



KESKKONNAMINISTEERIUM



Kiviõli kaevanduse kraavi ning Kose jõe koormuste uuring (C.7.2)

Tallinn 2021

Töö nimi: Kiviõli kaevanduse kraavi ning Kose jõe koormuste uuring

Töö teostajad: Vallo Kõrgmaa, Indrek Tamm, Allan Allas, Andrus Pajula, Meelis Kask, Martin Mandel, Mart Thalfelt, Einar Kärgerberg, Urmas Kruus, Urmas Anijalg



Aruanne on valminud LIFE IP CleanEST projekti raames, mida rahastavad Euroopa Komisjoni LIFE programm ja Eesti riik. LIFE programmi rahastusleping nr LIFE17 IPE/EE/000007. Aruanne kajastab autori seisukohti ja Euroopa Komisjon ei vastuta sisu kasutamise eest.

Sisukord

Summary	5
Kokkuvõte	7
1 Sissejuhatus	9
2 Metoodika	10
2.1 Teoreetiline reostusallika analüüs.....	10
2.2 Välitööd ja proovivõtt.....	11
3 Kiviõli kaevanduse kraav	13
3.1 Hüdromorfoloogia	14
3.2 Kiviõli kaevanduse kraavi analüüsitulemused	15
3.2.1 Füüsikalis-keemilised parameetrid.....	16
3.2.2 Muud saasteained	16
3.2.3 Fütobentose kvaliteedinäitajad.....	18
3.2.4 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad	18
3.2.5 Kalastik.....	19
3.2.6 Ökoloogilise seisundi hinnang	19
4 Kose jõgi	20
4.1 Valgala ja hüdromorfoloogia	21
4.1.1 Kose jõgi	24
4.1.2 Ahtme Sanniku väljalask ja Sanniku jõgi.....	26
4.1.3 Tammiku väljavoolu kraav.....	28
4.2 Kose jõe analüüsitulemused.....	29
4.2.1 Füüsikalis-keemilised parameetrid.....	30
4.2.2 Muud saasteained	31
4.2.3 Fütobentose kvaliteedinäitajad.....	40

4.2.4	Suurselgrootute kvaliteedinäitajad	40
4.2.5	Kalastik.....	41
4.2.6	Ökoloogilise seisundi hinnang	42
5	Survetegurid, mis mõjutavad Kiviõli kaevanduse kraavi ja Kose jõe seisundeid	43
5.1	Hüdromorfoloogia	43
5.2	Toitainete koormus	44
5.3	Surve elustikule	45
5.4	Survetegurite kokkuvõte	45
5.4.1	Kiviõli kaevanduse kraav	46
5.4.2	Kose jõgi	50
6	Ettepanekud seisundi parandamiseks.....	55
6.1	Ettepanekud hüdromorfoloogilise seisundi parandamiseks	55
6.1.1	Kiviõli kaevanduse kraav	55
6.1.2	Kose jõgi	55
6.2	Ettepanekud järelevalve korraldamiseks	57
6.2.1	Kiviõli kaevanduse kraavi valgala	57
6.2.2	Kose jõe valgala	58
6.3	Muud ettepanekud.....	58
6.3.1	Kiviõli kaevanduse kraavi väljaarvamine kogumi staatusest ning liitmine Hirmuse jõe kogumile	58
6.3.2	Täiendav analüüs hindamaks sulfaadi mõju pinnaveekogumite seisundile.....	58
	Viited	60

Summary

The aim of this study was to find out the main pressures that affect the environmental status of the ditch of the Kiviõli mine and the Kose River and to make suggestions for improving the situation.

- Hydromorphology

The ditch of the Kiviõli mine is straightened throughout and periodically dry. The drying of the ditch is related to the poor condition of the groundwater body of the Ordovician Ida-Viru oil shale basin. The water level and flow directions of the groundwater body have been changed due to oil shale mining (Maves AS, 2017). It is an irreversible process.

The water regime of the Kose River catchment area has been significantly changed by humans and the water regime depends primarily on the groundwater level in the former underground mining areas. As a result the upper part of Kose River is dry for most of the year. Today about 90 % of river water is originated from two groundwater outflows that drainage former mines. The lower reaches of the Kose River are predominantly straightened and accounted for as headwaters, and the water is cold all year round due to groundwater discharges. The straightening has also led to a situation where the rapid flow of water causes erosion of the banks and the filling of the water body with sediments.

- Water quality

There is no significant pressure in the form of nutrient loads to either of surface bodies. Based on the results of the samples analyzed in both water bodies, no pressure was detected for hazardous substances.

- Biota

In the case of both water bodies the elements of biota in poor condition were large vertebrates (SUSE) and fish. The poor SUSE assessment of the Kose River is caused by straightening, bank erosion and the discharge of cold sulphate-rich mine water into the river. The poor assessment of fish stocks is mainly due to the lack of suitable habitats. Although existing barriers to migration (beaver dams and culverts in need of repair) are located upstream of the fish monitoring site, they must also be considered as

pressures. In the case of a Kiviõli mine ditch, the periodic loss of water and its cold temperature are decisive for biota.

Proposals for the Kiviõli mine ditch:

- The ditch is an artificial water body located in the catchment area of the Hirmuse River. As both water bodies dry periodically and are affected by the same pressures (former mining activities), it is most appropriate to **incorporate** them to one water body.
- It may be considered to register the entire ditch as a headwaters to ensure the operation of the NÜRI / PÜ-140 SONDA and TURBAMÄE 1 / PÜ-140 headwaters.

Proposals for improving the environmental condition of the Kose River:

- The upper part of the Kose River (the part located in the underground mining areas) can no longer be restored at a reasonable cost.
- The main problem in the lower reaches of the Kose River is erosion and the lack of suitable habitats for aquatic life. In order to improve the status of aquatic life in the Kose River and to create spawning grounds for fish in the Pühajõgi catchment area, various types of habitats need to be created to support, in particular, macrophytes, benthic invertebrates and fish. To this end the entire catchment area must be considered as a whole system and for both – Sanniku and Kose Rivers – technical measures (reduction of water flow velocities, erosion control and habitat restoration) must be applied. The estimated cost of technical measures is EUR 700 000.
- In order to prevent a possible risk of pollution, the requirements of § 155-161 of the Industrial Emissions Act must continue to be applied.

Kokkuvõte

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli välja selgitada põhilised koormused, mis mõjutavad Kiviõli kaevanduse kraavi ja Kose jõe seisundeid ning teha ettepanekuid seisundi parendamiseks.

- **Hüdromorfoloogia**

Kiviõli kaevanduse kraav on **sirgendatud** kogu ulatuses ning **perioodiliselt kuiv**. Kraavi kuivamine on seotud Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi halva seisundiga. Põhjaveekogumi veetase ja voolusuunad on põlevkivi kaevandamise mõjul tugevalt muudetud (Maves AS, 2017). Tegemist on tagasipöördumatu protsessiga.

Kose jõe valgala veerežiimi on tänaseks inimese poolt oluliselt muudetud ning **veerežiim sõltub eelkõige põhjavee tasemest allmaakaevandatud aladel**, kus allmaakaevandatud alade mõjul on Kose jõgi ülemjooksul (kuni Tammiku kaevanduse väljavooluni) suurema osa aastast kuiv ning suubumisel Pühajõkke koosneb Kose jõe vesi vähemalt 90% ulatuses Tammiku ja Ahtme kaevanduste isevoolsete väljalaskmete põhjaveest. Alamjooksul on Kose jõgi valdavalt **sirgendatud** ning **arvel eesvooluna**, vesi on tänu isevoolsetele väljalaskudele aastaringselt **külm**, sest allmaakaevandatud ala isevoolse väljalaskme vesi iseloomustab nii konkreetse kaevanduse territooriumi ülemise põhjaveekihi vett kui ka veega täitunud naaberkaevandustest lisanduvat põhjavett. Sirgendamised on kaasa toonud ka olukorra, kus kiire veevool põhjustab kallaste **erodeerumist** ning veekogu põhja setetega täitumist.

- **Veekvaliteet**

Nii Kiviõli kaevanduse kraavi kui ka Kose jõe füüsikalise-keemiliste (FÜ-KE) kvaliteedinäitajate seisundiklass oli väga hea ning veekogudes **toitainete** koormuse näol oluline **surve puudub**. Kummagi veekogumi proovidest analüüsitud **ohtlike ainete** osas **survet ei tuvastatud**.

- **Elustik**

Nii Kiviõli kaevanduse kraavi kui ka Kose jõe puhul olid kesises seisundis elustiku elementideks suurselgrootud ning kalastik. **Kose jõe kesine SUSE määrang põhjustatud õgvendamisest, kallaste erosioonist ning külma sulfaadirikka kaevandusvee juhtimisest jökke. Kalastiku kesine määrang on eelkõige põhjustatud sobivate elupaikade puudumisest.** Kuigi olemasolevad rändetõkked

(koprapaisud ja korrastamist vajavad truubid) asuvad kalastiku seirekohast ülesvoolu, tuleb ka neid vaadelda surveguritena. **Kiviõli kraavi puhul on elustiku suhtes oluline eelkõige vee perioodiline kadumine ning vee olemasolul selle madal temperatuur.**

Ettepanekud Kiviõli kaevanduse kraavi osas:

- Kiviõli kaevanduse kraav on tehisveekogu, mis asub Hirmuse jõe valgalal. Kuna mõlemad veekogumid kuivavad perioodiliselt, ning on mõjutatud samade survegurite poolt, on nende puhul kõige otstarbekam **kogumid liita**.
- Kaaluda võib kraavi kogu ulatuses eesvooluna arvele võtmist, et tagada eesvoolude NÜRI/PÜ-140 SONDA ja TURBAMÄE 1/PÜ-140 ULJASTE toimine.

Ettepanekud Kose jõe seisundi parendamiseks:

- Kose jõe ülemjooksu (allmaakaevandatud aladel paiknevat osa) ei ole võimalik enam mõistlike kuludega taastada. Ülemjooks kuivab perioodiliselt.
- Kose jõe alamjooksul on peamiseks probleemiks erosioon ning vee-elustikule sobilike elupaikade vähesus. Vee-elustiku seisundi parendamiseks Kose jões ning Pühajõe valgalal kalastiku kudemisalade juurdeloomiseks tuleb luua mitmesugust tüüpi elupaiku, et luua soodsaid tingimusi makrofütide, põhjaloomastiku ja kalastiku arenguks. Selleks **tuleb vaadelda kogu valgala tervikuna** ning lisaks Kose jõe tuleb ka Sanniku jõe **rakendada tehnilisi meetmeid vee voolukiiruste alandamiseks ning elupaikade taastamiseks**. Meetmete eeldatav maksumus on 200 000 eurot.
- Võimaliku reostusohu ennetamiseks tuleb ka edaspidi rakendada Tööstusheite seaduse § 155-161 nõudeid.

1 Sissejuhatus

Ida-Virumaal on põlevkivikaevandus jätnud oma jälje ka pinnaveekogumitele. Kaevandamise tagajärjel on toimunud olulised muutused nii pinna- kui ka põhjavee veehulga ja -kvaliteedi osas. Veehulga muutuste suurim mõju seisneb näiteks Jõhvi kõrgustiku alal selles, et paljude avalikult kasutatavate veekogude ülemjooksud kaevandamise tagajärjel valdav osa aastast kuivad (Kohtla jõgi VEE1070700, Kose jõgi VEE1067300, Rannapungerja jõgi VEE1058700, Raudi kanal VEE1063600, Riiasoo kraav VEE1063900 ja Kiviõli kaevanduse kraav VEE1070100) (LIFE IP CleanEst C.8, 2021). Vee kvaliteedile avaldavad mõju aga kaevandamise tagajärjel suurenenud sulfaatide ja nikli kogused (LIFE IP CleanEst C.8, 2021; EKUK, 2020).

Nii Kiviõli kraav kui ka Kose jõgi on hinnatud halba seisundisse kaevandamise mõju tõttu. Mõlemad kogumid paiknevad osaliselt allmaakaevandatud aladel ning on mõjutatud kaevandamisega seotud muutustest keskkonnas. LIFE IP CleanEst tegevuse C.8 käigus (LIFE IP CleanEst C.8, 2021) selgus, et võrreldes kaevandamiseelse situatsiooniga jääb kaevandamisjärgselt allmaakaevanduste alal põhjaveetase reeglina madalamale. Veetase on kaevandamiseelsel kõrgusel (ja mõnikord ka kõrgemal) vaid kaevandatud ala maapinnareljeefi kõige madalamates kohtades. Sellistesse madalatesse kohtadesse on tänaseks rajatud veega täitunud allmaakaevanduste põhjaveetaseme reguleerimiseks isevoolsed väljalaskmed. Allmaakaevandatud aladel toimub põhjavee väljavool isevoolsetes väljalaskmetes „toruallikatest“ (Ahtme ja Viru kaevandustes), kaevanduskäigu varinguaugust (Tammiku kaevandus) või suletud kaevandusstollidest ja pindalaliste allikavöönditena kunagiste väljaveotranšeede servades (Kiviõli, Ubja ja Käva kaevandused). Allmaakaevandatud ala isevoolse väljalaskme vesi iseloomustab lähima kaevanduse territooriumi ülemise põhjaveekihi vett ja veega täitunud naaberkaevandustest lisanduvat põhjavett.

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli välja selgitada põhilised koormused, mis mõjutavad nimetatud veekogumite seisundeid ning teha ettepanekuid seisundi parendamiseks.

2 Metoodika

Metoodiliselt jaguneb uuring neljaks:

- Teoreetiline reostusallika analüüs – kasutades andmebaase, arhiive, varasemaid uuringuid, kirjanduses saadaval olevat infot
- Vaatlused kohapeal – piirkonna uurimine, informatsioon kohalikelt elanikelt
- Mõõtmised keskkonnas – reostusala täpsustamiseks ja reostustaseme jälgimiseks
- Piirkonna ettevõtete analüüs – ettevõtete tegevuse ning tegevuse käigus kasutatavate võimalike ohtlike aineid sisaldavate toormaterjalide (teoreetiline) analüüs

Võimalike reostusallikate kindlakstegemisel lähtuti olemasolevatest andmetest, reaalsest mõõtmistest ning kohapealsetest vaatlustest. Tehtud tööde hulka kuulusid uuringualale jäävate varasemate uuringute koondamine ning andmete korrastamine, hüdromorfoloogiline kaardistamine, saasteainete sisalduste kohta täiendava teabe kogumine ning kogutud andmete põhjal kaardikihtide loomine eesmärgiga välja selgitada probleemsemad lõigud.

2.1 Teoreetiline reostusallika analüüs

Teoreetiline reostusallika analüüs hõlmab endas varasemate uuringute läbitöötamist, teadusartiklite uurimist, otsinguid internetis ja piirkonna uuringut. Kohapealne vaatlus aitab otsustada kui tõenäolise allikaga tegu on. Selle liigi (punkt- või hajusallikas) järgi saab valida sobivad proovivõtukohad. Kui analüüsitud proovi tulemus on üle kehtestatud keskkonnakvaliteedi standardi, tuleb teha täiendav uuring. Väheste andmete puhul saab proovivõttu korrata. Andmete piisavuse korral saab otsustada, kas tegu on antud piirkonna reostusallikaga või mitte. Kui reostusallikat ei õnnestu välja selgitada, tuleb vaatluse alla võtta järgmine tõenäoline allikas. Reostusallika väljaselgitamise korral saab rakendada meetmeid reostuse kontrolli alla võtmiseks.

Punktallikate väljaselgitamiseks koguti ning analüüsiti informatsiooni ettevõtete kodulehekülgedelt ja mujalt internetist avalikult kättesaadavatest allikatest. Vaadeldavas piirkonnas tegutsevate ettevõtete ligikaudseks juhiseks tegevuse käigus kasutatavate kemikaalide ning ohtlike ainete kohta saab võtta

väljastatud keskkonnalubasid. Keskkonnalubade infosüsteemist on võimalik saada vajalikku taustainfot nii ettevõtte tegevuskoha kui ka kasutatavate kemikaalide ja nende koguste ning tootmismahdade kohta. Samuti tuleb arvestada, et paljud ettevõtted, kes võivad vaadeldavas piirkonnas reostuse seisukohalt oluliseks osutada, ei ole aga keskkonnaloa kohustuslased näiteks tegevusmahdade künnisväärtuste poolest. Antud töö käigus viidi kirjandusandmete ning varasematele uuringute tulemustele tuginedes kokku võimalikud reostust põhjustavad tegevusvaldkonnad ning vaadeldavas piirkonnas antud valdkondades tegutsevad ettevõtted. Samuti võeti arvesse ettevõtte paiknemist veekogude suhtes, hindamaks reostuse vette jõudmise tõenäosust. Teoreetilise reostusallika analüüsi käigus selgitatakse välja, kas vaadeldavas piirkonnas tegutsev ettevõtte on potentsiaalne reostuse põhjustaja või mitte.

Kuna hajusallikatest pärinevat reostust on väga raske välja selgitada, teostati lisaks mõõtmistele keskkonnas ka valgala analüüs kaardimaterjalide baasil.

2.2 Välitööd ja proovivõtt

Välitöödega saab koguda praktilist infot, mis annab hea ülevaate olukorrast ja aitab kindlaks teha reostusallikat. Teoreetilisest informatsioonist pole alati abi, kuna tegelik olukord võib sellest erineda. Näiteks punktallikad on alati erinevad ja selleks, et hinnata nende tõenäosust olla reostuse allikaks, tuleb alati objektil kohal käia. Väga oluline on ka inimeste küsitlemine, kuna tihtipeale saab just neilt olulist informatsiooni kohaliku olukorra kohta. Välitööde käigus on võimalik kaardistada ka piirkonna looduslikke eripärasid, tänu millele saab tuvastada võimalikke reostuse liikumisteid.

Uuringu läbiviimisel juhinduti proovivõtul kehtivatest rahvusvahelistest standarditest:

- EVS-EN ISO 5667-1 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 1: 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 5667-10 Vee kvaliteet – Proovivõtt. Osa 10: Juhised reoveest ja heitveest proovide võtmiseks
- EVS-EN ISO 5667-12 Sampling – Part 12: Guidance on sampling of bottom sediments from rivers, lakes and estuarine areas.

Fütobentose (FÜBE) proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtööjuhendist (EKUK, 2015). Juhend põhineb standardil EVS-EN 10870 ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil (Timm ja Vilbaste, 2010). Kvaliteedinäitajatele ökoloogilise seisundi hinnangu andmisel lähtuti keskkonnaministri 16.04.2020 a. määrusest nr. 19. Määruses esineva mõiste „fütobentos” asemel on aruandes kasutatud mõistet „bentilised ränivetikad”, kuna leitud kvaliteedinäitajad põhinevad just sellel liigirikkal fütobentose rühmal. Proovid võeti Kiviõli kaevanduse kraavist 30.06.2020 ja Kose jõest 01.07.2020.a.

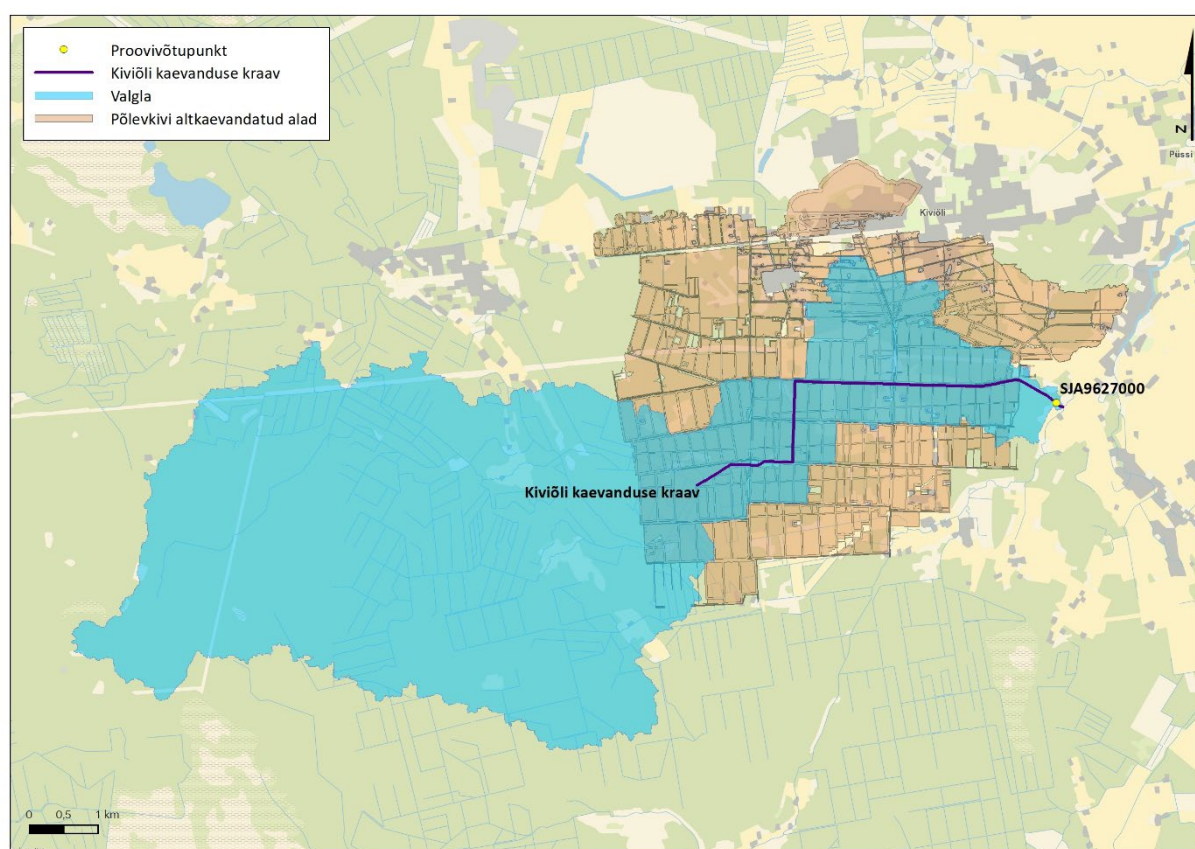
Pinnaveeproovid võeti punktproovidena otse pudelisse. Lähtudes keskkonnaministri 03.10.2019.a. määruses nr 49 kehtestatud nõuetest mõõdeti kõigis proovivõtupunktides veeproovide võtmisel lahustunud hapniku sisaldust, veetemperatuuri, elektrijuhtivust ning pH-d.

Põhjasetete proovid võeti settekihi ülemisest osast lähtuvalt püstitatud eesmärgist ja standardis pakutud võimalustest. Setteproovid võeti veekogu põhja ülemisest 0– 15 cm kihist, arvestades veekogu iseärasusi.

Suurselgrootute (SUSE) proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtööjuhendist (EKUK, 2015). Juhend põhineb standardil EVS-EN 10870 ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil (Timm & Vilbaste, 2010). Kvaliteedinäitajatele ökoloogilise seisundi hinnangu andmisel lähtuti keskkonnaministri 16.04.2020 a. määrusest nr. 19. Määruses esineva mõiste „suurselgrootud” asemel on aruandes kasutatud pigem elupaigale viitavat mõistet „põhjaloostastik”. Proovid võeti Kiviõli kaevanduse kraavist 12.05.2020 ja Kose jõest 05.05.2020.a.

3 Kiviõli kaevanduse kraav

Kiviõli kaevanduse kraav (VEE1070100), mis on tuntud ka Puisma jõe nime all, asub Ida-Virumaal Lüganuse vallas. Kraav on tehisveekogu (TV), mille valgala on 44,9 km². Kiviõli kaevanduse kraav suubub Hirmuse jõkke (VEE1069700) 1,1 km enne selle suubumist Purtse jõkke (VEE1068200). Kraavi valgala maapealne osa on ligi 92% ulatuses kaetud metsaga, ülejäänud ala moodustavad põllumajandusmaad. Sirtsu-Sonda teest lääne suunas on kraav eesvooluks maaparandussüsteemile (1107010010010) ning ida suunas kulgeb kraav üle allkaevandatud ala (Kiviõli kaevandus, vt joonis 1). Valgalal paiknevad Sirtsu looduskaitseala (Natura 2000 linnu- ning looduslad) ja Kiviõli looduskaitseala.



Joonis 1. Kiviõli kaevanduse kraavi valgala

2017.a. tehtud eksperthinnangu (Maves AS, 2017) kohaselt mõjutab Purtse jõe ja tema lisajõgede hüdro-morfoloogilist seisundit oluliselt põlevkivi kaevandamine. Jõgede ülemjooksudel on nii karjäärid kui maa-alused kaevandused. Valgala veevõrk on ümber kujundatud, põhjavee tase ja voolusuunad on muudetud. Kohtla jõe ja Hirmuse jõe ülemjooksude äravool on lakanud või muutunud ajutiseks. Aidu

karjääris on kujunenud ulatuslikud tehisveekogud. Põlevkivi kaevandamine jätkub järgmistel aastatel lõuna suunas Uus-Kiviõli kaevanduses (Maves AS, 2017).

3.1 Hüdromorfoloogia

Kiviõli kaevanduse kraav on tehisveekogu (TV). Kraav on sirgendatud kogu ulatuses ning perioodiliselt kuiv (vt foto 1). Kraavi kuivamine on seotud Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi halva seisundiga. Põhjaveekogumi veetase ja voolusuunad on põlevkivi kaevandamise mõjul tugevalt muudetud (Maves AS, 2017). Kiviõli kaevanduse kraavi juhitakse vett maaparandussüsteemidest NÜRI/PÜ-140 SONDA ja TURBAMÄE 1/PÜ-140 ULJASTE. Kraav ise on maaparanduse eesvooluna (NÜRI/PÜ-140 SONDA) arvele võetud ca 600 m ulatuses ülemjooksul.



Foto 1. Kiviõli kaevanduse kraavi alamjooks augustis 2020.a.
2021.a. aasta suvel oli kiviõli kraavi alamjooksu (115 m lõigul enne Hirmuse jõkke suubumist) ning Hirmuse jõge SAVALA LISA 1 piirneval lõigul puhastatud ning süvendatud. Tööde käigus eemaldati nii

Hirmuse jõest kui ka Kiviõli kaevanduse kraavist ka kõik kivid, mis varasemalt katsid kraavi põhja (foto 2) ning pakkusid elupaiku vee-eelustikule.



Foto 2. Kiviõli kaevanduse kraav enne Hirmuse jõkke suubumist (06.10.2021)

3.2 Kiviõli kaevanduse kraavi analüüsitulemused

Kiviõli kaevanduse kraavi uuringutel oli võetud lähtekohaks, et kraavi seisundit hinnatakse seirejaamas Kiviõli kaevanduse kraav: enne suuet (SJA9627000) neli korda aastas. Analüüsiti T, pH, O₂, BHT5, KHT-Mn, NH₄, NO₂, NO₃, Nüld, PO₄, Püld, el-juhtivus, värvus, SO₄, PAH, fenool, naftasaadused, BTEX. Kiviõli kraav oli kuiv august–oktoober 2020. a. ning sel perioodil veeproove võtta ei saanud.

3.2.1 Füüsikalis-keemilised parameetrid

Kraavis vett ei olnud perioodil august-oktoober 2020.a. Toitainete analüüsitulemused (tabel 1) näitavad suuremaid BHT₅ ja üldfosfori kontsentratsioone veebruari proovis, kuid kevad-sügisel oli kraavi veekvaliteet kõikide näitajate osas vähemalt hea.

Tabel 1. Füüsikalis-keemilised kvaliteedinäitajate analüüsitulemused Kiviõli kaevanduse kraavis (SJA9627000)

Analüüsitava näitaja	Ühik	VS20000059	ES20000361	ES20001095
		12.02.2020	13.05.2020	09.11.2020
Ammoonium	mgN/l	0,021	< 0,01	< 0,01
Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₅)	mgO ₂ /l	3,6	1,9	2,1
Elektrijuhtivus	µS/cm	198,5	308	378
Fosfaat	mgP/l	0,014	0,03	< 0,02
Keemiline hapnikutarve	mg/l	40	30	25
Lahustunud hapnik	%	87	102	93
Lahustunud hapnik	mg/l	12,5	12,1	12
Nitraat	mgN/l	0,82	0,06	0,22
Nitrit	mgN/l	0,003	0,009	< 0,005
Sulfaat	mg/l	16	10	11
Veetemperatuur	°C	0,4	8	4
Värvus	mg/l Pt	200	140	150
pH		7,9	8,4	8,2
Üldfosfor	mg/l	0,1	0,08	0,03
Üldlämmastik	mg/l	1,7	1,1	1

Füüsikalis-keemiliste kvaliteedinäitajate (FÜKE) hinnang oli väga hea (tabel 2). 2009. aastal oli FÜKE samuti väga hea, kusjuures seisund oli väga hea kõikide kvaliteedinäitajate põhjal. Proove võeti kolmel korral (Tartu Keskkonnauuringud, 2009).

Tabel 2. Kiviõli kaevanduse kraavi FÜKE kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	O ₂ % 10%	BHT ₅ keskmise	NH ₄ -N 90%	N-üld keskmise	P-üld keskmise	FÜKE ÖKS
enne suuet	88.2	2.5	0.018	1.3	0.07	0.92

3.2.2 Muud saasteained

Muude saasteainete analüüsikomplekti valikul lähtuti teadaolevatest survetest (kaevandused ning jääkreostus) ning nendega seotud võimalikest emissioonidest. Pinnavee analüüsitulemuste (tabel 3)

põhjal ei ületanud ühegi määratud näitaja sisaldused keskkonnaministri 24.07.2019.a. määruses nr 28 toodud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi.

Tabel 3. Ohtlike ainete pinnavee analüüsitulemused Kiviõli kaevanduse kraavis (SJA9627000)

Analüüsitava näitaja	Ühik	VS20000059	ES20000361	ES20001095
		12.02.2020	13.05.2020	09.11.2020
2,3-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,5-Dimetüülresortsinool	µg/l	< 1	< 1	< 1
2,6-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,4-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,5-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
5-Metüülresortsiin	µg/l	< 1	< 1	< 1
Antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Arseen	µg/l	-	-	0,56
Atsenaften	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Atsenaftüleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Baarium	µg/l	-	-	67
Benseen	µg/l	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benso(a)antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(a)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(b)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(g,h,i)perüleen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(k)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dibenso(a,h)antratseen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Etüülbenseen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenantreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Fluoranteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Krüseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftaleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftasaadused	µg/l	< 10	< 20	< 20
Nikkel	µg/l	-	-	0,9
Püreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Resortsiin	µg/l	< 1	< 1	< 1
Tolueen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
m/p-Ksüleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o-Kresool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
o-Ksüleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Analüüsitava näitaja	Ühik	VS20000059	ES20000361	ES20001095
		12.02.2020	13.05.2020	09.11.2020
p/m-Kresool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3

3.2.3 Fütobentose kvaliteedinäitajad

Fütobentose määrang (fübe_m) oli kolme indeksi alusel **väga hea** (tabel 4). Kõik kolm ränivetikaindeksist näitasid väga head seisundit. Kokku määrati 26 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnantheidium minutissimum* kompleks (72%).

Tabel 4. Kiviõli kaevanduse kraavi fütobentose kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	Ränivetika indeksid			fübe_m	varasem
	IPS	WAT	100-TDI	ÖKS	fübe_m ÖKS
enne suuet	16.7	17.3	64.8	0.95	0.80 (2009)

2009. aastal oli seisund ränivetikate alusel enne suuet hea (tabel 2), domineeris samuti *Achnantheidium minutissimum* (EMÜ, 2010).

Kuna töö käigus suurtaimestikku ei seiratud, ei saa anda fütobentose ning suurtaimestiku koondhinnangut.

3.2.4 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad

Suurselgrootute määrang (suse_m) oli **kesine** (tabel 5). Vool oli kiire, proovikoht asus lubja aluspõhjal. Arvukaim liik oli *Nemoura cinerea* (75%). Arvukamalt esines ka *Chironomidae*. DSFI esimese klassi võtmerühma liike ei leitud. Kesine seisund põhjaloomastiku alusel on seostatav kraavi hüdro-morfoloogilisest režiimist lähtuvate mõjudega.

Tabel 5. Kiviõli kaevanduse kraavi suurselgrootute kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	Põhjaloomastiku indeksid					suse_m	varasem
	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	ÖKS	suse_m ÖKS
enne suuet	21	9	1.43	5.00	4	0.40	0.44 (2009)

2009. aastal oli seisund põhjaloomastiku alusel samuti kesine (tabel 3) ja domineeris samuti *Nemoura cinerea* (EMÜ, 2010).

3.2.5 Kalastik

Kalastikku ei seiratud. Hirmuse jõgi, millesse Kiviõli kaevanduse kraav suubub, on hinnatud kalastikuliselt väheoluliseks veekogumiks. Kalastikuliselt väheolulisteks määratakse need vooluveekogumid, mille valgala on alla 60 km², mis on vähese põhjavee toitega ja seetõttu ei paku kaladele väärtuslikke elupaiku (ei ole „lõhejõed“). Nende veekogumite seisundi määramisel ei pea arvestama KALA komponendiga (Maves OÜ, 2019).

Veekogu ei paku kaladele veevaeguse tõttu sobilikke elupaiku, sest kuivab perioodiliselt.

3.2.6 Ökoloogilise seisundi hinnang

ÖSE hinnang oli **kesine**, kuna põhjaloomastiku määrang oli kesine (tabel 6). Ka 2009. aastal oli ÖSE hinnang kesine suse_m tõttu (EMÜ, 2010).

Tabel 6. Kiviõli kaevanduse kraavi ÖSE kvaliteedielementide määrangud.

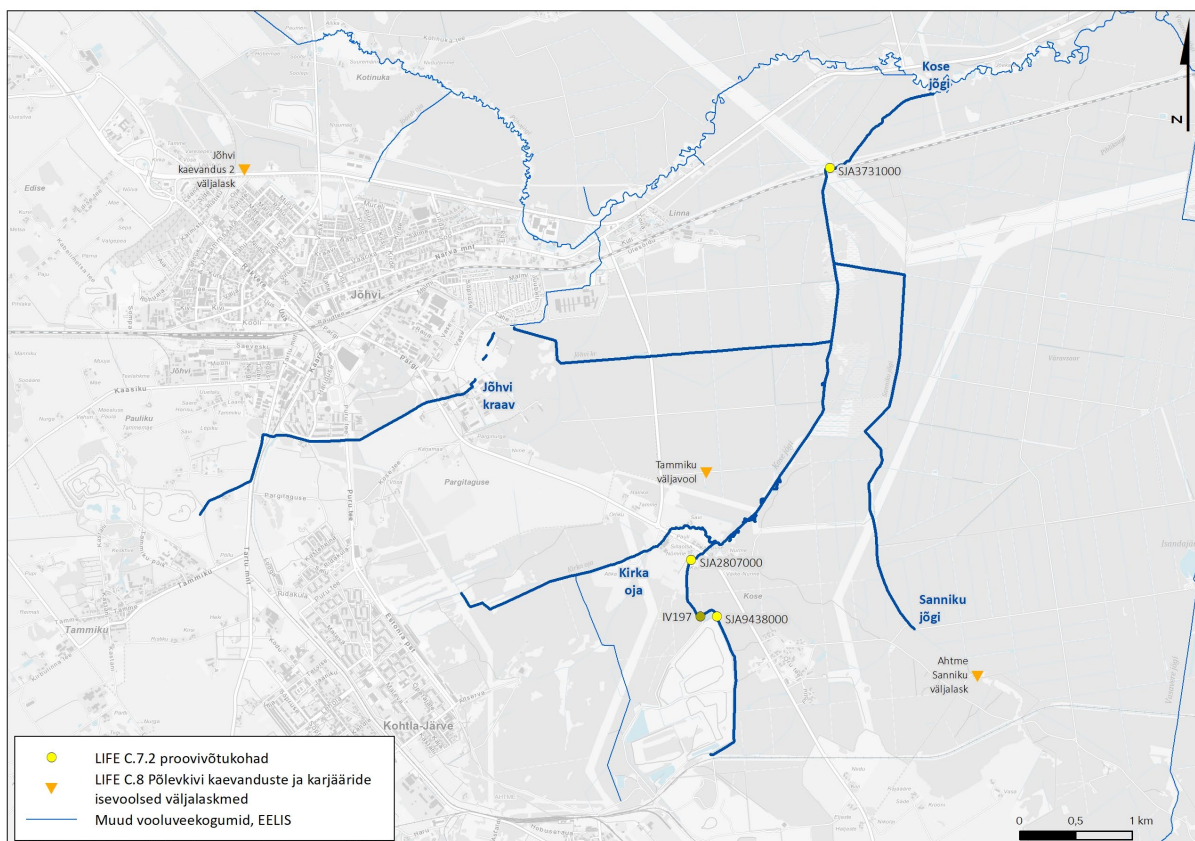
Seirekoht	FÜKE ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	suse_m ÖKS	kala_m ÖKS	2020 ÖSE	2009 ÖSE
enne suuet	0.92	puudub ¹	0.40	puudub	kesine	kesine

¹ Fütobentose ning suurtaimestiku koondmäärangut ei ole võimalik esitada, sest uuringu käigu ei analüüsitud suurtaimestikku.

4 Kose jõgi

Kose (endise nimega Rausvere) jõgi on 7,7 km pikkune avalikult kasutatav vooluveekogu, mis suubub Pühajõkke paremast kaldast 11,9 km kaugusel suudmest. Keskkonnaportaali andmetel suubuvad Kose jõkke (vt ka joonis 2):

- Sanniku jõgi – VEE1067600, pikkus 4,1 km, valgala 14,7 km²;
- Jõhvi kraav – VEE1067500, pikkus 6,5 km, valgala 18,7 km²;
- Kirka oja – VEE1067400, pikkus 2,7 km, valgala 26,2 km²;



Joonis 2. Kose jõgi koos suubuvate veekogudega

Kose jõgi moodustab omaette veekogumi (1067300_1) ja seda on seiratud 2009. aasta väikejõgede hüdrokeemilise seire raames. Tulemused on toodud tabelis 7.

Tabel 7. 2009. aasta väikejõgede hüdrokeemilise seire andmed.

koht	ÖSE	tüüp	kala_m	mafü_m	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
Rdt. silla juures					58,5	3,9	0,073	0,94	0,066	20

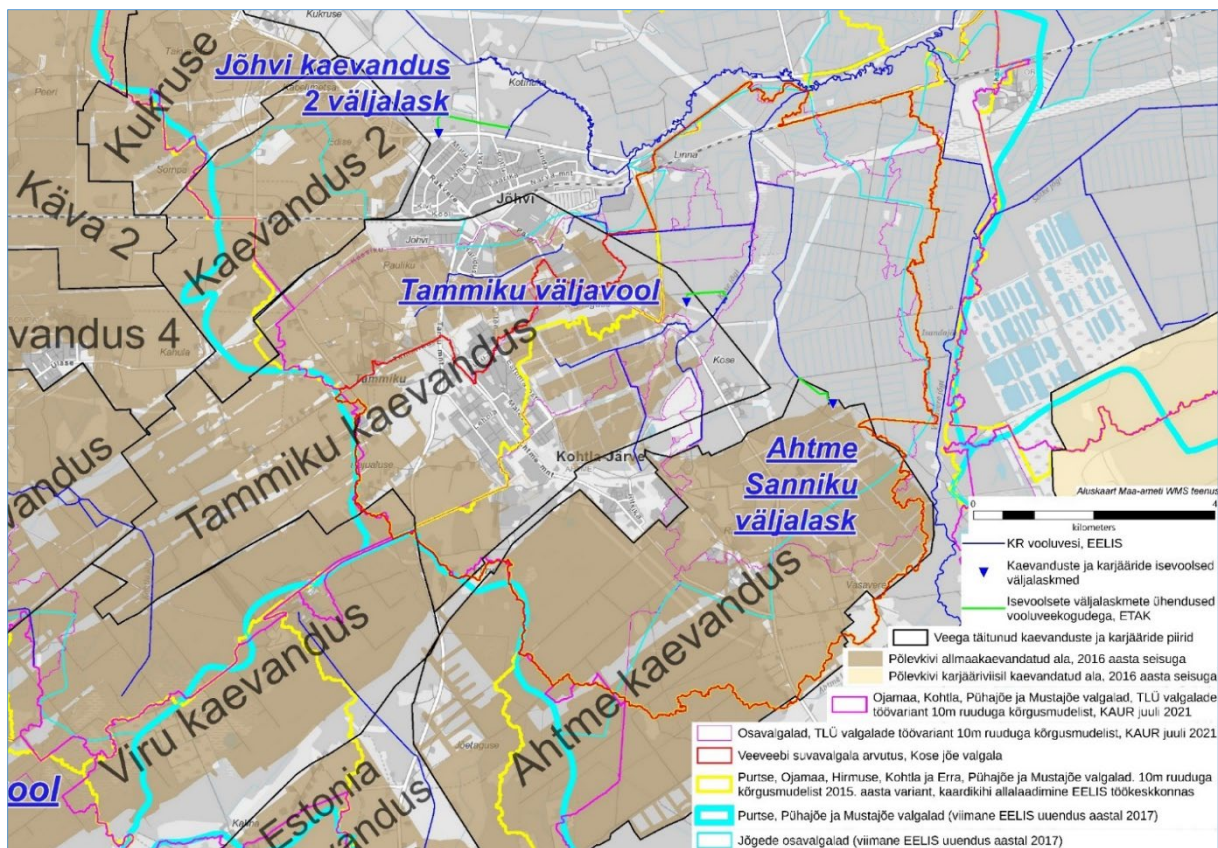
Veekogumi seisund on 2015. a andmete põhjal on hinnatud kesiseks kaevandusvee mõju tõttu. Jõkke suubub heitvesi Ahtme EJ (HVL0440710) reoveepuhastist ja Ahtme EJ tuhamäe kokku kogutud ning neutraliseeritud tuhatee väljalasust (HVL0441970). Veemajanduskava (2015-2021 periood) koondseisundi hinnangu eesmärk aastaks 2021 on *hea*.

4.1 Valgala ja hüdro-morfoloogia

Esimese Eesti Vabariigi ajal vaadeldi osa Kose jõest Pühajõe osana (joonis 3), kuid põlevkivi kaevanduste rajamise ajal, mil oli vaja allmaakaevandustest vett ära juhtida, jõgi sirgendati ning nimetati ümber (täpsed andmed tööde teostamise kohta puuduvad, kuid 1978. aasta kaardil on kajastatud praegune olukord).



Joonis 3. Pühajõe ülemjooksu osana vaadeldi aastatel 1935-38 praegust Kose ning Sanniku jõgede sängi (allikas: Maa-ameti kaardiserver)



Joonis 4. Kose jõe valgala erinevate valgalapindade järgi (LIFE IP CleanEst C.8, 2021)

Töö käigus osutus probleemiks jõe **valgala** määratlemine. Detailsemalt on teemat käsitletud LIFE IP CleanEst tegevuse C.8 käigus (LIFE IP CleanEst C.8, 2021), kuid peamisteks probleemideks valgala suuruse arvestamisel on:

- Veega täitunud põlevkivikarjääride ja -kaevanduste isevoolsete väljalaskmete vesi lisandub pinnaveekogudesse ja klassikalised pinnaveekogumi valgalapiirid on seetõttu sageli muutunud, valgalal tervikuna kiireneb ka põhjavee maasisene väljavool jõgedesse;
- Maapinna kõrgusmodelitest arvatud valgalad (joonis 4) sõltuvad arvutusmetoodikast ja iseloomustavad hästi külmunud maapinnalt kevadise lumesulamisvee valgala;
- Nii kõrgusmodelitest saadud kui ka varasemalt määratud valgaladel on raske olnud kajastada ajas muutuvat situatsiooni, kui vooluveekogu on kaevandamise lõppemisel või tagajärjel tänaseks kadunud ja kogu sademete aurumisest üle jääv vesi infiltreerub allmaakaevandatud alal põhjavette.

Eelpool toodust lähtuvalt on valgala (hinnanguline) suurus vahemikus 56 ... 71 km². Lõplikud valgala piirid on võimalik paika panna alles peale kaevandustegevuse lõpetamist piirkonnas.

Kose jõgi on alamjooksul 1,6 km ulatuses võetud arvele **maaparandussüsteemi eesvooluna** (VÄRAVSAARE/TTP-517 ja LINNAKÜLA/ TTP-495 KOSE). Lisaks on eesvooluna arvel ka Kose jõkke suubuv Sanniku jõgi (VÄRAVSAARE/TTP-517). Eesvooludena käsitletavat lõigud on märgitud sinisega joonisel 4. Veekogumi bioloogiliste kvaliteedielementide seisukohalt on tegemist olulise ohuteguriga, kuna sageli eemaldatakse vooluveekogust setete eemaldamise käigus ka kruus, kivid ning vettelangenud puud, mis omakorda pakuvad nii varje- kui ka elupaiku vee-elustikule.



Joonis 5. Kose jõe maaparandussüsteemid (allikas: Maa-ameti maaparandussüsteemide kaardirakendus)

Kose jõe valgala **maakasutuses** on valdavad metsamaad (74 %) ning põllu- ja karjamaad (18%). Olulise maakasutusena tuleb veel välja tuua erinevate prügilate osakaalu (158,9 ha), mille näol on valdavalt tegemist aheraineprügilatega.

4.1.1 Kose jõgi

Kose jõe valgala veerežiimi on tänaseks inimese poolt oluliselt muudetud ning see sõltub eelkõige põhjavee tasemest allmaakaevandatud aladel. Põlevkivi allmaakaevandatud alal on põhjavesi ja pinnavesi omavahel hüdrauliliselt seotud, sest allmaakaevandamise järel kaevanduse peal olevate lubjakivide vertikaalsuunaline veejuhtivus ja ka veeand suurenevad. Võrreldes kaevandamiseelsega situatsiooniga jääb põhjaveetase kaevandamisjärgselt madalamale, olles kaevandamiseelsel kõrgusel maapinnareljeefi kõige madalamates kohtades iseoolsete väljalaskmete juures (LIFE IP CleanEst C.8, 2021). Sarnande pilt avaldub ka Kose jõe valgala (joonis 3), kus allmaakaevandatud alade mõjul on Kose jõgi ülemjooksul (kuni Tammiku kaevanduse väljavooluni) suurema osa aastast kuiv (foto 3) ning suubumisel Pühajõkke koosneb Kose jõe vesi vähemalt 90% ulatuses Tammiku ja Ahtme iseoolsete väljalaskmete põhjaveest (LIFE C8, 2020, 2021).



Foto 3. Kuivanud jõesäng ülemjooksul (26.08.2020)



Foto 4. Kose jõgi Jõhvi-Vasknarva maanteest allavoolu (10.11.2021)

Jõhvi-Vasknarva maanteest allavoolu on jõgi valdavalt potamaalne, madal ja aeglase vooluga, esineb vähesel määral taimestikku ning rohkesti vette langenud puid (foto 4).



Foto 5. Kose jõgi Tammikust allavoolu (10.11.2021)



Foto 6. Koprapais Jõhvi kraavi suubumiskohas (10.11.2021)

Tammiku kaevanduse isevoolest väljavoolust allavoolu (foto 5) on Kose jõgi valdavalt kiirevooluline. Taimestikku esineb jões vähe ning põhi on valdavalt pehme (muda ja liiv). Piirkonnas tegutsevad koprad, kes on ehitanud suure paisu Jõhvi kraavi suubumiskohta (foto 6, XY: 6584589; 698769).

Jõhvi kraavi ning Sanniku jõe vahelises lõigus on Kose jõgi valdavalt sirge kiirevooluline ning potamaalne (foto 7). Põhi on pehme (liiv ja muda) ning taimestikuvaene. Esineb rohkelt vette kukkunud puid. Piirkonnas on ka üks truup, mis vajab korda tegemist (foto 8, XY: 6585115; 698816).



Foto 7. Kose jõgi Jõhvi kraavi ning Sanniku jõe vahelisel lõigul (11.11.2021)

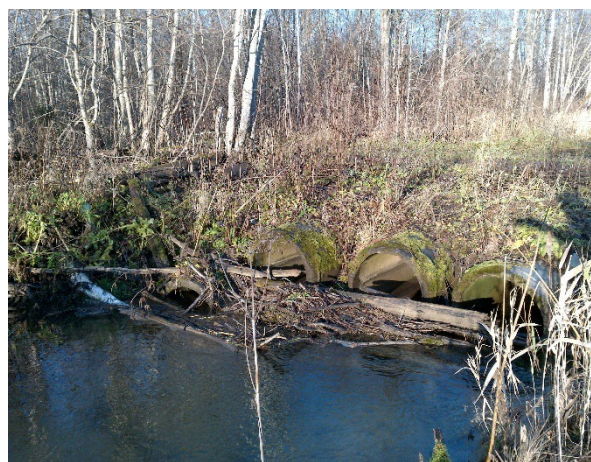


Foto 8. Rekosntrueerimist vajav truup (11.11.2021)

Sanniku jõest allavoolu kuni raudtee sillani on Kose jõgi valdavalt sirgendatud, kiire vooluga ning pehmepõhjaline. Taimestikku esineb jões vähe. Raudteesillast allavoolu on jõgi osaliselt sirgendatud, kuid taimestikku ning jõkke langenud puid leidub rohkem. Vool on kiire ning põhi pehme (liiv ja muda). Pühajõe vesi allpool Kose jõe suubumist pärineb valdavalt Kose jõest (vt fotod 9 ja 10).



Foto 9. Kose jõgi enne Pühajõe ühinemist (11.11.2021)



Foto 10. Pühajõgi_1 Kose jõe suubumiskohas (11.11.2021)

Kose jõgi on valdavalt sirgendatud, vesi on tänu isevoolsetele väljalaskudele aastaringselt külm. Kaevandustest pärinevat külma vee mõju Pühajõeale on varem hinnatud positiivselt (Keskkonnaamet, 2011), sest tagab madalveeperioodidel minimaalse vooluhulga (Kose jõe suudmest ülesvoolu jääb Pühajõgi madalvee ajal liiga veevaeseks) ning alandab Pühajõe alamjooksul veetemperatuuri, mis omakorda loob eeldused selleks, et Pühajõe alamjooks võiks olla heaks elu- ning sigimispaiaks lõhelastele (meriforell, jõeforell, lõhe, harjus) ning hapnikunõudlikele liikidele (võldas).

4.1.2 Ahtme Sanniku väljalask ja Sanniku jõgi

Ahtme kaevandus (ammendatud ala pindala on 33,4 km²) töötas aastatel 1948-2002 (LIFE C.8, 2020). Seejärel täitisid kaevanduskäigud põhjaveega ja sulfaadirikka põhjavee liikumise takistamiseks Vasavere veehaarde poole rajati aastal 2005 Sanniku jõe lähedusse kolm puurauku (katastri nr 21106, 21107, 21108, fotol 11), mis hoiavad veetaseme kaevanduses absoluutkõrgusel 42.0–43.5m. Ahtme kaevanduse liigvee ärajuhtimiseks on neile puuraukudele ka omistatud keskkonnaloa L.VV/328395 järgne kood IV159 (keskkonnaregistri kood HVL0441590).



Foto 11. Ahtme kaevanduse põhjavesi voolab kolmest puuraugust (seirejaam SJB3491000) maapinnale.

Puuraukudest väljavoolav põhjavesi (Fotol 11 seirejaam SJB3491000, 100% põhjavesi) voolab selleks rajatud nimetu kraaviga metsakuivenduse Väravsaare/TTP-5 kraavi, mille eesvooluks on Sanniku jõgi (VEE1067600, ka Sanniku oja), seejärel Kose jõgi (VEE1067300) ja Pühajõgi (VEE1067000).

Ahtme Sanniku väljalaskme vesi iseloomustab ala pindalaga 30-40 km², seejuures on johtuvalt Estonia kaevanduse lähenemisest (osa Ahtme vett satub Estonia kaevandusse) puuraukudest väljavoolavad veekogused ilmselt vähenemas. Ahtme põhjaveevaru aruande (LIFE C8, 2020) järgi oli Ahtme kaevanduse veele (puurkaev katastri nr 25622 järgi) iseloomulik sulfaatide sisaldus 400-470 mg/l ja nikli sisaldus alla 5 µg/l (11.08.2009 ja 05.08.2009). Üksikutes (puurkaev nr 25622) veeproovides esines fenoole ja naftasaadusi üle tollase labori määramispiiri (määramispiirid vastavalt 3 µg/l ja 20 µg/l). 30.03.2005 Ahtme Sanniku isevoolest väljalaskmest võetud veeproovis oli sulfaadi sisaldus 870 mg/l, elektrijuhtivus 1900 µS/cm ja nikli sisaldus 15 µg/l (LIFE C8, 2020).



Foto 12. Sanniku jõgi ca 700 m allavoolu Ahtme Sanniku väljalasku



Foto 13. Sanniku jõgi ca 900 m enne Kose jõkke suubumist

Sanniku jõgi on valdavalt sirgendatud ning potamaalne (foto 12). Taimestiku katvus alamjooksul on ca 50 %. Leidub vette kukkunud puid (foto 13).

4.1.3 Tammiku väljavoolu kraav

Tammiku kaevandus (pindalaga ca 40 km², sellest kaevandatud ala 19.3 km²,) töötas aastatel 1951-1999. Seejärel täitusid kaevanduskäigud põhjaveega. 2003. aastal Ida-Virumaal suvel esinenud paduvihmadest ja sellele järgnenud üleujutustest johtuvalt tungis vesi kaevanduskäigu varingu järel Kose külas maapinnale, ujutades üle sealse metsaala, misjärel rajati uus kraav varingukohast metsakuivenduse kraavini. Hiljem on seda väljavoolukraavi süvendatud ühes eesvooluks oleva metsakuivenduse kraaviga. Süvendamist tehti eesmärgiga alandada veetaset üleujutatud Tammiku kaevanduses ja vähendada üleujutusohu Jõhvi linnale. Tammiku kaevanduse piisavalt madala veetaseme juures liigub osa üleujutatud Kaevandus 2 veest Tammikusse.

Tammiku iseoolse väljalaskme vesi iseloomustab ala pindalaga 40-50 km², seejuures prognooside järgi veehulk suurenes peale Viru kaevanduse veega täitumist.

Tammiku iseoolse väljalasku kraav on valdavalt ritraalne ning kivise põhjaga (foto 14). Kraav võiks pakkuda potentsiaalseid kudemispaiku lõhelistele, kuid see tuleks puhastada prügist (eelkõige ehitus ning elektroonikajäätmed, nt foto 15) ning eemaldada koprapaisud (foto 16, XY: 6583456.0; 698080.7 ja XY: 6583465.9; 698261.6)



Foto 14. Tammiku kaevanduse isevoolse väljalasu kraav (10.11.2021)



Foto 15. Prügi Tammiku kaevanduse kraavis (10.11.2021)



Foto 16. Suurem koprapais Tammiku kaevanduse kraavis (10.11.2021)

4.2 Kose jõe analüüsitulemused

Kose jõe seisundit hinnati seirejaamades SJA9438000, SJA2807000 ja SJA3731000 neli korda aastas. Analüüsiti T, pH, O₂, BHT₅, KHT-Mn, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, Nüld, PO₄-P, Püld, el-juhtivus, värvus, SO₄, PAH, fenool, naftasaadused, BTEX. Analüüsikomplektide koostamisel võeti aluseks eelkõige keskkonnakompleksloas KKL/319098 sätestatud nõuded Ahtme EJ (HVL0440710) ja Ahtme EJ

neutraliseeritud tuhavee väljalaskudele (HVL0441970), kuid töö käigus selgus, et valdav osa veest pärineb isevoolsetest väljalaskudest (Ahtme ja Tammiku) ning sellest johtuvalt võeti 2021.a. täiendavad analüüsid raskemetallide sisalduse määramiseks.

Kose jõgi oli august-november 2020. a punktides SJA9438000 ja SJA2807000 kuiv ning proove ei saanud võtta.

4.2.1 Füüsikalised-keemilised parameetrid

Kose jõe FÜKE kvaliteedinäitajad on koondatud tabelisse 8 ning seisundihinnang tabelisse 9.

Tabel 8. Füüsikalised-keemilised kvaliteedinäitajate analüüsitulemused Kose jõe seirepunktides

Analüüsitava näitaja	Ühik	SJA9438000		SJA2807000		SJA3731000			
		100 m enne neutraliseeritud vee väljalasku		300 m peale neutraliseeritud vee väljalasku		raudtee silla juures			
		10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	26.08. 2020	09.11. 2020
Ammoniaak	mgN/l	< 0,001		0,0501		< 0,001			
Ammoonium	mgN/l	0,053	0,03	0,372	0,08	0,096	0,04	0,04	0,02
BHT ₅	mgO ₂ /l	2	1,9	2,3	2,7	2	< 1	1,4	3
Elektrijuhtivus	µS/cm	925	1904	2290	2550	1078	1061	1114	1056
Fosfaat	mgP/l	< 0,005	< 0,02	< 0,005	< 0,02	< 0,005	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Heljum	mg/l	<2		9,3		7			
KHT-Mn	mg/l	9,7	10	6,2	7,9	5,9	6,4	5,2	6,4
Lahustunud hapnik	%	62	77	75	97	61	95	102	93
Lahustunud hapnik	mg/l	8,8	8,5	10,6	10,8	8,5	11,2	10,8	11,7
Nitraat	mgN/l	0,051	0,06	0,088	0,13	1,4	1,4	1,4	1,3
Nitrit	mgN/l	0,002	0,007	0,041	0,028	0,004	0,009	0,033	0,011
Sulfaat	mg/l	120	110	100	110	180	240	260	240
Veetemperatuur	°C	1,4	11	2,1	11	2,5	8	12	6
Vooluhulk	l/s		0,77		2,8		701	184	224
Värvus	mg/l Pt	20	30	20	20	30	40	30	40
pH		7,4	8,5	9,2	8,9	7,8	7,7	8	8
Üldfosfor	mg/l	0,01	0,03	0,019	0,02	0,012	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Üldlämmastik	mg/l	0,42	0,53	0,61	0,85	1,7	1,8	1,9	1,5

2009. aastal oli FÜKE koondmäärang seirejaamas SJA3731000 hea. Proov võeti ühel korral (Tartu Keskkonnauuringud, 2009). Käesoleva uuringu teostamise ajal oli FÜKE alamjooksu seirejaamas SJA3731000 **väga hea**, kuid 2020.a. veebruari proovis seirejaamas SJA2807000 (asub Ahtme EJ neutraliseeritud tuhavee väljalaskudest allavoolu) täheldati pH sisaldust üle 9. Samas proovis oli ka kõrgem fenooli sisaldus (vt tabel 10), mis viitab olukorrale, kus Ahtme EJ tuhavee basseinides oli väljavool ning heitvesi ei olnud täielikult neutraliseeritud. Kuna jõe ülemjooksul on vooluhulk väga väike (või puudub perioodiliselt), oli kõrgema pH ning fenooli sisalduse mõju pigem lokaalne. Lisaks tasub tähelepanu juhtida kõrgetele sulfaadide sisaldustele pinnavees. Kuigi pinnavees ei ole sulfaatide sisaldused normeeritud, on need lähedased põhjavee piirsisaldustele (250 mg/l).

Tabel 9. Kose jõe FÜKE kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	O ₂ % 10%	BHT ₅ keskmine	NH ₄ -N 90%	N-üld keskmine	P-üld keskmine	FÜKE ÖKS
raudtee silla juures	77.0	1.73	0.079	1.7	0.011	0.96

4.2.2 Muud saasteained

Muude saasteainete analüüsikomplekti valikul lähtuti teadaolevatest survetest (kaevandused ning heitvee väljalaskmed) ning nendega seotud võimalikest emissioonidest. Analüüsitulemuste põhjal (tabel 12) ei ületanud ühegi määratud näitaja sisaldused seirejaamas SJA3731000 keskkonnaministri 24.07.2019.a. määruses nr 28 toodud keskkonna kvaliteedi piirväärtusi, kuid seirejaamas SJA2807000 oli täheldada Ahtme EJ neutraliseeritud tuhavee väljalaskude mõju 2020.a. veebruari proovis, mil fenoolide sisaldus oli 7,6 µg/l (keskkonna kvaliteedi piirväärtus on 7,7 µg/l).

Tabel 10. Ohtlike ainete sisaldused Kose jõe pinnavees 2020.a.

Analüüsitav näitaja	Ühik	SJA9438000		SJA2807000		SJA3731000			
		100 m enne neutraliseeritud vee väljalasku		300 m peale neutraliseeritud vee väljalasku		raudtee silla juures			
		10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	26.08. 2020	09.11. 2020
2,3-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	0,4	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,5-Dimetüül-resortsinool	µg/l	< 1	< 1	< 5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2,6-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,4-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Analüüsitava näitaja	Ühik	SJA9438000		SJA2807000		SJA3731000			
		100 m enne neutraliseeritud vee väljalasku		300 m peale neutraliseeritud vee väljalasku		raudtee silla juures			
		10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	10.02. 2020	14.05. 2020	26.08. 2020	09.11. 2020
3,5-Dimetüülfenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
5-Metüülresortsiin	µg/l	< 1	< 1	< 5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Atsenafteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Atsenafüleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benseen	µg/l	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benso(a)antratseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(a)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(b)-fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(g,h,i)perüleen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benso(k)fluoranteen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Dibenso(a,h)antratseen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Etüülbenseen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenantreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenool	µg/l	< 0,3	< 0,3	7,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Fluoranteen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Krüseen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftaleen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftasaadused	µg/l	< 10	< 20	< 10	< 20	< 10	< 20	< 20	< 20
Püreen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Resortsiin	µg/l	< 1	< 1	< 5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Tolueen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
m/p-Ksüleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o-Kresool	µg/l	< 0,3	< 0,3	1,8	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
o-Ksüleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p/m-Kresool	µg/l	< 0,3	< 0,3	1,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Kuna esialgse analüüsikomplekti koostamise ajal puudus info suletud kaevanduste isevoolsetest väljalaskudest pärinevast potentsiaalselt niklireostusest (sellekohane teadmine tuli C.8 tööde teostamise ajal 2020.a.), võeti seirejaamas SJA3731000 täiendavad proovid raskemetallide sisalduste määramiseks (vt tabel 11). Keskkonnaministri 24.07.2019.a. määruses nr 28 toodud keskkonna kvaliteedi piirväärtus pinnavees metallide osas ei ületatud.

Tabel 11. Raskemetallide sisaldused Kose jõe pinnavees (SJA3731000)

	Ühik	11.08.2021	26.04.2021	18.03.2021
As	µg/l	0,19	0,27	0,19
Ba	µg/l	55	71	58
Hg	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cd	µg/l	< 0,01	0,15	< 0,02

	Ühik	11.08.2021	26.04.2021	18.03.2021
Cr	µg/l	< 0,06	0,087	< 0,5
Ni	µg/l	3,7	3,4	3,4
Pb	µg/l	< 0,06	< 0,06	< 0,1
Zn	µg/l	9	5,8	4,3
Cu	µg/l	0,84	0,83	< 1

Põhjasetete proovist keskkonnaministri 24.07.2019.a. määruse nr 28 ja 28.06.2019.a. määruse nr 26 ületamisi leitud.

Tabel 12. Kose jõe põhjasetete analüüsitulemused

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
1,1,1-trikloroetaan	mg/kg KA				< 0,02
1,2,3,4-Tetraklorobenseen	µg/kg KA				< 1
1,2,3,5-/1,2,4,5-Tetraklorobenseen	µg/kg KA				< 1
1,2,3-Triklorobenseen	µg/kg KA		5000		< 1
1,2,4-Triklorobenseen	µg/kg KA				< 1
1,2-Dikloroetaan	mg/kg KA				< 0,02
1,3,5-Triklorobenseen	µg/kg KA				< 1
2,3,4,5-Tetraklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3,4,6-Tetraklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3,4-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3,5,6-Tetraklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3,5-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3,6-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3-Diklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,3-Dimetüülfenool	mg/kg KA		1	10	< 0,03
2,4,5-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,4,6-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	2,1
2,4-D 2-EHE	µg/kg KA				< 1
2,4-D	µg/kg KA				< 0,6
2,4-Diklorofenool/2,5-Diklorofenool	µg/kg KA		500	5000	1,8
2,5-Dimetüülresortsinool	mg/kg KA				< 0,1
2,6-Diklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
2,6-Dimetüülfenool	mg/kg KA		1	10	< 0,03
2-Klorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
3,4,5-Triklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
3,4-Diklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
3,4-Dimetüülfenool	mg/kg KA		1	10	< 0,03
3,5-Diklorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
3,5-Dimetüülfenool	mg/kg KA		1	10	< 0,03
3-Klorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
4-Klorofenool	µg/kg KA		500	5000	< 0,8
4-Nonüülfenool (hargnenud)	mg/kg KA	0,18			< 0,05
4-n-Nonüülfenool	mg/kg KA	0,18			< 0,01
4-tert-Oktüülfenool	mg/kg KA	0,034			0,001
5-Metüülresortsiin	mg/kg KA				<0,5
AMPA	µg/kg KA				10
Aklonifeen	µg/kg KA				< 5
Alakloor	µg/kg KA				< 5
Aldriin	µg/kg KA		1000	50000	< 1
Ametrüün	µg/kg KA				< 0,3
Amidosulfuroon	µg/kg KA				< 0,3
Antratseen	µg/kg KA	160	5000	50000	49
Arseen (As)	mg/kg KA		30	50	3,4
Asitromütsiin	µg/kg KA				< 0,7
Atrasiin	µg/kg KA				< 5
Atseetamipriid	µg/kg KA				< 0,4
Atsenafteen	µg/kg KA		4000	40000	19
Atsenaftüleen	µg/kg KA				20
Baarium (Ba)	mg/kg KA		750	2000	160
Benseen	mg/kg KA		0,5	5	< 0,02
Benso(a)antratseen	µg/kg KA				80
Benso(a)püreen	µg/kg KA	2497	1000	10000	64
Benso(b)fluoranteen	µg/kg KA				100
Benso(g,h,i)perüleen	µg/kg KA				51
Benso(k)fluoranteen	µg/kg KA	1743			14
Bensüülbutüülfaltaat (BBP)	mg/kg KA				< 0,05
Bentasoon	µg/kg KA				< 4
Bifenoks	µg/kg KA				< 5
Bifentriin	µg/kg KA				< 5
Boskaliid	µg/kg KA				< 10
Bromodiklorometaan	mg/kg KA				< 0,02
Deltametriin	µg/kg KA				< 10
Desetüül-atrasiin	µg/kg KA				< 0,2
Di-2-etüülheksüülfaltaat (DEHP)	mg/kg KA	100			0,25

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
Di-n-oktüülftaal (DNOP)	mg/kg KA				< 0,05
Di-n-propüülftaal (DPP)	mg/kg KA				< 0,05
Diasinoon	µg/kg KA				< 5
Dibenso(a,h)antratseen	µg/kg KA				30
Dibromoklorometaan	mg/kg KA				< 0,02
Dibutüülftaal (DBP)	mg/kg KA				< 0,05
Dibutüültina-katioon (DBT)	µg/kg KA				< 5
Dieldriin	µg/kg KA		500	2000	< 1
Dietüülftaal (DET)	mg/kg KA				< 0,05
Diflubensuroon	µg/kg KA				< 2
Diflufenikaan	µg/kg KA				< 10
Diisobutüülftaal (DIBP)	mg/kg KA				< 0,05
Dikamba	µg/kg KA				< 30
Diklobeniil	µg/kg KA				< 5
Diklofenak	µg/kg KA				< 0,7
Diklorofoss	µg/kg KA				< 5
Diklorometaan	mg/kg KA		1	25	< 0,02
Dikloroprop-P	µg/kg KA				< 0,8
Dikofool	µg/kg KA				< 5
Dimetakloor	µg/kg KA				< 10
Dimeteenamiid-P	µg/kg KA				< 0,3
Dimetoot	µg/kg KA				< 0,2
Dimetüülftaal (DMP)	mg/kg KA				< 0,05
Dimoksüstrobiin	µg/kg KA				< 0,3
Dioktüültina-katioon (DOT)	µg/kg KA				< 5
Ditsükloheksüülftaal (DCP)	mg/kg KA				< 0,05
Diundetsüülftaal (DUP)	mg/kg KA				< 0,08
Diuroon	µg/kg KA				< 0,4
Elavhõbe (Hg)	mg/kg KA		2	10	0,15
Endosulfaansulfaat_	µg/kg KA				< 1
Endriin	µg/kg KA		1000	5000	< 1
Epoksikonasool	µg/kg KA				< 10
Erütromütsiin	µg/kg KA				< 0,7
Esfenvaleraat	µg/kg KA				< 10
Ethopropos	µg/kg KA				< 0,8
Etofeenproks	µg/kg KA				< 4
Etüülbenseen	mg/kg KA		5	50	< 0,02
Fenantreen	µg/kg KA		5000	50000	190

Analüüsitav näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
Fenitrotioon	µg/kg KA				< 5
Fenool	mg/kg KA		1	10	< 0,03
Fenpropatriin	µg/kg KA				< 5
Fenpropidiin	µg/kg KA				< 10
Fenpropimorf	µg/kg KA				< 10
Fenvaleraat	µg/kg KA				< 5
Fluoranteen	µg/kg KA				69
Fluoreen	µg/kg KA				34
Fluroksüppüür	µg/kg KA				< 4
Flutsütrinaat	µg/kg KA				< 5
Fosfamidoon	µg/kg KA				< 5
Fosfor (P)	mg/kg KA				840
Glüfosaat	µg/kg KA				< 2
Heksaklorobenseen	µg/kg KA				< 1
Heksaklorobutadieen	µg/kg KA				< 1
Heptakloor-eksoepoksiid	µg/kg KA				< 1
Heptakloor-endoepoksiid	µg/kg KA				< 1
Heptakloor	µg/kg KA				< 1
Imidaklopriid	µg/kg KA				< 0,3
Indeno(1,2,3-cd)püreen	µg/kg KA				43
Isobensaani	µg/kg KA				< 1
Isodriin	µg/kg KA		1000	5000	< 1
Isoprokarb	µg/kg KA				< 0,3
Isoproturoon	µg/kg KA				< 0,5
Kaadmium (Cd)	mg/kg KA		5	20	0,33
Kinoksüfeen	µg/kg KA				< 5
Klaritromütsiin	µg/kg KA				< 0,7
Kloormekvaat kloriid	µg/kg KA				< 0,5
Klopüraliid	µg/kg KA				< 30
Kloridasoon-desfenüül	µg/kg KA				< 3
Kloridasoon	µg/kg KA				< 0,3
Klorofenvinfoss	µg/kg KA				< 5
Kloroksuroon	µg/kg KA				< 0,4
Kloropürifoss	µg/kg KA				< 5
Klorotoluroon	µg/kg KA				< 5
Klotianidiin	µg/kg KA				< 0,3
Krimidiin	µg/kg KA				< 10
Kroom (Cr)	mg/kg KA		300	800	13

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
Krüseen	µg/kg KA		2000	20000	150
Kvintoseen	µg/kg KA				< 5
Linuroon	µg/kg KA				< 0,3
MCPA	µg/kg KA				< 0,6
Malatioon	µg/kg KA				< 5
Mepikvaat kloriid	µg/kg KA				< 0,2
Metabenstiasuroon	µg/kg KA				< 10
Metakrifoss	µg/kg KA				< 5
Metamitroon	µg/kg KA				< 10
Metasakloor	µg/kg KA				< 5
Metiokarb	µg/kg KA				< 0,9
Metobromuroon	µg/kg KA				< 0,3
Metoksuroon	µg/kg KA				< 0,3
Metoksükloor	µg/kg KA				< 1
Metolakloor	µg/kg KA				< 5
Metribusiin	µg/kg KA				< 10
Mireks	µg/kg KA				< 5
Monobutüültina-katioon (MBT)	µg/kg KA				< 5
Monolinuroon	µg/kg KA				< 0,5
Monooktüültina-katioon (MOT)	µg/kg KA				< 5
Naftaleen	µg/kg KA		5000	50000	50
Naftasaadused (süsivesinikud C10 - C40)	mg/kg KA		500	5000	200
Napropamiid	µg/kg KA				< 0,8
Nikkel (Ni)	mg/kg KA		150	500	17
Nikosulfuroon	µg/kg KA				< 0,2
Oksüklordaan	µg/kg KA				< 5
Ometoaat	µg/kg KA				< 1
PCB-101	µg/kg KA		Σ = 5 000	Σ = 10 000	< 1
PCB-105	µg/kg KA				< 1
PCB-114	µg/kg KA				< 1
PCB-118	µg/kg KA				< 1
PCB-123	µg/kg KA				< 1
PCB-126	µg/kg KA				< 1
PCB-138	µg/kg KA				< 1
PCB-153	µg/kg KA				< 1
PCB-156	µg/kg KA				< 1
PCB-157	µg/kg KA				< 1
PCB-167	µg/kg KA				< 1

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
PCB-169	µg/kg KA				< 1
PCB-180	µg/kg KA				< 1
PCB-189	µg/kg KA				< 1
PCB-194	µg/kg KA				< 1
PCB-28	µg/kg KA				< 1
PCB-52	µg/kg KA				< 1
PCB-77	µg/kg KA				< 1
PCB-81	µg/kg KA				< 1
Pentaklorobenseen	µg/kg KA	400			< 1
Pentaklorofenool	µg/kg KA	119			< 0,8
Perfluoro-n-heksaanhape (PFHxA)	µg/kg KA				< 0,2
Perfluorobutaanhape (PFBA)	µg/kg KA				< 0,3
Perfluorodekaanhape (PFDA)	µg/kg KA				< 0,3
Perfluorododekaanhape (PFDoA)	µg/kg KA				< 0,3
Perfluorononaanhape (PFNA)	µg/kg KA				0,48
Perfluorooktaanhape (PFOA)	µg/kg KA				< 0,3
Perfluorooktaansulfoonhape (PFOS)	µg/kg KA				< 0,3
Perfluoroundekaanhape (PFUA)	µg/kg KA				< 0,2
Permetriin	µg/kg KA				< 10
Pinoksadeen	µg/kg KA				< 0,6
Plii (Pb)	mg/kg KA	53,4	300	600	9,5
Prometriin	µg/kg KA				< 5
Propaam	µg/kg KA				< 10
Propakvisafop	µg/kg KA				< 0,9
Propamokarb-hüdrokloriid	µg/kg KA				< 0,3
Propasiin	µg/kg KA				< 5
Protiokonasool-destio	µg/kg KA				< 10
Püreen	µg/kg KA		5000	50000	160
Resortsiin	mg/kg KA				< 0,5
Sebutüülasiin	µg/kg KA				< 5
Simasiin	µg/kg KA				< 5
Spiroksamiin	µg/kg KA				< 1
Stüreen	mg/kg KA		5	10	< 0,02
Tebukonasool	µg/kg KA				< 0,3
Teflubensuroon	µg/kg KA				< 0,9
Terbutriin	µg/kg KA				< 5
Terbutüülasiin	µg/kg KA				< 5
Tetrabutüültina-katioon (TTBT)	µg/kg KA				< 5

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
Tetrakloroeteen (perkloroeteen e PER)	mg/kg KA				< 0,02
Tetraklorometaan	mg/kg KA				< 0,02
Tiaklopriid	µg/kg KA				< 0,4
Tiametoksaam	µg/kg KA				< 0,3
Tina (Sn)	mg/kg KA		50	300	< 5
Tolueen	mg/kg KA		3	100	< 0,02
Triadimenool	µg/kg KA				< 0,2
Triallaat	µg/kg KA				< 10
Tribromometaan (Bromoform)	mg/kg KA				< 0,02
Tributüültina-katioon (TBT)	µg/kg KA	0,02			< 1
Trifenüültina-katioon (TPhT)	µg/kg KA				< 5
Trifluralin	µg/kg KA	3140			< 5
Trikloroeteen	mg/kg KA				< 0,02
Triklorometaan (kloroform)	mg/kg KA				< 0,02
Tritosulfuroon	µg/kg KA				< 0,5
Tritsükloheksüültina-katioon (TCyT)	µg/kg KA				< 5
Tsink (Zn)	mg/kg KA		500	1000	81
Tsüaaniin	µg/kg KA				< 5
Tsübutriin	µg/kg KA				< 5
Tsüflutriin	µg/kg KA				< 10
Tsüpermetriin (isomeeride segu)	µg/kg KA				< 10
Vask (Cu)	mg/kg KA		150	500	16
Väävel (S)	mg/kg KA				2900
alfa-Endosulfaan	µg/kg KA				< 1
alfa-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	10,3	200	25000	< 1
alfa-Kloridaan	µg/kg KA				< 5
beeta-Endosulfaan	µg/kg KA				< 1
beeta-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	10,3	200	25000	< 1
delta-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	10,3	200	25000	< 1
epsilon-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	10,3	200	25000	< 1
gamma-Heksaklorotsükloheksaan	µg/kg KA	10,3	200	25000	< 1
gamma-Kloridaan	µg/kg KA				< 5
lambda-Tsühalotriin	µg/kg KA				< 5
m/p-Ksüleen	mg/kg KA		5	30	< 0,02
metüül-Kloropüriifoss	µg/kg KA				< 5
metüül-Pirimifoss	µg/kg KA				< 5
o,p'-DDD	µg/kg KA				< 5
o,p'-DDE	µg/kg KA				< 5

Analüüsitava näitaja	Ühik	KeM (24.07.2019) nr 28	KeM (28.06.2019) nr 26		Tulem
			Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	
o,p'-DDT	µg/kg KA		500	5000	4,7
o-Kresool	mg/kg KA				< 0,03
o-Ksüleen	mg/kg KA		5	30	< 0,02
p,p'-DDD	µg/kg KA				4,7
p,p'-DDE	µg/kg KA				4,8
p,p'-DDT	µg/kg KA		500	5000	< 1
p/m-Kresool	mg/kg KA				< 0,03
Üldlämmastik (Nüld) Kjeldahl	mg/kg KA				3900
Üldorgaaniline süsinik (TOC)	mg/kg KA				75000

4.2.3 Fütobentose kvaliteedinäitajad

Fütobentose määrang (fübe_m) oli IPS indeksi alusel hea (tabel 13). Täiendavatest indeksitest näitasid WAT ja TDI indeks väga head seisundit. Kokku määrati 40 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineerisid *Achnanthydium minutissimum* kompleks (36%) ja *Cocconeis placentula* (34%).

Tabel 13. Kose jõe fütobentose kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	ränivetikaindeksid			fübe_m ÖKS	varasem fübe_m ÖKS
	IPS	WAT	100-TDI		
raudtee silla juures	14.6	17.2	59.2	0.80	puudub

Võrreldava meetoodika järgi ei ole varem fütobentost selles seirekohas uuritud.

4.2.4 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad

suse_m oli **kesine** (tabel 14). Vool oli aeglane, proovikoht asus lubja aluspõhjal. Arvukaim liik oli *Gammarus pulex* (87%). Arvukamalt esines ka *Nemoura cinerea*. DSFI esimese klassi võtmerühma liike ei leitud.

Tabel 14. Kose jõe suurselgrootute kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	põhjaloostastiku indeksid					suse_m ÖKS	varasem suse_m ÖKS
	T	EPT	H'	ASPT	DSFI		
raudtee silla juures	14	7	0.84	4.30	4	0.52	puudub

Võrreldava meetoodika järgi ei ole varem põhjaloomastikku selles seirekohas uuritud.

Kose jõe seirekohas (SJA3731000) esines põhjaloomastikus suhteliselt vähe taksoneid ja liikidest domineeris jõe-kirpvähk (87%), mistõttu liigierisuse indeksi (H') alusel oli seisund halb ja seisund põhjaloomastiku põhjal tervikuna jäi kesiseks. Liigierisuse indeksi alusel on seisund halvem, kui liike esineb vähem ja mõni liik on domineeriv. Indeks ei arvesta, kas liigid (sealjuures domineeriv liik) iseloomustavad head või halba ökoloogilist seisundit.

Peamiselt põhjaveelise (allikalise) toitega jõgede põhjaloomastikku iseloomustabki reeglina looduslikult vähemate liikide esinemine, samuti ei näita jõe-kirpvähi domineerimine mitte niivõrd halba seisundit mõne välise teguri mõjul, vaid on suuresti seostatav looduslikult esineva lubjakivi aluspõhjaga. Selliste jõgede puhul oleks tulevikus ilmselt vajalik indeksite osas klassipiire täpsustada, kuna praeguste klassipiiride puhul saadakse pigem looduslikus seisundis oleva jõe puhul halvem seisundihinnang.

Lisaks toovad muutused hüdro-morfoloogias sageli kaasa elupaikade kadumise või mõne kaasneva protsessi (Kose jõe puhul muutused veetemperatuurirežiimis, voolu kiiruses ning viimase poolt põhjustatud kallaste erosiooni), mis omakorda võimendab bioloogiliste kvaliteedielementide reaktsiooni muutusele.

4.2.5 Kalastik

Kose jõe kalastiku kirjeldamiseks, jõgede kalastiku indeksi leidmiseks ning edasiste soovitude andmiseks teostati püük 24.08.2021 jõe alamjooksul asuva raudteesilla juures. Väljavalitud seirealal domineeris pindalaliselt kivise-kruusase põhjaga madalaveeline ritraalne lõik, mis piirnes potamaalsemat tüüpi kuni 1,2 m sügavate savi-liivaste aladega. Püüti seljaskantava elektriagregaadiga 275 m² suurusel alal 33 minutit kahlamispükstes vastuvoolu liikudes. Püügitingimused olid head, põhja nähtavus 33-66%, kahva nähtavus 0,8 m. Püütud kaladel määrati liik, mõõdeti täispikkus ja/või hinnanguline vanusklass. Hinnati seirelõigu kvaliteeti registreeritud liikidest lähtuvalt, mõõdeti erinevaid veeparameetreid.

Seirelõigus domineeris kaladest forell – registreeriti kokku 21 isendit, kes kuulusid erinevatesse vanusklassidesse. Arvukamalt registreeriti veel haugi (4 isendit), kes kuulusid erinevatesse vanusklassidesse. Lisaks registreeriti veel kaks trullingut, kes loeti samasse vanusklassi kuuluvaks. Spetsiaalselt silmuvastsete olemasolu kindlakstegemiseks valiti välja kahe ruutmeetri suurune

elupaigaliste eelduste poolest sobivaim ala. Silmuvastseid ei leitud, samuti jäid leidmata mitmed teised liigid, kes eelduste poolest võiksid Kose jões elada (lepamaim ja luukarits).

Jõgede kalastiku indeksi arvutamisel käsitleti forelli ja silmuvastseid indikaatorliikidena, trullingut, haugi, lepamaimu ja luukaritsat tüübispetsiifiliste liikidena. Hinnati kalaliigi isendite ja vanusgruppide arvukust. Püügilõigu elupaigalist kvaliteeti ning püügitingimusi arvestades ilmnes, et forelli ja haugi eri vanuserühmade esinemine ja nende arvukus vastasid ja trullingu omad ei vastanud jõe elupaigalisele kvaliteedile. Arvestades teadaolevaid rändetingimusi saab Kose jões võimalikuks pidada vähemalt jõesilmu olemasolu, kuid täielikult ei saa välistada ka ojasilmu olemasolu – sellest tulenes ka sõõrsuude koondkäsitus hinnangu andmisel. Kõige kõrgemal on teadaolevalt jõesilmu registreeritud Pühajões Kose jõe püügipunktist „linnulennult“ 3,8 km allavoolu (Eesti Loodushoiu Keskuse andmed). Seepärast loeti tõenäoliseks, et see takson siiski jões esineb kuid tema arvukus on sedavõrd madal, et seirepüügil teda ei leitud. Sama hinnang anti ka liikidele lepamaim ja luukarits. Jõgede kalastiku indeks teostatud püügi ja analüüsi põhjal oli 0,25 ja seisund loeti kesiseks.

Parandades kalade kude- ja elupaigatingimusi Kose jões võib eeldada ka Pühajõe ülemjooksu seisundi paranemist kalastiku põhjal. Jõe seisundi parandamiseks tuleks jälgida, et ei oleks/tekiks rändetõkkeid olemasolevatest/loodavatest kruusastest elupaikadest allavoolu jäävatel aladel ja nende vahel, mis võiks juba väljakujunenud olukorda halvendada ja ei võimaldaks ka jõe seisundi edasist paranemist. Kohati on soovituslik olemasolevaid elupaiku mitmekesistada nt suuremate kivide lisamisega jõkke. Suuremad kivid aitavad kanaliseeritud lõike mitmekesistada, sama funktsiooni täidavad vettelangenud puud. Mõlemad pakuvad kaladele täiendavaid elupaiku. Vooluveekogu eesvooluks olemise puhul on vajalik tagada, et ei toimuks elustiku seisukohalt ebasoodsat setete eemaldamist.

4.2.6 Ökoloogilise seisundi hinnang

ÖSE hinnang oli **kesine**, kuna põhjaloomastiku ning kalastiku määrangud olid kesised (tabel 15).

Tabel 15. Kose jõe ÖSE kvaliteedielementide määrangud.

Seirekoht	FÜKE ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	suse_m ÖKS	kala_m ÖKS	2020 ÖSE	varasem ÖSE
raudtee silla juures	0.96	puudub ²	0.52	kesine	kesine	puudub

² Fütobentose ning suurtaimestiku koondmäärangut ei ole võimalik esitada, sest uuringu käigu ei analüüsitud suurtaimestikku.

5 Survetegurid, mis mõjutavad Kiviõli kaevanduse kraavi ja Kose jõe seisundeid

5.1 Hüdromorfoloogia

Nii Kiviõli kraav kui ka Kose jõgi on hinnatud halba seisundisse kaevandamise mõju tõttu. Mõlemad kogumid paiknevad osaliselt allmaakaevandatud aladel ning on mõjutatud kaevandamisega seotud muutustest keskkonnas. LIFE IP CleanEst tegevuse C.8 käigus (LIFE IP CleanEst C.8, 2021) selgus, et võrreldes kaevandamiseelse situatsiooniga jääb kaevandamisjärgselt allmaakaevanduste alal põhjaveetase reeglina madalamale. Veetase on kaevandamiseelsel kõrgusel (ja mõnikord ka kõrgemal) vaid kaevandatud ala maapinnareljeefi kõige madalamates kohtades. Sellistesse madalatesse kohtadesse on tänaseks rajatud veega täitunud allmaakaevanduste põhjaveetaseme reguleerimiseks isevoolsed väljalaskmed. Allmaakaevandatud aladel toimub põhjavee väljavool isevoolsetes väljalaskmetes „toruallikatest“ (Ahtme kaevanduse väljavool Kose jõe valgala) või kaevanduskäigu varinguaugust (Tammiku kaevanduse väljavool Kose jõe valgala). Allmaakaevandatud ala iseoolse väljalaskme vesi iseloomustab lähima kaevanduse territooriumi ülemise põhjaveekihi vett ja veega täitunud naaberkaevandustest lisanduvat põhjavett.

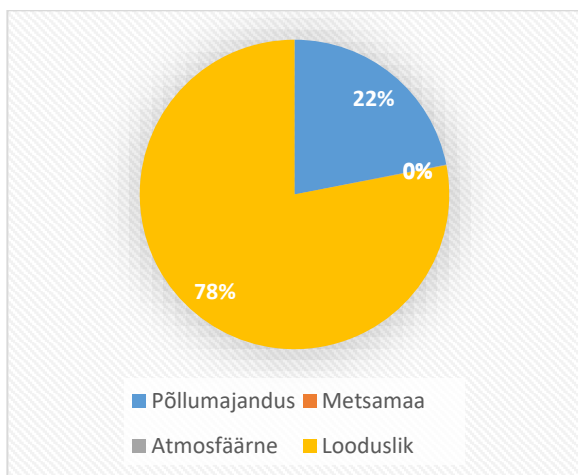
Kiviõli kaevanduse kraav on **sirgendatud** kogu ulatuses ning **perioodiliselt kuiv**. Kraavi kuivamine on seotud Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi halva seisundiga. Põhjaveekogumi veetase ja voolusuunad on põlevkivi kaevandamise mõjul tugevalt muudetud (Maves AS, 2017). Tegemist on tagasipöördumatu protsessiga.

Kose jõe valgala veerežiimi on tänaseks inimese poolt oluliselt muudetud ning **veerežiim sõltub eelkõige põhjavee tasemest allmaakaevandatud aladel**, kus allmaakaevandatud alade mõjul on Kose jõgi ülemjooksul (kuni Tammiku kaevanduse väljavooluni) suurema osa aastast kuiv ning suubumisel Pühajõkke koosneb Kose jõe vesi vähemalt 90% ulatuses Tammiku ja Ahtme iseoolsete väljalaskmete põhjaveest. Alamjooksul on Kose jõgi valdavalt **sirgendatud** ning **arvel eesvooluna**, vesi on tänu iseoolsetele väljalaskudele aastaringelt **külm**, sest allmaakaevandatud ala iseoolse väljalaskme vesi iseloomustab nii konkreetse kaevanduse territooriumi ülemise põhjaveekihi vett kui ka veega täitunud naaberkaevandustest lisanduvat põhjavett. Sirgendamised ning muutused veerežiimis (vooluhulk on

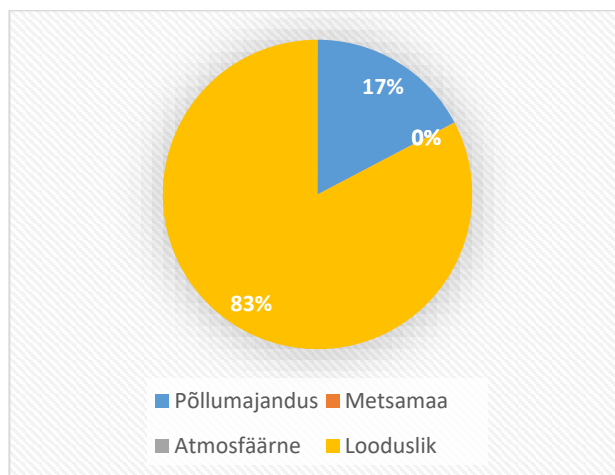
oluliselt suurenenud peale isevoolsete väljalaskude avamist) on kaasa toonud ka olukorra, kus kiire veevool põhjustab kallaste **erodeerumist** ning veekogu põhja setetega täitumist.

5.2 Toitainete koormus

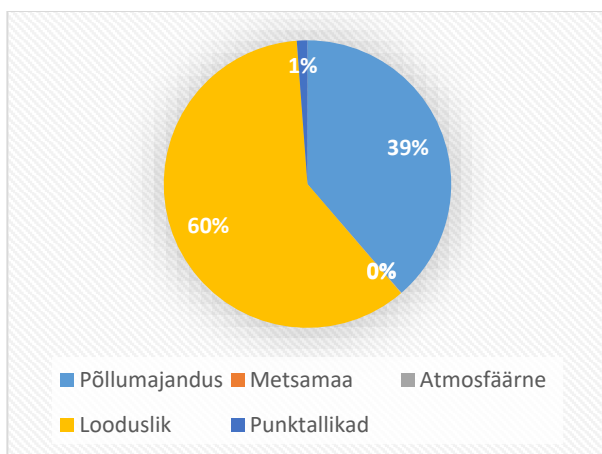
EstModeli andmetel³ juhatakse Kiviõli kaevanduse kraavi kaudud Hirmuse jõkke lämmastikku 12 514 kgN/aastas ning fosforit 390 kgP/aastas, mis on valdavalt loodustekkeline (vt ka joonised 6 ja 7).



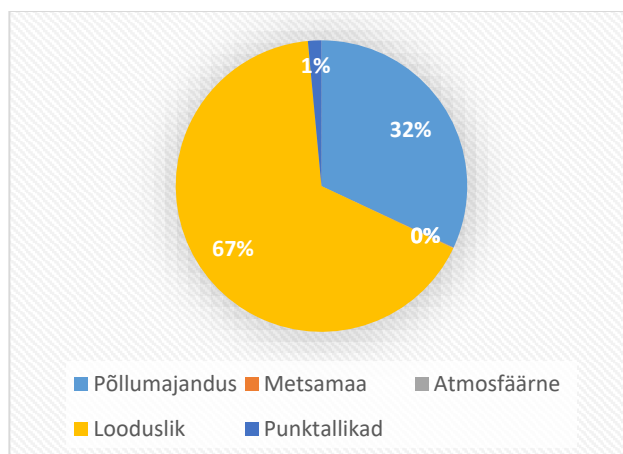
Joonis 6. Lämmastikukoormuse jagunemine Kiviõli kaevanduse kraavi valgalal EstModeli andmetel



Joonis 7. Fosforikoormuse jagunemine Kiviõli kaevanduse kraavi valgalal EstModeli andmetel



Joonis 8. Lämmastikukoormuse jagunemine Kose jõe valgalal EstModeli andmetel



Joonis 9. Fosforikoormuse jagunemine Kose jõe valgalal EstModeli andmetel

EstModeli kohaselt juhiti 2019.a. Kose jõe kaudu Pühajõkke lämmastikku 18 670 kgN/aastas ning fosforit 535 kgP/aastas, mis on valdavalt loodustekkeline (vt ka joonised 8 ja 9).

³ Kasutatud Peeter Enneti 04.10.2019.a. arvutusi

Nii Kiviõli kaevanduse kraavi kui ka Kose jõe FÜ-KE oli väga hea, seega toitainete koormuse näol oluline **surve puudub**.

5.3 Surve elustikule

Kiviõli kaevanduse kraavi puhul olid kesises seisundis elustiku elementideks suurselgrootud. suure tõenäosusega on siin põhjuseks kraavi perioodiline kuivamine, mida on ka Timm (2021) välja toonud kui loodusliku põhjuse, millega praegune hindamissüsteem ei arvesta. Siinkohal tuleb küll täpsustada, et kraavi kuivamine ei ole looduslik põhjus, vaid inimtegevuse tagajärg (vt ka ptk 5.1).

Kose jõe puhul olid kesises seisundis elustiku elementideks suurselgrootud ning kalastik. Mõlema elustiku elemendi puhul on kesise seisundi põhjuseks õgvendamise ja erosiooni tagajärjel tekkinud elupaikade hävinemine (vt ka ptk 5.1). Seega on soovituslik veekogumi seisundi parandamiseks luua võimalusel täiendavaid elupaiku ehk kruusaseid lõike selleks eelduste poolest kõige paremini sobivatel aladel, kus on aastaringselt olemas vooluvesi ning suhteliselt suurem lang. Kruusaste elupaikade loomine parandaks oluliselt ka forelli kudemisvõimalusi jões, mis väljaspool seirelõiku on morfoloogiliste tingimuste tõttu ebasoodne. Kose jõgi on iseenesest suhteliselt külmaveeline ning sellest tulenevalt forellile hea potentsiaaliga.

5.4 Survetegurite kokkuvõte

Kose jõe kesine SUSE hinnang on põhjustatud sobilike elupaikade hävimisest veeržiimi muutuse, õgvendamise ning eelpool mainitud tegurite poolt põhjustatud kallaste erosiooni tagajärjel. Kalastiku kesine hinnang on eelkõige põhjustatud sobivate elupaikade puudumisest. Kuigi olemasolevad rändetõkked (koprapaisud ja korrastamist vajavad truubid) asuvad kalastiku seirekohast ülesvoolu, tuleb ka neid vaadelda surveteguritena.

Kiviõli kraavi puhul on mõjutab elustikku eelkõige vee perioodiline kadumine ning vee olemasolul selle madal temperatuur.

Kiviõli kaevanduse kraavi ning Kose jõe survete koondandmed on esitatud tabelites 18 ja 19.

5.4.1 Kiviõli kaevanduse kraav

Tabel 16. Kiviõli kaevanduse kraavi koormuste ülevaade

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
1	Punktkoormus		
1.1	reoveepuhastist	Puudub	Valgalal ei ole reoveepuhasteid ning nendega seotud väljalaske.
1.1.a	üle 2000 i.e. reoveekogumisalal olevast asula reoveepuhastist heitvee juhtimine vette	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.1.b	muust punktkoormusest, nt väikeasulast või väikeselt reoveekogumisalalt, mis võib põhjustada olulist mõju pinnavee seisundile. Heitvesi mis juhitakse suublasse väljalaskme kaudu, mis ei kuulu ühegi eelneva alla ning mis ei ole seotud üle 2000 ie reoveekogumisalaga	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.2	sademevee ülevooludest ja sademevee väljalaskmetest. Erakorraliste või tavapärasest suuremate sademete korral reoveepuhastist mööda juhitud lahjendatud reo- ja sademevesi, et tagada reoveepuhasti töö. Samuti tavaliste sademevee väljalaskmete kaudu suublasse juhitud heitvesi	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.3	keskkonna kompleksloa alusel tegutsevast käitisest heitvee suublasse juhtimine	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.4	muust käitisest, välja arvatud keskkonnakompleksloa alusel tegutsevast käitisest (va p 1.3). Mitte üle 2000 ie reoveekogumisalal oleva asulareovee puhastist ja mitte kompleksloa alusel tegutsevast käitisest tekkiv ning suublasse juhitud heitvesi (näiteks jahutusvesi, kalakasvatustest heitvesi, jt)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.5	saastunud alad/mahajäetud tööstuspiirkonnad	Teadmata	Valgala piirneb põhjast jääkreostusobjektiga JRA000003. Varasemates uuringutes on tuvastatud üksikuid reostuslaike Hirmuse jõe põhjasetetest.
1.6	jäätmete ladustamisest/prügilast	Puudub	Heitveelasud puuduvad.
1.7	kaevandusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.8	kalakasvatused	Puudub	Kalakasvatuse piirkonnas ei ole.
1.9	muu punktkoormusallikas	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2	Hajukoormus		

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
2.1	sademevee ülevoolust, juhul kui koormust ei ole võimalik täpsemate andmete puudumise tõttu punktkoormusena arvestada, või teedelt ja tänavatelt äravoolavast sademeveest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2.2	põllumajandusest	Vähe oluline	Hinnanguliselt pärineb 22 % lämmastiku- ning 17 % fosforikoormusest inimtekkelisest ärakandest (k.a. põllumajandus ning kanaliseerimata elanikkond)
2.2.a	põllumajandustegevuse tõttu pinnaveele avalduv koormus mitmesuguste ainete vette leostumise tõttu haritaval maal	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2.2.b	loomakasvatushoonete (laudad, sõnnikuhoidlad) kasutamise tõttu neist tekkiv koormus võimalike lekete tõttu pinnavette	Teadmata	Valgalal on kaks loomakasvatushoonet (EE29926 - lihaveiste pidamine ja EE3364 - lihaveiste, piimaveiste ja munakanade pidamine).
2.2.c	põllumajandustegevuse tõttu pinnaveele avalduv koormus mitmesuguste ainete edasikandumise tõttu kuivendussüsteemide kaudu	Teadmata	Põllumajanduse mõju pinnaveele avaldub põhjavee reostumise kaudu.
2.2.d	väetiste kasutamisel pinnaveele avalduv koormus, mis tekib leostunud väetise edasikandumise tõttu kuivendussüsteemide kaudu	Teadmata	Põllumajanduse mõju pinnaveele avaldub põhjavee reostumise kaudu.
2.2.d.1	mineraalväetise kasutus	Teadmata	Täpsed andmed väetiste kasutamise kohta puuduvad.
2.2.d.2	orgaanilise väetise kasutus	Teadmata	Täpsed andmed väetiste kasutamise kohta puuduvad.
2.3	metsamajandusega seotud tegevuste tõttu pinnaveele avalduv koormus mitmesuguste ainete edasikandumise tõttu metsakuivendussüsteemide kaudu	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2.4	kanalisatsiooniga ühendamata - heidetest olmereovee kogumise või töötlemisega seotud rajatistest piirkondades, kus puudub reoveekogumissüsteem, näiteks tekivad lekked septikutest jms	Puudub	Valgalal 13 üksikmajapidamist.
2.5	transpordivahenditest ning transpordivahenditega seotud infrastruktuuridest pärinevast koormusest, sh laevadelt, rongidelt, autodelt, lennukitelt ning nendega seotud, kuid linnapiirkonnast väljaspool asuvatest infrastruktuuridest lähtuvast koormusest	Teadmata	Olulisus teadmata.

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
2.6	koormus, mis avaldub endistest tööstusaladest või endiste tööstusobjektide tõttu tekkinud reostuse tõttu (ainete ärakanne tööstusalalt, ainete leostumine vette, ainete eraldumine setetest veekogusse, jms)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2.7	atmosfäärist	Puudub	Atmosfäärise koormuse osakaal < 1 %.
2.8	muu hajukoormus	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
3	Veevõtust tingitud koormus		
3.1	niisutuseks - põllumajandustegevuse tõttu tekkinud koormusest, sh niisutuseks kasutatav vesi	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.2	ühisveevärgi jaoks - ühisveevärgi tarbeks võetava vee tõttu tekkinud koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.3	tootmiseks - tööstuse tõttu tekkinud koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.4	elektrienergia tootmiseks (sh jahutusvesi) - elektri tootmise tarbeks võetava jahutusvee tõttu tekkinud koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.5	veevõtt kalakasvanduste tarbeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.6	veevõtust hüdroenergia tootmise tarbeks, kuid mitte jahutusveeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.7	veevõtt maapealsete kaevanduste tarbeks (karjäärid, avatud kivisõe kaevandused)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.8	veevõtt navigatsiooni tarbeks, näiteks laevatatavate veekogude jaoks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.9	veevõtt vee edasikandmiseks eri otstarbel (vee mujale juhtimine)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.10	muu veevõtt	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4	Vee vooluhulga muutmisest või hüdro-morfoloogilisest kõrvalekaldest tingitud koormus		
4.1	üleujutuse kaitse tamm, kanal, piire	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2.a	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu lõhejõgedel	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2.b	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu mitte lõhejõgedel	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.3	koormus, mis avaldub pinnaveele vee vooluhulkade muutumise tagajärjel, mis on vajalik veevarustuse reservuaaris piisava koguse vee olemasolu tagamiseks	Puudub	Koormust ei tuvastatud

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
4.4	paisrajatised	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4.a	muud paisud ja veekogu tõkestamine rekreatsiooni eesmärgil	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4.b	muud paisud ja veekogu tõkestamine niisutusvee saamiseks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4.c	muud paisud ja veekogu tõkestamine tööstuse tarbeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.5	koprapaisud - kobrae tegevuse tõttu pinnaveekogudel	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.6	vee kõrvalejuhtimisest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.7	veesiirdest ühest valgalast teise	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.8	vesiviljelusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.9	koormus, mis avaldub pinnaveele põhjavee toitmise tagajärjel tekkinud muutuste tõttu maismaa pinnaveekogu vooluhulgas	Väga oluline	Kraav kuivab perioodiliselt.
4.10	veekogu kalda aladelt pinnasevee vaba liikumise takistamine (land sealing in riparian area/zones and flood plains)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.11	muu vee vooluhulga muutmisest või hüdro-morfoloogilisest kõrvalkaldest tingitud koormus	Väga oluline	Kraav kuivab perioodiliselt.
5	Vooluveekogude kasutamisel avalduv koormus		
5.1	põllumajanduslikud keskkonnaobjektid - põllumajanduse eesmärkid	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.2	infrastruktuur - Infrastruktuuride ehitusest (teede/sildade ehitus)	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.3	süvendamine	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.4	füüsiliste omaduste muutmisest ja kanalite tegemisest	Väga oluline	Õgvendamine põhjustab kallaste erosiooni ning veekogu põhja kattumist setetega.
5.5	Insenertehnilised tegevused	Väga oluline	2021.a. suvel oli Kiviõli kaevanduse kraavi ning Hirmuse jõe alamjooksu süvendatud, mille tulemusena eemaldati veekogude põhjast kivid ja kruus, mis pakkusid elupaika vee-elustikule.
5.6	kalapüügi suurendamisest (fisheries enhancement)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
5.7	muu vooluveekogude kasutamisel avalduv koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6	Siirde- või rannikuvee kasutamisel avalduv koormus		
6.1	mererajatistest, laevatehasest, sadamate	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.2	lainete, üleujutuste tõkestamine - tõkestusrajatistes, mis on rajatud tõusulainete tõkestamiseks, sh üleujutuste eest kaitsmiseks.	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.3	suudmeala / rannikualade süvendamisest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.4	maaparandusest ja poldritest	Puudub	Koormust ei tuvastatud

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
6.5	rannikuala täitmine liivaga (ohutuse tagamiseks)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.6	muu siirde- ja rannikuvee kasutamisel avalduv koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
7	Võõrliigid/kasvandused		
7.1	sissetoodud võõrliigid ja haigused	Puudub	Koormust ei tuvastatud
7.2	veekogu vaesumine, floora/fauna eemaldamine (tööstuslik kalandus, rekreatsioon/sport, tööstuslik taimestiku kogumine/eemaldamine)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8	Muu koormus		
8.1	koormus ebaselge	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8.2	veekogu kasutamisest rekreatsiooni eesmärgil tingitud koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8.3	ohtlikud ained	Puudub	Koormust ei tuvastatud

5.4.2 Kose jõgi

Tabel 17. Kose jõe koormuste ülevaade

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
1	Punktkoormus		
1.1	reoveepuhastist	Puudub	Valgalal ei ole reoveepuhasteid ning nendega seotud väljalaske.
1.1.a	üle 2000 i.e. reoveekogumisalal olevast asula reoveepuhastist heitvee juhtimine vette	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.1.b	muust punktkoormusest, nt väikeasulast või väikeselt reoveekogumisalalt, mis võib põhjustada olulist mõju pinnavee seisundile. Heitvesi mis juhitakse suublasse väljalaskme kaudu, mis ei kuulu ühegi eelneva alla ning mis ei ole seotud üle 2000 ie reoveekogumisalaga	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.2	sademevee ülevooludest ja sademevee väljalaskmetest. Erakorraliste või tavapärasest suuremate sademete korral reoveepuhastist mööda juhitud lahjendatud reo- ja sademevesi, et tagada reoveepuhasti töö. Samuti tavaliste sademevee väljalaskmete kaudu suublasse juhitud heitvesi	Puudub	Koormust ei tuvastatud

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
1.3	keskkonna kompleksloa alusel tegutsevast käitisest heitvee suublasse juhtimine	Väheoluline	Seirejaamas SJA2807000 (asub KKL/319098 väljalaskudest allavoolu) täheldati pH > 9.
1.4	muust käitisest, välja arvatud keskkonnakompleksloa alusel tegutsevast käitisest (va p 1.3). Mitte üle 2000 ie reoveekogumisalal oleva asulareovee puhastist ja mitte kompleksloa alusel tegutsevast käitisest tekkiv ning suublasse juhitud heitvesi (näiteks jahutusvesi, kalakasvatustest heitvesi, jt)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
1.5	saastunud alad/mahajäetud tööstuspiirkonnad	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
1.6	jäätmete ladustamisest/prügilast	Puudub	Heitveelasud puuduvad.
1.7	kaevandusest	Väga oluline	Tammiku ning Ahtme kaevanduse iseveoolsetest väljalaskudest juhitakse Kose jõkke külma sulfaadirikast põhjavett. Keskmise sulfaadi sisaldus jões uuringuperioodil oli 230 mg/l, mis on oluliselt suurem kontsentratsioonist (35 mg/l), mille puhul võib täheldada negatiivset mõju SUSE liigirikkusele (Zhao et al., 2017).
1.8	kalakasvatused	Puudub	Kalakasvatuse piirkonnas ei ole.
1.9	muu punktkoormusallikas	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2	Hajukoormus		
2.1	sademevee ülevoolust, juhul kui koormust ei ole võimalik täpsemate andmete puudumise tõttu punktkoormusena arvestada, või teedelt ja tänavatelt äravoolavast sademeveest	Puudub	Toitainete koormus moodustas ca 1 % veekogu kogukoormusest.
2.2	põllumajandusest	Väheoluline	Põllumajanduskoormus moodustas ca 39 % N-koormusest ning 32 % P-koormusest.
2.2.a	põllumajandustegevuse tõttu pinnaveele avaldub koormus mitmesuguste ainete vette leostumise tõttu haritavalt maalt	Puudub	Koormust ei tuvastatud
2.2.b	loomakasvatushoonete (laudad, sõnnikuhoidlad) kasutamise tõttu neist tekkiv koormus võimalike lekete tõttu pinnaveele	Teadmata	Valgalal on kaks loomakasvatushoonet (EE29926 - lihaveiste pidamine ja EE3364 - lihaveiste, piimaveiste ja munakanade pidamine).
2.2.c	põllumajandustegevuse tõttu pinnaveele avaldub koormus mitmesuguste ainete edasikandumise tõttu kuivendussüsteemide kaudu	Teadmata	Põllumajanduse mõju pinnaveele avaldub põhjavee reostumise kaudu.
2.2.d	väetiste kasutamisel pinnaveele avaldub koormus, mis tekib leostunud väetise edasikandumise tõttu kuivendussüsteemide kaudu	Teadmata	Põllumajanduse mõju pinnaveele avaldub põhjavee reostumise kaudu.
2.2.d.1	mineraalväetise kasutus	Teadmata	Täpsed andmed väetiste kasutamise kohta puuduvad.

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
2.2.d.2	orgaanilise väetise kasutus	Teadmata	Täpsed andmed väetiste kasutamise kohta puuduvad.
2.3	metsamajandusega seotud tegevuste tõttu pinnaveele avalduv koormus mitmesuguste ainete edasikandumise tõttu metsakuivendussüsteemide kaudu	Väga oluline	Kose jõgi on ca 1,6 km ulatuses arvel eesvooluna. Õgvendamine põhjustab kallaste erosiooni ning veekogu põhja kattumist setetega.
2.4	kanalisatsiooniga ühendamata - heidetest olmereovee kogumise või töötlemisega seotud rajatistest piirkondades, kus puudub reoveekogumissüsteem, näiteks tekivad lekked septikutest jms	Puudub	Valgalal 13 üksikmajapidamist.
2.5	transpordivahenditest ning transpordivahenditega seotud infrastruktuuridest pärinevast koormusest, sh laevadelt, rongidelt, autodelt, lennukitelt ning nendega seotud, kuid linnapiirkonnast väljaspool asuvatest infrastruktuuridest lähtuvast koormusest	Teadmata	Olulisus teadmata.
2.6	koormus, mis avaldub endistest tööstusaladest või endiste tööstusobjektide tõttu tekkinud reostuse tõttu (ainete ärakanne tööstusalalt, ainete leostumine vette, ainete eraldumine setetest veekogusse, jms)	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
2.7	atmosfäärist	Puudub	Atmosfäärse koormuse osakaal < 1 %.
2.8	muu hajukoormus	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
3	Veevõtust tingitud koormus		
3.1	niisutuseks - põllumajandustegevuse tõttu tekkivast koormusest, sh niisutuseks kasutatav vesi	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.2	ühisveevärgi jaoks - ühisveevärgi tarbeks võetava vee tõttu tekkivast koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.3	tootmiseks - tööstuse tõttu tekkivast koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.4	elektrienergia tootmiseks (sh jahutusvesi) - elektri tootmise tarbeks võetava jahutusvee tõttu tekkivast koormusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.5	veevõtt kalakasvanduste tarbeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.6	veevõtust hüdroenergia tootmise tarbeks, kuid mitte jahutusveeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.7	veevõtt maaepalsete kaevanduste tarbeks (karjäärid, avatud kivisõe kaevandused)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.8	veevõtt navigatsiooni tarbeks, näiteks laevatatavate veekogude jaoks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.9	veevõtt vee edasikandmiseks eri otstarbel (vee mujale juhtimine)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
3.10	muu veevõtt	Puudub	Koormust ei tuvastatud

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
4	Vee vooluhulga muutmisest või hüdro-morfoloogilisest kõrvalekaldest tingitud koormus		
4.1	üleujutuse kaitse tamm, kanal, piire	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2.a	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu lõhejõgedel	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.2.b	koormus, mis avaldub pinnaveele hüdroenergia tootmise tagajärjel maismaa pinnaveekogus tekkinud vooluhulga muutuste tõttu mitte lõhejõgedel	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.3	koormus, mis avaldub pinnaveele vee vooluhulkade muutumise tagajärjel, mis on vajalik veevarustuse reservuaaris piisava koguse vee olemasolu tagamiseks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4	paisrajatised	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4.a	muud paisud ja veekogu tõkestamine rekreatsiooni eesmärgil	Oluline	Kalastikule on lähimatud/raskesti läbitavad truubid (XY: 6583430; 697797 ja XY: 6585113; 698829) ning metsatööde tarbeks rajatud ajutine ülesõit (XY: 6583103; 698121)
4.4.b	muud paisud ja veekogu tõkestamine niisutusvee saamiseks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.4.c	muud paisud ja veekogu tõkestamine tööstuse tarbeks	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.5	koprapaisud - kobra-tegevuse tõttu pinnaveekogudel	Oluline	Jõhvi kraavi suubumisasal paiknev koprapais (XY: 6584589; 698769) on kaladele lähimatu.
4.6	vee kõrvalejuhtimisest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.7	veesiirdest ühest valgalast teise	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.8	vesiviljelusest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.9	koormus, mis avaldub pinnaveele põhjavee tootmise tagajärjel tekkinud muutuste tõttu maismaa pinnaveekogu vooluhulgas	Väga oluline	Allmaakaevanduste tõttu on täielikult muutunud veerežiim, mille tagajärjel jääb jõe ülemjooks perioodiliselt kuivaks ning alamjooksul pärineb enamusest veest iseveolsetest kaevandusvee väljavooludest.
4.10	veekogu kalda aladelt pinnasevee vaba liikumise takistamine (land sealing in riparian area/zones and flood plains)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
4.11	muu vee vooluhulga muutmisest või hüdro-morfoloogilisest kõrvalekaldest tingitud koormus	Väga oluline	Allmaakaevanduste tõttu on täielikult muutunud veerežiim, mille tagajärjel jääb jõe ülemjooks perioodiliselt kuivaks ning alamjooksul pärineb enamusest veest iseveolsetest kaevandusvee väljavooludest.
5	Vooluveekogude kasutamisel avalduv koormus		

Koormuse kood VMK meetme-programmis	Koormus	Olulisus	Kommentaar
5.1	põllumajanduslikud keskkonnaobjektid - põllumajanduse eesmärkidel	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.2	infrastruktuur - Infrastruktuuride ehitusest (teede/sildade ehitus)	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.3	süvendamine	Teadmata	Koormust ei tuvastatud
5.4	füüsiliste omaduste muutmise ja kanalite tegemisest	Väga oluline	Õgvendamine põhjustab kallaste erosiooni ning veekogu põhja kattumist setetega.
5.5	Insenertehnilised tegevused	Puudub	Koormust ei tuvastatud
5.6	kalapüügi suurenemisest (fisheries enhancement)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
5.7	muu vooluveekogude kasutamisel avalduv koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6	Siirde- või rannikuvee kasutamisel avalduv koormus		
6.1	mererajatistest, laevatehasest, sadamate	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.2	lainete, üleujutuste tõkestamine - tõkestusrajatistes, mis on rajatud tõusulainete tõkestamiseks, sh üleujutuste eest kaitsmiseks.	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.3	suudmeala / rannikualade süvendamisest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.4	maaparandusest ja poldritest	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.5	rannikuala täitmine liivaga (ohutuse tagamiseks)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
6.6	muu siirde- ja rannikuvee kasutamisel avalduv koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
7	Võõrliigid/kasvandused		
7.1	sissetoodud võõrliigid ja haigused	Puudub	Koormust ei tuvastatud
7.2	veekogu vaesumine, floora/fauna eemaldamine (tööstuslik kalandus, rekreatsioon/sport, tööstuslik taimestiku kogumine/eemaldamine)	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8	Muu koormus		
8.1	koormus ebaselge	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8.2	veekogu kasutamisest rekreatsiooni eesmärgil tingitud koormus	Puudub	Koormust ei tuvastatud
8.3	ohtlikud ained	Puudub	Koormust ei tuvastatud

6 Ettepanekud seisundi parandamiseks

Survetegurite analüüsist (ptk 5) lähtub, et mõlema kogumi mittehea seisund on eelkõige seotud kogumite hüdro-morfoloogiliste muutustega. Kiviõli kaevanduse kraavi perioodilist kuivamist ei ole võimalik tagasi pöörata, kui Kose jõe puhul on võimalik luua soodsaid tingimusi ökoloogilise seisundi parandamiseks (vt ptk 6.1).

6.1 Ettepanekud hüdro-morfoloogilise seisundi parandamiseks

6.1.1 Kiviõli kaevanduse kraav

Kiviõli kaevanduse kraav on tehisveekogu (TV), mis jääb perioodiliselt kuivaks. Kraavi perioodiline kuivamine on seotud Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi halva seisundiga. Põhjaveekogumi veetase ja voolusuunad on põlevkivi kaevandamise mõjul tugevalt muudetud ning sisuliselt tagasipöördumatu.

6.1.2 Kose jõgi

Kose jõe algust (allmaakaevandatud aladel paiknevat osa) ei ole võimalik enam mõistlike kuludega taastada. Tänapäevaks on maapealne vee äravool asendunud põhjavee toite ning ise-voolsete väljavoolude kaudu vee ärajuhtimisega, mida oleks võimalik ringi muuta vaid suletud kaevanduste täitmise abil, mis ei ole aga otstarbekas ega sotsiaal-majanduslikult põhjendatud.

Kose jõe alamjooksul on peamiseks probleemiks erosioon ning vee-elustikule sobilike elupaikade vähesus. Kose jõe mõõdetud voolukiirused (keskmised 0,10 ... 0,26 m/s, maksimaalsed kiirused 0,34 ... 0,69 m/s) ületavad maaeluministri 06.05.2019 määruse nr 45 „Maaparandussüsteemi projekteerimismid” Lisa 1 tabeli 6 kohaselt kehtestatud projekteerimismid (peenliiva jaoks on kiiruse ülempiiriks 0,5 m sügavuses veevoolus 0,35 m/s), mis omakorda on kaasa toonud olukorra, kus kaldad erodeeruvad ning veevool tassib setteid allavoolu. Kose (ning sinna suubuva Sanniku) jõe erosiooni vähendamiseks ning elupaikade taasloomiseks on vaja:

- a) Eemaldada sinna kogunenud setted;

- b) Pikendada voolusäangi (suurendada looklevust), et rahustada voolukiirusi. Ühendada uuesti kunagised soodid, et taastada endine looklevus. Luua mitmesugust tüüpi elupaiku, et toetada eelkõige makrofüüte, selgrootuid põhjaloomi ja kalu.
- c) Vältida tuleb järskude kallaste rajamist. Vajadusel tuleb kallaste tugevdamiseks kasutada looduslähedasi võtteid (pajuvitstest vooderdused, taimede istutamine, koosmatiga vooderdamine, kivide paigaldamine jne);
- d) Luua mitmesugust tüüpi elupaiku, et toetada eelkõige makrofüüte, selgrootuid põhjaloomi ja kalu. Parendada elupaikade mitmekesisust kasutades suuremahulist puuprahti (vajadusel selle fikseerides) ning looduslikku taimestikku. Jõe kalastiku seisundi parandamiseks tuleks jälgida, et ei oleks/tekiks rändetõkkeid olemasolevatest/loodavatest kruusastest elupaikadest allavoolu jäävate alade vahel, kus Kose jõe puhul mittesoodsas seisundis olnud liigid on juba arvukamad. Kohati on soovituslik olemasolevaid elupaiku mitmekesistada nt suuremate kivide lisamisega jõkke. Suuremad kivid aitavad kanaliseeritud lõike mitmekesistada, sama funktsiooni täidavad vettelangenud puud.
- e) Korrastada tuleb kalastikule on läbimatud/raskesti läbitavad truubid (XY: 6583430; 697797 ja XY: 6585113; 698829) ning eemaldada metsatööde tarbeks rajatud ajutine ülesõit (XY: 6583103; 698121).
- f) Eemaldada tuleb koprapais (XY: 6584589; 698769), mis on kaladele läbimatu.
- g) Tammiku isevoolse väljalasu kraav võiks pakkuda potentsiaalseid kudemispaiku lõhelistele, kuid see tuleks puhastada prügist ning eemaldada koprapaisud (XY: 6583456.0; 698080.7 ja XY: 6583465.9; 698261.6).
- h) Vee-elustiku seisundi parendamiseks Kose jões ning Pühajõe valgala kalastiku kudemisalade juurdeloomiseks tuleb luua mitmesugust tüüpi elupaiku, et toetada eelkõige makrofüüte, selgrootuid põhjaloomi ja kalu. Selleks **tuleb vaadelda kogu valgala tervikuna** ning lisaks Kose jõe tuleb ka Sanniku jõe rakendada punktides a)...d) loetletud tehnilisi meetmeid.

Eelpool nimetatud meetmete kombinatsioon tagab ökoloogilisele järjepidevusele võimalikult lähedased tingimused.

Valdav osa Kose jõest paikneb riigile kuuluvatel kinnistutel 25101:001:0004 ja 80201:001:0548. Sanniku jõgi piirneb kinnistutega 80201:001:0330 ja 25101:001:0004 (mõlemad kuuluvad riigile). Kose ning Sanniku jõgede voolusäingi korda tegemise ning elupaikade parendamise hinnanguline tööde maksumus on 200 000 eurot, kuid see täpsustub projekteerimise staadiumis (ei ole käesoleva uuringu osa). Nimetatud jõgedel on summaarne parendamist vajavate lõikude pikkus ca 9 km (sellest ca 4,4 km Kose jõel).

Käesoleva aruande koostamise ajal on Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) alustanud Linnaküla maaparandussüsteemi rekonstrueerimise projektiga, mille raames korrastatakse Kose jõgi alates Jõhvi kraavist kuni Sanniku jõeni, sh tehakse korda truup (XY: 6585113; 698829) ja eemaldatakse kaladele läbimatu koprapais (XY: 6584589; 698769). Tööde planeeritud lõpptähtaeg on 01.09.2022.a.

6.2 Ettepanekud järelevalve korraldamiseks

Veeseaduse nõuete täitmine ning sellekohane järelevalve on igati tõhus viis reostusohu ennetamiseks ning võimalik reostuse ohjamiseks. Paraku on siiani olnud veevaldkonna järelevalve ning lubade menetlemise pool olnud alarahastatud ning ülekoormatud. Edaspidiste probleemide vältimiseks tuleb paigutada lisaressursse lubade menetlemise ning järelevalve töhustamisele.

6.2.1 Kiviõli kaevanduse kraavi valgala

Võimaliku reostusohu ennetamiseks tuleb põllumajanduslikule tegevusele ka edaspidi rakendada VeeS § 155-171 ja asjakohasusel kas VeeS § 186-195 või THS §25-48 nõudeid ning rakendada kas VeeS § 250-254 või THS § 155-161 kohast järelevalvet.

Ühiskanalisatsiooni teenuseid Kiviõli kaevanduse kraavi valgala ei kasuta hinnanguliselt ca 100 inimest. Võimaliku reostusohu ennetamiseks tuleb ka edaspidi rakendada VeeS § 104-105 nõudeid ning rakendada VeeS § 250-254 kohast järelevalvet.

6.2.2 Kose jõe valgala

Kose jõkke suubub heitvesi Ahtme EJ (HVL0440710) ja Ahtme EJ neutraliseeritud tuhavee väljalasust (HVL0441970), mis on mõlemad seotud keskkonnakompleksloaga KKL/319098. Võimaliku reostusohu ennetamiseks tuleb ka edaspidi rakendada Tööstusheite seaduse § 155-161 nõudeid.

Ühiskanalisatsiooni teenuseid Kose jõe valgala ei kasuta hinnanguliselt ca 500 inimest. Võimaliku reostusohu ennetamiseks tuleb ka edaspidi rakendada VeeS § 104-105 nõudeid ning rakendada VeeS § 250-254 kohast järelevalvet.

6.3 Muud ettepanekud

6.3.1 Kiviõli kaevanduse kraavi väljaarvamine kogumi staatusest ning liitmine Hirmuse jõe kogumile

Kiviõli kaevanduse kraav on tehisveekogu, mis asub Hirmuse jõe valgala. Hirmuse jõe valgala on 110,6 km², sellest Kiviõli kaevanduse kraavi valgala (44,9 km²) moodustab 40,6 %. Kuna mõlemad veekogumid kuivavad perioodiliselt, ning on mõjutatud samade survetegurite poolt (kaevandamine ning selle tagajärjel toimunud muutsed veerežiimis – vt ka Maves AS, 2017), on nende puhul kõige otstarbekam kogumid liita.

6.3.2 Täiendav analüüs hindamaks sulfaadi mõju pinnaveekogumite seisundile

Lisaks Kose jõe on sulfaatide sisaldused kõrged ka mitmetes teistes Viru alamvesikonna vooluveekogudes (nt Purtse ja Kohtla jõgedes, Pühajões). Zhao jt (2017) näitasid oma uuringus, et kaevanduste poolt mõjutatud pinnavee sulfaatide kontsentratsioon, mis ületas 35 mg/l, langetas märkimisväärselt tundlike makroselgrootute taksonite arvukust. Seniste seiretulemuste statistiline analüüs näitas, et Eesti vooluveekogudes, kus oli sulfaadi keskmine sisaldus üle 35 mg/l, olid madalamad H' ja ASPT väärtused. Lisaks on tõestatud, et sulfaadi redutseerumine sulfaati redutseerivate bakterite (SRB) poolt võib kaasa tuua bioakumuleeruva metüülelavhõbeda tekke (Pepi et al., 2020; Acha et al., 2012; Shao et al., 2012; Yu et al., 2012; Jeremiason et al., 2006).

Võttes arvesse, et a) elavhõbeda sisaldused kalades ületavad Eestis keskkonnakvaliteedi standardeid ning b) kõrgema sulfaadi sisaldusega vooluveekogudes on kehvemad SUSE indekseid väärtused, tuleb välja selgitada järgnev:

- milline on sulfaadi sisalduste otsene mõju elustikule pinnavees? Kuigi statistiline analüüs näitab, et kõrgete sulfaadisisaldustega (> 35 mg/l) vooluveekogudes on seisund H' ja ASPT indekseid alusel halvem, puudub täpsem ülevaade sulfaadi suhtes tundlike taksonite kohta. Uuringu tulemustest lähtuvalt tuleb kaaluda sulfaadile keskkonna kvaliteedi piirväärtuste kehtestamist.
- kui suurt rolli mängivad sulfaadi redutseerimisprotsessid elustiku keemiliselt halva seisundi (Hg kalades) põhjustamises? Olemasolevatest andmetest on näha, et näiteks Kunda jõe Hg sisaldused kalades on ligi 3 korda väiksemad kui Purtse jõe kalades, samal ajal kui Purtse jõe keskmised sulfaadi sisaldused on ca 10 x suuremad.

Sulfaadi mõju elustikule ning sulfaadi redutseerimisega potentsiaalselt kaasneva metüüelavhõbeda tekke ning selle mõjude hindamine on mõistlik läbi viia meetme „Elavhõbeda õhukandeallikate ja veekeskkonna seoste täpsustav uuring⁴“ raames (planeeritav maksumus 160 000 eurot).

⁴ Meede „tabel1meede131“ [WWW] <https://envir.ee/media/5514/download>

Viited

Acha, D., Hintelmann, H., Pabon, C.A. (2012) Sulfate-reducing bacteria and mercury methylation in the water column of the Lake 658 of the Experimental Lake area. *Geomicrobiology Journal* 29, 667-674

EKUK (2020) Hajaasustuspiirkondade joogivee kvaliteedi ja -süsteemide uuring. Töö nr 4-1/18/129

EMÜ (2010) Jõgede hüdrobioloogiline seire 2009. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu. 109 lk.

Jeremiason, J.D., Engstrom, D.R., Swain, E.B., Nater, E.A., Johnson, B.M., Alemendinger, J.E., Monson, B.A., Kolka, R.K. (2006) Sulfate addition increases methylmercury production in an experimental wetland. *Environ. Sci. Technol.* 40, 3800-3806

KAUR (2020) Eesti pinnaveekogumite seisundi 2019. aasta ajakohastatud vahehindang. [WWW] <https://keskkonnaagentuur.ee/media/305/download>

Keskkonnaamet (2011) Pühajõe hoiuala ja Pühajõe loodusala kaitsekorralduskava 2012-2021. [WWW] https://www.loodushoid.ee/s2/498_1636_248_Puhajoe_hoiuala_KKK.pdf (23.08.2021)

LIFE IP CleanEst C.8 (2020) LIFE/IPE/EE/000007 alategevus C.8. Ülevaade nikli sisaldusest Aidu ja Narva karjääri tranšee 13 veekogude süsteemis. EKUK

LIFE IP CleanEst C.8 (2021) LIFE/IPE/EE/000007 alategevus C.8. Kaevandatud aladel tekkinud tehiseveekogude inventuuri aruanne. EKUK

Maves AS (2017) Eksperthinnang Hirmuse ja Pirita_1 pinnaveekogumite hüdro-morfoloogiliste tingimuste parandamise lahenduste leidmiseks ja elupaikade taastamiseks. Töö nr 17116. [WWW] <https://keskkonnaamet.ee/media/3170/download>

Maves OÜ (2019) Vesikonna tunnuste analüüs. Ida-Eesti vesikond, Lääne-Eesti vesikond, Koiva vesikond. Töö nr 18115. [WWW] <https://envir.ee/media/766/download>

Pepi, M., Leonzio, C., Focardi, S.E., Renzi, M. (2020) Production of methylmercury by sulphate-reducing bacteria in sediments from the Orbetello lagoon in presence of high macroalgal loads. *Ecological Questions*. 31, 4, 21–40.

Shao, D., Kang, Y., Wu, S., Wong, M.H. (2012) Effects of sulfate reducing bacteria and sulfate concentrations on mercury methylation in freshwater sediments. *Science of The Total Environment*, 424, 331-336

Zhao, Q., Guo, F., Zhang, Y., Ma, S., Jia, X., Meng, W. (2017) How sulfate-rich mine drainage affected aquatic ecosystem degradation in northeastern China, and potential ecological risk. *Sci Total Environ.* 31;609:1093-1102

Tartu Keskkonnauuringud (2009) Väikejõgede hüdrokeemilised uuringud 2009. a. Tartu. 13 lk.

Timm H., Mardi K., Möls T. (2008) Macroinvertebrates in Estonian streams: the effects of habitat, season, and sampling effort on some common metrics of biological quality, *Est. J. Ecol.* 57, 37–57

Timm, H. (2021) Suurselgrootute hindamissüsteemi kohandamine looduslikult taksonivaestele vooluveekogumitele (II etapp). Töövõtulepingu nr 4-1/20/60 aruanne.

Yu, R.Q., Flanders, J.R., Mack, E.E., Turner, R., Mirza, M.B., Barkay, T. (2012) Contribution of coexisting sulfate and iron reducing bacteria to methylmercury production in freshwater river sediments. *Environ. Sci. Technol.* 46, 5, 2684–2691