) ja Uhaku karstiala allikad (VEE4314600). Projekti alal voolab jõgi aluspõhja lõikunud looduslikus orus, mis on saastunud minevikus Kiviõlist lähtunud pigi ja õli jääkidega alates Kiviõli kraavist kuni mõlema Purtsse jõkke suubuva jõeharu suudmeni. Alamjooksu

karstialal on maapealne äravool ainult suurveeperioodidel. Miinimumperioodil on jõgi veevaene ka ülalpool karstiala.

Püssi paisjärv. Püssi paisjärv VEE2064510 on avalikult kasutatav veekogu pindalaga 0,8 ha, keskmise sügavusega 1,6 m. Valgala pindala 468 km², kevadsuurvee Q 1% = 93 m³/s, kevadsuurvee Q 5% = 67 m³/s, Q san suvi-sügis = 0,210 m³/s. Veehoidla ja paisregulaator on praegusel kujul projekteeritud 1978 aastal EM poolt. KKR (S. Leinola perfokaart 1989).

Tegemist on paisuga (PAIS010180, Püssi paisjärv) Püssi linnas Purtse jõel (katastriüksus nr 64501:001:0014), mis on rajatud 1950. aastatel. Paisutamise eesmärgiks on paisust üleval pool asuval jõelõigul stabiilse veetaseme hoidmine tagamaks Aktsiaselts Repo Vabrikud pidev jahutusvee võtt. Keskkonnakompleksloa alusel tuleb paisul tagada normaalpaisutustase 37,3 m abs. Paisutusest mõjutatud ala tuleb settest puhastada kui settekogus ületab 0.3 m³ paisutusest mõjutatud ala pinna 1 m² kohta kooskõlastades kavandatud tegevused eelnevalt loa andjaga.

Veekogude vee kvaliteet.

2014-2015.a. jõgede riikliku hüdrokeemilise seire tulemuste alusel võib Purtse jõe (suudme lävend, SJA3032000; Purtse_4) füüsikalise-keemilise seisundi hinnata (fü-ke KeM 44/2009 järgi) väga hea. Ökoloogilise seisundi muudavad halvaks vesikonnaspetsiifilised ohtlikud ained (SPETS). Vesikonnaspetsiifilistest ohtlikest ainetest analüüsiti 1- ja 2-aluselisi fenooli, naftasaadusi ja raskemetalle. KeM 49/2010 järgi ületavad lubatud piirväärtusi 2014.a. veebruari, märtsi ja novembri 1-aluseliste fenoolide sisaldused – kuni 42 µg/l ja 2015.a. veebruari 1-al. fenoolide sisaldus - 3 µg/l.

2015.a väikejõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud (kuue-aastase sammuga) viiakse läbi Kirde-Eestis – projekti uurimisalal 4 seirepunkti - Purtse jõel Arukäär (SJA8387000), Maidla (SJA8634000) ja Orro (Lüganuse SJA8819000) ning Ojamaa jõe Aidu (SJA0571000). Fü-ke näitajate alusel väga hea seisund, Ojamaa jõe vees analüüsitud fenoolid ja raskmetallid vastavad nõuetele.

Aastatel 2012-2013 Eesti pinnaveekogudes EKUKi poolt tehtud ohtlike ainete uuringu järgi ei vastanud keskkonnanormidele vees ja settes analüüsitud naftasaadused, PAH-komponendid, 1-aluselised fenoolid, pentaklorofenool (VKG väljalasu suublast ja Lüganuse lävendist) ja kohati ka mõned raskemetallid. Naftasaadused ja vask olid ületatud Purtse jõe lävendis (naftasaadused aprillis 2013 40 µg/l, neli korda üle piirväärtuse). Pinnaveeproovidest leiti fluoranteeni üle piirväärtuse Kohtla jõe Roodu lävendis ja Erra jõe Lüganuse silla lävendis. Purtse jõe vees, kuhu suubuvad nii Erra kui ka Kohtla jõgi, on PAHide sisaldus juba madalam. Võrreldes teiste Eesti jõgede lävenditega on uuringuala jõgedes PAHide sisaldused vees kõrgemad. Pinnavees naftasaaduste piirväärtusi ületavad sisaldused on mõõdetud ka Erra jõe Lüganuse lävendis (100 µg/l), Kohtla jõe Roodu (40 µg/l) ja VKG väljalasu suubla lävendis (290 µg/l) ning Purtse jõe suudmes (40 µg/l).

Purtse vesikonna jõgede põhjasetete PAHide sisaldus näitab setete keskkonnaohtlikust. Setetest on enam naftasaadustega reostunud Erra, Kohtla ja Purtse jõed, kus on ületatud piirväärtus ja seda sadades kordades.

Pinnaveekogumite seisund. Pinnaveekogumite nimekiri ja kaart on toodud tabelites 9 ja 10 joonisel 26. Pinnaveekogumite seisundi 2014. aasta vahetunnust järgi olid halvas seisundis järgmised pinnaveekogumid: Purtse Viru HEJ paisust suudmeni, Ojamaa Ratva ojust suudmeni, Purtse Ojamaa

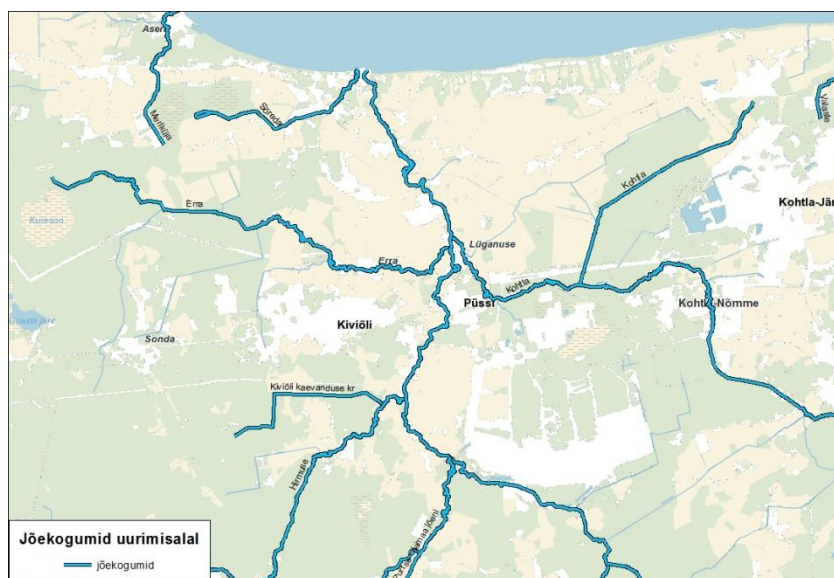
jõest Püssi paisuni, Purtse Püssi paisust Viru HEJ paisuni, Kohtla ja Erra jõed. Kesine oli Kiviõli kaevanduse kraavi ja Hirmuse jõe seisund.

Tabel 9. Looduslike vooluveekogude pinnaveekogumid ja seisundi hinnang vastavalt VMK-le

Veekogumi kood keskkonnaregistris	Veekogumi nimi	Veekogu tüüp	Seisund VMK 2013	Mittehea põhjus
1068200_1	Purtse Ojamaa jõeni	1B		
1068200_2	Purtse Ojamaa jõest Püssi paisuni	2B	halb	paisud
1068200_4	Purtse Viru HEJ paisust suudmeni	2A	halb	49/2013
1068700_2	Ojamaa Ratva ojast suudmeni	2A	halb	puudub

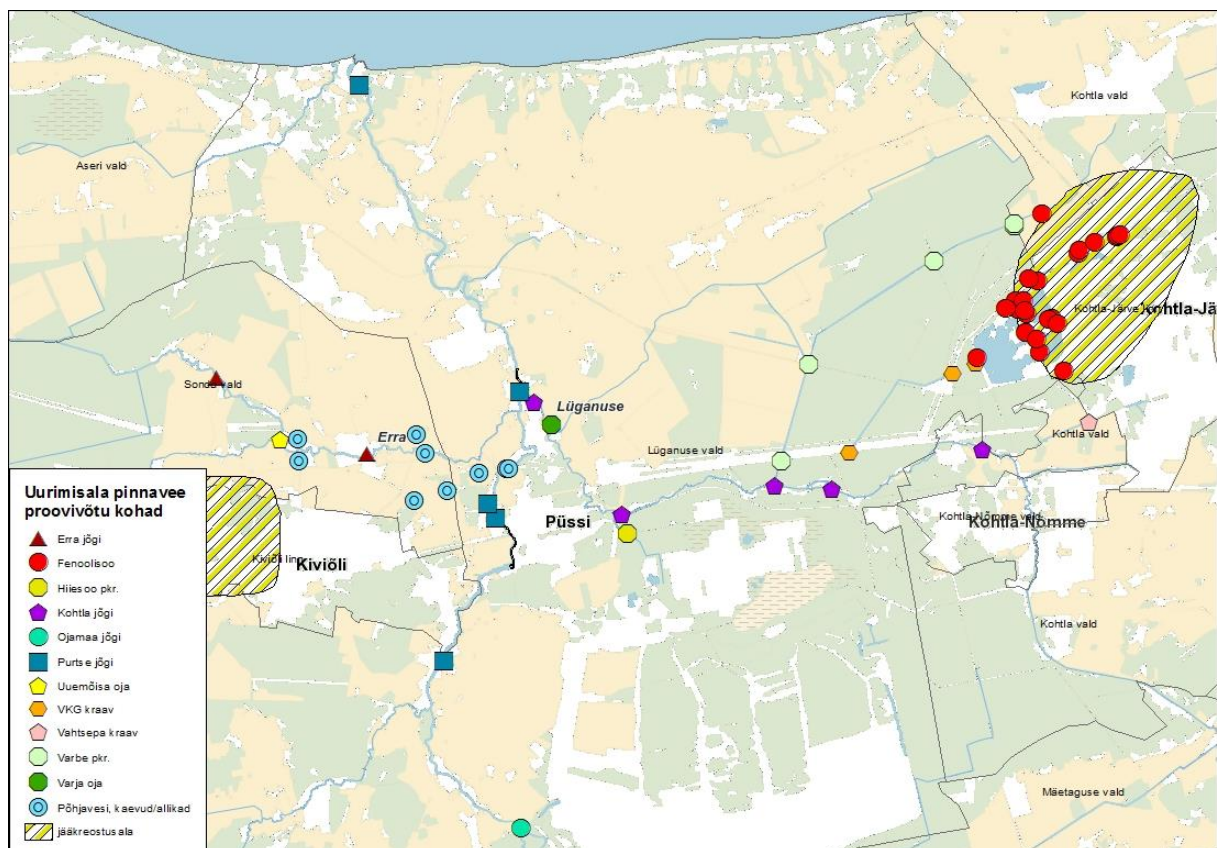
Tabel 10. Tugevasti muudetud vooluveekogude ja tehisvooluveekogude pinnaveekogumid ja seisundi hinnang vastavalt VMK-le

Veekogumi kood keskkonnaregistris	Veekogumi nimi	Sarnane vooluveekogu tüüp	Alam-kategooria	Seisund VMK 2013	Mittehea põhjus
1068200_3	Purtse Püssi paisust Viru HEJ paisuni	2A	TMV	Halb	Paisud, 49/2013
1068700_1	Ojamaa Ratva ojani	1A	TMV		
1069700_1	Hirmuse	1A	TMV	kesine	puudub
1070100_1	Kiviõli kaevanduse kr	1B	TV	kesine	puudub
1070200_1	Erra	1B	TMV	halb	49/2013
1070700_1	Kohtla	2B	TMV	halb	49/2013



Joonis 26. Pinnaveekogumid uuritava alal.

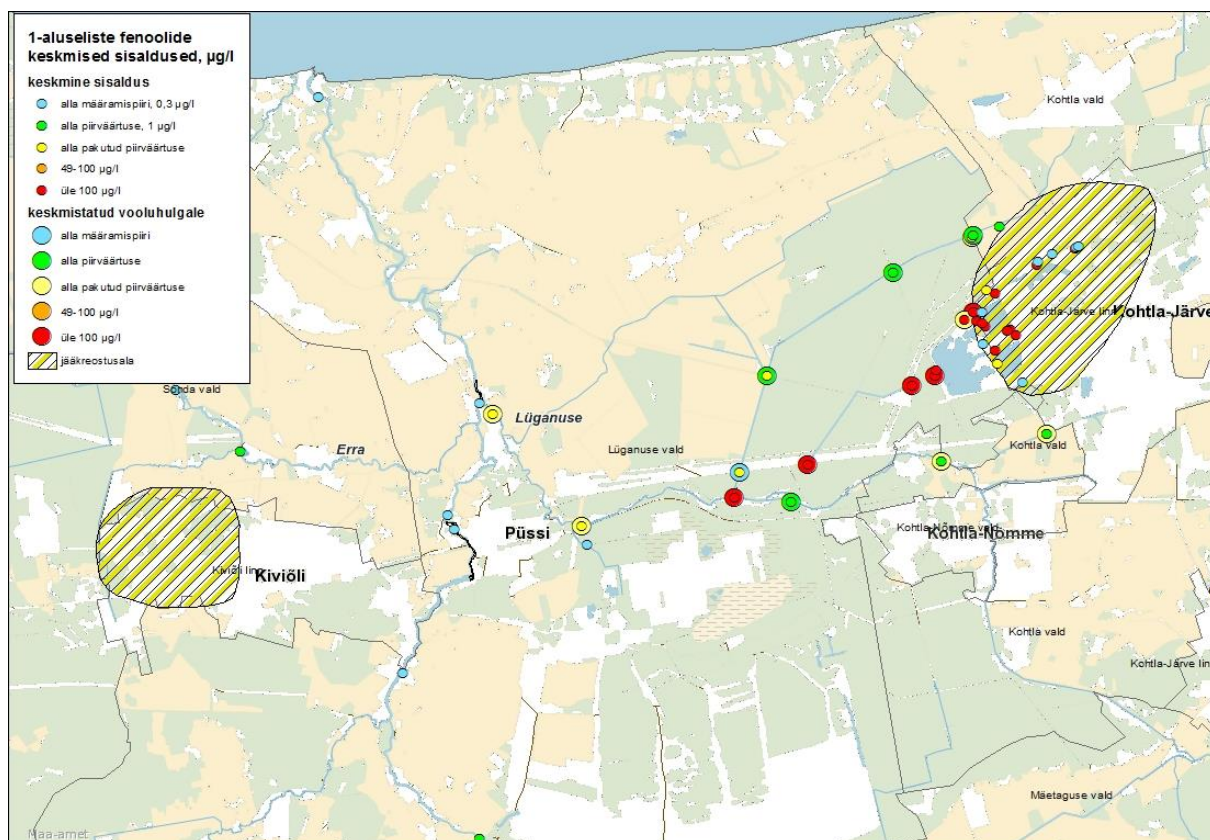
Proovivõtu punktid. Käesoleva töö raames on pinnavee proove võetud 49-st lävendist: Kohtla jõest koos Vahtsepa kraavi, Varbe kraavi, VKG kraavi ja Hiiesoo kraaviga, lisaks nn. Fenoolisoo; Erra jõest koos Uuemõisa ojaga ning Purtse jõest, lisaks Kohtla ja Erra jõe Ojamaa jõe ja Varja ojaga. Proovivõtukohad on toodud joonisel 27. Pinnavee proove võeti Kohtla vesikonna jõgedest, kraavidest kolm korda, Erra ja Purtse vesikondadest ühe korra, Fenoolisoo 23 punktist samuti korra. Samuti on joonisel põhjavee uurimise punktid: 7 tarbeveekaevu ja 2 Uhaku karstiaia allikat. Proovivõtu punktide koordinaadid ja proovivõtu ajad on esitatud lisas 3.



Joonis 27. Proovivõtupunktid uurimisalal.

Järgnevalt on antud ülevaade ainete kaupa. Pinnavee analüüside tulemused on tabelis lisas 3. Tulemusi võrreldakse piirväärtustega keskkonnaministri 09.09.2010 a määruses nr 49 „Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtused ja nende kohaldamise meetodid ning keskkonna kvaliteedi piirväärtused vee-elustikus“ ja Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivid 2008/105/EÜ ja 2013/39/EÜ, mis käsitlevad keskkonnakvaliteedi standardeid veepoliitika valdkonnas ning millega muudetakse direktiivi 2000/60/EÜ. Tulemuste tabelis on toodud uuritud ainete piirväärtused vastavalt määrusele ja direktiividele ning tulemused, mis ületavad antud piirväärtust, on vastavalt värvitud.

1-aluselised fenoolidest analüüsiti fenooli, p,m-kresooli, o-kresooli, 2,3-dimetüülfenooli, 2,6-dimetüülfenooli, 3,4-dimetüülfenooli ja 3,5-dimetüülfenooli. Kõrgemad on fenooli ja kresooli sisaldused. Joonisel 28 on toodud 1-aluseliste fenoolide sisaldus summana, piirväärtuseks vastavalt KeM 49/2010 on 1 µg/l. Vastava määruse täiendamiseks ja direktiiviga 39/2013 kooskõlla viimiseks koostatud uues eelnõus on pakutud 1-aluseliste fenoolide üksikkomponentide piirväärtuseks 7 µg/l. Vastavalt on koostatud ka joonisel aine sisalduse skaala. Aine sisaldused on antud keskmise väärtusena ja Kohtla jõestiku punktides (kus analüüsiti pinnaveet kolm korda) ka keskmistatuna vooluhulgale. Keskmistatuna vooluhulgale olid väärtused 1-aluseliste fenoolide puhul 1,3 korda kõrgemad, suurema vooluhulgaga proovivõtul on analüüsitud ka kõrgeimad fenoolide sisaldused.

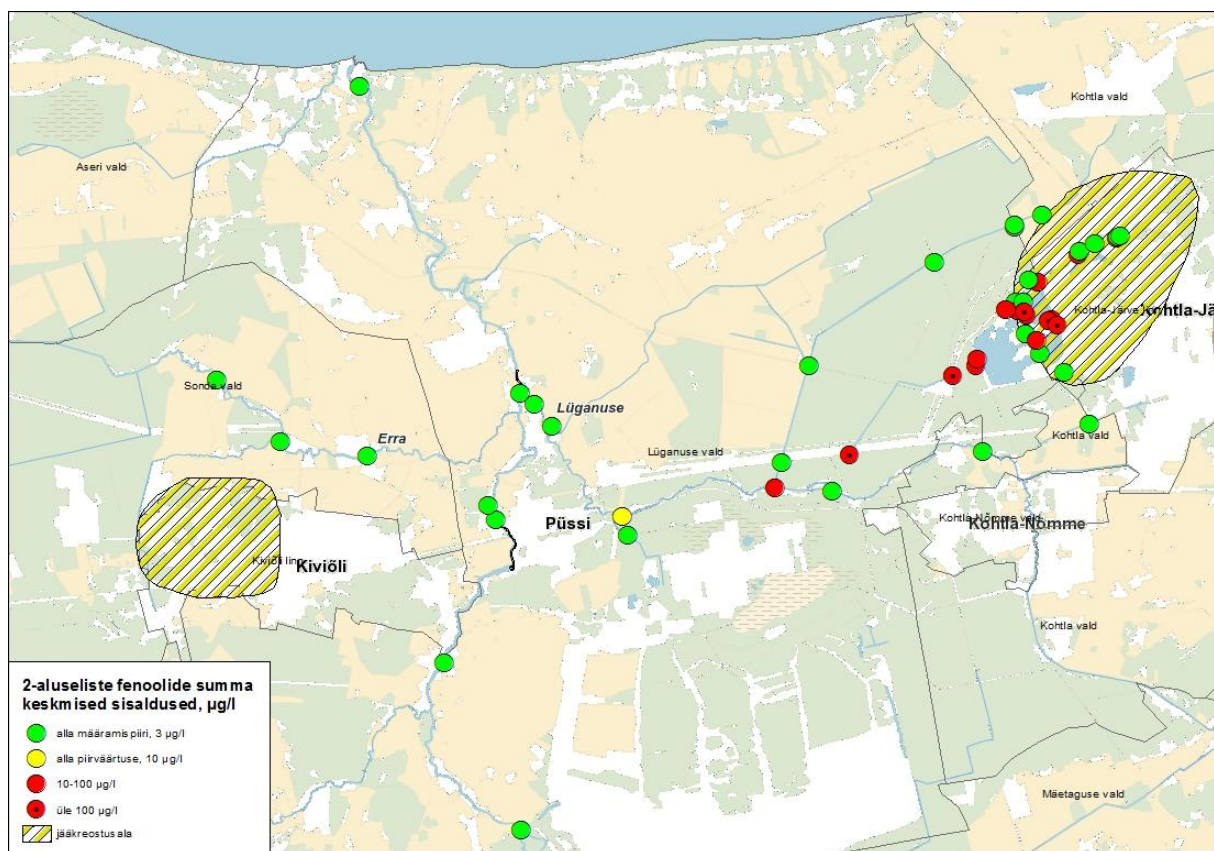


Joonis 28. 1-aluseliste fenoolide keskmine sisaldus.

Kõrgemad on ühealuseliste fenoolide sisaldus Fenoolisoo edela-osas, kuni 19 mg/l ja VKG kraavis, kuni 3,5 mg/l. Fenoolisoo keskosas on enamus väärtusi alla määramispiiri (0,3 µg/l), samuti on alla kehtiva piirväärtuse Varbe kraavi ülemjooksul 1-aluseliste fenoolide sisaldus. Varbe kraavi alamjooksul on sisaldus mõnevõrra küll kasvanud, ulatudes kuni 2,2 µg/l. Kohtla jões kasvab 1-al. fenoolide sisaldus peale VKG kraavi, ulatudes 440 µg/l, Püssi juures 20 µg/l ja Lüganel 4 µg/l. Erra ja Purtse jõe vees on 1-aluseliste fenoolide summa alla määramispiiri.

2-aluselised fenoolidest analüüsiti resortsiini, 2,5-dimetüülresortsiooni ja 5-metüülresortsiooni. 2-aluseliste fenoolide summa piirväärtuseks on 10 µg/l. Suuremad kontsentratsioonid analüüsiti Fenoolisoo edelaosa pinnavees, kuni 4,4 mg/l, ja VKG kraavis, kuni 1 mg/l (joonis 29). Üle

piirväärtuse on 2-aluseliste fenoolide sisaldus ka Kohtla jões peale VKG kraavi, 81 µg/l. Teistes uuringupunktides on sisaldus alla määramispiiri.

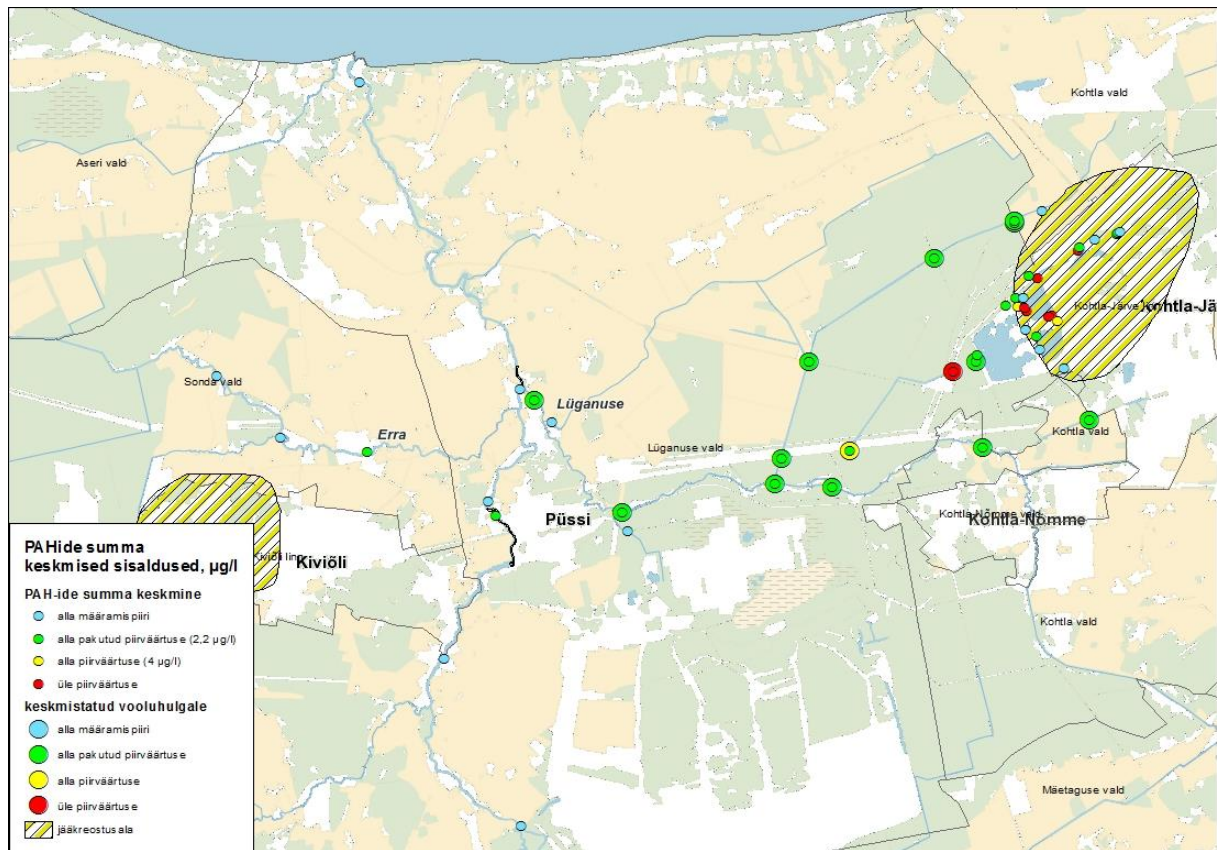


Joonis 29 . 2-aluseliste fenoolide keskmine sisaldus.

Naftasaaduste sisaldus ületas mõnevõrra piirväärtust (10 µg/l) Fenoolisoo keskosas, ulatudes ühes punktis kuni 170 µg/l, kolmes punktis 20-40 µg/l. Teistes Fenoolisoo punktides oli väärtus alla määramispiiri, selle piirkonna puhul küll kõrgem kui mujal, 20 µg/l. Piirväärtuse on ületanud ka Hiiesoo peakraavi naftasaaduste sisaldus - 25 µg/l.

Polütsükliised aromaatsed süsivesinikud. Piirväärtused on kehtestatud naftaleenile, antratseenile, benzo(a)püreenile, fluoranteenidele, indeno(1,2,3-cd)püreeni ja benzo(g,h,i)perüleeni summale, mistõttu on joonisel 30. toodud nende ainete sisalduse summa ja nii piirväärtusena kui ka pakutud EQS-ina just nende üksikute ainete summa. Uues EQS-ide direktiivis (39/2013/EL) on mõnede PAH-ide sisaldused karmistunud ning seoses 39/2013/EL ülevõtmisega on vastavad muudatused pakutud ka riiklikus seadusandluses. Suurim osakaal PAH-ide summas on naftaleenil. Indikaator-aineks on benzo(a)püreen, mille sisalduse piirväärtus 0,1 µg/l ei ole ületatud üheski punktis.

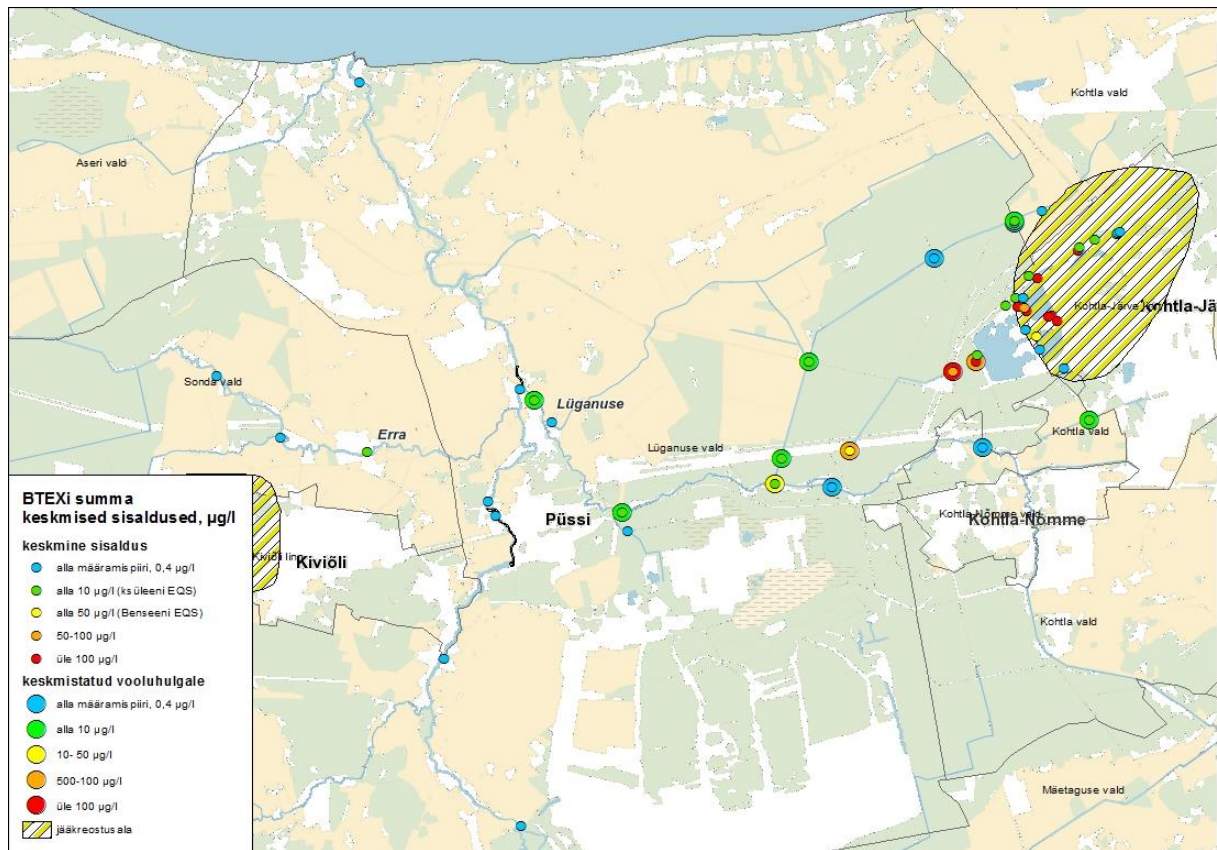
Üle piirväärtuse (4 µg/l) on PAH-ide sisaldus taas Fenoolisoo edelaosas ja VKG kraavi vees. Teistes uurimispunktides on PAH-ide sisaldus alla pakutud EQS-i.



Joonis 30. Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike summa keskmine sisaldus.

Aromaatsed süsivesinikud (BTEX) on kuus lenduvat aromaatsset ühendit: benseen, toluen, etüülbenseen, m-ksüleen, p-ksüleen ja o-ksüleen, mis tavaliselt esinevad koos naftasaadustes. Aromaatsetest süsivesinikest on EQS (39/2013/EL) kehtestatud benseenile – 10 µg/l, KeM 49/2010 on piirväärtus benseenil - 50 µg/l, ksüleenide summal- 10 µg/l ja toluenil – 0,05 µg/l. Joonisel 31 kasutatud skaalal on BTEXi summana vaadatud sisaldusi alla kõigi ainete määramispiiri, alla ksüleenide summa EQSi, alla benseeni piirväärtust ja üle piirväärtuste.

Kõrgemad BTEXi sisaldused on taas Fenoolisoo edelaosas, kus benseeni sisaldused ulatuvad 490 µg/l, ja VKG kraavi vees - benseeni kuni 90 µg/l. Ksüleenide kontsentratsioonid Fenoolisoo on kuni 74 µg/l, suuremate vooluhulkade juures VKG kraavis kuni 24 µg/l. Toluene sisaldused on aga lubatud EQS-ist tunduvalt kõrgemad – Fenoolisoo ja kevadel VKG kraavis kuni 90 µg/l.

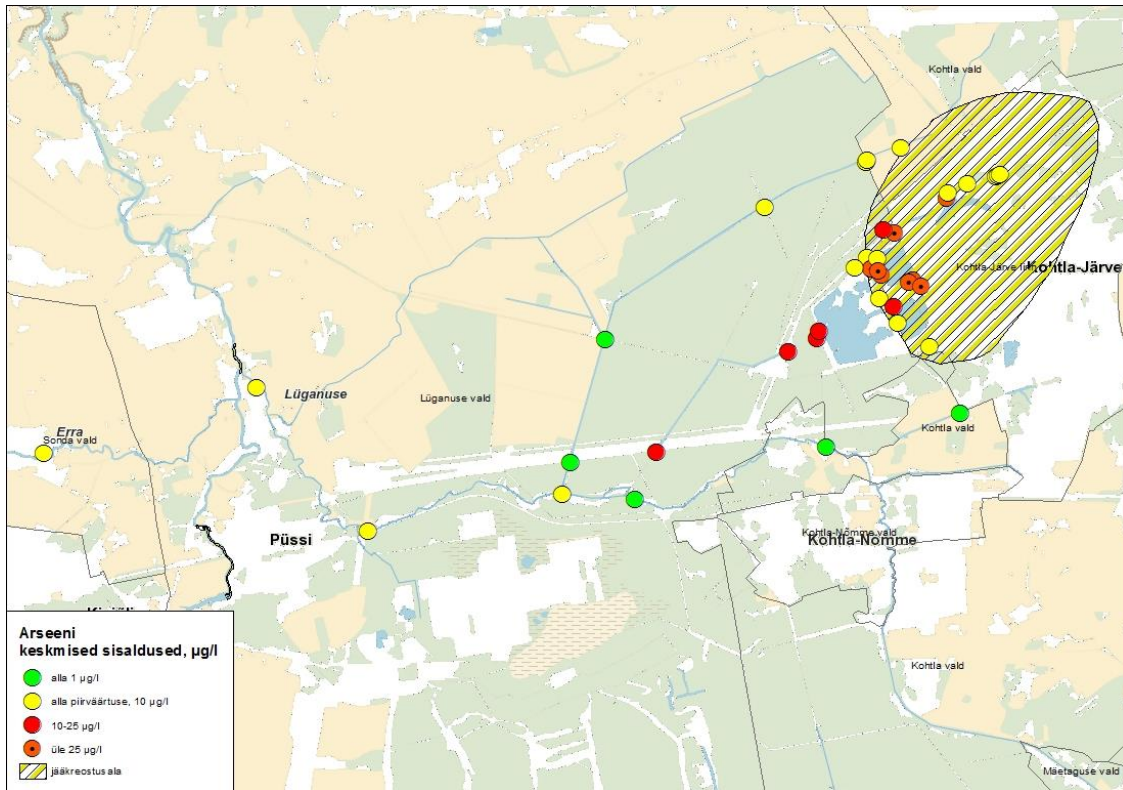


Joonis 31. Aromaatsete süsivesinike (BTEX) summa keskmine sisaldus

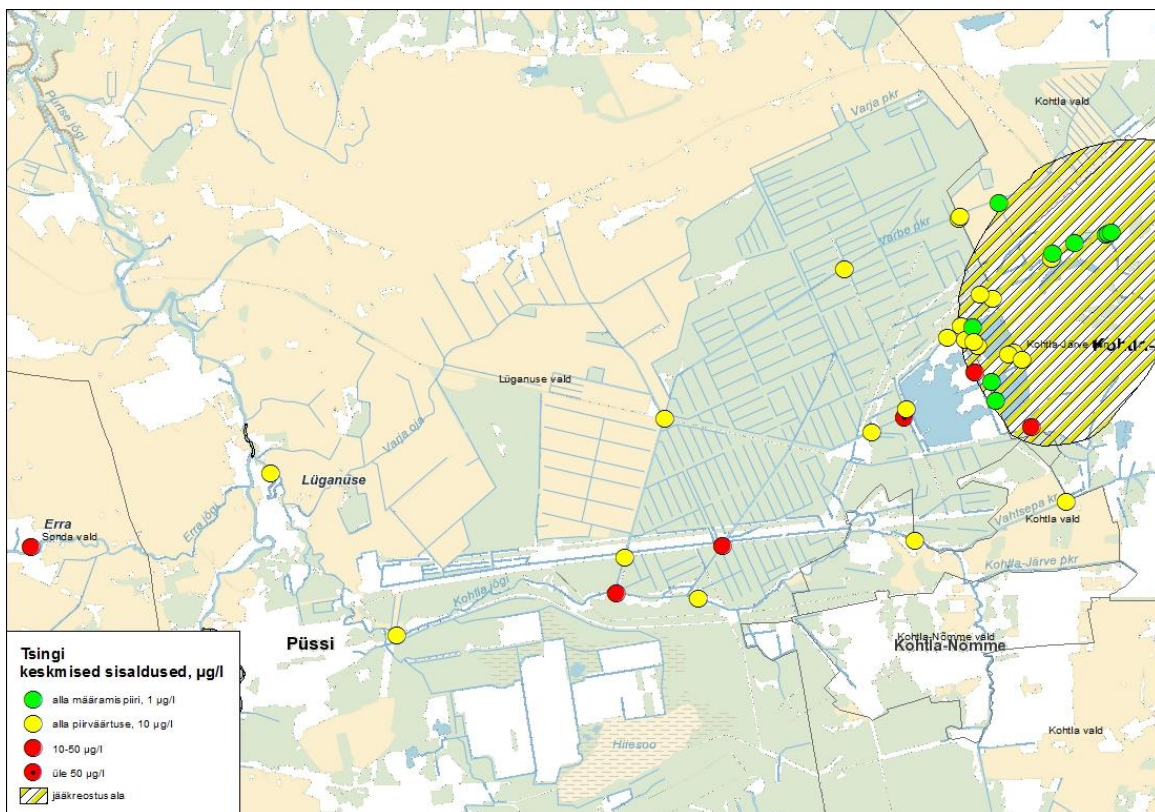
Raskemetallidest analüüsiti Kohtla jõestikus – arseeni, elavhõbedat, kaadmiumi, kroomi, niklit, pliid, tsinki ja vaske, piirväärtuse ületas peamiselt vaid 2 metalli, arseeni ja tsingi sisaldus. Edasi on käsitletud neid kahte. Kaadmiumi sisalduse piirväärtus (0,45 µg/l) ületati korra, Kohtla jõe lävendis peale VKG kraavi ja Varbe kraavi suubumist, 2014.a. detsembri proovis – 0,88 µg/l.

Arseeni piirväärtuseks on 10 µg/l (39/2010/KeM), Fenoolisoos suvel võetud proovides analüüsiti kontsentratsioone kuni 69 µg/l, kõrgemad väärtused taas edelaosa proovidest võetud vees (joonis 32). VKG kraavi vees on märtsis võetud proovides arseeni sisaldus kuni 16 µg/l.

Tsingi sisaldus (piirväärtuseks 10 µg/l) on kõrgem kevadel VKG kraavis; kuni 59 µg/l (joonis 33). Fenoolisoos suvel võetud 23 proovis ületas tsingi sisaldus piirväärtuse vaid 2 punktis, kuni 35 µg/l. Tsingi kontsentratsioon on üle piirväärtuse suvel Varbe kraavis (17 µg/l) ja 2014.a. detsembris Kohtla jõe Varbe kraavi suubumise ja Püssi lävendis (vastavalt 26 ja 31 µg/l).



Joonis 32 . Arseni sisaldus Kohtla jõestikus



Joonis 33 . Tsingi sisaldus Kohtla jõestikus

Töö raames võetud veeproovide alusel on põlevkivitööstusest pärineva reostusega (indikaatorühenditena fenoolide ja naftasaadustega) saastunud Kohtla jõgi Kohtla-Järve tööstusalast kuni Püssini, foonina käsitletava Vahtsepa kraavi vees ei ole analüüsitud ohtlike ainete sisaldusi kvantifitseeritavas suuruses aineid ning Lüganusel (suudmes) on reostus vees märgatavalt vähenenud. Sealjuures oli saaste suuremate vooluhulkade (1,6 m³) juures 2015 aasta märtsis. Väiksemate vooluhulkade juures 2014 aasta detsembris ja 2015 aasta juulis saastunud vesi Kohtla jõe suudmeni ei jõudnud. Kohtla jõkke jõuab reostus VKG kraavi kaudu Fenoolisoo edelaosast.

Purtse jõe ülemjooksult kuni suudmeni 2015 aasta juulis võetud veeproovides (6 proovi) piirväärtusi ületavas koguses ohtlike aineid ei leitud. See kinnitab riikliku seire ja varasemate uuringute tulemusi, et põlevkiviõlist pärinevaid saasteaineid uhutakse Purtse jõkke ja Soome lahte peamiselt suurveega.

3.3.2 Põhjavesi

Uuringu käigus analüüsiti ka põhjavett. Analüüse võeti 2015.a. juulis, septembris ja detsembris, 7-st tarbeveekaevust ja 2 Uhaku karstiaala allikast. Proovivõtukohtad on joonisel 27.

Tulemused on esitatud ainetegruppide kaupa tabelis lisas 4. Ainele on lisatud künnisarv ja piirarv vastavalt Keskkonnaministri määrusele 39 „Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused“ vastu võetud 11.08.2010. Piirarv on aine väärtus, mille ületamine näitab põhjavee reostumist, künnisarv on aga hea kvaliteedi piiriks. Tulemused, mis ületavad künnisarvu (2010/39/KKM), on esitatud oranži taustaga

Künnisarvu ületavad septembris võetud Uhaku karstiaala allika benso(a)püreeni (0,03 µg/l) ja Kohtla-Järve tööstuspark3 tarbeveekaevu vee tsingi (53 µg/l) tulemused. Teised põhjavee analüüsi tulemused on alla künnisarvu.

4 Kokkuvõte

Töö eesmärgiks oli ohtlike ainete sisalduse jälgimine Ida-Eesti jääkreostusega seotud jõgedes ning hinnata reostuse olemust ja levikut. Vastavalt lähteülesandes toodud nõuetele teostati töö akrediteeritud katselabori poolt.

Uuringu piirkonnaks oli Ida-Virumaa maakonnas Purtse, Erra ja Kohtla jõgede jääkreostusobjektid:

- Kohtla jõe jääkreostusobjekt (JRA0000080).
- Erra jõe jääkreostusobjekt (JRA0000082)
- Fenoolisoo (osa jääkreostusobjektist Kohtla-Järve poolkoksi ladestus JRA0000002)
- Purtse jõe jääkreostusobjekt (JRA0000081)

Uuringuala pinnase ja sette uuringute välitöödega alustati 10.12.2014 ja lõpetati 28.10.2015. Kokku tehti 284 ristprofiili ning 2499 uuringupunkti. Uuringupunktidest võeti 2598 proovi, millest analüüsiti 722, ülejäänud proovid ladustati (säilitamisele suunatud proovidest on võimalik aasta jooksul

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

analüüsida täiendavalt püsivaid indikaatornäitajaid) . Uuringualalt võeti ning analüüsiti neljas proovivõturingis (dets 2014, märts 2015, juuli 2015, detsember 2015) kokku 82 pinnaveeproovi ja 14 põhjaveeproovi.

Kohtla jõe, Erra jõe ja Purtse jõe põhjasetted ja kaldaalad on saastunud kõikide uuritud lõikude osas põlevkiviõli reostusainetega.

Kasutatud materjalid

Keskkonnaministri määrus nr 38 (11.08.2010) „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“

Keskkonnaministri määrus nr 39 (11.08.2010) „Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused“

Keskkonnaministri määrus nr 44 (28.07.2009) „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“

Keskkonnaministri määrus nr 49 (09.09.2010) „Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtused ja nende kohaldamise meetodid ning keskkonna kvaliteedi piirväärtused vee-elustikus“

Keskkonnaministri määrus nr 57 (25.08.2011) „Nõuded vee füüsikalise-keemiliste ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid“.

Vabariigi Valitsuse 08.03.2012 korraldus nr 116 avalikult kasutatavate veekogude nimekirja kinnitamine

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

Vabariigi Valitsuse 11.11.2013 määrus nr 157 Uhaku maastikukaitseala kaitse-eeskiri

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

Veekogumite koondseisundid 2014 – Keskkonnaagentuur

Keskkonnaregister – Keskkonnaagentuur (register.keskkonnainfo.ee)

EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2013/39/EL, 12. august 2013, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega

Roosimägi, L. 2014. Purtse jõe saastetaseme seosed vooluhulga ja ilmastikunäitajatega. TÜ

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

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

Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava. Vabariigi Valitsuse 1. aprilli 2010. a korraldus nr 118