

KESKLAVOR

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB

Estonian Environmental Research Centre

Jääkrestusobjektide inventariseerimine

2014-2015

Kroodi oja jääkrestuse ohutustamise eelprojekt

Tartu 2015



KOOSKÖLASTUSTE KOONDNIMEKIRI

JRK NR	KOOSKÖLASTAV ORGANISATSIOON/KATASRI-ÜKSUSE NIMI JA TUNNUS	KUUPÄEV	KOOSKÖLASTUSE SISU	KOOSKÖLASTAJA NIMI	KOOSKÖLASTUSE ORIGINAALI ASUKOHT
1	2	3	4	5	6
1.	AS Gaasivõrgud	25.02.2016	Projekt kooskõlastatud märkusteta	Jevgenia Ivlijeva	Kobras AS arhiiv
2.	AS Tallinna Küte	11.12.2015	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Maksim Andrijaškin	Kobras AS arhiiv
3.	AS Tallinna Sadam	21.12.2015	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Andres Linnamägi	Kobras AS arhiiv
4.	Tallinna Vesi	17.12.2015	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Kaido Vainola	Kobras AS arhiiv
5.	OÜ Dizolva	17.02.2016	Kooskõlastatud. Ehitustööd kooskõlastada meiega.	Irina Bušujeva	Kobras AS arhiiv
6.	Elering AS	07.01.2016	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Enno Bender	Kobras AS arhiiv
7.	AS Eesti Telekom	04.01.2016	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Marina Prigask	Kobras AS arhiiv
8.	Harju Maavalitsus	20.01.2016	Puudub kohustus kooskõlastada, kui ei taotleta ehitusluba.	Ülle Rajasalu	Kobras AS arhiiv
9.	Keskkonnaamet	15.02.2016	Kooskõlastatud.	Rein Urman	Kobras AS arhiiv
10.	Elektrilevi OÜ	18.12.2016	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Maie Erik	Kobras AS arhiiv
11.	Maa-amet	03.02.2016	Kooskõlastatud.	Anne Toom	Kobras AS arhiiv
12.	Maanteeamet 14.12.2016	14.12.15	Kooskõlastatud.	Villu Lükk	Kobras AS arhiiv
13.	Maardu Linnvalitsus	15.02.2016	Kooskõlastatud. Tingimused on esitatud lisa 1.	Rein Meel	Kobras AS arhiiv
14.	Jõelähtme Vallavalitsus	11.03.2016	Kooskõlastatud.	Piret Kirjanen	Kobras AS arhiiv

Projekteerija

Martin Võru

/allkiri/

/eesnimi perenimi/

 Töö nr
 Objekti asukoht
 Projekti nimetus
 Projekti staadium

 2014-210-6
 HARJUMAA, MAARDU LINN
 JÄÄKREOSTUSOBJEKTIDE INVENTARISEERIMINE 2014-2015. KROODI OJA JÄÄKREOSTUSE OHUTUSTAMISE EELPROJEKT
 EELPROJEKT

Töö nimetus:

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.

Töö autorid:

Erki Kõnd

Martin Võru

Kersti Kase

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4d

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: 4-1.1/14/263

Töö valmimisaeg: 11. 2015

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

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	5
2	Objekti ülevaade.....	6
2.1	Asukoht.....	6
2.2	Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade	7
2.3	Käesoleval ajal toimuv tegevus, hetkeolukord ja kitsendused.....	8
2.4	Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline ülevaade.....	10
2.4.1	Kroodi oja ülemjooks ja tiikide ala.....	12
2.4.2	Kroodi oja keskjooks.....	12
2.4.3	Kroodi oja alamjooks	13
3	Uuringud.....	14
3.1	Varasemalt teostatud uuringud	14
3.2	Reostusuuringu aruanne	15
3.3	Pinnase seisund	16
3.3.1	Kroodi oja ülemjooks ja tiikide ala.....	16
3.3.2	Kroodi oja keskjooks.....	17
3.3.3	Kroodi oja alamjooks	18
3.3.4	Veeproovid	19
3.3.5	Järeldused.....	22
4	Teostatavusuuring.....	23
4.1	Kroodi oja ülemjooks.....	23
4.2	Kroodi oja keskjooks.....	25
4.3	Kroodi oja alamjooks	25
5	Projektlahendus.....	27
5.1	Üldosa.....	27
5.2	Ehitustööde järjekord.....	28
5.3	Kroodi jääkreostuse ohutustamine	29
5.3.1	Uue ojasängi kaevamine.....	29
5.3.2	Tiikide ohutustamine.....	30
5.3.3	Kroodi oja alamjooksu ohutustamine	31
5.3.4	Kroodi oja keskjooksu ohutustamine	32
5.3.5	Võsanõmme I ja Papli I katastriüksustel Kroodi oja keskjooksu ohutustamine	33

5.3.6	Tiikide väljavooluregulaatori rajamine	34
5.3.7	Kroodi oja reostusest likvideeritud ojasängi kujundamine	34
5.4	Ohutustamistöõde aegne tehnika transport ja liikluskorraldus.....	35
5.5	Järelkontroll.....	35
6	Peamiste materjalide ja tööde mahud.....	38

Lisad

Lisa 1 Kooskõlastused

Lisa 2 Projekteerimistingimused

Lisa 3 Tallinna Vesi AS vastus

Lisa 4 Maardu fosforiidilevila tehnogeense põhjavee kvaliteedi uuring

Lisa 5 Kroodi oja väljalasud

Joonised

Joonis 1	Maa-ala plaan 1	1:1000
Joonis 2	Maa-ala plaan 2	1:1000
Joonis 3	Maa-ala plaan 3	1:1000

1 Sissejuhatus

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

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

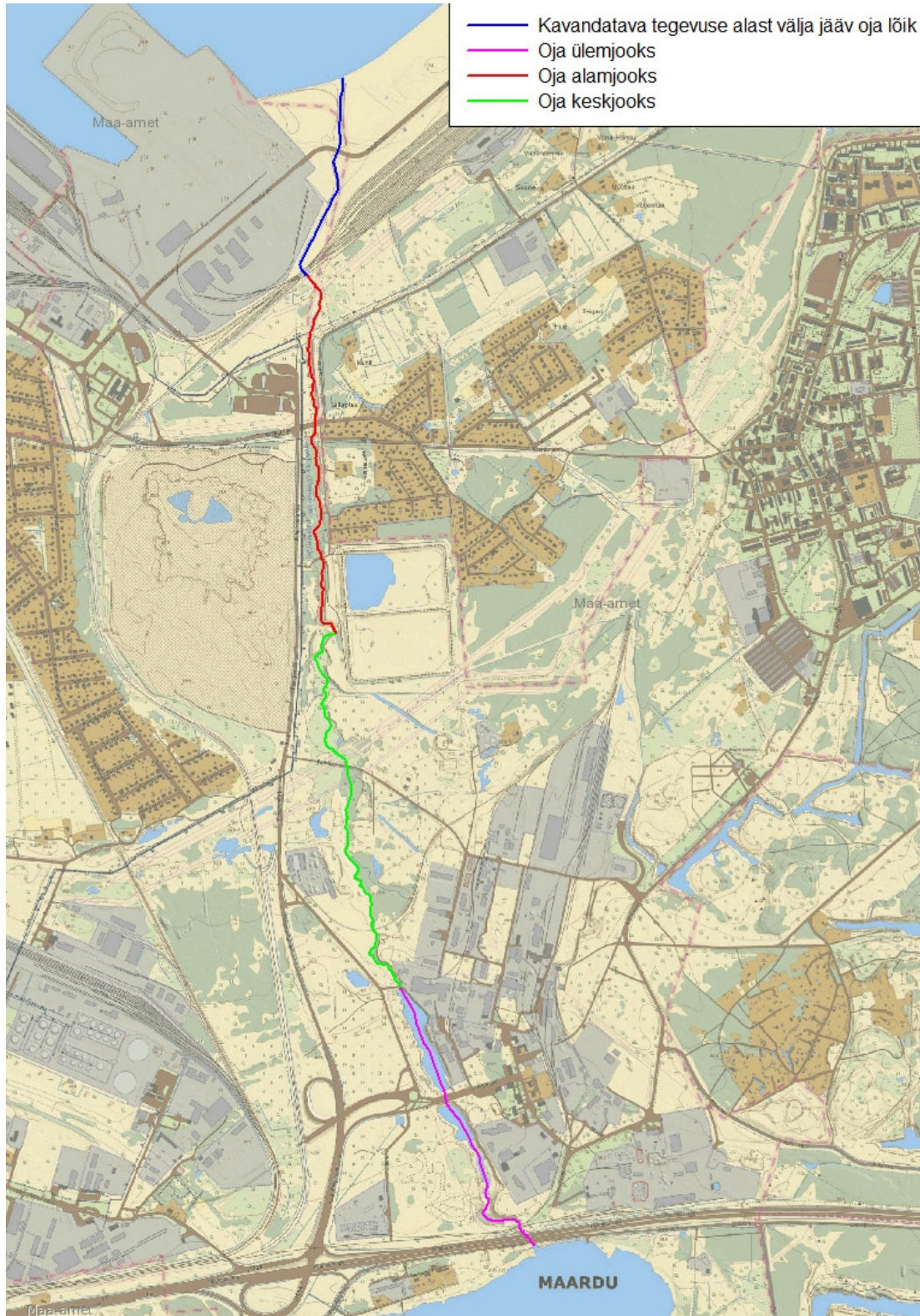
Käesolev eelprojekt on osa töömaterjalidest, mis puudutab Kroodi oja jääkreostuse ohutustamiseks sobivaima lahenduse väljatöötamist.

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

2 Objekti ülevaade

2.1 Asukoht

Kroodi oja reostunud põhjasetete jääkreostusobjekt asub Harju maakonnas Maardu linnas ja Jõelähtme vallas (kaart 1).



Kaart 1 Kroodi oja asukoht

2.2 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

Kroodi kanal (oja) kaevati Maardu järve ja Muuga lahe vahele 1893. aastal ning tema kaldaid on pikaajaliselt asustanud suured tööstusalad – vasakkaldal asub Maardu tööstusrajoon ning paremal endise AS Eesti Fosforiid territoorium.

Kroodi oja vee kvaliteedi ja kvantiteedi kujundamisel on suurim tähtsus olnud AS Eesti Fosforiid väljalaskudel. Kaheksakümnendatel aastatel pärines selle kanalisatsioonist kuni 68% ojas voolanud veest, üheksakümnendate aastate alguses 60% ja kümnendi keskel ca 1/3. AS Eesti Fosforiid heit-, sademe- ja kaevandusvee väljalaskude arv ja asukoht on aastate jooksul muutunud. Olulisimad on neist kolm.

1. Šlammikogujas (kaks suurt settetiiki) puhastati keemiliselt AS Eesti Fosforiid reostunud tehnoloogilised heitveed ja suunati need Kroodi oja.
2. Sademevee väljalasu kaudu juhiti heitvesi oja enne šlammikoguja valmimist, hiljem on see jäänud puhtama tehnoloogilise heitvee ja territooriumi sademevee jaoks. Aastatel 1989–1995 kasutati seda ka kaevandusvee oja juhtimiseks. Lühiajaliselt (1988–1994) on sademevett mehaaniliselt puhastatud hõljuvainetest ja naftasaadustest.
3. Kolmas tähtsam Kroodi oja juhitud vesi on AS Eesti Fosforiid ja Maardu vana linnaosa bioloogiliselt puhastatud olmeveevesi. Kuni 1991. aastani jõudis see oja šlammikoguja kaudu segatuna tehnoloogilise heitveega, kuid hiljem moodustas eraldi väljalasu, mille asukoht on aastate jooksul muutunud.

AS Eesti Fosforiid järel on suuruselt teiseks oja heitvee allikaks Maardu tööstusrajoon. See kujutab endast piirkonda Pirita jõe ja Kroodi oja vahel, kus asuvad mitmed suured tööstus- ja energeetikaettevõtted ning laomajandid. Olulisimad neist on olnud Iru Elektriijaam ning Termoil AS. Sademevett ja Iru Elektriijaama eelnevalt puhastatud tehnoloogilist heitvett on oja juhitud sademevee kanalisatsiooni kaudu, olmeveevett ilma seda eelnevalt puhastamata Maardu Vesi AS olmevee kanalisatsiooni kaudu. Termoil AS mehaaniliselt puhastatud sademe- ja olmeveed on oja juhitud teistest ettevõtetest eraldi, kasutades selleks lahtist kraavi. Tööstusrajooni sademe- ja olmevesi moodustas üheksakümnendate aastate esimesel poolel keskmiselt 18% Kroodi ojas voolanud veest ning kahetuhandendate aastate esimesel poolel ca 12%.

Kroodi oja vee kvaliteet oli kõige halvem kuue- ja seitsmekümnendatel aastatel, mil oja vee kaitseks ei rakendatud ka kõige elementaarsemaid vahendeid. Sellest ajast pärineb ka suurim teadaolev hõljumisisaldus Kroodi ojas, kui 1975. aasta novembris mõõdeti selleks 88 000 mg/l ehk 8,8%. Taolise saastamise tagajärjel täitus oja säng settinud hõljuvainest lobriga, mis mõjutab oja vee kvaliteeti tänaseni. Näiteks kahetuhandendate aastate alguses moodustas oja sängist väljauhutud hõljum ca 50% oja vees leiduvast hõljuvainest. Kuue- ja seitsmekümnendatel aastatel oli ojal kaks tähtsamat hõljumiallikat. Üks neist oli Eesti Fosforiid rikastustsehhi, millest tehnoloogilise režiimi rikkumiste tõttu rikastatud fosforiiti ja muud materjali pidevalt veega välja kandus. Kuna oja vee pH oli happetsehhi heitvee toimele 2–4, lahustus sellest hõljumist palju fosforit ja fluori ning oja vee tolleaegsed fluori ja fosfori aastakeskmised sisaldused ulatusid mitmekümnetesse milligrammidesse liitris, ületades fluori puhul kohati ka 100 mg/l piiri. Teiseks hõljumiallikaks oli happetsehhi, kus valmistati püriidist väävelhapet. Püriidi põletusjäätis, mis tänapäeval klassifitseeritakse ohtlike jäätmete hulka, juhtis AS Eesti Fosforiid Kroodi oja. Hiljem on neid jäätmeid kasutatud ka Kroodi oja orus täitepinnaena. Püriidijäätmete oja juhtimise ajal mõõdeti oja vees raua- ja vasesisaldust kümnetes milligrammides

liitris (1974. a: Fe – 64,5 mg/l; Cu – 19,2 mg/l) ning arseenisisaldust milligrammides liitris (1974. a: 3,2 mg/l).

Seitsmekümnendate aastate teisel poolel toimus Kroodi oja vee kvaliteedis märgatav paranemine. See saavutati rikastustsehhi drenaaži suunamisega flotoliivadesse ning eheda väevli kasutusele võtuga väävelhappe toorainena. Sellega langes järsult hõljumi, Fe, Cu, As, P ja F sisaldus oja vees. Samal ajal kerkisid üles probleemid šlammikogujaga. Projektijärgselt oli ette nähtud Eesti Fosforiit heitvesi lubjapiimaga neutraliseerida ja seejärel tekkiv $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (fosforiit) ning CaF_2 (fluoriit) hõljum šlammikogujas välja setitada. Paraku ei jätkunud Eesti Fosforiit jaoks nõukogude defitsiidimajanduses alati lupja ja kasutusele võeti ammoniumhüdrosiidid. Viimane küll neutraliseerib happelise vee, kuid ei sadesta välja fosfori- ja fluoriühendeid. Seetõttu heitvee keemiline puhastus ei toimunud ning lisaks fosfori- ja fluoriühenditele saastas šlammikoguja oja vett ka ammoniumiga. Kaheksakümnendatel aastatel oligi šlammikoguja väljalask oja vee peamiseks reostajaks. Fosfori osas mõjutasid vee kvaliteeti ka Eesti Fosforiit sademevesi ja oja sāngi kuhjunud fosforiidisete.

Kuni kaheksakümnendate aastate teise pooleni toimus Kroodi oja orus tootmistegevuse pidev laiendamine. Kuna piirkonna veevarudest ei jätkunud, haarati selleks vajalik vesi kaugemalt – Eesti Fosforiit Jõelāhtme jõest ja Iru Elektri jaam Pirita jõest. Tekkiv heitvesi juhiti Kroodi ojja. Seetõttu suurenes Kroodi oja vooluhulk kuni kaheksakümnendate aastate teise pooleni, mil saavutati maksimaalne tase. Edaspidi toimus Eesti Fosforiit tootmise taandareng, mis kajastus ka Kroodi oja vooluhulkade vähenemises.

1992.–1993. aasta vahetusel šlammikoguja tühjendati ning pärast seda ei ole see enam oja suurte ammoniumikogustega ohustanud. Küll on aga jäänud potentsiaalne oht paljude aastate jooksul šlammikoguja põhja sadestunud $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ja CaF_2 sisaldava lobri poolt, mis happelistes tingimustes võib lahustuda ja põhjustada oja löökreostumist P- ning F-ühenditega. Ojavee reostumine aastatetaguse saastega toimus 1994. aasta lõpus – 1995. aasta alguses, mil põhjavee taseme tõusu tõttu ujutati AS Eesti Fosforiit territooriumil üle saastunud pinnasekihid. Selle tagajärjel ligunes saastunud ala drenivette fluori kuni tasemeni 236 mg/l ja fosforit kontsentratsioonini 1 300 mg/l ning fosforisisaldus Kroodi oja vees tõusis kuni 20 milligrammini liitris. Olukord lahendati kaevandusveele uue väljavoolu avamisega, mis alandas põhjavee taset ning parandas vee kvaliteeti. Sellega kaasnes oja vee keskmise fluorisisalduse langemine 1996.–1997. aastaks viimase kolmekümne aasta madalaimale tasemele. Samasugust vähenemist ei täheldatud fosfori osas. Seda takistas AS Eesti Fosforiit territooriumil tööd alustanud väetistega tegelevate aktsiaseltside lohaku. 1996. aastal ulatus territooriumi sademevee fosforisisaldus kuni 230 mg/l ja lämmastikusisaldus 140 mg/l. Ojas oli fosforit keskmiselt 5 mg/l ja lämmastikku 9 mg/l. Veerandi oja lämmastikukoormusest andis kaevandusvee väljalask, kuhu ilmselt sattus ka reoaineid Maardu Katlamaja AS biopuhastist, mille lähedusest kaevandusvee kraav möödub.¹

2.3 Käesoleval ajal toimuv tegevus, hetkeolukord ja kitsendused

Kroodi oja lähiümbruse tööstusaladel toimub aktiivne majandustegevus. Oja mõlemal kaldal asuvad mitmed naftaproduktide hoiustamisega tegelevad ning laoteenuseid pakkuvad ettevõtted, samuti keemia- ning metallitööstusettevõtted. Suurima ohtliku mõju raadiusega ettevõtted oja lähiümbruses on Maardu Terminal AS, Hromium OÜ, DBT AS.

¹ Ohtlike jääkreostuskollete kontroll ja uuringud. Maves AS, 2004.

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Heitvee väljalaskude (vt lisa 5) suublana kasutavad Kroodi oja AS Maardu Terminal, AS Kroodi Terminal, AS Technomar & Adrem, OÜ Loo Vesi, Eesti Energia (Iru Elektriijaam), Tallinna Vesi, AS Petkam ning Muuga sadam.

Kroodi oja vahetus läheduses ei asu looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte, Natura 2000 võrgustiku linnu- ja loodusalasid ning kultuurimälestisi. Kaitsealustest liikidest asub Kroodi oja kaldal II kaitsekategooria taimeliigi kasvukoht, *Dianthus superbus* (aasnelk).

Kroodi oja uuringuala läbivad järgmised elektrirajatised – kõrgepinge õhuliinid Tundmatu 35kV õhuliin (väline tunnus KP3503366, 35-110 kV), Iru - Kallavere (väline tunnus L169, 35-110 kV), Kallavere - Viimsi (väline tunnus L014, 35-100 kV) ja Kallavere - Viimsi (väline tunnus L015, 35-100 kV); keskpinge õhuliinid NAFTABAAS I:KAL (väline tunnus K197268250, 1-20 kV), NAFTABAAS II:KAL (väline tunnus K197262655, 1-20 kV) ja KESKBAAS:KAL (väline tunnus K197268652, 1-20 kV) ning elektrimaakaabelliinid AIGRO I:KAL (väline tunnus KKL197268633) ja AIGRO II:KAL (väline tunnus KKL197262657).

Vastavalt majandus- ja taristuministri määrusele² on õhuliini kaitsevöönd 35-110 kV nimipingega liinidel mõlemal pool liini telge 25 m, 1-35 kV nimipingega liinidel mõlemal pool liini telge 10 m ning elektrimaakaabelliini kaitsevöönd on mõlemal pool piki äärmise kaabli telge 1 m.

Uuringuala põhjaosas ristub Kroodi ojaga maapealne sooja- ja veetorustik (väline tunnus IV13992, töö rõhk üle 6 bar), millel vastavalt majandus- ja taristuministri² määrusele on maapealsete soojustorustike kaitsevööndi ulatus töö rõhuga üle 6 bar torustike puhul mõlemal pool torustikke piiravaid äärmise torustiku isolatsiooni välispindu 5 m.

Uuringuala põhjaosas ristub Kroodi ojaga maagaasi jaotustorustik Muuga Sadam B5 (väline tunnus 20150515001388), millel on vastavalt majandus- ja taristuministri² määrusele gaasitorustiku kaitsevööndi ulatus A- ja B-kategooria gaasipaigaldiste korral torustiku välimisest mõõtmest 1 meeter.

Maardu linna üldplaneeringu kohaselt on Kroodi oja ülem- ja keskjooks ja selle kaldad määratud haljasala ja parkmetsa maaks. Alamjooksul on tegemist sadama maaga.

Kavandatav tegevus jääb valdavalt reformimata riigimaale. Kroodi oja ümbruses on valdavalt tegemist tootmismaa sihtotstarbega maatükkidega. Vasakkaldal asub Maardu tööstusrajoon, mille lõunapoolse osa moodustab Vana-Narva maantee äärne suurte ladude piirkond ning põhjapoolse osa Eesti suurima kaubasadama, Muuga sadama, piirkond. Oja paremkalda lõunaosas, kunagise Kroodi küla ja AS Eesti Fosforiit territooriumil asub mitmete ladude ning tootmishoonetega tööstuspiirkond. Kroodi oja paremkalda põhjaosas asub Jõelähtme valla Uusküla küla elamupiirkond ning Muuga sadama raudteejaam.

Kroodi ojaga piirnevad mitmed kehtestatud ning veel menetluses olevad detailplaneeringud (Maaameti planeeringute kaardirakendus; Maardu Linnavalitsus).

Menetluses detailplaneeringud: Üleoru tn 2 ja Fosforiidi tn 24 kinnistute ja lähiala detailplaneering (algatatud), Maardu linna Papli II ja Võsanõmme III kinnistu detailplaneering, Rööpa IB kinnistu juurdepääsu projekteerimine, Võsanõmme I, Võsanõmme II, Papli 1 ja Põhjaranna tee 16a kinnistut ja lähiala detailplaneering.

² Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded. Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrus nr 73.

Kehtestatud detailplaneeringud: Fosforiidi tn 20 detailplaneering, Lao tn 17/1, Lao tn 17/2, Lao tn 17/3 kinnistu ja lähiala detailplaneering, Muuga sadama idaosa ehitusvõimaluste selgitamine, kruntide moodustamine ja moodustatavatele kruntidele ehitusõiguse ulatuse määramine, Rebasenõmmesauna detailplaneering, Muuga sadam 3 osa detailplaneering, Väike Kubli detailplaneering, Väike-Kubli, Hansu, Ingumardi, Uuetoa, Jüri I, Vahenõmme III, Madise III, Merevahe, Matsu II ja Mere maaüksuste detailplaneering.

Kõige rohkem hõlmab Kroodi ojaga seotud jääkreostuse ohutustamise ala Lao tn 17/1, Lao tn 17/2, Lao tn 17/3 kinnistu ja lähiala detailplaneering, mis on kehtestatud, kuid mida pole hakatud ellu viima.

2.4 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline ülevaade

Kroodi oja kulgeb piki aluspõhjativimeis esinevat Maardu tektoonilist rikketsooni. Oja asub mattunud oru põhjas. Ülemjooksul lõikub oja Ülem- ja Kesk-Ordoviitsiumi aluspõhjativimeisse, kesk- ja alamjooksul Kambriumi aluspõhjativimeisse.³

Pinnakattes esinevad ülemjooksul Holotseeni Antsülusjärve setted, keskjooksul Litoriinamere setted ning alamjooksul vähesel määral Limneamere setted, kuid valdavalt Holotseeni tehnogeensed setted. Pinnakatte paksus on alamjooksul kuni 30 m ning see väheneb ülemjooksu suunas, olles seal keskmiselt 10 m ning kohati vaid 5 m paksune.⁴ Kroodi oja keskjooksul on orgu kuhjatud täitepinnast, mis koosneb mujalt väljakaevatud pinnasest või keemiakombinaadi püriidipõletamise jäägist (raskmetalliderikas peenliiv). Viimastel aastatel on nii oja vasakut kui ka paremat kallast keskjooksul ulatuslikult täidetud, maapinda on võrreldes 2009. aastaga tõstetud kuni oja veepiirini. Osaliselt on täitepinnasega kaetud ka 2009. aasta reostusuuringuga välja eraldatud raskmetallidega reostunud ala.

Maapinnalähedane põhjaveekiht (Kvaternaari põhjaveekiht) levib Kroodi orus peenliivakihis. Veekiht toitub piirkonnas sademetest, Maardu järve ja endise fosforiidikarjääri poolt tulevast põhjaveevoolust ning aluspõhja liivakivist ja aleuroliitidest välja valguvast põhjaveest (Ordoviitsiumi- Kambriumi põhjaveekiht). Kvaternaari põhjaveekihi vett drenib Kroodi oja nii ülem-, kesk- kui ka alamjooksul. Veekiht on looduslikult kaitsmata.

Aluspõhjalistest põhjaveekihtidest levib Kroodi orus Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekiht vaid oja ülemjooksul, kus ojasängis paljanduvad liivakivid. Maapinnalt järgmine, Kambriumi-Vendi põhjaveekiht lasub 72 m sügavusel maapinnast ja on eraldatud Kvaternaari setetest 41 m paksuse aleuroliidist ja savist koosneva Lükati-Lontova veepidemega. Maapinnalt esimene aluspõhjaline põhjaveekompleks on Kroodi oja ülemjooksul maapinnalt lähtuva reostuse eest nõrgalt. Kesk- ja alamjooksul on põhjavesi maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitstud.⁵

Kroodi oja detailsem geoloogiline ehitus on esitatud lähteülesandes määratud uuringulõikude kaupa (kaart 2).

³ Eesti geoloogiline baaskaart (mõõtkava 1:50 000), Maardu (6343) kaardileht ja seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus, 2002.

⁴ Maa-ameti geoloogia kaardirakendus, <http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGIS>.

⁵ Eesti põhjavee kaitstuse kaart (mõõtkava 1:400 000). Eesti Geoloogiakeskus, 2001.



Kaart 2 Kroodi oja uuringulõigud

2.4.1 Kroodi oja ülemjooks ja tiikide ala

Ülemjooksul (uuringulõik 1) kulgeb Kroodi oja klindiasangu nõlval aluspõhja lõikunud sätkorus. Uuringuala äärmises kaguosas on oja orgu täidetud fosforiidikaevanduse jääkpinnasega kuni 7,50 m paksuselt (PA-9). Ülemjooksu nõlvadele puuritud puuraukudes esines peenliiv, mida läbiti kuni 8,00 m ulatuses (PA-6). Ülemjooksul oja sängi ja lammialale rajatud puuraukude (PA-77 kuni PA-84) andmetel esines lammialal kuni 0,60 m paksune mudakiht, mille all oli peeneteraline kohati orgaanikat sisaldav peenliiv. Voolusängis esines valdavalt peenliiv, kuid paiguti ka kruus.

Tiikide ümbruse (uuringulõik 2) pinnas koosnes valdavalt kihilise tekstuuriga peenliivast, mida läbiti kuni 7,90 m ulatuses (PA-5). Tiikide kaldaid on paiguti täidetud erinevate pinnastega kuni 4,90 m ulatuses puuraukude PA-1 ja PA-11 kuni PA-13 alal. Osaliselt on kaldapealsetesse rajatud torustikke, mille kaevikute läheduses PA-2 ja PA-3 alal esineb segamini pööratud liivpinnast kuni 2,30 m ulatuses. Tiikide põhjasettena esines valdavalt muda, kohati mudakiht puudus ning tiigipõhjas paljandus peenliiv.

Ülemises tiigis oli uuringu ajal vee sügavus keskmiselt 0,70 m. Puuraukude (PA-85 kuni PA-100 ning PA-150 kuni PA-158) andmetele tuginedes oli tiigi põhjasettena esineva mudakihi paksus keskmiselt 0,90 m ning mudakihi all esines peenliiv, milles kohati leidis halli savi vahekihte. Alumises tiigis oli uuringu ajal vee sügavus keskmiselt 1,40 m, tiigi keskosas mõõdeti vee maksimaalseks sügavuseks 2,50 m. Rajatud puuraukude andmetel (PA-159 kuni PA-182) oli mudakihi paksus tiigi põhjaosas keskmiselt 1,50 m ning tiigi kesk- ja lõunaosas 0,50 m. Mudakihi all esines peenliiv, mis kohati sisaldas orgaanilist ainet.

2.4.2 Kroodi oja keskjooks

Kroodi oja keskjooksul alumise tiigi ja loduala vahelisel alal (uuringulõik 3) on valdavalt tegemist liivpinnastega. Oja sängis esines orgaanilise aine sisaldusega ning kohati savikate vahekihtidega peenliiv, mida läbiti 1,00 m ulatuses. Oja kallastel esines keskmiselt 0,10 m paksune mulla- ja kõdukiht. Mulla ja kõdu all esines osaliselt orgaanilist ainet sisaldav peenliiv, mida läbiti kuni 5,40 m ulatuses (PA-14). Osaliselt on käesolevas uuringulõigis oja läänekallast täidetud freesafaltiga puuraukude PA-15 kuni PA-17 alal. Täitepinnase kihi paksus oli kuni 1,40 m (PA-16), mille all esines looduslik peenliiv.

Kroodi oja keskjooksu loduala (uuringulõik 4) reljeefi on inimtegevuse käigus oluliselt ümber kujundatud. Oja läänekallast on suures ulatuses täidetud freesafalti ning saviga. Läänekaldal asuv tootmisala oli uuringu ajal kaetud 1,65 – 2,50 m paksuse freesafalti kihiga puuraukude PA-22 ja PA-58 alal. Freesafalti kihi all ning kohtades, kus freesafalti ei olnud, oli looduslik pinnas kaetud ümbertõstetud, konsistentsilt sitke kuni poolköva sinisavi kihiga, mis algas maapinnast 0,00–1,65 m sügavuselt. Savikihi paksus oli 0,10–4,30 m. Kohati esines ka segaminipööratud erineva koostise ja tihedusega täitepinnast (puuraukude PA-19 kuni PA-21, PA-56, PA-60 ja PA-61 alal). Täitepinnase kihi paksus oli 1,15–3,95 m.

Idakaldal oja vahetus läheduses oli maapind kaetud 0,35–4,00 m paksuse täitepinnase kihiga. Täitepinnas oli nii vertikaal- kui horisontaalsuunas erineva koostise ja tihedusega. Täitepinnas koosnes lubjakivikillustikust, peenliivast, kambriumi sinisavi kamakatest ning mullast ja mudast. Uuringu ajal toimus loduala idaosa reljeefilohkude aktiivne täitmine erineva täitematerjaliga.

Looduslik kasvukiht oli säilinud enamjaolt Kroodi oja kaldast kaugemale rajatud puuraukudes. Mullakihi paksus oli puuraukude alal 0,10–0,80 m. Oja kaldal esines 0,10–0,50 m paksune muda ja/või

turbamulla ehk düü kiht. Looduslikest pinnasetest esines oja kallaste vahetus läheduses orgaanilise aine sisaldusega peenliiva puuraukude PA-22 kuni PA-24 ning PA-52 kuni PA-56 alal, kiht algas 2,75–4,40 m sügavuselt maapinnast. Kihi paksus oli 0,50–3,10 m. Täitepinnase ja kohati orgaanikaseguse peenliiva kihi all lasus rauarikas, värvuselt tumepunane või veripunane peenliiv, mille puhul on tõenäoliselt tegemist tahke püriidi põletusjäädiga. Kiht esines uuringulõigis sporaadiliselt ning algas maapinnast 0,00–5,40 m sügavuselt, kihi paksus uuringualal oli 0,30–3,40 m. Orgaanikasisaldusega peenliiva ja veripunast värvi liiva kihtide all esinesid halli ja beeži värvi peenliivad ning kohati ka savi ning savise peenliiva kihid. Oja kallastest kaugemal esines kohati ka kruusaga savimõll-moreenpinnaseid.

Kroodi oja keskjooksu loduala poolitab Maardu linna Piiri tee teetamm. Piiri teest lõunasse jäävad eelpool kirjeldatud inimtegevusest tugevasti mõjutatud alad oja lääne- ja idakaldal. Piiri teest põhja poole jääval lodualal on inimtegevuse jäljed väiksemad ning seal on valdavalt tegemist looduslike pinnastega.

Loduala põhjaossa puuritud puuraukudes (PA-104, PA-113 kuni PA-120, PA-202, PA-207 ja PA-208) esinesid liivpinnased, mida kattis kuni 0,10 m paksune taimejäänuste või mulla kiht. Orgaanikakihi all esines peenliiv, mis oli värvuselt beež, hall või tumepunane/veripunane. Liivakiht läbiti kuni 4,00 m ulatuses (PA-207). Tumepunase rauarikka peenliiva kiht esines sporaadiliselt, kihi paksus vähenes ojasängist kaugemale liikudes ning asendus läbilõikes halli või beeži liivaga. Uuringulõigis 4 Kroodi oru nõlva kõrgemasse ossa puuritud puuraukudes (PA-201, PA-203 ja PA-204) esines helehall või valge peenliiv, mida läbiti kuni 5,00 m ulatuses (PA-203).

2.4.3 Kroodi oja alamjooks

Kroodi oja voolab alamjooksul (uuringulõik 5) suhteliselt kitsas ja madalas orundis, kus looduslikest pinnastest esinevad valdavalt peenliivad, kuid vähesel määral ka kruus ning savimõll. Kroodi oru nõlvad on alamjooksul mitmes kohas täidetud erineva tehnogeense pinnase ning olme- ja ehitusprahiga.

Alamjooksul oja sāngi ning lammialale puuritud puuraukude (PA-44 kuni PA-49, PA-121 kuni PA-149, PA-183 kuni PA-195 ning PA-209 kuni PA-216) andmete tuginedes esines lammialal kuni 0,20 m paksune kasvukiht. Kasvukihi all esines kihilise tekstuuriga peenliiv, mis värvuselt oli pruun, beež, hall või tumepunane/veripunane. Tumepunase rauarikka peenliiva kiht esines sporaadiliselt, kihi paksus varieerus tugevalt hõlmates kohati kogu läbilõike ning puududes osades lõikudes sootuks.

Erinevalt ojasāngi lähiümbruse lammialast ojasāngis endas tumepunase peenliiva kiht puudus. Oja voolusāngis esines valdavalt halli või beeži värvusega peenliiv, kuid paiguti ka õhukesed kruus-, savi- ning savimõllpinnase kihid.

Alamjooksul Kroodi oru kõrgemasse ossa puuritud puuraukudes (PA-25 kuni PA-32) esines täitepinnas ja selle all looduslik peenliiv ning savimõll. Täitepinnas koosnes liivast, kruusast, lubjakivilahmakatest, savist, ehitus- ja olmeprahist, mullast ning mudast. Täitepinnase kihi paksus puuraukude alal oli 0,20–3,95 m. Looduslikest pinnastest esinesid beeži ja halli värvi peenliivad, mille kihi paksus oli 0,20–7,45 m. Kohati esines liivakihi all tumehall savimõll, mille kihi paksus oli 1,30–3,05 m.

Alamjooksu idapoolsest kaldast ca 90 m kaugusele, endisesse fosforiiditööstuse settetiiki (šlammikoguja) rajatud puuraugu PA-33 alal esines 2,90 m paksune valkjashalli, kohati sinise lubipastataolise voolava sette kiht, mille all esinesid halli peenliiva ja tumehalli savimõllpinnase kihid.

3 Uuringud

3.1 Varasemalt teostatud uuringud

Maardu flotoliivade reostatuse uuring. Maves AS, 1995.

Flotoliivad kujutavad endast endise Maardu Keemiakombinaadi rikastusjääki, millest on eelnevalt alifaatsete amiinide (АНП või LILAFLOT) abil eraldatud fosforiit. Reagentide kasutamisel tekkinud vahu kustutamiseks kasutati petrooli. Tehase töötamise ajal 1961–1991 juhiti aheraine (flotoliiv) Kroodi oja läänekaldale, keemiakombinaadi ja hilisema Uussadama vahelisele alale.

Uuringu käigus rajati kaks puurauku. Ühest määrati pinnases naftaproduktide, alifaatsete amiinide, fenoolide, pindaktiivsete ainete, lämmastiku, fosfori ja raskmetallide (Cd; Cu; Ni; Pb; Zn ja Co) sisaldused ning teisest pinnasevee naftaproduktide ja alifaatsete amiinide sisaldus. Pinnaseproovide analüüsimisel ei ületanud ükski määratav näitaja kehtestatud sihtarve ning fenoolide, alifaatsete amiinide ja pindaktiivsete ainete sisaldused jäid alla määramispiiri. Naftasaaduste sisaldus pinnasevees ei ületanud kehtestatud piirnorme.

Ohtlike jääkreostuskollete kontroll ja uuringud. Aruanne. Maves AS, 2004.

Töö käigus viidi läbi maa-ala ülevaatus kogu AS Eesti Fosforiit tööstusterritooriumil ning fosforiidikarjäärade alal. Konstanteeriti, et keemiakombinaadi tööstuskompleks on osaliselt lammutatud ja seetõttu on mitmed hooned varisemisohtlikud. Osaliselt katusteta hoonetes vedeles koristamata väetis või mõni muu kemikaal. Kaevanduse vana väljavoolu lähistel asuvas hoones esines õline vedelik, mis suundus koos nõlvast väljuva kaevandusveega sademeveedrenaazi ja sealt edasi Kroodi oja.

Ohtlike ainete määramiseks võeti töö käigus kuuest punktist veeproovid. Kõige reostunum oli fosforiidikaevanduse vana väljavoolu vesi, mis sisaldas üle pinnavee piirnormi Ni, 1-aluselisi fenooli, naftaleeni ja naftasaadusi. Ülejäänud veeproovid sisaldasid mõningal määral raskmetalle ja/või fosforpestitsiide.

Probleemi olemusena toodi välja endise keemiakombinaadi territooriumi mahajäetus, hoonete lagunemine ja seal olevate kemikaalide jätkuv leostumine pinnasesse ning nende kandumine sademe- ja põhjaveega Kroodi oja ja sealt edasi Muuga lahte.

Kroodi oja ehitusgeoloogiline- ja reostusuuring. Maves AS, 2009.

Aastal 2009 tehtud reostusuuringu käigus puuriti Kroodi oja sängis, kallastel ja tiikides kokku 144 puurauku põhjasetete kirjeldamiseks ja reostusproovide võtmiseks. Uuringu käigus määrati Eesti Keskkonnauuringute Keskuse Kesklaboris 23 pinnaseproovi ja võeti 4 veeproovi Kroodi ojast ja ojja suubuvatest väljavooludest. Ehitusgeoloogiliste parameetrite selgitamiseks viidi läbi 4 löökpenetratsiooni katset ning puuriti teetammidesse 5 puurauku.

Uuringu käigus tuvastati oja ülemjooksul Narva maanteest kuni Lao tn 5 krundiga piirnevate tiikide lõpuni pinnases naftasaaduste ja raskmetallide tööstusmaa piirarvusi ületavaid sisaldusi. Edasi kuni Muuga sadama raudteeni oli pinnas reostunud raskmetallidega – analüüsitud raskmetallidest ületasid tööstusmaa piirarvusi As, Cu, Pb ja Zn, lisaks esines elumaa piirarvusi ületavaid Ni ja Cd sisaldusi.

Reostusuuringu tulemuste põhjal koostas OÜ Alkranel jääkreostuse likvideerimise kava (Kroodi oja jääkreostuse likvideerimise kava. OÜ Alkranel, 2009), kus on käsitletud oja sängis esinevat reostust piiritletuna 4 m laiuse ribana oja kaldast. Käsitletud ei ole Kroodi ojja suubuvate kraavide ja teiste

sisselaskude ümbruses esinevat reostust. Jääkreostuse likvideerimise kava põhjal koostas AS K&H puhastusprojekti (Kroodi oja tervendamise I etapp. Puhastusprojekt. AS K&H, 2009), mida ellu ei viidud.

Maardu Lao tn 5 endise tseoliiditehase ala keskkonnauuring. Maves AS, 2012.

Kroodi oja ülemjooksul, vahetult oja paremkaldal asuva Lao tn 5 kinnistu keskkonnauuringu käigus teostati ajalooliste materjalide analüüs ning ala ülevaatus visuaalsete reostustunnuste ja võimalike reostusobjektide tuvastamiseks. Uuritud katastriüksuse ala on valdavas enamuses kaetud asfaldikihiga, ülevaatus käigus ei tuvastatud visuaalselt pinnase reostuse ilminguid.

Töö käigus leiti, et reostuse sattumine pinnasesse võib olla kõige tõenäolisem endise puistangu (flotoliiv ja/või väävelhappe tootmiseks kasutatud tahke püriidi põletusjääk), raudtee laadimiskohtade, krundil oleva kolme alajaama ja kasutatud taara hoidmise alal. Tänapäevani säilinud tseoliiditootmisest põhjustatud põhjaveereostuse esinemine on vähetõenäoline.

3.2 Reostusuuringu aruanne

Jääkreostusobjektide inventariseerimise käigus viidi läbi reostusuuring. Välitööd Kroodi oja sängis, kallastel ja tiikides pinnase ja setete kirjeldamiseks ning reostusproovide võtmiseks toimusid ajavahemikus veebruar – september 2015. Uuringualale puuriti kokku 216 puurauku (asukohad vt joonis 1-3) ning võeti 487 pinnaseproovi. Puurtööd viidi läbi vibropuurimise meetodil puurseadmetega AVB-2M ja Cobra ning geoloogi käsipuuriga. Puuraukude kirjeldused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

Pärast proovide võtmist puuraukud likvideeriti vastavalt kehtivale korrale pinnasega täitmise teel.

Puuraukudest võetud pinnaseproovidest anti pärast välimaterjali ülevaatamist laborisse analüüsimiseks 322 proovi. 268 proovis määrati arseeni (As) ja raskmetallide (Cu; Pb; Zn; Ni; Cd) sisaldus, 97 proovis määrati naftasaaduste sisaldus ning 20 proovis määrati 1- ja 2-aluseliste fenoolide (summa ja üksikkomponentidena) ja polüaromaatsete süsivesinike (PAH, summa ja üksikkomponendid) sisaldus. Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

Lisaks reostusuuringule eelmises lõigus toodud elementide suhtes viidi koostöös Tartu Ülikooli geoloogia osakonnaga läbi ka Kroodi oja keskjooksul (uuringulõik 4) leiduva rauapigmenti sisaldava tumepunase peenliiva ning valkjashalli lubisette mineraloogiline ja keemiline analüüs, mille tulemusel selgus, et mõlema setendi puhul ei ole tegemist loodusliku materjaliga. Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

Proovide võtmise käigus tuvastati uuringualal naftasaaduste visuaalsed reostusnähud Kroodi oja ülemjooksu tiikide põhjasetetes (uuringulõik 2). Ülejäänud uuringualal oli tegemist raskmetallide reostusega, mida ei olnud võimalik visuaalselt tuvastada.

Kroodi oja ülemjooksu tiikide reostunud põhjasetetest võetud proovidega viidi läbi raskmetallide leostuskatsed, et välja selgitada, millistes kogustes eraldub setetest reoaineid Kroodi oja vette. Leostuskatsete tulemusel selgus, et reostunud põhjasetetest eraldub reoaineid Kroodi oja vette väga väikeses koguses. Analüüside täpsemad tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

3.3 Pinnase seisund

Kroodi oja põhjasetete ning lähiala pinnase seisundi hindamiseks ja reostuse tuvastamiseks kasutati keskkonnaministri määruses esitatud piirarve.⁶ Kroodi oja uuringuala jääb valdavalt reformimata riigimaale ning uuringualasse jäävate katastriüksuste puhul on tegemist tootmismaa ja transpordimaa sihtotstarbega maatükkidega, mis vastavalt keskkonnaministri määrusele liigitatakse tööstusmaaks. Seega loetakse käesolevas uuringuaruandes reostunuks pinnast, mis ületab keskkonnaministri määruses tööstusmaale kehtestatud piirarve.

Kroodi oja põhjasetete ning lähiala pinnase detailsem seisund on esitatud lähteülesandes määratud uuringulõikude kaupa (kaart 2).

3.3.1 Kroodi oja ülemjooks ja tiikide ala

- **Uuringulõik 1 – puuriti 12 puurauku ja võeti kokku 24 pinnaseproovi, millest laboris analüüsiti 8 proovi.**

Kroodi oja ülemjooksul alates Peterburi teest kuni ülemise tiigini võetud proovides pinnasereostust üle tööstusmaale kehtestatud piirarvude ei ilmnenud. Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

- **Uuringulõik 2 – puuriti 58 puurauku ja võeti kokku 136 pinnaseproovi, millest laboris analüüsiti 77 proovi.**

Kroodi oja ülemjooksu tiikide alal esines naftasaaduste ning raskmetallide reostus tiikide põhjasetetes. Ülemises tiigis esines tiigi põhjasetete reostatus naftasaadustega ning kohati ka raskmetallidega. Naftasaaduste sisaldus ületas tööstusmaale kehtestatud piirarvu 14 proovis ning raskmetallidest tsingi (Zn) sisaldus 3 proovis. Naftasaaduste sisaldus mudas ületas tööstusmaale kehtestatud piirarvu kuni 10 korda (KR-248 – 51 000 mg/kg) ning tsingi sisaldus kuni 5,4 korda (KR-248 – 5400 mg/kg).

Reostunud settekihi paksus ülemises tiigis oli keskmiselt 0,90 m.

Alumises tiigis oli põhiliseks probleemiks samuti põhjasettena levivas mudas olev naftareostus ning raskmetallide reostus tiigi põhjaosas. Naftasaaduste sisaldus ületas tööstusmaale kehtestatud piirarvu 5 proovis. Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarve tsingi (Zn) sisaldus 7 proovis, vase (Cu) sisaldus 4 proovis nikli (Ni) sisaldus 3 proovis ning plii (Pb) sisaldus 1 proovis. Naftasaaduste sisaldus mudas ületas tööstusmaale kehtestatud piirarvu kuni 2 korda (KR-417 – 9400 mg/kg). Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarvu tsink kuni 27 korda (KR-403 – 27 350 mg/kg), vask kuni 15 korda (KR-403 – 7450 mg/kg), nikkel kuni 51 korda (KR-403 – 25 550 mg/kg) ning plii 3 korda (KR-403 – 1830 mg/kg).

Reostunud settekihi paksus alumise tiigi põhjaosas oli keskmiselt 1,50 m ning tiigi kesk- ja lõunaosas 0,50 m.

Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

Nii ülemise kui alumise tiigi reostunud põhjasetetest võeti üks proov raskmetallide leostuvuse määramiseks. Proovidega KR-A (ülemine tiik) ja KR-B (alumise tiik) viidi läbi kolm leostuskatset. Lisaks tavalisele leostuskatsele mõõdeti raskmetallide leostuvust ka termiliselt töödeldud proovidest, millest

⁶ Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.

ühe puhul oli proovi hulka eelnevalt segatud 20% ulatuses savikat materjali. Kuumutatud proovide puhul uuriti võimalust liigitada Kroodi oja hilisema ohutustamise käigus termiliselt töödeldud reostunud põhjasetted leostusnäitajate alusel mittereageerivaks ohtlikuks jäätmeks, mida oleks vastavalt keskkonnaministri määrusele⁷ võimalik ladestada tavajäätmete prügilasse.

Leostuskatsete tulemusel selgus, et reostunud põhjasetetest eraldub reoaineid Kroodi oja vette väga väikeses koguses. Enamuse analüüsitud metallide sisaldused jäid madalamale labori määramispiirist, vaid ülemisest tiigist võetud proovis (KR-A) eraldus pinnasest leostumise tagajärjel väga väikeste kontsentratsioonidena tsinki (Zn) ja niklit (Ni).

Termiliselt töödeldi proove temperatuuril 550° C. Alumisest tiigist võetud proovi puhul ei muutunud leostuvus termilise töötamise käigus ning samuti ei muutunud leostuvus saviga segatud proovi termilisel töötamisel, jäädes kõigi elementide osas mõlemal juhul allapoole labori määramispiiri.

Ülemises tiigis suurenes termilise töötamise tagajärjel tsingi (Zn) kontsentratsioon, ületades napilt keskkonnaministri määru⁶ väljatoodud tööstusmaale kehtestatud piirarvu. Samuti ületas vähesel määral tööstusmaale kehtestatud piirarvu nikli (Ni) kontsentratsioon. 20% ulatuses savika materjaliga segatud ja seejärel termiliselt töödeldud proovides langes analüüsitud raskmetallide kontsentratsioon kõigi elementide puhul madalamale keskkonnaministri määru⁶ tööstusmaale kehtestatud piirarvu.

Kroodi oja ülemjooksu tiikide termiliselt töödeldud reostunud põhjasetted võib analüüsida tulemustele tuginedes leostusnäitajate alusel liigitada mittereageerivaks ohtlikuks jäätmeks, mida on võimalik vastavalt keskkonnaministri määrusele⁷ ladestada tavajäätmete prügilasse selleks ettenähtud kohta.

3.3.2 Kroodi oja keskjooks

- **Uuringulõik 3 – puuriti 17 puurauku ja võeti kokku 37 pinnaseproovi, millest laboris analüüsiti 21 proovi.**

Kroodi oja keskjooksul alumise tiigi ja loduala vahelisel alal võetud proovides pinnasereostust üle tööstusmaale kehtestatud piirarvude ei ilmnenud. Analüüsitud tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

- **Uuringulõik 4 – puuriti 64 puurauku ja võeti kokku 183 pinnaseproovi, millest laboris analüüsiti 123 proovi.**

Kroodi oja keskjooksu lodualal esines pinnase reostatus arseeni ja raskmetallidega. Lodualal on täitepinnasena kasutatud mitmesuguseid raskmetalle sisaldavaid tahkeid püriidi põletusjääke (foto 1), mis tekkisid väävelhappe tootmisprotsessis. Tartu Ülikooli geoloogia osakonna Struktuur- ja Mikroanalüüsi laboris läbi viidud mineraloogiline ja keemiline uuring näitas, et materjal sisaldab sfäärilisi ja ksenosfäärilisi (õõnsaid) hematiti või magemiidi kerasid, mis viitab materjali kõrgetemperatuurilisele (>800°C) töötamisele. Kaasnev sulfaat ning kõrged raskmetallide (Cu, Zn, Cd ja Pb) ja arseeni (As) sisaldused näitavad, et tegemist võib olla püriidi põletusjäägiga. Analüüsitud tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

⁷ Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded. Keskkonnaministri 29.04.2004 määrus nr 38.



Foto 1 Raskmetalliderikas tumepunane peenliiv (22.09.2015)

Kuna suurem osa lodualast on erinevatel aegadel olnud üleujutatud ja raskmetallidega reostunud pinnas on vooluvee poolt ümbersetitatud, ongi tänaseks enamus loduala katvast maapinnalähedasest peenliiva või muda kihist arseeni ja raskmetallidega reostunud.

Lodualalt võetud proovides ületas arseeni (As) sisaldus tööstusmaale kehtestatud piirarvu 58 proovis. Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarve tsingi (Zn) sisaldus 28 proovis, vase (Cu) sisaldus 18 proovis, plii (Pb) sisaldus 16 proovis ning kaadmiumi (Cd) sisaldus 7 proovis. Arseeni sisaldus ületas tööstusmaale kehtestatud piirarvu kuni ca 18 korda (KR-45 – 906 mg/kg). Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarvu tsink kuni ca 7 korda (KR-281 – 7200 mg/kg), vask kuni ca 6 korda (KR-301 – 3060 mg/kg), plii kuni ca 3 korda (KR-281 – 1695 mg/kg) ning kaadmium kuni ca 2 korda (KR-50 – 39,4 mg/kg). Valdav osa reostusest paiknes maapinnast kuni 4,00 m sügavusel, kuid üksikutes puuraukudes esines reostunud pinnast ka märksa sügavamalt võetud proovides (PA-20 kuni 6,00 m sügavusel, PA-52 kuni 6,80 m sügavusel ning PA-61 kuni 8,45 m sügavusel). Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

3.3.3 Kroodi oja alamjooks

- **Uuringulõik 5 – puuriti 65 puurauku ja võeti kokku 107 pinnaseproovi, millest laboris analüüsiti 93 proovi.**

Kroodi oja alamjooksul alates keskjooksu lodualast kuni Muuga sadama territooriumini esines pinnases arseeni ja raskmetallide reostus kogu uuringulõigu ulatuses. Oja kulgeb selles uuringulõigis kitsas orundis, mille geomorfoloogiast tulenevalt esines pinnasereostus Kroodi oja sängisetetes ning oja ümbritseval kitsal lammialal.

Ojasängist ja lammialalt võetud proovides ületas arseeni (As) sisaldus tööstusmaale kehtestatud piirarvu 48 proovis. Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarve tsingi (Zn) sisaldus 17 proovis, vase (Cu) sisaldus 7 proovis ja plii (Pb) sisaldus 2 proovis. Arseeni sisaldus ületas tööstusmaale

kehtestatud piirarvu kuni ca 14 korda (KR-111 – 712 mg/kg). Raskmetallidest ületasid tööstusmaale kehtestatud piirarvu tsink kuni ca 6 korda (KR-425 – 5 648 mg/kg), vask kuni ca 3 korda (KR-481 – 1 590 mg/kg) ning plii kuni ca 1,5 korda (KR-481 – 925 mg/kg). Reostunud pinnasekihi paksus varieerus uuringulõigu ulatuses, keskmine paksus oli 2,00 m ning reostus algas alates maapinnast. Analüüside tulemused on toodud Kroodi oja reostunud põhjasetete reostusuuringus.

3.3.4 Veeproovid

Reostusuuringu käigus võeti 2015. aasta märtsis, aprillis ja juunis uuringualal 30 asukohas pinnavee punktproovid. Punktproovid iseloomustavad ainult proovi võtmise hetkel vees olnud olukorda ning ei anna täit ülevaadet veekogu reostatusest. Vee reostuse jälgimiseks on vajalik veekogu vee pikaajaline seire.

11 proovi võeti Kroodi oja uuringulõikudest (kaart 2) ning 19 proovi võeti Kroodi ojja suubuvatest heitveelaskudest ja kraavidest (asukohad vt joonis 1-3 ja kaart 3). Veeproovides määrati naftasaaduste, polüaromaatsete süsivesinike (PAH, summa ja üksikkomponendid), 1- ja 2-aluseliste fenoolide (summa ja üksikkomponentidena), arseeni ning raskmetallide (Cd; Cr; Ni; Pb; Zn; Cu; Ba; Mo) sisaldus. Analüüside tulemused on toodud joonisel 1-3.

Uuringu ajal ilmnes Kroodi oja vee reostatus⁸ naftasaadustega kahes proovis oja ülemjooksul asuvates tiikides (uuringulõik 2) ning kolmes proovis oja keskjooksu lodualal (uuringulõik 4). Suurimad naftasaaduste sisaldused fikseeriti ülemjooksu tiikide alal (VP-12 – 1 300 µg/l). Fenoolide sisaldused ületasid kehtestatud piirväärtusi ühes proovis ülemjooksu tiikide alal, kolmes proovis oja keskjooksu lodualal ning kahes proovis oja alamjooksul (uuringulõik 5). Suurimad kontsentratsioonid esinesid lodualal (VP-17 – 5,6 µg/l). Piirväärtust ületavad arseeni (As) sisaldused mõõdeti kahes proovis oja keskjooksu lodualal ning kolmes proovis oja alamjooksul, suurimad kontsentratsioonid esinesid lodualal (VP-29 – 35 µg/l). Raskmetallide sisaldused ületasid kehtestatud piirväärtusi ühes proovis oja ülemjooksul (uuringulõik 1), ühes proovis ülemjooksu tiikide alal, kolmes proovis oja keskjooksu lodualal ning kolmes proovis oja alamjooksul, sh nikli (Ni) sisaldus ületas piirväärtust kuues proovis, tsingi (Zn) sisaldus viies proovis ning vase (Cu) ja baariumi (Ba) sisaldus ühes proovis.

Mitmed Kroodi ojja suubuvad väljalasud on endiselt koormusallikaks. Suurim koormusallikas on endise Eesti Fosforiidi sademevee väljalask, millest võetud kahes veeproovis (VP-10 ja VP-28) ületasid kehtestatud piirväärtusi naftasaaduste, 1- ja 2-aluseliste fenoolide ning nikli (Ni) sisaldus. Maardu kaevandusvee väljalasust võetud proovis (VP-9) ületasid piirväärtusi ühealuseliste fenoolide ja tsingi (Zn) sisaldus. Kroodi oja keskjooksu lodualale suubuvast väljalasust võetud veeproovis (VP-8) ületab piirväärtust arseeni (As) sisaldus. Kroodi oja keskjooksu lodualale suubuvast kraavist võetud veeproovis (VP-25) ületab piirväärtust ühealuseliste fenoolide sisaldus.

Kahe Keskkonnaregistris arvel oleva heitvee väljalasu kaudu toimub Kroodi oja jätkuv koormamine. Sademe- ja heitvee ühisvoolsest väljalasust Vana-Narva mnt piirkonnas (väljalasu kood TL047) võetud veeproovis (VP-2) ületab piirväärtust nikli (Ni) sisaldus. Muuga sadama pääsla A1 sademevee väljalasust (väljalasu kood HA605) võetud veeproovis (VP-4) ületab piirväärtust kaadmiumi (Cd) sisaldus.

⁸ Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtused ja nende kohaldamise meetodid ning keskkonna kvaliteedi piirväärtused vee-elustikus. Keskkonnaministri 09.09.2010 määrus nr 49.

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Käesoleva tööga paralleelselt viis Keskkonnainspeksioon läbi uuringu jätkuvate koormusallikate tuvastamiseks.

Kohtumisel Maardu Linnavalitsusega selgus, et veeproovi nr 8 juures asuv väljalask (Kaart 3) võib olla seotud flotoliivade torustikega, kuna liivasid transporditi veega. Plaanitakse võtta As proov ka väljalasule eelnevast kaevust.

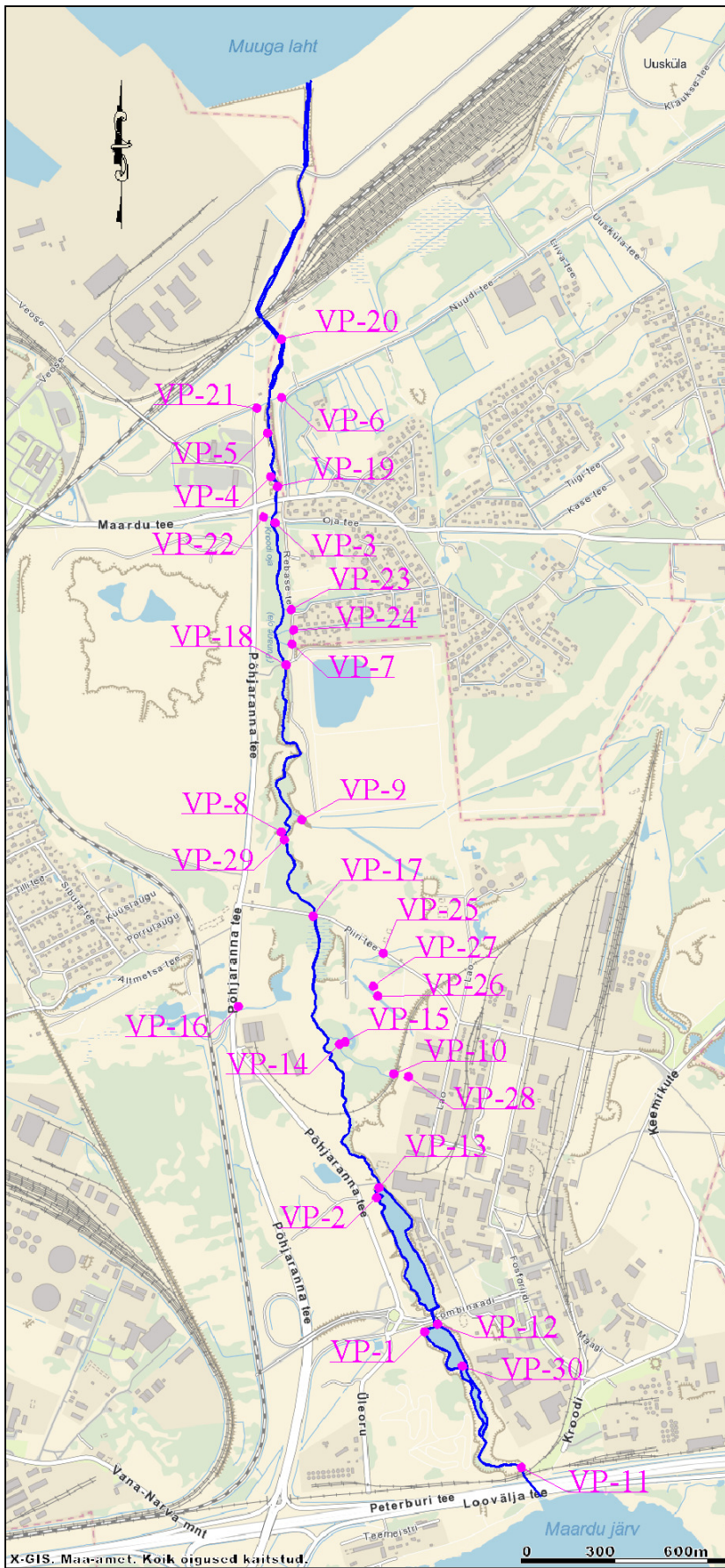
KKI veeproovist 2 analüüsiti naftasaaduste, PAH-ide, fenoolide ja raskmetallide sisaldus. Kehtestatud piirnorme ületasid mitmed näitajad. Võeti täiendavaid veeproove lähedalasuvatest sademeveekaevudest, et määrata millisest suunast reostus tuleb. Ühtegi kindlat reostuse allikat ei tuvastatud. Plaanitakse võtta täiendavaid veeproove Lao tn 5 territooriumilt ning sellest lõuna poole jäävatest sademeveekaevudest.

Eesti Fosforiidi territooriumilt tuleva koormuse allikat ei suudetud tuvastada. Koormusallika otsimine jätkub

KKI tuvastas, et veeproovi nr 8 juures asuvas väljalasus (Kaart 3) olev Ni pärineb AS Technomar & Adrem territooriumilt ning teavitati sellest Keskkonnaametit.

Tallinna Sadam AS kahes väljalasus tuvastati Cd sisaldus. Edasise tegevuse osas suheldakse aktsiaseltsiga Tallinna Sadam, et selgitada välja Cd sattumine sademevette.

Veeproovi nr 9 juures asuvast kraavist (Kaart 3) leiti ühealuselisi fenooli. Edasise tegevuse osas suheldakse osaühinguga Maardu Veevärk.



Kaart 3 Veeproovide võtmise asukohad

3.3.5 Järeldused

Kroodi oja jääkreostus on seotud oja ja selle lammiala ning tiikide põhjasetetega. Tiikide põhjamudast võetud proovidega teostatud leostuskatsed näitasid, et reostunud põhjasetetest eraldub reoaineid Kroodi oja vette marginaalses koguses. Kroodi oja vee kvaliteet on võrreldes eelmise sajandi teise poolega oluliselt paranenud. Suurimad jätkuva reostuse allikad on endise Eesti Fosforiidi sademevee väljalask, millest võetud veeproovides ületasid kehtestatud piirväärtusi naftasaaduste, 1- ja 2-aluseliste fenoolide ja nikli (Ni) sisaldus ning Maardu kaevandusvee väljalask, millest võetud veeproovides ületasid piirväärtusi ühealuseliste fenoolide ja tsingi (Zn) sisaldus.

Kroodi oja põhjasetete reostusuuringu tulemuste kokkuvõtte on esitatud lähteülesandes määratud uuringulõikude kaupa (kaart 2).

- **Uuringulõik 1 – pinnasereostust ei esinenud.**

Peterburi teest kuni ülemise tiigini kulgeval ojalõigul pinnasereostust ei esinenud.

- **Uuringulõik 2 – esines pinnase reostatus naftasaaduste ja raskmetallidega.**

Reostus esines tiikide mudastes põhjasetetes. Ülemise tiigi põhjasetted on reostunud naftasaadustega ning kohati raskmetallidest tsingiga (Zn), reostunud settekihi paksus on keskmiselt 0,90 m. Alumise tiigi põhjasetted on reostunud naftasaadustega ning peamiselt tiigi põhjaosas ka raskmetallidest tsingi (Zn), vase (Cu), nikli (Ni) ja pliiiga (Pb). Reostunud settekihi paksus tiigi põhjaosas on keskmiselt 1,50 m ning tiigi kesk- ja lõunaosas 0,50 m.

- **Uuringulõik 3 – pinnasereostust ei esinenud.**

Tiikide ja loduala vahelisel ojalõigul pinnasereostust ei esinenud.

- **Uuringulõik 4 – esines pinnase reostatus arseeni ja raskmetallidega.**

Lodualal, kus on esinenud üleujutusi ning oja voolusäng on oma asukohta muutnud, sisaldas reostunud pinnas arseeni (As) ning raskmetallidest tsinki (Zn), vaske (Cu) ja pliid (Pb), vähemal määral esines kaadmiumi (Cd). Lodualal on täitepinnasena kasutatud tahkeid püriidi põletusjääke (tumepunane peenliiv), mis sisaldavad kõrgetes kontsentratsioonides eelpool loetletud raskmetalle ning arseeni. Valdav osa reostusest paiknes maapinnast kuni 4,00 m sügavusel, kuid üksikutes puuraukudes esines reostunud pinnast ka märksa sügavamalt võetud proovides (maksimaalselt kuni 8,45 m sügavusel).

- **Uuringulõik 5 – esines pinnase reostatus arseeni ja raskmetallidega.**

Lodualast kuni Muuga sadama territooriumini on pinnas reostunud arseeni (As) ning raskmetallidest tsingi (Zn), vase (Cu) ja pliiiga (Pb). Reostusest on haaratud Kroodi oja säng ning seda kahelt poolt piirav kitsas lammiala. Reostunud pinnasekihi paksus on keskmiselt 2,00 m alates maapinnast.

4 Teostatavusuuring

Teostatavusuuringu eesmärgiks on analüüsida ohutustamistööde alternatiive parima võimaliku reostuse ohutustamismeetodi väljaselgitamiseks.

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

Võimalik on kogu jääkreostus ohutustada väljakaeve ehk *ex-situ* meetodil ning reostunud pinnas ladestada ohtlike jäätmete prügilasse. Vastavalt jäätmehierarhiale⁹ tuleb prügilasse ladestamist vältida. Kogu reostunud pinnase ja sette kogus on ca 523 500 m³. Sellise koguse ladestamine Vaivara prügilasse pole võimalik. See eeldab uue ohtlike jäätmete prügila rajamist. Seetõttu pole niisugune lahendus muude teostatavate alternatiivide olemasolul eelistatud. Teiste käitlemisviiside puhul on võimalik osa materjali taaskasutada.

Reostunud pinnase välja kaevamise puhul on võimalik üheselt tõestada kogu reostunud pinnase eemaldamine. Väljakaevajärgselt tuleb kaeviku seintest ja põhjast võtta pinnaseproovid, millega tõestatakse, et reostunud pinnas on likvideeritud, järelkontrolli soovitusliku tehnoloogiat vt p 5.5. *In-situ* pinnase tervendamise/puhastamise puhul eelnevalt mainitud võimalused puuduvad. *In-situ* tehnoloogia abil on võimalik adekvaatselt pinnase puhtust kontrollida peale puhastamist nii, et tuleb viia läbi käesoleva töö raames koostatud reostusuuringuga sarnase mahuga pinnaseuuring. *In-situ* tehnoloogiaga puhastades jääb alati risk, et avastamata jääb mõni reostuse kolle, mis väljakaevel oleks avastatav. *In-situ* tehnoloogia kasutamine vooluveekogudes või ka nende kaldaaladel on seotud pikaajalise reostamise riskiga tööde käigus.

Reostunud pinnase väljakaeve korral võib põhjavee edasise saastumise või põhjavee kõikumise mõjust tuleneva reostuse leviku lugeda lõppenuks. *In-situ* tehnoloogia korral puhastatakse pinnast ajaliselt oluliselt pikema perioodi vältel, kuna arvestades *in-situ* tehnoloogia iseärasusi võtab puhastusprotsess aega ligikaudu 1-3 aastat ning problemaatilistes oludes võib kesta ka pikemalt.

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

Tuginedes varasematele Eestis teostatud reostunud pinnaste puhastamistöödele, on sedavõrd suurte reostusnäitajate puhul efektiivsem ja otstarbekam kasutada *ex-situ* meetodit.

Eeltoodud põhjustel on nii tehnoloogilise, ajalise kui ka organisatoorse teostatavuse poolest eelistatud *ex-situ* meetod.

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

4.1 Kroodi oja ülemjooks

Tiikides on valdavalt tegemist naftasaadustega reostunud setetega, kuid esineb ka raskmetallireostust. See reostus tuleb likvideerida *ex-situ* meetodil, mis tähendab, et reostunud sete kaevatakse

⁹ Riigi jäätmekava 2014-2020. <http://www.envir.ee/et/riigi-jaatmekava-2014-2020>

ehitusmasinate abil välja. Reostunud pinnase väljakaevamine või puhastamine loob eeldused põhja- ja pinnavee kvaliteedi paranemisele looduslike isepuhastumise protsesside abil. Selle tulemusena väheneb kantserogeensete, mutageensete ja teratogeensete ainete sisaldus pinnases. Jääkreostuse ohutustamise järgselt kaob oht inimeste kokkupuuteks ohtlike ainetega. Puuraugu PA-173 läheduses kaevatakse alumisest tiigist eraldi välja ca 550 m³ setet, mis on ümbritsevast alast oluliselt suurema raskmetallide sisaldusega ja ladestatakse ohtlike jäätmete prügilasse.

Ülejäänud väljakaevatud reostus on võimalik kompostida või termiliselt töödelda. Kottkompostimine vajab killustikkattega platsi ning võtab aega 3-6 kuud ning vajab vähemalt 2 kuud järelküpsemist.

Kottkompostimisega tuleb saavutada pinnase puhastamine alla elumumaa piirarvu naftasaaduste osas. Ebatõenäoline on, et saavutatakse ohtlike ainete osas sihtarvu tase. Sihtarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või väiksema väärtuse korral loetakse pinnase seisund heaks.

Puhastatava pinnase suure mahu tõttu on vajalik pinnase puhastamine alla elumumaa piirarvu, sest vastasel juhul jääb naftasaaduste absoluutmaht puhastuse järgselt pinnases liiga suureks ning kumulatiivset mõju arvestades võib põhjustada puhtama pinnase reostamist niinimetatud puhastatud pinnase poolt. Kui kogu puhastatud pinnas tuleb realiseerida tööstusmaadele, on suuremast veokaugusest tulenevalt ka suurem ressursikulu.

Raskmetallide ärastamiseks tuleb kasutada ühe variandina peale kompostimisprotsessi läbipesu kemikaalilahuse (nt kelaatidest tehtud lahus) abil.

Läbipesu käigus filtreeritud ja/või settitatud metallijäätmeid on võimalik taaskasutada metallitööstuses või suunata prügilasse. Aluseline heitvesi neutraliseeritakse happega (nt HCl). Hapete ja aluste täpsed kogused selguvad keemilise töötuse käigus. Kemikaalide kogused jäävad tonnidesse. Kelaatide kogused on suuremad ning võivad olla üle 100 tonni. Hapete ja aluste kogused on väiksemad. Nõuetele vastavalt puhastatud heitvesi juhitakse Kroodi oja tagasi.

Termotöötlus on võimalik läbi viia mobiilse tehasega, mis püstitatakse jääkreostusobjekti piirkonda tühermaale reformimata riigimaale. Tehases kuumutatakse pinnast, kuni orgaaniline osa lendub ning seejärel lenduv osa põletatakse. Tekkinud gaasid puhastatakse filtrite abil. Termilise töötusega puhastatakse jäätmed orgaanilisest reostusest sihtarvuni⁶ ning raskmetallide osas saavutatakse väga madal leostuvus. Lisaks eemaldatakse kuumutamise käigus madalama aurustumistemperatuuriga metalle (nt Cd).

Tiikide põhjasetetes ja reostuskoldes on tegemist raskmetallireostusega, mille leostuvusnäitajad on madalad. Mõlema piirkonna reostus pärineb samast allikast (endise Eesti Fosforiidi territoorium) ning seda võib käsitleda ühe jääkreostusobjektina. Jäätmeid ei viia välja teistele katastriüksustele, vaid need koondatakse kokku nii, et need ei avalda keskkonnale negatiivset mõju. Tekkinud jäätmete taaskasutamine reostuskolde katmisel (juhul kui jäätmed puhastatakse orgaanilisest reostusest sihtarvuni) oja keskjooksul on võimalik ja otstarbekas, sest see loob täiendava puhverkihi reostuskolde ja puhta katte vahel.

Reostuskolde asub suures osas Kroodi oja veekaitsevööndis (reostuskolde käsitletakse kui ühtset rajatist ning nõue kehtib kogu objektile) ning kui naftasaadustesisaldus oleks üle sihtarvu, avaldaks see liialt suurt riski oja reostamiseks. Arvestades, et ümbruses on tööstuspiirkond ja naftasaaduseid käsitlevad ettevõtted, siis võib see (sisaldus üle sihtarvu) tekitada liialt suurt kumulatiivset mõju pinnavee koormamisel ja takistada veekogu hea seisundi saavutamist.

Tiikide alal tuleb reostust likvideerida *ex-situ* meetodil ning puhastada reostus termilise töötusega.

4.2 Kroodi oja keskjooks

In-situ meetodi puhul on võimalik kasutada raskmetallide (sh arseeni) puhastamiseks elektrokineesi, mille korral paigaldatakse saastunud pinnasesse madala intensiivsusega elektrivooluga katoodid ja anoodid. Selle tulemusena saadakse reostunud pinnasest kätte raskmetallid vees lahustunud kujul. Lahus suunatakse edasisele töötlemisele, mille käigus sadestatakse lahusest välja raskmetallid. Tekkinud sade filtreeritakse veest välja ning transporditakse ohtlike jäätmete prügilasse. Elektrokineesi efektiivsus sõltub palju pinnasetüübist, osakeste suurusest, ionide liikuvusest, saasteainete lahustuvusest ja elektrivoolu tulemusel happeliste tingimuste tekkimisest pinnases. Elektrokineetiline puhastamine on pikaajaline ning energiamahukas protsess, mille puhastusefektiivsus selgub tööde käigus. Elektrokineesi eelised: saab viia läbi nii *in-situ* kui *ex-situ*, saab läbi viia nii veega küllastunud kui küllastumata aladel, saab läbi viia olenemata pinnase homogeensusest või kihistumisest. Elektrokineesi puudused: pinnasesse maetud metallist objektid mõjutavad efektiivsust, lahustumatuid saasteaineid ei ole võimalik eraldada, efektiivsus on madalam hästi vett juhtivates pinnastes.

Kroodi oja keskjooksul (põhiline reostuskolle) ei likvideerita olemasolevat reostust täies mahus, vaid selle asemel viiakse läbi reostuse ohutustamistööd. Ohutustamine on võimalik, sest reostunud pinnase omadusi arvesse võttes on tegemist ohtlike ainete madala leostuvusega ning seetõttu on tegemist keskkonda vähe ohustava materjaliga. Kogu arseeniga reostunud pinnase väljakaevamine eeldab selle ladustamist ohtlike jäätmete prügilasse, on pakutud ohutustamislahendusest 18 korda kallim (~101,5 mln €) ning sellel puudub oluline keskkonnakaitseline eelis.

Pakutud lahenduse järgi antakse Piiri teest põhjas asuvale reostuskoldele ohutustamise käigus sobiv nõlvus, kaetakse kattekihiga. Piiri teest lõunas asuv ala tasandatakse ja kaetakse kattekihtidega. Kroodi oja juhitakse reostuskoldest mööda. Reostuselemendid on praegusel hetkel pinnasega seotud ning nende leostusnäitajad on pigem madalad, seega ei ole need keskkonnas kuigi liikuvad. Ühtlane nõlvus soodustab sademevee äravoolamist.

Peale kattekihtide rajamist tuleb alale kehtestada kasutuspiirangud. Ohustatud reostuskolde alal ei tohi rakendada tegevusi, mis soodustaksid sademevee infiltratsiooni või selle jõudmist reostuskoldeni ning ei tohi halvendada sademevee pindmist äravoolu. Eelistatud on lahendused, mis halvendavad vee jõudmist reostuskoldeni. Katet ei tohi läbistada st, et ei tohi rajada midagi reostuskolde sisse.

Sademevesi kogutakse nõvadega ja juhitakse edasi Kroodi oja. Uus säng rajatakse praegusest sängist ida poole.

4.3 Kroodi oja alamjooks

In-situ meetodi puhul on võimalik kasutada raskmetallide (sh arseeni) puhastamiseks elektrokineesi, mille korral paigaldatakse saastunud pinnasesse madala intensiivsusega elektrivooluga katoodid ja anoodid. Selle tulemusena saadakse reostunud pinnasest kätte raskmetallid vees lahustunud kujul. Lahus suunatakse edasisele töötlemisele, mille käigus sadestatakse lahusest välja raskmetallid. Tekkinud sade filtreeritakse veest välja ning transporditakse ohtlike jäätmete prügilasse.

Ex-situ meetodi puhul on otstarbekam Kroodi oja alamjooksult väljakevatav reostus transportida keskjooksul asuva reostuskolde peale. Neid jäätmeid ei töödelda, sest nende iseloom on sama, mis

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

reostunud pinnasel oja keskjooksul. Piltlikult öeldes toimub nende koondamine ühte kohta. Kõik need jäätmed kasutatakse ära reostuskoldele sobiva nõlvuse andmiseks.

Võrreldes erinevaid puhastusmeetodeid on Kroodi oja alamjooks otstarbekas ohutustada jääkreostuse väljakaeve ehk *ex-situ* meetodil, kuna tegemist on enamasti vooluveekogu põhjasetetega.

Peale reostuse likvideerimist tuleb arvestada, et ojalõikude taastamiseks on osaliselt vajalik kalda- ja põhjaalasad täita puhta pinnasega.

5 Projektlahendus

Käesoleva projektiga antakse lahendus Kroodi oja jääkreostuse ohutustamiseks ning ala keskkonna olukorda parendavate meetmete ellu viimiseks.

Käesoleva projekti tehniline lahendus on kajastatud joonisel nr 1-3.

Projekti koostamisel on alusplaanina kasutatud Nordecon AS poolt 2015. aastal koostatud geodeetilisi plaane mõõtkavas M 1:500 (Nordecon AS, töö nr G-2015-3). Alusplaani koordinaadid on L-Est'97 ja kõrgused Balti77 süsteemis.

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

Käesolevas projektis antakse lahendus teostatavusuuringus välja toodud alternatiivile, kus pinnasereostuse likvideerimine nähakse ette Kroodi oja alam- ja ülemjooksul *ex-situ* meetodil ehk pinnase väljakaevamise teel ning keskjooks ohutustatakse. Käesolevas projektis ette nähtud tööd tuleb teostada ohtlike jäätmete käitlemise litsentsi ja jäätmeluba omava ettevõtte poolt.

5.1 Üldosa

Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada, et eelprojektis on esitatud eeldatav reostuse levikuala ja maht. Pinnasetööde käigus võib tulenevalt ala heterogeensusest reostunud pinnasega alasid esineda ka väljaspool joonistel kujutatud reostuspiiri. Kui reostus levib horisontaalselt oluliselt kaugemale kui joonistel näidatud maa-ala, tuleb iga juhtumi puhul eraldiseisvalt otsustada, kas reostuse väljakaevamine on otstarbekas.

Reostunud pinnase puhastamisel vooluveekogudest ning nende kallastelt tuleb arvestada, et peale reostunud pinnase eemaldamist tuleb voolusäng kujundada selliselt, et tagatud oleks vee hea ärajuhtimine. Kroodi oja puhastusejärgsel kujundamisel tuleb vajadusel arvestada sängist eemaldatud pinnase kogusega samaväärse tagasitäitepinnase mahu vajadusega. Täpne oja kujundamine tuleb lahendada järgnevatel projekteerimise staadiumites.

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

Reostuse likvideerimisel tuleb esmalt vooluvesi reostunud pinnasest eraldada. Selleks võib kasutada pinnasest valle, ajutisi seinasid või juhtida lokaalse paisutuse abil vesi torusse (samas sängis). Nimetatud tegevused on ellu viidavad lühikeste lõikude kaupa olenevalt puhastatava ala omadustest. Vee eraldamisega alustades tuleb jälgida, et vooluveekogu põhjas tekitataks võimalikult vähe häiringuid, mis põhjustavad sette allakandumist. Tööde algusfaasis tuleb nii töö lõikude lõppu kui ka allavoolu mitmetesse kohtadesse paigaldada õlitõkkepoomid. Vajadusel tuleb rajada ajutisi settebasseine, et vältida reostunud sette kandumist allavoolu. Kus veekihi paksus on suurem ja vee vool aeglasem, tuleb kasutada sette liikumise takistamiseks täiendavalt ka nn kardinaid.

Peale sette liikumist tõkestavate rajatiste paigaldamist ning veevoolu eraldamist reostunud pinnasest on võimalik reostunud pinnas välja kaevata ja ära vedada. Reostunud pinnase väljakaevamisel tuleb arvestada reostunud vee tõrjega. Kui võimalik, tuleb vesi kohapeal puhastada (naftasaadustega

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

reostunud vesi tuleb võimalusel puhastada õlipüüduriga) ja tagasi oja juhtida. Kui kohapealne puhastamine võimalik ei ole tuleb vesi koguda ning transportida lähimasse vastuvõtukohta.

Peale reostuse likvideerimist tuleb arvestada, et ojalõikude taastamiseks on osaliselt vajalik kalda- ja põhjaalasad täita puhta pinnasega. Pinnase maht täpsustatakse tööprojekti.

Puhastustööde käigus tuleb koheselt peale puhastustööde lõppu teostada alade korrastamine. Arvestada tuleb kahjustatud katendite taastamisega, haljastuse taastamisega sh vajadusel ka kõrghaljastus jt tööd.

Ehitustööde käigus leitud jäätmed tuleb likvideerida ja käidelda vastavalt seadusest tulenevatele nõuetele. Jäätmed tuleb anda jäätmeluba omavale ettevõttele.

Ehitustööde käigus ei tohi teede/tänavate mullet kahjustada. Tööprojekt tuleb kooskõlastada Maanteeametiga.

Tööprojekt tuleb kooskõlastada kõikide tehnovõrkude valdajatega, kelle tehno rajatise alal või kaitsevööndis töid või kaasnevaid töid teostatakse. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada tehnovõrkude valdajate tingimustega.

Ohutustööde teostamiseks tuleb taotleda vee erikasutusluba tulenevalt veeseaduse § 8 lg 2 p 6, 7 ja 9.

Kroodi oja vooluhulgad ja veetasemed on toodud Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituudi poolt koostatud „Maardu fosforiidilevila tehnogeense põhjavee kvaliteedi uuring“ lõpparuande lehekülgedel 45-47 (vt lisa 4)., mille kohaselt Maardu järvest väljavool enamust aastast puudub ning maksimaalne mõõdetud vooluhulk alamjooksul on ~530 l/s.

5.2 Ehitustööde järjekord

Järgnevas peatükis on kirjeldatud ühte võimalikku ehitustööde järjekorda projekti osade kaupa. Ehitustööde järjekorda võib muuta tööprojektiga, kui see tuleneb puhastustööde tehnoloogiast. Projekti võib jagada neljaks osaks (edaspidi on tegevuste kirjeldused kajastatud soovitatavas ehitusjärjekorras). Projekti osade asukohti vt joonis 1.

- Tiikide jääkreostuse ohutustamistööd (Kroodi oja ülemjooks)
 - Süvendatakse Kroodi oja tiikide väljavoolust kuni mittetöötava raudtee truubini (vt joonis 2).
 - Rajatakse truup 2.
 - Rajatakse uus Kroodi oja säng mittetöötavast raudteest kuni Piiri teeni.
 - Truubist 3 idapoole jääv reostus kaevatakse välja ning transporditakse truubist 3 läänepoole jääva ala peale.
 - Rajatakse truup 3 ja uus Kroodi oja säng kuni vana sängini.
 - Rajatakse truup 1 ning alandatakse tiikide veetase.
 - Tiikidest kaevatakse välja jääkreostus ning saadetakse pinnas puhastamiseks.
 - Rajatakse regulaator.
- Kroodi oja alamjooksu ohutustamistööd

- Kroodi ojust kaevatakse välja jääkreostus ning transporditakse Piiri teest põhjapoole jääva reostuskolde peale, kus kujundatakse see mäeks.
- Kroodi oja keskjooksu ohutustamistööd
 - Likvideeritakse Piiri teest põhja pool reostuskolde alal asuv torustik (vt joonis 2, veeproovi 8 asukohta)
 - Jääkreostus likvideeritakse läänest suubuva kraavi alalt ning rajatakse truup 4.
 - Endise Eesti Fosforiidi väljalasust alguse saav kraav puhastatakse
 - Piiri teest põhjapoole jääv ala korrastatakse ning rajatakse alamjooksust toodud jääkreostusest mägi.
 - Piiri teest põhjapoole jääva ala peale tuuakse puhastatud tiikide pinnas ning selle peale rajatakse 1 m paksune kattekiht.
 - Piiri teest lõunapoole jääv ala tasandatakse ja kaetakse 1 m paksuse kattekihiga.
 - Kattekihtide peale rajatakse vee ära juhtimiseks nõvad.

5.3 Kroodi jääkreostuse ohutustamine

5.3.1 Uue ojasängi kaevamine

Arvestades Kroodi oja keskjooksul asuva jääkreostuskolde suurust ja mahtu ($\sim 403\,000\text{ m}^3$), ei ole selle väljakaevamine otstarbekas ja kulutõhus¹⁰. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamist tuleb alustada oja keskjooksule uue ojasängi kaevamisega. Rajada tuleb $\sim 1042\text{ m}$ pikkuselt uut ojasängi ning $\sim 260\text{ m}$ pikkuselt süvendada olemasolevat ojasängi. Uus ojasäng rajatakse 2 m põhja laiusega ning nõlvusega $1:2$ ja pikilang jääb vahemikku $i=0,0005\dots 0,0085$. Esmalt rajatakse/süvendatakse Kroodi oja alumise tiigi väljavoolust kuni mittetöötava raudteeni. Vana raudteetammi läbivad truubitorud tuleb likvideerida ning nende asemele tuleb rajada binokkeltruup 2 (PE/PP), siseläbimõõduga Di $2\times 1200\text{ mm}$, pikkusega 18 m ning languga $i=0.0100$. Truubist 2 rajatakse Piiri teeni uus ojasäng $\sim 670\text{ m}$ pikkuselt. Piiri tee ja väljakaevatava reostuskolde alale rajatakse binokkeltruup 3 (PE/PP), siseläbimõõduga Di $2\times 1200\text{ mm}$, pikkusega 180 m ning languga $i=0.0100$. Truubile 3 tuleb rajada iga 50 m järel kontrollkaev Di 800 mm . Truubist 3 kuni vana ojasängini rajatakse uus ojasäng $\sim 375\text{ m}$ pikkusega. Tagada tuleb uude ojasängi suubuvate kraavid äravool. Enne uue ojasängi rajamist tuleb selleks vajalik mahus raadata võsa ja puittaimestik. Kaevetööde tsoonis tuleb kogu võsa ja puittaimestik likvideerida. Raadatava ala ulatus täpsustatakse tööprojekti.

Peale uue ojasängi rajamist tuleb likvideerida alumise tiigi väljavoolu torud ning rajada selle asemele binokkel truup 1 (PE/PP), siseläbimõõduga Di $2\times 1200\text{ mm}$, pikkusega 24 m ning languga $i=0.0100$. Truup 1 sissevoolutoru põhja kõrgus on 18.00 m abs ning väljavoolutoru põhja kõrgus 17.76 m abs. Uus truup on rajatud madalamale, et oleks võimalik alandada tiikide veetaset. Truubi 1 tiigipoolsesse otsa tuleb rajada regulaator, millega on võimalik tagada tiikide projektaegne veetase. Kui regulaatorile ei leita valdajat, siis regulaatorit ei rajata ja taastatakse puhastustööde eelne olukord. Peale veetaseme

¹⁰ Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamisega kavandatud tegevuste keskkonnamõju hindamise aruanne.

alandamist tuleb väljavoolu ette paigaldada õlitõkkepoomid ning sette allakandumist vältivad nn kardinad. Nii õlitõkkepoome kui nn kardinaid on soovitatav paigaldada mitmes kihis.

Truupide pikkuseid ja pikilange täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides.

5.3.2 Tiikide ohutustamine

Kombinaadi tänavast põhja ja lõuna pool asuvates tiikides on valdavalt tegemist naftasaadustega reostunud setetega, kuid esineb ka raskmetallireostust. Raskmetallide osas ületab tööstusmaa piirarvu nikli (Ni), tsingi (Zn) ja vase (Cu) sisaldus. Enne reostuse likvideerimist tuleb alandada veetase tiikides. Töötsoonid tuleb eraldada õlitõkkepoomide ja sette levikut takistavate kardinatega. Samuti tuleb tööde kogu perioodi jooksul kasutada õlitõkkepoome ja sette levikut takistavaid kardinaid tiikide väljavoolu ees. Tiigid jäävad kuivendatuks kaevetööde lõpuni. Reostus likvideeritakse *ex-situ* meetodil, mis tähendab, et reostunud sete kaevatakse välja. Kaevetööde mahuks on ligikaudu 47 600 m³. Puuraugu PA-173 läheduses kaevatakse alumisest tiigist eraldiseisvalt välja ca 550 m³ setet, mis on ümbritsevast alast oluliselt suurema raskmetallide sisaldusega ja ladestatakse ohtlike jäätmete prügilasse.

Väljakaevatud pinnast töödeldakse termilise töötuse abil. Termiline töötus viiakse läbi mobiilse tehasega, mis püstitatakse jääkreostusobjekti piirkonda tühermaale reformimata riigimaale. Termilise töötusega puhastatakse jäätmed orgaanilisest reostusest ning raskmetallide osas saavutatakse väga madal leostuvus. Reostuskolde on tegemist samuti raskmetallireostusega, mille leostuvusnäitajad on samuti madalad. Mõlema piirkonna reostus pärineb samast allikast (endise Eesti Fosforiidi territoorium) ning seda võib käsitleda ühe jääkreostusobjektina. Pinnas puhastatakse orgaaniliste saasteainete osas sihtarvuni, sest need jäätmed pannakse reostuskolde peale. Reostuskolle asub suures osas Kroodi oja veekaitsevööndis ning kui naftasaaduste sisaldus oleks üle sihtarvu, avaldaks see liialt suurt riski oja reostamiseks. Orgaaniliste saasteainete osas puhastatud pinnas transporditakse Piiri teest põhjapool paiknevale reostuskoldele ning kasutatakse alale mäe kuju andmiseks. Tekkinud jäätmete taaskasutamine reostuskolde katmisel oja keskjooksul on võimalik ja otstarbekas, sest sellisel juhul ei ole vajalik tuua puhast pinnast juurde ning see loob täiendava puhverkihi reostuskolde ja puhta katte vahel.

Kaitstavatest loodusobjektidest asub kavandatava tegevuse piirkonnas II kaitsekategooria taime aasnelk (*Dianthus superbus*) kasvukoht. Taim jääb ehitustööde piirkonda Kroodi oja ülemjooksul, kuid ei asu otseselt väljakaevatava pinnase alal. Kui ehitustegevus ja ehitusmasinate liikumine toimub taime läheduses, **tuleb aasnelgi kasvukoht tähistada, et ära hoida taime mittetahtlik kahjustamine. Ehitustööd ei kahjusta oluliselt aasnelgi kasvukohta. II kaitsekategooria taimede hävitamine on keelatud (LKS § lg 7). Keelatud on massiteabevahendites avalikustada II kaitsekategooria liikide elupaiku ja kasvukohti. Näidatud andmed on lubatud ainult ametkondlikuks kasutamiseks.**

Ehitusmasinate veeteed tuleb kooskõlastada Keskkonnaameti ja kinnistu valdajatega. Soovituslikud tiikidest väljaveo kohad on näidatud kaardil 4.



Kaart 4 Soovituslikud tiikidest väljaveo kohad

5.3.3 Kroodi oja alamjooksu ohutustamine

Reostuskoldest põhja pool (Kroodi oja alamjooks) asuv reostus (lõigu pikkus on ~1500 m ja reostuse maht ligikaudu 59 500 m³) kaevatakse ekskavaatorite abil Kroodi oja sängist välja ning teisaldatakse veomasinatega Piiri teest põhjapool asuvale reostuskolde alale. Seda materjali kasutatakse samuti reostuskoldele mäe kaju andmiseks. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse transpordimasina veokasti ja vedada koheselt käitlemisalale. Kaevetööde tsoonis tuleb kogu võsa ja puittaimestik likvideerida. Raadatava ala ulatus täpsustatakse tööprojekti. Alamjooksu ohutustamisel tuleb arvestada täitepinnasega, mis on vajalik Kroodi oja äravoolu tagamiseks. Täitepinnase maht täpsustatakse tööprojekti. Puhastatava ala viimase lõigu, raudteesillast ülesvoolu 75 m, oja põhj on kindlustatud betoonplaatidega. Reostunud sete tuleb betoonplaatide pealt eemalda. Betoonplaate ei likvideerita.

Puhastustööde käigus ei tohi kahjustada teede muldkeha ega truupe. Reostunud muda/pinnase väljakaevamisel tuleb arvestada vooluveekogusse suubuvate kuivendussüsteemidega (kraavid, drenaaži suudmed, truibid jt). Kui reostuse likvideerimise käigus kahjustatakse nimetatud elemente, tuleb need rekonstrueerida, tehes koostööd nimetatud süsteemide omanikega.

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

Jõelähtme valla territooriumil asuv reostus kaevatakse samuti ekskavaatorite abil Kroodi oja sängist välja ning teisaldatakse veomasinatega Piiri teest põhja pool asuvale reostuskolde alale. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse transpordimasina veokasti ja vedada koheselt käitlemisalale. Ohutustamine on võimalik, sest reostunud pinnase omadusi arvesse võttes on tegemist ohtlike ainete madala leostuvusega ning seetõttu on tegemist keskkonda vähe ohustava materjaliga.

5.3.4 Kroodi oja keskjooksu ohutustamine

Kroodi oja keskjooksul paikneb põhiline reostuskolde, mida poolitab Piiri tee. Reostuskolde maht on ~403 000 m³ ning see ohustatakse nii, et seal asuv reostus ei põhjustaks enam ohtu ümbritsevale keskkonnale. Valdavalt on tegemist arseenireostusega, kuid esineb ka plii, tsiingi, vase, kaadmiumi ja baariumi reostust. Elemendid on praegusel hetkel pinnasega seotud ning nende leostusnäitajad on pigem madalad, seega ei ole need keskkonnas kuigi liikuvad.

Endise Eesti Fosforiidi sademevee väljalask (vt joonis 2, veeproovi 10 asukohta) on Kroodi oja jätkuv koormusallikas. Eelprojekti koostamise käigus suheldi Tallinna Vesi AS'iga (vt lisa 3) ning küsiti projekteerimistingimusi Eesti Fosforiidi sademevee väljalasude kanaliseerimiseks. AS Tallinna Vesi oli seisukohal, et kuna tegemist ei ole hoonete olmekanaliseerimisega, siis seetõttu ei tohi seda ühiskanalisatsioonivõrku suunata. Kui tööprojekti koostamise ajal leitakse nimetatud väljalasude omanik, siis antud väljalasuga peab tegelema edasi selle omanik. Kui omanikku ei leita, siis tuleb kaaluda puhasti rajamist. Eelprojekti on näidatud ära puhasti ligikaudne asukoht (vt joonis nr 3).

Endise Eesti Fosforiidi endisest väljalasust pärinev koormus erineb oma iseloomult jääkreostusest ning ei setti uude Kroodi oja sängi. Allavoolu liikudes väheneb erinevate ainete kontsentratsioonid ning enne merre jõudmist jäävad need eeldatavalt alla piirmäära. Jääkreostus on settinud aastate jooksul väljalasude ees olevasse kraavi sängi ning sisaldab ohtlikest ainetest peamiselt arseeni. Seega tuleb see välja kaevata, sest kui vesi voolab sellest läbi, on võimalik selle mõningane lahustumine vette.

Eesti Fosforiidi väljalasude alguse saav kraav tuleb puhastada joonisel 2 näidatud mahus, ca 160 m pikkuselt. Kraav tuleb juhtida Kroodi oja uude ojasängi.

Piiri teest põhja pool asuv väljalask (vt joonis 2, veeproovi 8 asukohta) ja selle torustik (kaks paralleelset toru) likvideeritakse pikkuses 250 m reostunud pinnasega alalt ning alles jäetava torustiku ots tamponeeritakse.

Piiri teest põhja poole jääva ala peale tuuakse alamjooksult väljakaevatud reostus, mille peale omakorda paigaldatakse tiikide väljakaevatud ja puhastatud pinnas (juhul kui pinnas on puhastatud orgaaniliste saasteainete osas sihtarvuni) ning kujundatakse mäeks. Mäe läänepoolse külje nõlvus on 1:5 ning idapoolse külje nõlvus 1:15, sellega vähendatakse läänepoolse valguga sademevee kogust. Eelprojekti toodud mäe kuju on ligikaudne ning võib muutuda tööprojekti käigus. Mäe kuju ja maht sõltub sinna toodavate pinnaste mahust. Mäe täpne suurus ja asukoht täpsustatakse tööprojekti. Sademevesi kogutakse kokku mäe peal ja ümber paiknevate nõvadega. Nõvade sügavus ~300 mm ja nõlvus 1:2 ning mäe all paiknevate nõvade põhja laius on 500 mm. Nõvad juhitakse Kroodi oja. Täpne nõvade arv ja asukoht täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides. Peale reostuskolde kujundamist kaetakse see kattedkihiga, mis koosneb isoleerivast kihist ja kasvukihist. Isoleeriv kiht takistab sademevee imbumist ja koosneb savikast, halvasti vettjuhtivast ($k < 0,5 \text{ m/ööp}$) materjalist paksusega 900 mm. Lisaks vettpidavusele suudab savikas materjal siduda arseeni ning seega vähendada arseeni liikuvust (Goldberg, 2002). Isoleeriva kihi peale rajatakse paksusega 100 mm

kasvupinnasest koosnev kasvukiht. Eelprojekti joonistel on näidatud katmist vajava maa-ala minimaalne piir. Kaetava ala suurust võib suurendada, kui see on vajalik parema tulemuse saavutamiseks (ühtlasem vertikaalplaneering jne).

Peale kattekihtide rajamist tuleb alale kehtestada kasutuspiirangud. Ohutustatud reostuskolde alal ei tohi rakendada tegevusi, mis soodustaksid sademevee infiltratsiooni või selle jõudmist reostuskoldeni ning ei tohi halvendada sademevee pindmist äravoolu. Eelistatud on lahendused, mis halvendavad vee jõudmist reostuskoldeni. Katet ei tohi läbistada, st et ei tohi rajada midagi reostuskolde sisse.

Mäge tuleb kaks korda aastas niita ning jälgida nõlvade peale tekkivaid vajumeid. Avastatud kahjustused tuleb kohe koheselt likvideerida.

Piiri teest lõunasse jääv reostuskolde tasandatakse ning ala lang kujundatakse Kroodi oja suunas. Reostus kaevatakse välja läänest suubuva kraavi alal (vt joonis nr 2). Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada sellega, et vaheladustamine ei ole lubatud. Reostunud pinnas tuleb tõsta otse transpordimasina veokasti ja vedada koheselt käitlemisalale. Suubuva kraavi sademevee ärajuhtimiseks rajatakse binokkeltruup 4 (PE/PP), siseläbimõõduga Di 2x1000 mm, pikkusega 177,5 m ja languga $i=0,0100$. Truubile 4 tuleb rajada iga 50 m järel kontrollkaev Di 800 mm. Truupide pikkuseid ja pikilange täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides. Tasandatud ja planeeritud reostuskolde peale tuleb rajada vähemalt 1 m paksune kattekiht. Kattekiht koosneb isoleerivast kihist ja kasvukihist. Isoleeriv kiht takistab sademevee imbumist ja koosneb savikast, halvasti vettjuhtivast ($k<0,5\text{m}/\ddot{o}\ddot{o}p$) materjalist paksusega 900 mm. Isoleeriva kihi peale rajatakse paksusega 100 mm kasvupinnasest koosnev kasvukiht. Eelprojekti joonistel on näidatud katmist vajava maa-ala minimaalne piir. Kaetava ala suurust võib suurendada kui see on vajalik parema tulemuse saavutamiseks (ühtlasem vertikaalplaneering jne). Sademevesi kogutakse kokku nõvadega. Nõvade sügavus ~ 300 mm ja nõlvus 1:2. Nõvad juhatakse Kroodi oja uude sängi. Täpne nõvade arv ja asukoht täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides.

Peale kattekihtide rajamist tuleb alale kehtestada kasutuspiirangud. Ohutustatud reostuskolde alal ei tohi rakendada tegevusi, mis soodustaksid sademevee infiltratsiooni või selle jõudmist reostuskoldeni ning ei tohi halvendada sademevee pindmist äravoolu. Eelistatud on lahendused, mis halvendavad vee jõudmist reostuskoldeni. Katet ei tohi läbistada, st et ei tohi rajada midagi reostuskolde sisse.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata asjaolule, et reostunud ala kohal kulgevad kõrgepingeõhuliinid. Reostuse likvideerimisel tuleb arvestada liini valdaja tingimustega.

5.3.5 Võsanõmme I ja Papli I katastriüksustel Kroodi oja keskjooksu ohutustamine

Üks osa Kroodi oja keskjooksu ohutustamisest toimub Piiri teest lõunapoole jääva Võsanõmme I (kü 44603:002:0022) ja Papli 1 (kü 44603:002:0210) katastriüksusel. Võsanõmme I kinnistule jääb ligikaudu 17 110 m² suurune reostunud ala ning Papli 1 kinnistule jääb ligikaudu 240 m² suurune reostunud ala. Ehitustööde käigus tuleb Papli 1 kinnistu poolset reostuspiiri täpsustada. Arvestada tuleb kuni 15 lisapuuraegu rajamisega. Puuraugud peavad olema vähemalt sügavusega 8 m ning proov tuleb võtta iga meetri kohta. Analüüsida tuleb arseeni (As) ja raskmetallide (Cu; Pb; Zn; Ni; Cd) sisaldus pinnases. Reostusuuringu käigus ei olnud võimalik antud alale puurauke rajada, kuna kinnistu omanik kasutab ala erinevate pinnaste ladustamiseks.

Mõlemad kinnistud on aktiivselt kasutuses ja osaliselt kasutatakse ladustusplatsidena. Ohutustööde elluviimise ajal on häiritud maakasutus Võsanõmme I ja Papli I kinnistul. Kõik ohutustamistööd ja täpne ajakava tuleb eelnevalt kooskõlastada omanikuga. Kinnistuomanikule tuleb anda võimalus oma töö (pinnasehunnikute ladustamine ning nende asukoht) ümberkorraldamiseks, et ladustamine ei segaks ohutustamistööd ja vastupidi. Arvestada tuleb, et antud alal toimub ohutustamistööde teostamine pikema aja vältel ja erinevate etappidena.

Tasandatud ja planeeritud reostuskolde peale tuleb rajada vähemalt 1 m paksune kattekiht. Kattekihi paksust võib vajadusel suurendada. Kattekiht koosneb isoleerivast kihist ja kasvukihist. Isoleeriv kiht takistab sademevee imbumist ja koosneb savikast, halvasti vettjuhtivast ($k < 0,5 \text{ m/ööp}$) materjalist paksusega 900 mm. Isoleeriva kihi peale rajatakse kasvupinnasest koosnev kasvukiht paksusega 100 mm. Eelprojekti joonistel on näidatud katmist vajama maa-ala minimaalne piir. Kaetava ala suurus võib suurendada, kui see on vajalik parema tulemuse saavutamiseks (ühtlasem vertikaalplaneering jne). Sademevesi kogutakse kokku nõvadega. Nõvade sügavus on projekteeritud ~ 300 mm ja nõlvus 1:2. Nõvad juhatakse Kroodi oja uude sängi. Täpne nõvade arv ja asukoht täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides.

Võsanõmme I ja Papli I katastriüksus ja selle lähiümbrus on juba osaliselt kaetud savika pinnasega. Ehitustööde käigus tuleb kontrollida savika kihi paksust ning vajadusel tuleb isoleeriva kihi paksust suurendada.

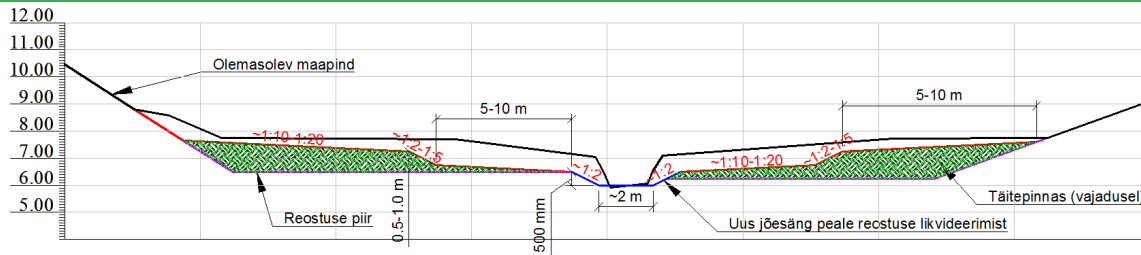
Peale kattekihtide rajamist tuleb alale kehtestada kasutuspiirangud. Ohustatud reostuskolde alal ei tohi rakendada tegevusi, mis soodustaksid sademevee infiltratsiooni või selle jõudmist reostuskoldeni ning ei tohi halvendada sademevee pindmist äravoolu. Eelistatud on lahendused, mis halvendavad vee jõudmist reostuskoldeni. Katet ei tohi läbistada, st et ei tohi rajada midagi reostuskolde sisse.

5.3.6 Tiikide väljavooluregulaatori rajamine

Peale tiikide reostuse likvideerimist tuleb rajada truubi 1 ette regulaator. Regulaator on vajalik veetaseme ($\sim 21,00$ m abs) hoidmiseks. Samuti saab regulaatorit kasutada tulevikus tiikide veetaseme alandamiseks (kõrguseni $\sim 18,00$ abs) ja vajadusel tiikide tühjendamiseks. Regulaatori täpne suurus ja konstruktsioon täpsustatakse edasistes projekteerimisetappides.

5.3.7 Kroodi oja reostusest likvideeritud ojasängi kujundamine

Peale reostuse väljakaevamist Kroodi oja alamjooksul tuleb ojasäng kujundada astmeliseks (vt skeem 1). Astmeliseks kujundamine vähendab oluliselt tagasitäite mahtu, säästab maavarasid ja lihtsustab ehitusmehhanismide tööd ning annab tulevikus võimaluse kujundada oja kaldad vastavalt kohaliku omavalitsuse soovidele. Väljakaevatud ala põhja peab jääma põhjalaiusega 2 m ning vähemalt sügavusega 500 mm ojasäng, milles toimub Kroodi oja põhivool. Kujundatud astmete kõrguste vahe on 0,5-1,0 m ning astmete laius jääb vahemikku 5-10 m, nõlvus $\sim 1:10$ - $1:20$. Astmeid ühendava lõigu nõlvus jääb vahemikku $\sim 1:2$ - $1:5$. Kroodi oja alamjooksu kujundamisel tuleb kõigepealt kasutada kohapealset olemasolevat materjali. Vajadusel tuleb arvestada täitepinnasega, mis on vajalik Kroodi oja äravoolu tagamiseks. Täitepinnase maht täpsustatakse tööprojekti. Tagada tuleb Kroodi oja suubuvate truupide ja kraavide äravool. Ojasängi kindlustamise vajadus ja täpne meetod täpsustatakse tööprojekti käigus.



Skeem 1 Astmete kujundamise näide

5.4 Ohutustamistööde agne tehnika transport ja liikluskorraldus

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

Kui osutub vajalikuks reostunud pinnase väljakaevamine olemasolevate teede allalt, tuleb rajada ajutised möödasõidud/möödapäasud.

Ohutustamistööde käigus tuleb igal ajal tagada isikute turvaline ligipääs nende katastriüksustele. Vajadusel tuleb korraldada übersõidud.

5.5 Järelekontroll

Tööde ajal tuleb kord kuus läbi viia pinnaveeseiret. Määrata tuleb naftasaadused, 1-aluselised fenoolid, Ni, Zn, Cu, As, Pb, Cd ja heljumi sisaldus tööpiirkonnast allavoolu (seirejaama SJA5567000 asukohas).

Kui kaevetööde käigus on selgunud, et kui pinnasereostus levib kaugemale kui eelprojekti kajastatud, otsustab omanikujärelevalve, kas antud alal on puhastustööd vajalik edasi teostada või mitte. Kui töid otsustatakse teostada edasi ojust kaugemale, tehakse seda kuni kogu reostuse likvideerimiseni või omanikujärelevalve teistsuguste korraldusteni. Tööde järelevalvele tuleb kaasata saastunud alade uurimistööde ja puhastustööde teadmistega keskkonnaekspert, kes jälgib tööde nõuetekohasust, aitab leida lahendusi ettenägematutes olukordades ning esitab Tellijale põhjendatud ettepanekud puhastustööde piiride korrigeerimise vajaduse korral.

Järelekontrolli käigus tuleb veenduda, et reostunud pinnas on eemaldatud (tiigid ja alamjooks). Kaevetööde järgselt võetakse paljandunud puhtast pinnasest koostöös omanikujärelevalvega 5 proovi 100 m kraavi/oja lõigu kohta (5 proovi mõlema kalda peale kokku). Proovivõtukohtade valib välja omanikujärelevalve. Ülemjooksul kontrollitakse pinnase puhtust järgmiste reostuskomponentide osas: naftasaadused. Kesk- ja alamjooksul kontrollitakse pinnase puhtust järgmiste reostuskomponentide osas: Ni, Zn, Cu, As, Pb, Cd.

Kui tööde käigus avastatakse, et reostus levib alam- ja ülemjooksul kaugemale eelprojekti kajastatud puhastamisele kuuluva ala piirist, siis tuleb omanikujärelevalve otsusel kaevuala laiendada ning reostust käidelda sarnaselt ülejäänud ala reostusega. Kui reostus levib keskjooksul kaugemale eelprojekti kajastatud puhastamisele kuuluva ala piirist, siis tuleb omanikujärelevalve otsusel kaetavat ala laiendada või olenevalt kohast reostunud pinnas välja kaevata ja transportida jääkreostuskolde peale.

Peale kavandatava tegevuse lõppu tuleb läbi viia pinnavee seiret. Seire peab andma infot jääkreostuse ohutustamise tõhususe kohta. Jääkreostusala koosneb erineva reostuse iseloomuga alast ning seega tuleb proove võtta oja erinevatelt lõikudelt. Seiret tuleb teha kord aastas ning veeproov tuleb võtta

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

suvisel madalvee perioodil. Seire kestus peab olema vähemalt järgmised 50 aastat või kuni jääkreostuskolde likvideerimiseni.

Esimene veeproov tuleb võtta Maardu järve väljalasust, mis asub Kroodi oja ülemjooksul (X=6590930 Y=556472). Proovis tuleb määrata vähemalt järgmised elemendid ja ühendid: naftasaadused, 1-aluselised fenoolid, Ni, Zn, Cu.

Teine veeproov tuleb võtta vahetult tiikide alast allavoolu ning enne endise Eesti Fosforiidi territooriumi väljalasku ja enne reostuskollet (X=6591855 Y=556018). Proovis tuleb määrata vähemalt järgmised elemendid ja ühendid: naftasaadused, 1-aluselised fenoolid, Ni, Zn, Cu.

Lisaks tuleb võtta kolmas veeproov allavoolu peale reostuskolde ala. Proovivõtu koht võib olla seirejaama SJA5567000 asukoht (X=6594397 Y=555676). Proovis tuleb määrata vähemalt järgmised elemendid ja ühendid: naftasaadused, 1-aluselised fenoolid, Ni, Zn, Cu, As, Pb, Cd. See proov näitab, kas reostuskolde ohutustamine on õnnestunud. Lisaks annab see infot selle kohta, kui palju ohtlike aineid satub Muuga lahte.

Põhjaveeproovide võtmiseks tuleb rajada kaks seirekaevu (Kaart 5). Kaevude koordinaatideks on X=6593320 Y=555760 ja X=6591893 Y=555940. Kaevud tuleb rajada 10 m sügavused nii, et nad näitaksid kvaternaari põhjaveekihi vee kvaliteeti. Sügavamad veekihid (Ca-V) on hästi kaitstud. Proov kaevudest tuleb võtta kord aastas miinimum veetasemega perioodil ning määrata tuleb raskmetallide (Ni, Zn, Cu, As, Pb, Cd) sisaldus. Seiret tuleb läbi viia järgmised 50 aastat või kuni jääkreostuskolde likvideerimiseni.

Seirest järelduste tegemisel tuleb arvesse võtta olemasolevat koormust mida tekitavad erinevad väljalasud.



Kaart 5 Seirepunktid Kroodi ojal

6 Peamiste materjalide ja tööde mahud

Tabelis 1 esitatud materjalidele ja töödele lisanduvad kõik tööd ja materjalid, mis ei ole esitatud antud tabelis, kuid on vajalikud käesoleva projekti teostamiseks.

Tabel 1. Tööde mahtude tabel

JRK NR	TÖÖDE KIRJELDUS	ÜHIK	KOGUS	MÄRKUSED
1	Võsa ja puittaimestiku raadamine ning kändude juurimine			<i>täpsustatakse tööprojekti käigus</i>
2	Truupide likvideerimine	tk	4	
3	Tiikidest reostuse likvideerimine, käitlemine ja transport reostuskolde peale	m ³	~47 600	<i>geomeetriline maht</i>
4	Keskjooksul reostuse likvideerimine ja transport reostuskolde peale	m ³	~13 400	<i>geomeetriline maht</i>
5	Alamjooksul reostuse likvideerimine ja transport reostuskolde peale	m ³	~59 500	<i>geomeetriline maht</i>
6	Piiri teest põhjapool asuva reostuskolde kujundamine mäeks	m ²	~63 800	
7	Isoleeriva katendi rajamine	m ³	~117 315	<i>geomeetriline maht</i>
8	Kasvukihi rajamine	m ³	~13 035	<i>geomeetriline maht</i>
9	Toru Di 1200 mm (koos kontrollkaevudega iga 50 m järel) rajamine	m	~444	
10	Toru Di 1000 mm (koos kontrollkaevudega iga 50 m järel) rajamine	m	~355	
11	Uue ojasängi rajamine	m/m ³	~1042/53 575	<i>geomeetriline maht</i>
12	Olemasoleva ojasängi süvendamine	m ³	~260	<i>geomeetriline maht</i>
13	Nõvade rajamine	m/m ³	~2745/640	<i>geomeetriline maht</i>
14	Regulaatori rajamine	kmpl	1	
15	Täitepinnase paigaldamine	m ³	~72 900	<i>täpsustatakse tööprojekti käigus</i>
16	Haljastuse rajamine			<i>täpsustatakse tööprojekti käigus</i>
17	Järelkontrolli teostamine	obj	1	<i>teostada vastavalt peatükis 5.5 esitatud juhistele</i>
18	Muu			

LISAD

LISA 1

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
Joonis 1-3 8.12.2015.dwg	2.0 MB
G-2015-3 Kroodi oja.dwg	7.9 MB
Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.pdf	7.6 MB
PK_ES9413.html	6 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Marina Prigask	48312070277	04.01.2016 14:34:16 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

34343442007292361532784126095302621092

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 30 BB 59 84 9A32 B1 10 72 15 2F 0E 1C 28 60 00 A8 44 5E F6 86 15 39
BB 13 2A06 ED 22 2E FB 39

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--

AS Eesti Telekom
Valge 16, 19095 Tallinn
Registrikood 10234957

PROJEKTI KOOSKÖLASTUS NR 25769169**KOOSKÖLASTUSE TELLIJAJA**

Kliendinumber	326077
Isikukood/Registrikood	10171636
Nimi	AS KOBRAS
Kontaktisik	Martin Võru Telefon 7300311 5260335
e-post	martin@kobras.ee
Aadress	RIIA TN 35, TARTU 50410, TARTUMAA
Objekti asukoht ja projekti nimi	Maardu linn, Harjumaa : Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt
Projekti/töö nimetus	Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt

Kooskõlastamisele esitatud dokumendid	Geodeetiline alusplaan	G-2015-3 Kroodi oja.dwg
	Projektjoonis	Joonis 1-3 8.12.2015.dwg
	Projekti seletuskiri	Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.pdf

Elioni kaubamärgi all teenuseid osutav AS Eesti Telekom (edaspidi "Elion") seisukohad esitatud dokumentide kooskõlastamisel:

Tööde teostamisel tuleb lähtuda liinirajatiste kaitsevööndis tegutsemise Eeskirjast:	jah
Töid võib teostada ainult Elioni volitatud esindaja kirjaliku tööloa alusel	jah
Info tööloa saamiseks telefoninumbri	6524000; jvtallinn@telekom.ee
Maa-alal paikneb Elionile kuuluv liinirajatis	Kaablikanalisatsioon Maakaabel

Kooskõlastus kehtib kuni 03.01.2017

Kooskõlastuse võttis vastu
Martin Võru

Kooskõlastuse andis
AS EESTI TELEKOM
Marina Prigask
e-post: marina.prigask@elion.ee
telefon: 6402421



AS GAASIVÕRGUD
GAASI 5, 11415 TALLINN

GAASIVÕRGUD@GAAS.EE
TELEFON: +372 6056801
FAKS: +372 60 12925
WWW.GAASIVÕRGUD.EE

REG. NR 12503841
KMKR NR. EE101650582
A/A: 221057359839
SWEDBANK

Projekti kooskõlastamise nr: 250
Projekti kooskõlastamise kuupäev: 25.02.2016

Tellija: Keskkonnaministeerium

Projekteerija: Kobras AS
Registrikood: 10171636
Projektijuht: Erki Kõnd
Projekti nimetus: Kroodi oja jääkreostuse ohutustamine
Töö number: 2014-210-6; lehed:1,2,3
Stadium: eelprojekt

Projekt kooskõlastatud märkusteta.

Kooskõlastuse leht nr 114/2016 25.02.2016

/Allkirjastatud digitaalselt/



Jevgenia Ivlijeva
TEL: +372 605 6815
TEL: +372 53411657
jevgenia.ivlijeva@gaas.ee

AS GAASIVÕRGUD
WWW.GAASIVORGUD.EE
GAASIVORGUD@GAAS.EE

DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
KL 114_2016 Kobras AS KK 250 25.02.2016.pdf	518 KB
AS Gaasivõrgud.bdoc	7.5 MB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Jevgenia Ivijeva	46601232730	25.02.2016 10:43:54 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

spetsialist / AS Gaasivõrgud

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

Tallinn

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

133318866209895298479920322206999986778

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 83 C3 F9 0E 1A 14 1A 62 B9 F6 6E 57 10 17 C3 BB 16 0E C2 8E 11 1E F
4 18 59 60 41 EAD4 66 82 E3

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
vastuskiri.pdf	34 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Kaido Väinola	38703030337	17.12.2015 12:23:00 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

28580330672141093349046836203723554097

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 F6 0ABE AE D8 23 4C F7 AF 68 1D 65 9D 40 FC 46 CC 45 47 36 6D 49 78 BC CB 27 5F 7C 53 99 9E 83

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "Allkirjastatud failid" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
ucm_301517~2.pdf	158 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Andres Linnamägi	35404300270	21.12.2015 15:02:11 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

101782672644588364163762188622074984787

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 60 EAAF 00 B6 A2 5B 0F FD A7 F7 B2 AE 43 96 DD 55 36 FF C5 72 62 59
2A77 D7 64 CF ED B7 9C B8

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--



AS Kobras
Riia 35
50410 TALLINN

Teie: 10.12.2015

Meie: 21.12.2015 nr 18-7/15-244/5371

Kroodi oja jääkreostuse ohustamise eelprojekti kooskõlastus

AS Tallinna Sadam kooskõlastab Kroodi oja jääkreostuse ohustamise eelprojekti tingimusel, et enne tööde teostamise algust rajatakse settebassein(e), vältimaks reostunud setete kandumist Muuga lahte. Ühtlasi oleme arvamusel, et lisaks töös väljapakutud kolmele seirepunktile, võiks üks punkt asetseda Kroodi ojal ka vahetult enne suubumist Muuga lahte.

Lugupidamisega

/allkirjastatud digitaalselt/

Andres Linnamägi
Kvaliteedi –ja keskkonnajuhtimise osakonna peaspetsialist

*Andres Linnamägi 631 8018
a.linnamagi@ts.ee*

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.pdf	7.6 MB
AS Tallinna Soojus.pdf	123 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Maksim Andrijaškin	39306283717	11.12.2015 15:21:57 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

AS Tallinna Küte, VHO, insener / KOOSKÕLASTATUD, Kooskõlastuse nr. V_455; Aadress: Kroodi Oja; Tingimused: Enne tööde algust ja tagasitäite algust kutsuda kohale meie esindaja tel: 6107453; Mehhanismide kasutamine mullatöödel on keelatud lähemal kui 2 m soojutrassist;

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

Tallinn

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

13394453369988745792755251458540122358

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 79 61 2E AE 96 9C 63 54 CF D5 6B E5 39 BA 63 5C DD 1B C7 4D 0E B1 CB 5AD4 D1 44 77 AB FC 02 F1

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

aktsiaselts KOBRAS
RIIA 35
50410 Tartu

AS Tallinna Vesi
Ädala 10, Tallinn 10614, Estonia
Tel. +372 6262 200
Fax +372 6262 300
www.tallinnavesi.ee

17.12.15 PR/1565507-1

Teema: Vastuskiri
Asukoht: Kroodi oja, Uusküla pumpla piirkond
Käsitatud: Kroodi oja jääkreostuse ohutustamine, eelprojekt

Lugupeetud Martin Võru

AS Tallinna Vesi on tutvunud Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ tööga „Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt“ ning põhimõtteliselt nõustub eelprojekti lahendusega järgmistel tingimustel:

- Uusküla pumpla lääneküljel ristub Kroodi oja de315mm veetoruga, de400mm kanalisatsiooni survetoruga ja de500mm kanalisatsiooni vabavoolsetoruga. Täiendavalt koostada tööprojekti mahus nimetatud torustike kaitsevööndis (5+5m torustike telgedest mõlemale poole) teostatavate kaevetööde ja tagasitüüde konstruktiivsed lõiked ja kirjeldused, mis esitada täiendavalt AS-ile Tallinna Vesi nõusoleku saamiseks.
- Enne tööprojekti mahus konstruktiivsete lõigete ning kaevetööde ja tagasitüüde kirjelduste koostamist täpsustada ülal nimetatud vee- ja kanalisatsioonitorustike täpne asukoht ja maandamissügavus lahtisurfimisel.
- Ülal nimetatud vee- ja kanalisatsioonitorustike kaitsevööndis (5+5m torustike telgedest mõlemale poole) saab kaevetöid teostada ainult käsitsi. Kaeve- ja rasketehnika kasutamine kaitsevööndis (5+5m torustike telgedest mõlemale poole) on rangelt keelatud.
- Kaevetööde järgselt ei saa väheneda ülal nimetatud vee- ja kanalisatsioonitorustike maandamissügavus maapinnast. Torustike olemasolev ja kaevetööde järgne maandamissügavus maapinnast täpsustada täiendavalt esitatavates konstruktiivsetel lõigetel ja kirjeldustes.
- Vähemalt viis tööpäeva enne ülal nimetatud vee- ja kanalisatsioonitorustike kaitsevööndis kaevetöödega alustamist teavitada sellest AS-i Tallinna Vesi. Kaevetööde teostamine vee- ja kanalisatsioonitorude kaitsevööndis toimub AS-i Tallinna Vesi esindaja järelevalvel.

Lugupidamisega

/Allkirjastatud digitaalselt/

Kaido Vainola
tehniline konsultant
626 2200

AS Tallinna Vesi üldised tehnilised nõuded projektidele leiate aadressilt:

<http://www.tallinnavesi.ee> vajutage Partner / Tehnilised nõuded.

Teie paremaks teenindamiseks ootame tagasisidet e-mailile tagasiside.insenerid@tvesi.ee



KOBRAS AS
Riia 35, Tartu 50410
Tel.: 730 0310

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.

TÖÖ NIMETUS

eelprojekt

Töö nr 2014-210-6

KOOSTATUD VASTAVALT KEHTIVATELE NORMATIIVIDELE JA EESKIRJADELE

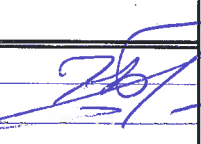
november 2015. a.

E.Kõnd

ALLKIRI

NIMI

KOOSKÖLASTATUD

KUUPÄEV, KUU, AASTA	KOOSKÖLASTAVA ASUTUSE VÕI ETTEVÖTTE NIMETUS	KOOSKÖLASTUSE TINGIMUSED	KOOSKÖLASTAJA NIMI	ALLKIRI
17.02.2016	Dizaina oja	Koostööloend; elustood koostööloend, meiega	Luigjä	

LISA 1

DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
Kooskõlastus.pdf	40 KB
Joonis 1-3 8.12.2015.dwg	2.0 MB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Maie Erik	45904280292	18.12.2015 14:48:07 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

57286143948130354374854451503205529407

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011 7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 55 1F 0C A5 17 7E E0 73 C4 65 26 F0 64 27 33 4C 4E 68 A0 5E 21 24 D B D9 F2 7D 2D 57 5B 13 39 6C

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
2	Martin Võru	38503146533	18.12.2015 14:55:03 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

108702284090492081594809498625598397078

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011 7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 DC 43 A1 BA 69 47 B4 92 AF DD 94 65 83 D2 B9 BB BF 4B 7E 11 38 B7 9 7 AD 51 F2 50 5A B6 34 62 BA

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "Allkirjastatud failid" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--

**TEENUSE OSUTAMISE
AKT NR 7847335888**

TEENUSE TELLIJA

NIMI / ÄRINIMI AS KOBRAS	ISIKU- VÕI REGISTRIKOOD 10171636
ESINDAJA NIMI MARTIN VÕRU	ESINDAJA TELEFON 5260335

OSUTATUD TEENUS

NIMETUS Projektide koostöölastamine: väikeprojekt	
TEENUSE OSUTAMISE KOHT Kroodi oja Maardu linn	
MAKSUMUS 17.45	TEENUSE OSUTAMISE KUUPÄEV 18.12.2015
TEENUSE TEOSTAJA EES- JA PEREKONNANIMI Maie Erik	

Teenuse osutaja:
Maie Erik
Elektrilevi OÜ

Teenuse tellija:
Martin Võru

.....
(allkiri)

.....
(allkiri)

Elektrilevi OÜ
Kadaka tee 63, 12915 TALLINN
Registrikood 11050857

PROJEKTI KOOSKÕLASTUS NR. 7847335888
KOOSKÕLASTUSE KUUPÄEV: 18.12.2015

KOOSKÕLASTUSE TELLIJA:

REGISTRIKOOD: 10171636
NIMI: AS KOBRAS
KONTAKTISIK: Martin Võru
OBJEKTI ADDRESS: Kroodi oja Maardu linn
TÖÖ NUMBER: Kroodi oja
TÖÖ SISU: Kroodi oja jääkreostuse ohutustamine
STAADIUM: Eelprojekt

KOOSKÕLASTATUD TINGIMUSTEL:

- * Töökohal peab olema Elektrilevi OÜ poolt kooskõlastatud projekt.
- * Kooskõlastus kehtib üks aasta.
- * Tööjoonised kooskõlastada täiendavalt.

KOOSKÕLASTUSE VÄLJASTAS:

Maie Erik
Elektrilevi OÜ

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

1176_Kroodi_oaj_jaakreostuse_projekt_Maardu.pdf

249 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1 Enno Bender

36802016027

08.01.2016 10:25:11 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

Elering AS liinide käidukorraldaja

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

153055834404473770075095831868333017463

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

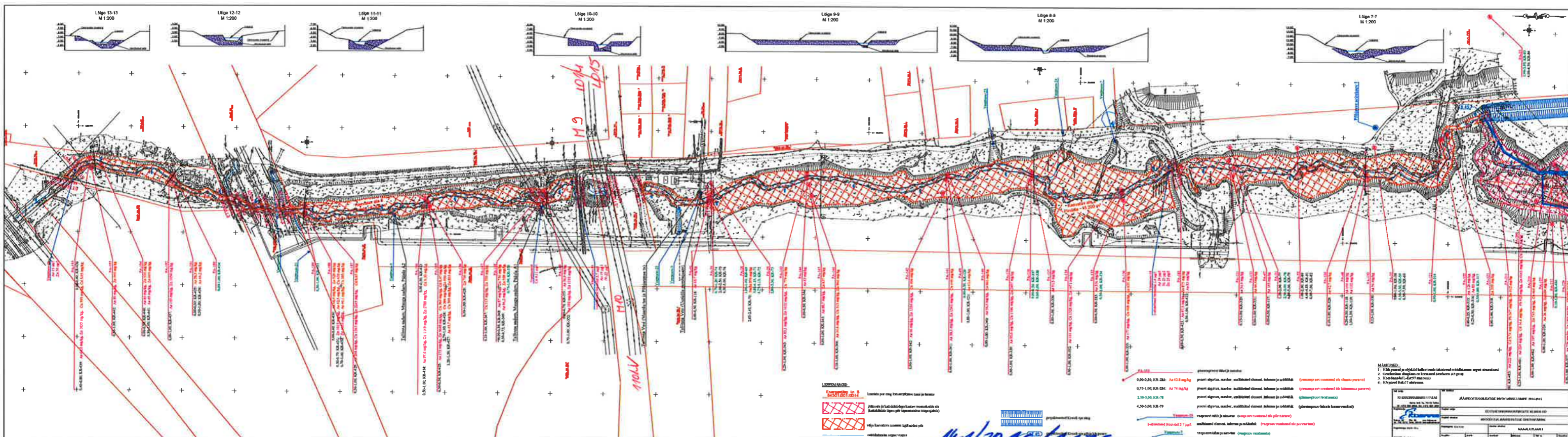
7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 DE D0 FF 85 F4 07 FC 77 71 14 D7 27 C9 7E 6F 5B B5 20 1E BC 40 A2
EADE 77 0B CF 05 4B 41 D8 98

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED



14/2016/1116
ELERING AS
 Linide käidukaitus
 Enno Bender
 Kuupäev 07.01.2016
KOOSKÖLASTATUD
 Järgmistel tingimustel:

- 1) Projektilal paikuvad Elering AS-le kuuluvad shuliniidid Kallavere - Viimsi L014/L015 (ristumine kroodi ojaga visangus 9-10)
- 2) Enne tööde algust MOKV shuliniidide kaitsevööndis, töodel tehnikaga kõrgusega üle 4,5m, tuleb vormistada shuliniidide kaitsevööndis töötamiseks luba tel. 775 1310 või sh.koostolastatud@elering.ee
- 3) Kaevetööd MOKV shuliniidide maht ruimastab eelnenudite (vundament, põrre, vundament vms) takemal kui 3m ei ole lubatud.

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

Projekti kooskolastamisest.pdf

89 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1 Ülle Rajasalu

45305060242

20.01.2016 11:27:17 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

125042465554820468447101276232572660625

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

4C 7C BD 94 4C F0 14 02 77 87 24 D0 BD 3D A1 99 09 01 8E 5D

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED



HARJU MAVALITSUS

Kobras AS
martin@kobras.ee

Teie e-kiri 06.01.2016

Meie: 20.01.2016 nr 12-4/63

Seisukoha andmisest

Olete edastanud Harju Maavalitsusele ülevaatamiseks ja seisukoha võtmiseks töö „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt“.

Ehitusseadustiku (edaspidi *EhS*) § 28 kohaselt on projekteerimistingimuste andmiseks pädev asutus kohaliku omavalitsuse üksus, kui seaduses ei ole sätestatud teisiti. *EhS* § 39 kohaselt on ehitusloa andmisel pädev asutus kohaliku omavalitsuse üksus, kui seaduses ei ole sätestatud teisiti.

Kui tegemist on ehitusloa menetlusega, siis *EhS* § 42 lõike 6 kohaselt kaasab pädev asutus ehitusloa menetlusse kinnisasja omaniku, kui taotlust ei ole esitanud omanik, ja vajaduse korral kinnisasjaga piirneva kinnisasja omaniku.

Eelnevast tulenevalt peaks ehitusloa menetluse käigus edastama Harju Maavalitsusele ehitusprojekti ja vastavad lisadokumendid pädev asutus *EhS* mõistes ehk asutus, kes väljastab ehitusloa.

Harju Maavalitsusele ülevaatamiseks ja seisukoha võtmiseks edastatud töö puhul ei ole mulle teada, mis menetlus etapiga on tegemist ning kas edastatud töö on heaks kiitnud pädev asutus. Samuti ei ole esitatud tööle lisatud pöördumist ja selgitust, milline puutumus on antud tööga maavanemal, või millest lähtudes on vajalik võtta seisukoht.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Ülle Rajasalu
maavanem

Hedy Kuusalu 6118659
hedy.kuusalu@harju.maavalitsus.ee

DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

KeA_Vkiri_AS_Kobras_15-02-2016.pdf

275 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1 Rein Urman

36012020217

15.02.2016 09:43:32 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

Eesti

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

136539881632618192001456225046845169125

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 36 71 87 3E 7C 30 35 B6 8B C5 EE 92 31 93 1F F6 75 73 AD 84 60 C6 7
7 5C C0 39 AB 0AA8 65 0B EC

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED



KESKKONNAAMET

Urmas Uri
juhatuse liige
aktsiaselts Kobras
kobras@kobras.ee

Teie 25.01.2016

Meie 15.02.2016 nr 14-3/16/19-3

Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekti kooskõlastamine

Austatud Urmas Uri

Saatsite 25.01.2016 Keskkonnaametile kirja (registreeritud Keskkonnaameti dokumendihaldussüsteemis 25.01.2016 nr 14-3/16/19-2), millega soovite kooskõlastust täiendatud eelprojektile „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015 Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt“ (Tartu 2015). Kirjale on lisatud eelprojekt koos joonistega. Esitatud materjalide täiendamise aluseks on Keskkonnaameti 07.01.2016 kiri nr 14-3/16/19.

Keskkonnaamet, vaadanud läbi esitatud materjalid, annab kooskõlastuse eelprojektile „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015 Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt“ (Tartu 2015). Täiendavalt palume eelprojekti punkt 5.5 viia kooskõlla Keskkonnaameti poolt 12.02.2016 heaks kiidetud keskkonnamõjude hindamise aruande „Kroodi oja jääkreostuse ohutustamisega kavandatud tegevuste keskkonnamõju hindamise aruanne“ (Tartu 2015) punktiga 7.2.1.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Rein Urman
keskkonnakasutuse juhtivspetsialist
Harju-Järva-Rapla regioon

Sigrid Turja 674 4818
sigrid.turja@keskkonnaamet.ee

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
231_kroodi_ma_1.rtf	342 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Anne Tõom	45503266548	03.02.2016 13:35:38 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

Peadirektori asetäitja

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

166788481975564591126592570524817921166

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 50 55 E7 64 02 26 D4 DD 8C 2F DA22 D5 2C 0C 77 14 F0 E9 0D C3 33
4C 8B 8F 55 AA 32 74 46 7A84

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--



MAA-AMET

Martin Võru
Kobras AS
martin@kobras.ee

Teie 06.01.2016 nr 1-2/4

Meie 03.02.2016 nr 6.1-3/231

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt

Austatud härra Võru

Edastasite 06.01.2016 kirjaga nr 1-2/4 Maa-ametile ülevaatamiseks ja seisukoha andmiseks „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekti“ (edaspidi eelprojekt). Maardu Linnavalitsus on 18.11.2014 korraldusega nr 432 määranud projekteerimistingimused Kroodi oja [vahemikus T-1 Tallinn-Narva katastriüksusest (katastritunnus 44605:001:0142, sihtotstarve 100% transpordimaa, pindala 19,22 ha) kuni Muuga raudteejaama kinnistuni (registriosa nr 372202, katastritunnus 44603:001:0030, sihtotstarve 100% transpordimaa, pindala 26 933 m²) uurimistöödeks ning jääkreostuse likvideerimisega kavandatud tegevustele eelprojekti koostamiseks. Kõnealuse korraldusega algatati ka keskkonnamõju hindamine Kroodi oja jääkreostusega kavandatud tegevusele. Maardu Linnavalitsuse Linna arengu- ja majandusosakond väljastas 26.01.2015 projekteerimistingimused nr 7-2.14/11 Kroodi oja uurimistöödeks ja jääkreostuse likvideerimisega kavandatud tegevusele eelprojekti koostamiseks. Projekteerimistingimused on koostatud uurimistöö "Kroodi oja tervendamise I etapp" (koostaja AS K&H, töö nr 1812VM08, 2009) alusel. Töö eesmärgiks on selgitada Kroodi oja reostuse ulatus ja leida reostuse ohutustamiseks sobivaim lahendus. Töö tellija on Keskkonnaministeerium.

Kroodi oja paikneb Harju maakonnas Jõelähtme valla ja Maardu linna territooriumil. Jääkreostusobjektide inventariseerimise raames on läbi viidud välitööd, mille käigus on ajavahemikul veebruar-september 2015 Kroodi oja sängis, kallastel ja tiikides pinnase ja setete kirjeldamiseks ning reostusproovide võtmiseks puuritud 216 puurauku ning võetud 487 pinnaseproovi. Analüüside tulemusel on tuvastatud pinnase reostus naftasaaduste, raskemetallide ja arseeniga. Kogutud pinnavee proovid näitasid Kroodi oja vee reostatust naftasaaduste, fenoolide, arseni ning raskemetallidega.

Maa-amet, tutvunud kooskõlastamiseks esitatud eelprojektiga, märgib järgmist. Eelprojekti alasse on kaasatud reformimata maaüksused riigi reservmaa piiriettepanekutega nr AT0804290743 (Piiri tn 3//5), AT030916093 (Maardu tee 68) ja AT030916088 (Põhjaranna tee 2) ning riigi omandisse jäetud Vösanõmme tee 34 katastriüksus (katastritunnus 44601:001:0224, sihtotstarve 80% tootmismaa ja 20% ärimaa, pindala 27 090 m²).

Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seaduse § 15 lõike 2 kohaselt on maareformi seaduse § 31 lõikes 2 sätestatud maa omanikuks ehitusseadustiku tähenduses maavanem või Maa-amet vastavalt oma pädevusele. Nimetatud sättest tulenevalt on maa omanikuks ehitusseadustiku tähenduses Maa-amet juhul, kui maa riigi omandisse jätmise Mustamäe tee 51 / 10621 Tallinn / 665 0600 / maaamet@maaamet.ee / www.maaamet.ee
Registrikood 70003098

menetluse käigus on välja selgitatud teiste isikute taotluste puudumine. Seni on kinnisasja omanikuks ehitusseadustiku tähenduses maavanem talle antud pädevuse raames.

Võsanõmme tee 34 katastriüksus on Maa-ameti peadirektori 15.01.2016 käskkirjaga nr 29 riigi omandisse jäetud kinnisasi, mille riigivara valitsejaks on Keskkonnaministeerium ja volitatud asutuseks Maa-amet. Katastriüksuse läänepoolsesse külge projekteeritakse Kroodi oja uus säng ja nõva, et vältida Kroodi oja vee kokkupuudet saastunud pinnasega ning edela nurgas on kavandatud reostunud ala välja kaevamine. Maa-ametil ei ole vastuväiteid Võsanõmme tee 34 kinnisasjale projekteeritavate objektide ja kavandatud tööde kohta.

Riigi reservmaa piiriettepanekuga nr AT0804290743 maaüksuse osas on Maa-amet 07.05.2015 algatanud maa riigi omandisse jätmise menetluse. Maardu Linnavalitsus nõustus oma 17.11.2015 korraldusega nr 551 maa riigi omandisse jätmisega ning edastas õiendi teiste isikute taotluste puudumise kohta maa omandamiseks tagastamise või ostueesõigusega erastamise korras. Maaüksusele projekteeritakse samuti Kroodi oja uus säng, reostuse ala välja kaevamine ning maaüksuse idapoolsesse külge perspektiivse puhasti võimalik asukoht. Maa-ametil ei ole vastuväiteid maaüksusele (AT0804290743) projekteeritavate objektide ja kavandatud tööde kohta.

Piiriettepanekutega nr AT030916093 ja AT030916088 hõlmatud maaüksused on Maardu Linnavolikogu 25.03.2008 otsusega nr 170 kehtestatud Maardu linna üldplaneeringu kohaselt haljasala ja parkmetsa maa juhtotstarbega ja kohalikult omavalitsuselt saadud info kohaselt taotletakse maaüksused munitsipaalomandisse. Seetõttu on Maa-amet peatanud nimetatud maaüksuste riigi omandisse jätmise menetluse ning maaüksuste osas ei ole välja selgitatud teiste isikute taotluste puudumist. Seega on nende maaüksuste osas eelprojekti kooskõlastamise pädevus Harju Maavalitsusel. Kuna Maardu Linnavalitsus on soovinud piiriettepanekutega AT030916093 ja AT030916088 hõlmatud maaüksusi taotleda munitsipaalomandisse, siis soovitame nende maaüksuste osas eelprojektiga kavandatud tegevused kooskõlastada ka Maardu Linnavalitsusega.

Palume hoida Maa-ametit kursis kõnealuse eelprojekti edasise menetlusega ning projekti koostamisel arvestada Keskkonnaministeeriumi kui töö tellija esitatud märkustega.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Anne Toom

Peadirektori asetäitja

Teadmiseks: Keskkonnaministeerium (peep.siim@envir.ee; raimo.jaaksoo@envir.ee)

Lilli Põesaste

675 0113 lilli.poesaste@maaamet.ee

Ave Talli

675 0880 ave.talli@maaamet.ee

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

Kroodi oja ohutustamise projekti kooskol.pdf

41 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1 Silvia Riige

44912140239

15.02.2016 15:32:37 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

144675264193799655595278974990148341823

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 34 D7 59 C6 CD A4 1B 08 E0 D2 9E 91 D6 C6 BD 09 60 FC 1C 53 6F E8
71 D1 A7 AC 68 66 A5 92 12 A5

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED



MAARDU LINNAVALITSUS

Hr Martin Võru
AS Kobras
martin@kobras.ee

Teie _____ nr _____

Meie 15. Ok. 2016 nr 9-3/4432-1

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015
Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekt.

Maardu Linnavalitsus kooskõlastab Kroodi oja jääkreostuse ohustamise eelprojekti
(Tartu 2015) järgmise märkusega:

Palun lisada projekti koosseisu joonis sade- ja reovee väljalaskude kohta, sh mitteametlikud väljalasud. Teha ettepanek väljalaskude korrastamiseks, nt eelpuhastite paigaldamise kaudu.

Lugupidamisega

Rein Meel
Abilinnapea

Silvia Riige

60 60 726

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI SUURUS
Maanteeamet_kiri_Template_15-00138_067.docx	36 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1	Villu Lükk	38008016026	14.12.2015 10:00:33 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

keskkonnatalituse juhataja

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

Tallinn, 10916, Eesti

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

73288115878005007397601216024179519665

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 F1 F6 41 E8 9F 0C 60 38 DAB4 FF C0 45 EF C8 85 BF 0A C6 D7 F4 20 9
3 F0 0AFE FB 6D 96 71 38 08

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--



MAANTEEAMET

Kobras AS
Riia 35
50410 TARTU

martin@kobras.ee

Teie 10.12.2015 nr 1-2/564

Meie 14.12.15 nr 15-5/15-00138/067

**Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise
eelprojekt**

Olete esitanud tutvumiseks ja seisukoha võtuks Kroodi oja jääkreostuse ohutustamise eelprojekti, Kobras AS töö, seisuga 11.2015.a.

Maanteeamet, tutvunud esitatud dokumentidega, ei oma vastuväiteid ja täiendusi nimetatud eelprojektile.

Kroodi oja ohutustamise tööprojekt kooskõlastada Maanteeametiga.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)
Villu Lükk
keskkonnatalituse juhataja

Rein.Kallas@mnt.ee



JÕELÄHTME VALLAVALITSUS

Kobras AS
Riia 35
50410 Tartu
martin@kobras.ee

Teie: 18.02.2016.a nr 1-2/200;
14.03.2016.a nr 1-2/230
Meie: 11.03.2016 nr 7-7/641-4

Kroodi oja jääkreostuse ohustamise ehitusprojekti kooskõlastamine

Lugupeetud Martin Võru

Olete saatnud 18.02.2016 Jõelähtme Vallavalisusele (edaspidi vallavalitsus) kaaskirja nr 1-2/200 ja ehitusprojekti „Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohustamise eelprojekt“ üle vaatamiseks ja seisukoha võtmiseks Kroodi oja lõigus Jõelähtme valla haldusalasse kuuluvatel kinnistutel Nuudi tee lõik 4 (24504:004:0573), Nuudi tee (24504:004:1093 ja Kroodi tee (24504:004:1018).

Vallavalitsus andis 11.03.2016 kirjas nr 7-7/641-2 Teile teada, et ei kooskõlasta esitatud projektlahendust ning esitas puudused Kroodi oja jääkreostuse ohustamise ehitusprojekti kohta Kroodi oja lõigus, mis jääb Jõelähtme haldusterritooriumile.

14.03.2016.a saatsite kaaskirjaga nr 1-2/230 vallavalitsusele täiendatud projekti uuesti kooskõlastamiseks.

Anname teada, et vallavalitsus kooskõlastab Teile poolt 14.03.2016 esitatud Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Kroodi oja jääkreostuse ohustamise eelprojekti Jõelähtme valla haldusterritooriumile jäävas Kroodi oja lõigus.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)
Andrus Umboja
vallavanem

Piret Kirjanen
605 4861 piret.kirjanen@joelahtme.ee

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

Kroodi_oja_jaakreostuse_ohustamise_eelprojekti_kooskolastamine_1.doc

61 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1 Andrus Umboja

37611285238

30.03.2016 15:16:20 +03:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

Vallavanem /

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

81812332306971823438370095557786228812

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

30 31 30 0D 06 09 60 86 48 01 65 03 04 02 01 05 00 04 20 DB 9F A5 E2 CD F8 9B E3 10 B8 9D 10 0A 37 09 52 B9 EC 32 30 DF CF
03 8AAF E4 30 EB D9 FE 60 C9

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

LISA 2

DIGITAALALLKIRJADE KINNITUSLEHT

ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI

FAILI SUURUS

Uuskyla, Kroodi oja nr 10.pdf

90 KB

ALLKIRJASTAJAD

nr. NIMI

ISIKUKOOD

AEG

1

Heiki Liienthal

36604210257

28.01.2015 16:37:34 +02:00

ALLKIRJAKEHTIVUS

ALLKIRI ON KEHTIV

ROLL/RESOLUTSIOON

Ehitusnõunik /

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

ALLKIRJASTAJASERTIFIKAADI SEERIANUMBER

151586575190471810930243564763927923746

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI VÄLJAANDJAVÕTME IDENTIFIKAATOR

ESTEID-SK 2011

7B 6AF2 55 50 5C B8 D9 7A 08 87 41 AE FAA2 2B 3D 5B 57 76

ALLKIRJASÕNUMILÜHEND

21 6F E5 90 5D 49 6D 76 0F 29 45 AF 4A 0B D3 1C E7 4F E2 BA

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED



PROJEKTEERIMISTINGIMUSED nr. 10

Uuskülas, Kroodi oja jääkreostuse likvideerimise projekteerimiseks.

Taotleja: Kobras

1. Ehitusprojekti koostamisel võtta aluseks:
 - 1.1 Jõelähtme Vallavolikogu 29.04.2003 otsusega nr 40 kehtestatud Jõelähtme valla üldplaneering;
 - 1.2 Kroodi oja koostatav geodeetiline alusplaan;
 - 1.3 Keskkonnamõtjude hindamine
2. Projekt koostada ja vormistada vastavalt majandus- ja kommunikatsiooniministri 27. detsembri 2002. a määrusele nr 70 "Nõuded ehitusloa taotlemisel esitatavale ehitusprojektile". Projekteerimisel võtta aluseks Eesti ehitusprojekteerimismid ja neid asendavad Eesti standardid.
3. Esitada situatsiooniskeem mõõtkavas M 1:2000 või M 1:5000, millele kanda riigi maa-ameti poolt väljastatud katastriüksuste piiriandmed. Projekt koostada litsentseeritud geodeesiafirma poolt valmistatud mitte üle ühe aasta vanusel topogeodeetilisel alusplaanel M 1:500. Geodeetiline mõõdistustöö peab olema koostatud või kinnitatud pädeva vastutava spetsialisti poolt, töö tuleb esitada nii paberil kui digitaalselt. Esitada asendiplaan, millele on kantud riigi maa-ameti poolt väljastatud katastriüksuste piiriandmed, kõrghaljastus, kõik olemasolevad, projekteeritavad ja planeeritavad tehnovõrgud ning asendiplaaniline lahendus.
4. Keskkonnakaitse abinõud: Tuua projektis välja projekteeritud tööde alal ette jäävad väärtuslikud ja mitteväärtuslikud puud. Esitada kaitseabinõud väärtusliku haljastuse ja kasvutingimuste tagamiseks. Kaevetööd puude kaitsetsoonis näha projektis ette käsitööna.
5. Ehitusprojekt kooskõlastada:
 - 5.1 Insener-tehnovõrkude valdajatega, kelle võrkude kaitsetsooni võidakse tööde käigus sattuda
 - 5.2 Kõigi maaomanikega, kelle kinnistuid reostuse likvideerimine puudutab

Esitada kooskõlastuste koondtabel. **Kooskõlastused võtta kõik ühele joonisele.**

Ehitusloa saamiseks esitada kõikide nõutud originaal kooskõlastustega ehitusprojekt ühes eksemplaris paberikandjal ja digitaalselt DWG formaadis Jõelähtme Vallavalitsuse ehitusnõunikule.

Projekteerimistingimused kehtivad 2 aastat nende kinnitamise kuupäevast.

/digitaalselt allkirjastatud/

Heiki Lilienthal
ehitusnõunik



KOOPIA

MAARDU LINNAVALITSUS

KORRALDUS

Maardu

18. november 2014.a nr 432

Projekteerimistingimuste määramine ja keskkonnamõju hindamise algatamine

Võttes aluseks Ehitusseaduse (RT 2002,47,297) §19, Veeseaduse (RT I 1994,40,655) §3⁵ lg 5 p 1 ja Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnamõju juhtimissüsteemi seaduse (RT I 2005, 154,87) § 2 lg 1, §3 lg 1, § 6 lg 1p 17, 22, § 11 lg 3 p 22, § 12 ning Maardu linna ehitusmääruse (Maardu Linnavolikogu 28.01.2014.a määrus nr 5) § 2 lg 4 p 9 alusel ja AS Kobras 31.10.2014.a esitatud taotlust

1. Määrata projekteerimistingimused Kroodi oja, vahemikus T-1 Tallinn-Narva (44605:001:0142) kuni Muuga raudteejaam (44603:001:0030), uurimistöodeks ning jääkreostuse likvideerimisega kavandatud tegevustele eelprojekti koostamiseks.
2. Algatada keskkonnamõju hindamine Kroodi oja jääkreostuse likvideerimisega kavandatud tegevusele.
3. Linnaarengu- ja majandusosakonnal korraldada keskkonnamõju hindamise algatamisest teatamine väljaandes Ametlikud Teadaanded ja menetlusosalistele.
4. Korraldust on võimalik vaidlustada 30 päeva jooksul teatavakstegemisest, esitades kaebuse Tallinna Halduskohtule Halduskohtumenetluse seadustikus sätestatud korras või vaide Maardu Linnavalitsusele Haldusmenetluse seaduses sätestatud korras.
5. Korraldus jõustub teatavakstegemisest.

Nikolai Vojeikin
Linnapea

Tiiu-Ann Kaldma
Linnasekretär



25.11.14.



Erki Kõnd
Kobras AS
Riia 35
Tartu 50410

MAARDU LINNAVALITSUS

Linna arengu - ja majandusosakond

Teie _____ nr _____

Meie 26.01.2015 nr 4-2.14/111

Projekteerimistingimused Kroodi oja uurimistöödeks ja jääkreostuse likvideerimisega kavandatud tegevusele eelprojekti koostamiseks

Objekt: Kroodi oja, vahemikus T-1 Tallinna-Narva mnt (44605:001:0142)
kuni Muuga raudteejaam (44603:001:0030)
Tellija esindaja: Erki Kõnd, 730 03 17

Käesolevad projekteerimistingimused on koostatud uurimistöö „Kroodi oja tervendamise I etapp“ (koostaja AS K&H, töö nr 1812VM08, 2009) alusel

Nõuded projektile

1. Kroodi oja jääkreostuse projekt koostada asendiplaanil, mille aluseks on täpne topo- geodeetiline plaan M 1:500 (soovitavalt), millel näidata kõik olemasolevad ehitised. Geodeetiline alusplaan ei või olla vanem kui kaks aastat.
Alusplaan esitada Maardu linnavalitsusele üheaegselt ehitusprojektiga nii paber kandjal kui ka digitaalselt (dvg-s).
2. Projekti koostamisel arvestada varem projekteeritud „Kroodi oja tervendamise I etapp“ uurimistöö alusel tehtud järeldusi, põhjendatud vajadusel kaaluda korrigeerimist.
3. Projekti koostamisel arvestada kehtivaid standardeid, norme ja keskkonnanõudeid.
4. Projekti koosseisus käsitleda:
 - 4.1 Kroodi oja ja piirkonnas asuvate tiikide jääkreostuse likvideerimise võimalusi;
 - 4.2 teha ettepanekuid reostuse edaspidiseks vältimiseks;
 - 4.3 haljastuse/taimestiku vajaduse- põhised eemaldamist;
 - 4.4 reostunud pinnase eemaldamist;
 - 4.5 kompostimisplatsi /- de rajamist;
 - 4.6 maapinna täitmist;
 - 4.7 sängi kujundamist;
 - 4.8 truupide rajamist;
 - 4.9 põhjapaisude rajamist;

4.10 haljastuse ja teekatete rajamist.

5. Projekt esitada majandus- ja kommunikatsiooniministri 17.09.2010.a. määrusega nr 67 "Nõuded ehitusprojektile" määratud mahu.
6. Projekt kooskõlastada:
 - Kroodi oja piirkonnas olevate maa omanikega;
 - trassivaldajatega;
 - Maardu Linnavalitsuse linna arengu- ja majandusosakonnaga;
 - vajadustel teiste isikutega (täiendavate kooskõlastuste vajadus selgub eskiisprojekti esitamisel).
7. Kooskõlastatud projekt esitada ehitusloa taotlemiseks kahes eksemplaris.
Maardu Linnavalitsuse linna arengu- ja majandusosakonnale

Koostas:



Silvia Riige
Juhataja asetäitja

Kinnitatud: Maardu Linnavalitsuse 18.11. 2014.a. korraldus nr 432

Märkus: käesolevad projekteerimistingimused kehtivad kaks aastat

LISA 3

From: Kaido Vainola [<mailto:Kaido.Vainola@tvesi.ee>]
Sent: November 9, 2015 8:40
To: Martin // Kobras AS <martin@kobras.ee>
Subject: RE: Tehniliste tingimuste taotlus projekteerimiseks

Tere

Kui tegemist ei ole hoonete olmekanaliseerimisega vaid pinnasest imbuva veega mille päritolu keegi ei tea, siis seda ei saagi Tallinna Vee opereerimisel olevasse ühiskanaliseerimisvõrku suunata. Rõhutame veelkord, et piirkonna ühiskanaliseerimisvõrk on mõeldud teenindama ainult hoonete olmekanaliseerimiseks.

Lugupidamisega

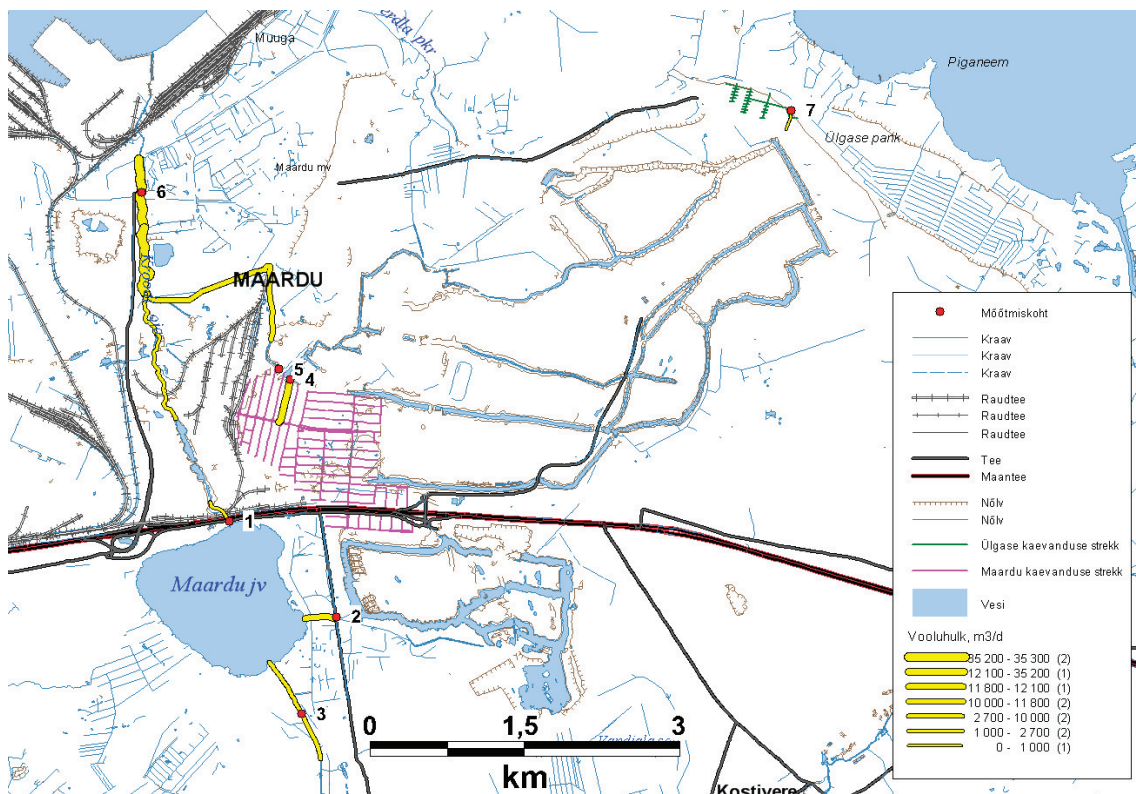
Kaido Vainola
Tehniline konsultant

AS Tallinna Vesi
Ädala 10
Tel +372 626 2200
tvesi@tvesi.ee
www.tallinnavesi.ee

LISA 4

Tabel 16 Saasteainete absoluutkõrgused ja nende päritolu Kroodi oja vees (suures paksus kirjas on kaevandatud alalt, st lõunakarjäärist kaevanduste pärinevate saasteainete maksimaalsed osalused)

Nr	Proovikoht Tingnimetus	Mõõtmis- päev	Vooluhulk m ³ /d	Püld		Nüüd (TNb)		NH ₄		SO ₄		Hõljuvaine		(BHT7)		(KHTmn)	
				mg/l	kg/d	mg/l	t/d	mg/l	kg/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mgO ₂ /l	t/d
2	karjäär-järv	27.12.11	11843									7	0,08	3,3	0,039	5,0	0,06
5	kaevandus-oja	27.12.11	8024									11	0,09	1,0	0,008	2,2	0,02
6	oja-meri	27.12.11	45855									10	0,46	3,8	0,174	5,0	0,23
Kaevandatud alalt talvel			19867										0,17		0,05		0,08
			43%										37%		27%		34%
5	kaevandus-oja	20.12.12	11482	0	0,0	1,03	0,01	0,053	0,6	1083	12	6	0,07	3	0,034	2,9	0,03
6	oja-meri	20.12.12	42581	0,066	2,8	1,95	0,08	0,07	3,0	475	20	9	0,38	3	0,128	5,2	0,22
Kaevandatud alalt talvel			11482		0,00		0,01		0,61		12,43		0,07		0,03		0,03
			27%		0%		14%		20%		61%		18%		27%		15%
5	kaevandus-oja	15.05.12	13680	0,035	0,5	1,68	0,02	0,074	1,0			6	0,08	1	0,014	1,5	0,02
6	oja-meri	15.05.12	46313	0,039	1,8	2,32	0,11	0,617	28,6			15	0,69	5,6	0,259	5,6	0,26
Kaevandatud alalt kevadel			13680		0,48		0,02		1,01				0,08		0,01		0,02
			30%		27%		21%		4%				12%		5%		8%
5	kaevandus-oja	28.05.13	9873	0,033	0,3	1,13	0,01	0,067	0,7	1351	13	12	0,12	1	0,010	2,6	0,03
6	oja-meri	28.05.13	32880	0,086	2,8	3,03	0,10	0,537	17,7	888	29	52	1,71	2,3	0,076	7,4	0,24
Kaevandatud alalt kevadel			9873		0,33		0,01		0,66		13,34		0,12		0,01		0,03
			30%		12%		11%		4%		46%		7%		13%		11%
5	kaevandus-oja	23.07.12	9347	0,043	0,4	0,652	0,01	0,053	0,5	497	5	2	0,02	3	0,028	1,3	0,01
6	oja-meri	23.07.12	23370	0,067	1,6	3,57	0,08	0,283	6,6	497	12	9	0,21	4	0,093	4,7	0,11
Kaevandatud alalt suvel			9347		0,40		0,01		0,50		4,65		0,02		0,03		0,01
			40%		26%		7%		7%		40%		9%		30%		11%
5	kaevandus-oja	08.07.13	7731	0,024	0,19	0,624	0,00	0,106	0,82	2107	16,29	2	0,02	1	0,01	2,2	0,02
6	oja-meri	08.07.13	20453	0,095	1,94	2,13	0,04	0,296	6,05	1361	27,84	4	0,08	2,7	0,06	6,2	0,13
Kaevandatud alalt suvel			7731		0,19		0,00		0,82		16,29		0,02		0,01		0,02
			38%		10%		11%		14%		59%		19%		14%		13%
Kokku kaevandatud alalt			71981		1,4		0,1		3,6		46,7		0,5		0,1		0,2
			34%		13%		14%		6%		6%		53%		13%		16%
Ojast merre			211452		11		0,4		62		89		3,5		0,8		1,2



Joonis 39 Vooluhulkade kaart

Mõned märkused piirkonna geokeemilise jaotuse kohta

1. Kõige kõrgemad aritmeetilised sulfaatiooni sisaldused ja vee elektrijuhtivus iseloomustavad Maardu fosforiidimaardla maanteest põhja poole jäävat osa, kus SO₄²⁻ sisaldus jääb 989- 2050 mg/l vahele ja elektrijuhtivus ulatub 3718 μS/cm, ega lange allapoole

2165 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ilmselt sellel alal jätkub kõige intensiivsemalt püriidi oksüdeerumise protsess. Lõunakarjääris ei tõuse SO_4^{2-} sisaldus üle 452 mg/l ja elektrijuhtivus – üle 1364 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2. Üldfosforist on kõige puhtam ala Lõunakarjääri põhjaosa, vaatluspunkt 10 ja väljavool Maardu järvest ja Põhjakarjääri lõunaosa koos kaevandustega, kus üldfosfori $\text{P}_{\text{Üld}}$ sisaldus jääb vahemikku 27-34 $\mu\text{g}/\text{l}$. Veelgi väiksem on $\text{P}_{\text{Üld}}$ sisaldus Ülgase kaevanduse väljavoolul 19 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Selle ala ümber on keskmise üldfosfori sisaldusega (52-71 $\mu\text{g}/\text{l}$) vöönd. Kõige suurem on $\text{P}_{\text{Üld}}$ sisaldus Maardu järve sissevoolul – 101 $\mu\text{g}/\text{l}$.

3. Üldiselt on Maardu fosforiidimaardla kaevandatud ala enam püsiva keemilise koostisega, kui süsteem Maardu järv - Kroodi oja, kuhu vesi koguneb kõigist allikatest ja seguneb juba enne merre jõudmist.

5.3. Vee kvaliteedi, vee liikumissuundade, veetasemete ja vooluhulkade koondtabel

Koondtabel mõõtmisandmete kohta: mõõtmise aeg, vooluhulgad, keemiliste analüüside vastused, veetasemed (Tabel 17).

Tabel 17 Koondtabel mõõtmise andmetest (vt. 8.4 andmete koondtabel)

Kuupäev	Vooluhulk, l/s	Veetasemed, m	Temperatuur, °C	pH	Elektrijuhtivus, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Püld, P04 , mg/l	Nüld, TNb, mg/l	SO_4 , mg/l	NH_4 , mg/l	Hõljuvaine, mg/l	BHT7, mgO_2/l	KHT Mn, mgO/l
Maardu järve väljavool Kroodi oja, punkt 1												
27.12.2011	vesi liiga madal	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4,4	7,8
15.05.2012	12	33,4	13,8	8,85	646	0,043	1,64	-	0,026	7	8,1	12
23.07.2012	vesi liiga madal	33,18	18,9	8,8	583	0,036	1,7	149	0,002	2	3	9,1
20.12.2012	vesi seisis	33,43	0,6	8,07	667	0,005	1,66	239	0,092	4	3	9,8
28.05.2013	vesi liiga madal	33,29	17,7	8,41	621	0,035	0,53	188	0,073	12	3,1	9,4
8.07.2013	vesi liiga madal	33,06	22,9	8,85	567	0,033	0,969	192	0,138	6	2	9,6
Keskmine	12,0	33,27	14,8	8,60	617	0,030	1,300	192	0,066	8	3,933	9,617
Lõuna karjäärist väljavool Maardu järve, punkt 2												
27.12.2011	137,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3,3	5
15.05.2012	vesi seisis	33,8	12	8,43	1406	0,039	0,541	-	0,028	2	2,3	3,8
23.07.2012	vesi seisis	33,66	15,3	7,65	1453	0,068	0,636	378	-	2	3	4,3
20.12.2012	vesi seisis	33,83	0,3	7,9	1170	0,02	0,109	371	0,038	2	3	4,8
28.05.2013	vesi seisis	33,62	16,6	7,85	1240	0,078	0,668	333	0,106	14	1,8	6,2
8.07.2013	vesi seisis	33,48	19,6	8,16	1317	0,054	0,463	625	0,096	2	1,3	5,1
Keskmine	137,1	33,68	12,8	8,00	1317	0,052	0,483	427	0,067	5	2,450	4,867
Sissevool Maardu järve lõuna poolt, punkt 3												
27.12.2011	68,5	33,66	-	-	-	-	-	-	-	7	2,5	12
15.05.2012	32,1	33,45	7,2	8,04	644	0,064	5,52	-	0,545	7	3,8	13
23.07.2012	vesi liiga madal	33,43	10,8	8,09	789	0,144	3,28	81	0,332	2	3,1	6,6
20.12.2012	vesi seisis	33,49	0,1	7,93	696	0,062	1,71	60	0,03	6	3	6,7
28.05.2013	25	33,4	10	8,02	712	0,109	6,51	75	0,616	20	1,1	7
8.07.2013	0,8	33,4	19,9	8,24	776	0,125	6,22	145	0,194	2	1,9	3,7
Keskmine	31,6	33,46	9,6	8,06	723	0,101	4,648	90	0,343	7	2,567	8,167
Maardu kaevanduse väljavool, punkt 4												
27.12.2011	97,3	28,82	-	-	-	-	-	-	-	9	1	2,2
15.05.2012	98,5	29,47	9,7	7,07	3120	0,012	0,84	-	0,039	6	1,1	2,4
23.07.2012	141,1	28,93	11,5	7,06	3230	0,058	0,886	497	0,047	3	3	1,7
20.12.2012	255,9	29,04	5,2	7,21	2950	0,012	0,341	-	0,038	5	3	2,7
28.05.2013	164,9	28,92	9,8	7,03	3030	0,027	1,02	1664	0,062	18	1	2,5
8.07.2013	83,9	28,85	11,2	7,06	3120	0,041	0,547	2139	0,113	3	1	1,9
Keskmine	140,3	29,01	9,5	7,09	3090	0,030	0,727	1433	0,060	7	1,683	2,233
Maardu kaevandusest väljavoolav vesi teisel poolteed, punkt 5												
27.12.2011	92,9	28,3	-	-	-	-	-	-	-	11	1	2,2
15.05.2012	158,3	28,41	10,5	7,04	3040	0,035	1,68	-	0,073	6	1	1,5
23.07.2012	108,2	28,31	12,2	7,23	3210	0,043	0,652	-	0,053	2	3	1,3
20.12.2012	132,9	28,32	6,5	7,13	2900	-	1,03	1083	0,053	6	3	2,9
28.05.2013	114,3	28,27	11	7,03	2980	0,033	1,13	1351	0,067	12	1	2,6
8.07.2013	89,5	27,23	12,4	7,08	3090	0,024	0,624	2107	0,106	2	1	2,2
Keskmine	116,0	28,14	10,5	7,10	3044	0,034	1,023	1514	0,070	7	1,667	2,117

Kroodi oja enne merre suubumist, punkt 6												
27.12.2011	530,7	5,63	10	-	-	-	-	-	-	10	3,8	5
15.05.2012	536	5,68	10,3	7,93	2030	0,039	2,32	-	0,617	15	5,6	5,6
23.07.2012	270,5	5,54	13,5	7,93	2470	0,067	3,57	497	0,283	9	4	4,7
20.12.2012	492,8	5,62	2	7,94	2120	0,066	1,95	475	0,07	9	3	5,2
28.05.2013	380,6	5,57	12,4	7,93	2190	0,086	3,03	888	0,537	52	2,3	7,4
8.07.2013	236,7	5,54	16,6	8,1	2110	0,095	2,13	1361	0,296	4	2,7	6,2
Keskmine	407,9	5,60	10,8	7,97	2184	0,071	2,600	805	0,361	17	3,567	5,683
Ülgase kaevanduse väljavool, punkt 7												
27.12.2011	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	3,2
15.05.2012	0,6	-	6,5	7,33	1468	0,025	0,414	-	0,156	7	1,3	1,6
23.07.2012	0,3	-	6,9	7,16	1524	0,026	0,595	402	0,087	2	3	2,6
20.12.2012	0,4	-	0,9	7,9	1357	-	1,03	428	0,209	49	3	2,6
28.05.2013	0,6	-	6,7	8	1431	0,009	7,01	532	0,175	14	1	2
8.07.2013	0,5	-	7,7	8,11	1448	0,016	1,2	797	0,174	2	1	2,4
Keskmine	0,5	-	5,7	7,70	1446	0,019	2,050	540	0,160	13	1,817	2,400
Põhja karjääri tranšee, punkt 8												
27.12.2011	vesi seis	30,77	-	-	-	-	-	-	-	22	3,8	5,2
15.05.2012	vesi seis	31,27	15,8	7,93	1858	0,038	0,414	-	0,065	8	3,6	5,9
23.07.2012	vesi seis	30,89	18,7	7,85	2660	0,04	0,16	-	0,038	2	3	3,1
20.12.2012	vesi seis	31,06	1	7,27	2060	0,005	1,04	474	0,063	8	3	3,7
28.05.2013	vesi seis	30,95	15,2	7,3	1969	0,067	0,815	832	0,071	10	3	4,7
8.07.2013	vesi seis	30,79	23	8,12	2280	0,021	0,76	1660	0,076	2	1,6	3,4
Keskmine	-	30,96	14,7	7,70	2165	0,034	0,638	989	0,063	9	3,000	4,333
Põhja karjääri tranšee, punkt 9												
27.12.2011	vesi seis	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	3,2
15.05.2012	vesi seis	-	16,3	7,58	3710	0,023	1,2	-	0,016	22	2,6	4,9
23.07.2012	vesi seis	30,97	18,5	7,65	3800	0,038	0,233	-	0,019	21	3	3,4
20.12.2012	vesi seis	30,97	1,4	8,03	3720	-	0,967	1126	0,08	27	3	5,3
28.05.2013	vesi seis	31,13	17,9	7,32	3600	0,177	1,46	1263	0,039	32	4,8	5,4
8.07.2013	vesi seis	31,69	22,7	7,84	3760	0,007	1	3761	0,078	14	2,5	2,9
Keskmine	-	31,19	15,4	7,68	3718	0,061	0,972	2050	0,046	21	3,150	4,183
Lõuna karjääri tranšee, punkt 10												
27.12.2011	vesi seis	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2,1	3,8
15.05.2012	vesi seis	33,85	15,4	8,53	1432	0,033	0,666	-	0,028	15	3,3	4,2
23.07.2012	vesi seis	33,67	19,6	8,38	1413	0,04	0,278	590	0,036	13	3	4,5
20.12.2012	vesi seis	33,82	0	7,69	1403	0,01	2,24	347	0,074	3	3	3
28.05.2013	vesi seis	33,67	18,6	8,46	1274	0,031	0,472	494	0,125	4	3,3	4,5
8.07.2013	vesi seis	33,51	22,8	8,51	1297	0,021	0,387	376	0,094	4	2,5	3,2
Keskmine	-	33,70	15,3	8,31	1364	0,027	0,809	452	0,071	7	2,867	3,867
Põhja karjääri tranšee, punkt 21												
27.12.2011												
15.05.2012	vesi seis	-	14,1	7,71	2720							
23.07.2012	vesi seis	-	16	7,05	2760							
20.12.2012												
28.05.2013	vesi seis	-	14,9	7,07	2250							
8.07.2013	vesi seis	-	26,3	7,5	2890							
Keskmine	-	-	17,8	7,3325	2655							
Ülgase savikarjäär, punkt 22												
27.12.2011												
15.05.2012	vesi seis	-	14,7	8,62	334							
23.07.2012												
20.12.2012												
28.05.2013												
8.07.2013	vesi seis	-	25,3	9	301							
Keskmine	-	-	20,0	8,81	318							

5.4. Saadud tulemuste publitseerimine

Avalikkuse teabe tõstmiseks on tehtud infleht aadressil <http://mi.ttu.ee/maardu/>.

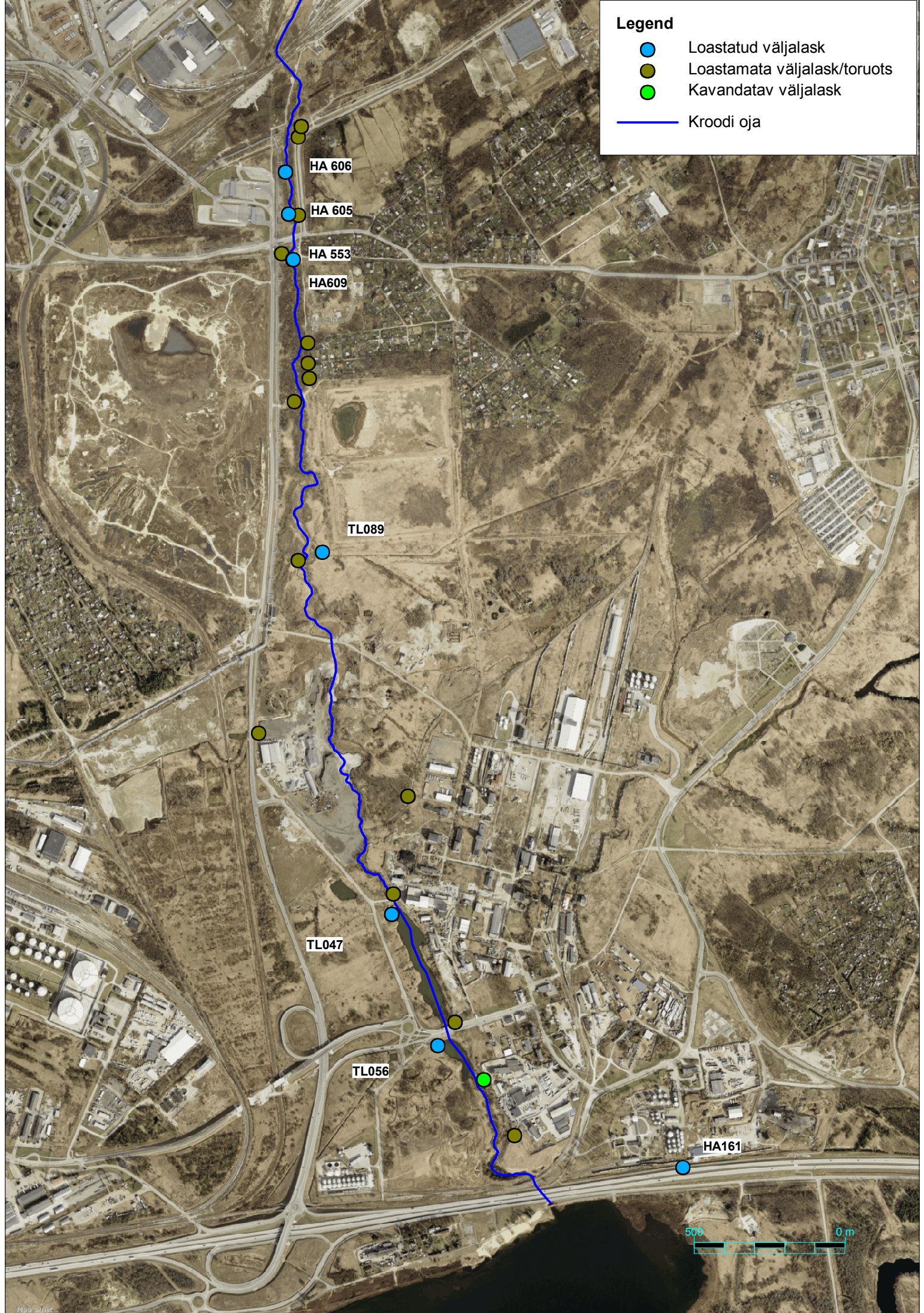
Samuti on välja antud kogumik “Kaevandamine ja keskkond”, milles on avaldatud antud projektiga seotud artikleid:

Sõstra, Ü.; Kolats, M. (2012). Kunda piirkonna karjääride heitvee mõju Toolse jõevee koostisele ja seisundile. Valgma, I.; Väizene, V.; Kolats, M.; Karu, V. (Toim.). Kaevandamine ja keskkond (125 - 134). Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut

LISA 5

Legend

- Loastatud väljalask
- Loastamata väljalask/toruots
- Kavandatav väljalask
- Kroodi oja



HA 606

HA 605

HA 553

HA609

TL089

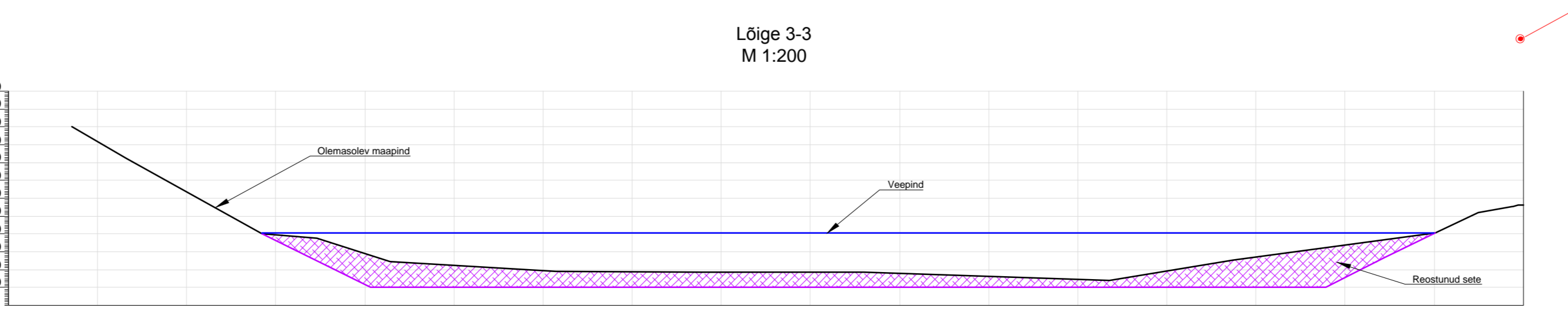
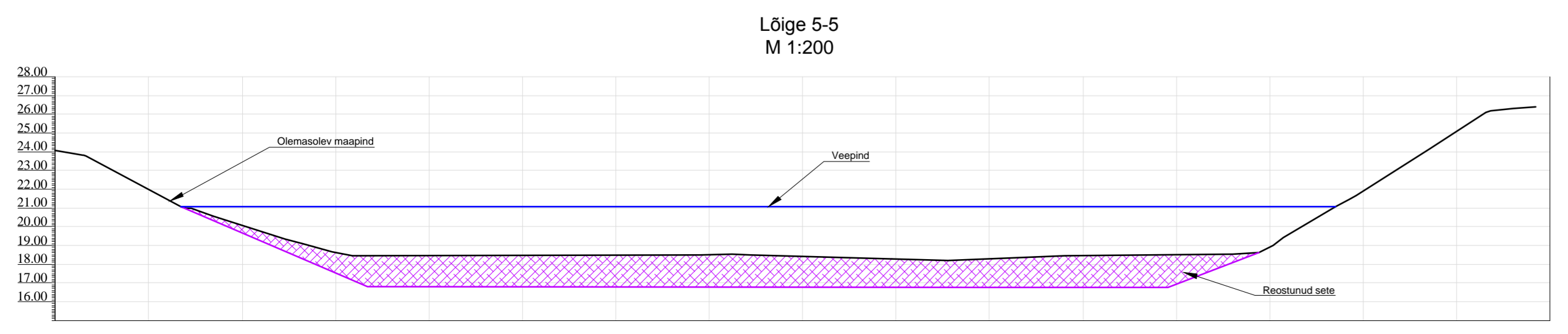
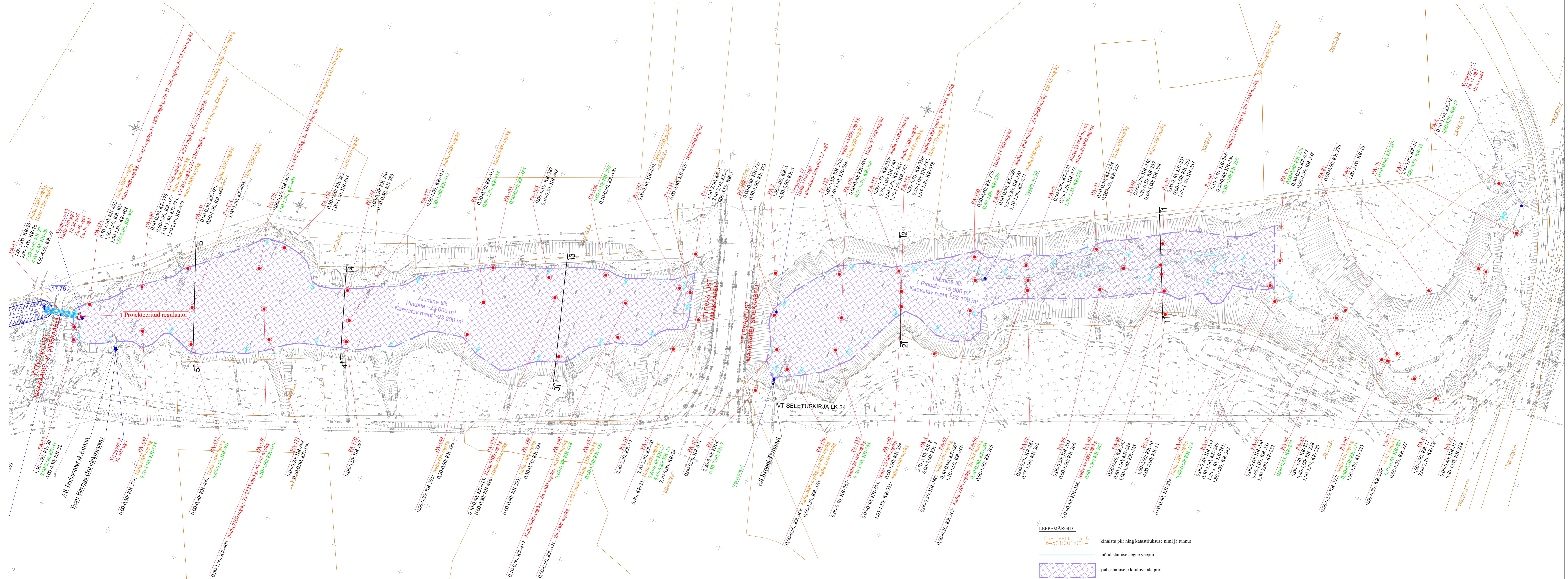
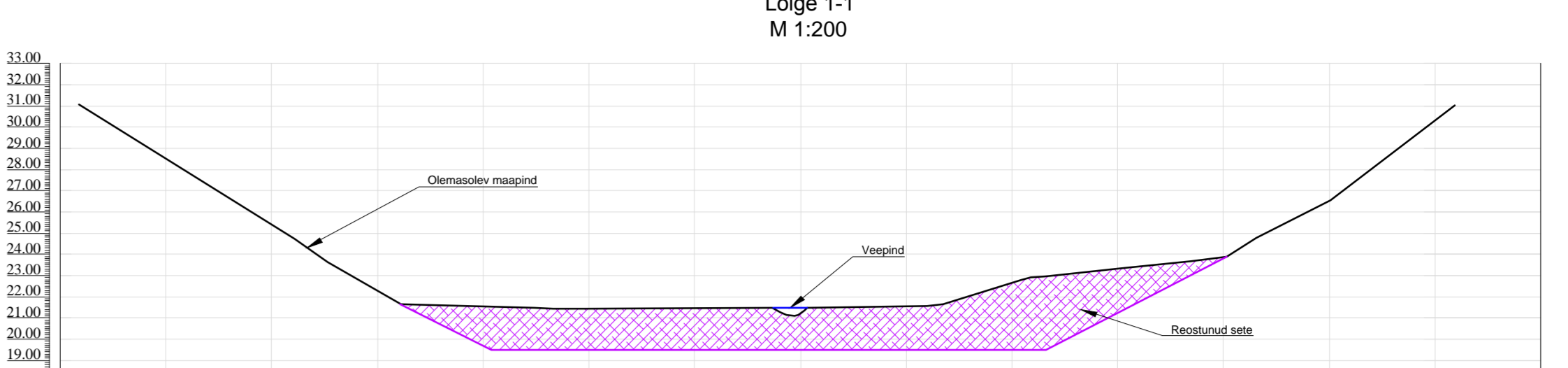
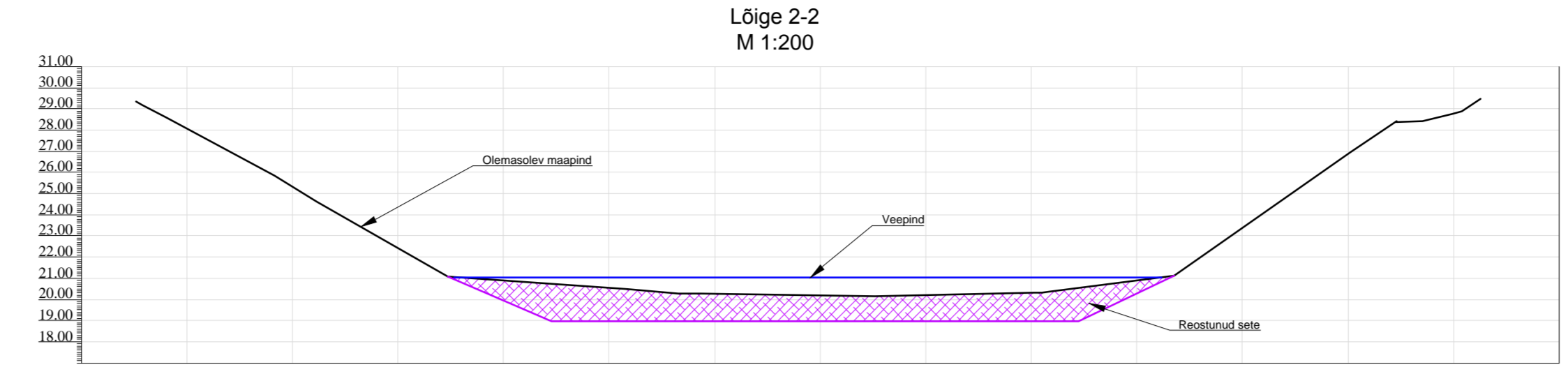
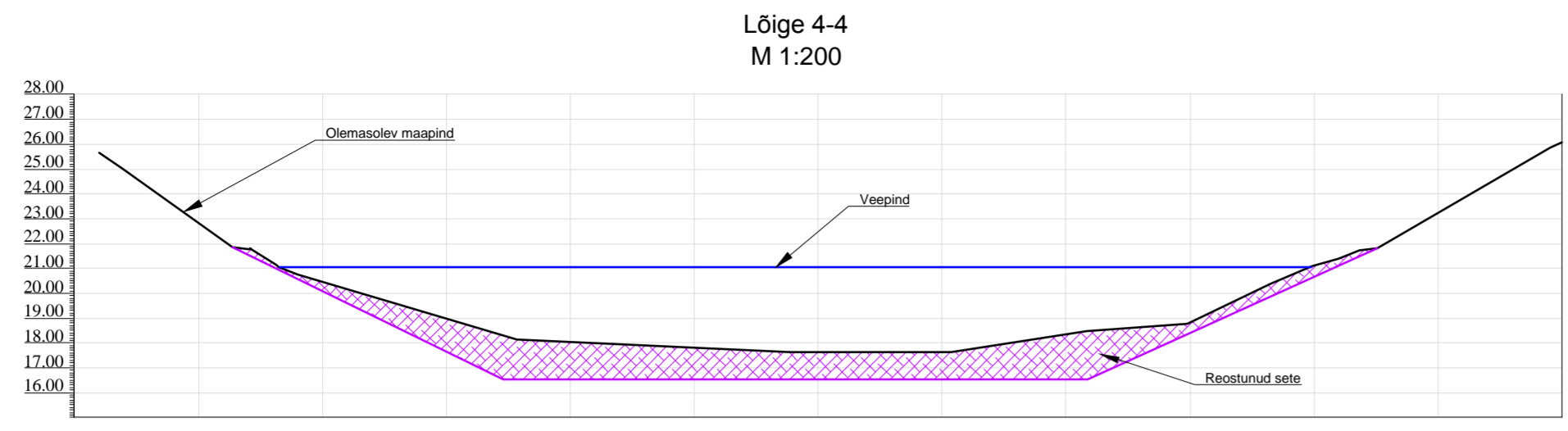
TL047

TL056

HA161



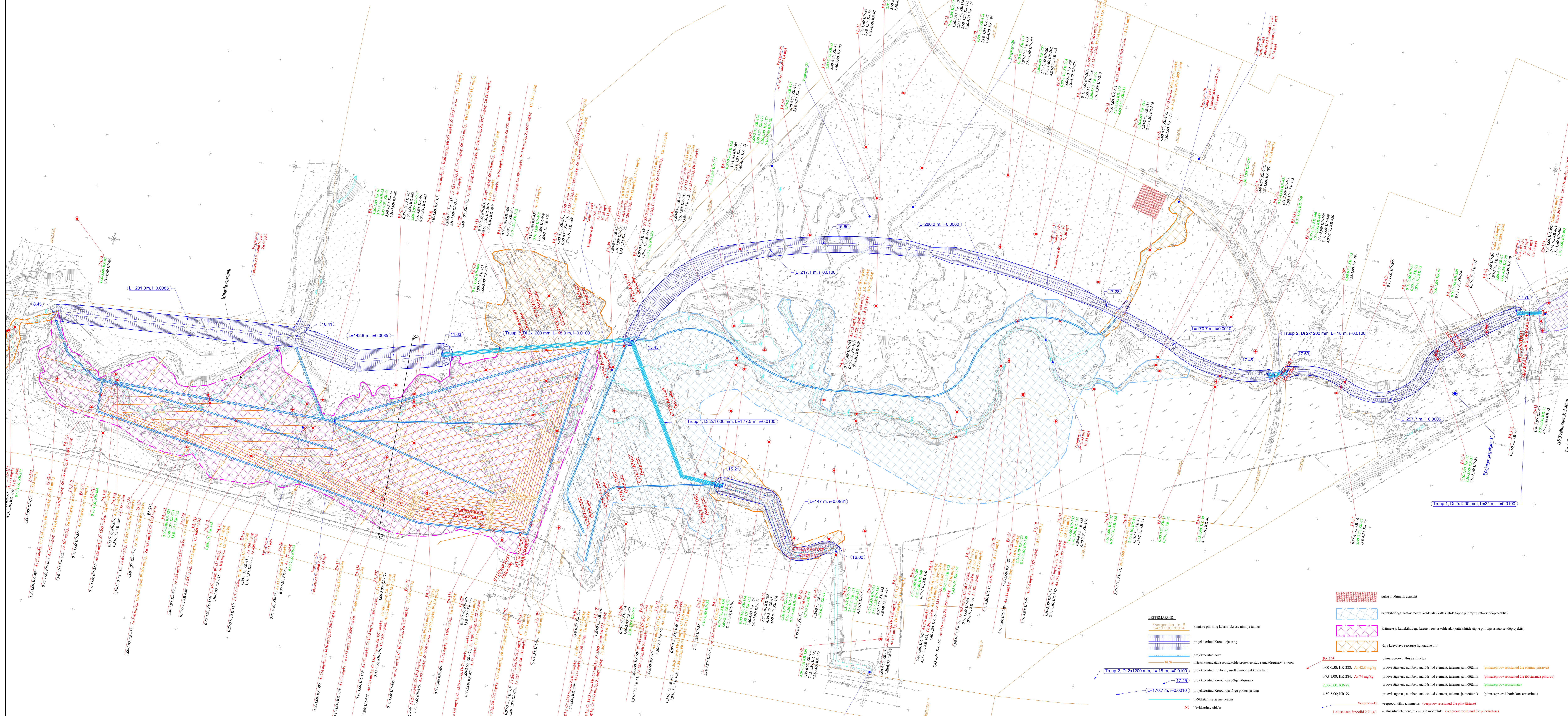
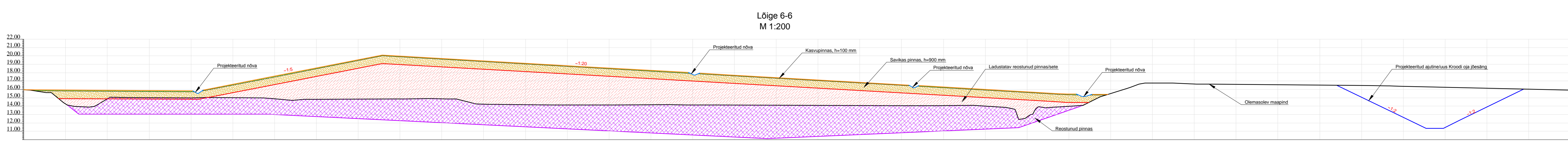
JOONISED



- LEPPEMÄRGID:**
- Energeetika In 6 64501:001:0014 kinnistu piir ning katastrivahetuse nimi ja tunnus
 - mõeldistamise aegne veepiir
 - puhastamisele kuuluva ala piir
 - pinnaasproovi tähtis ja nimetus
 - 0,00-0,50; KR-283: As 42,8 mg/kg
 - 0,75-1,00; KR-284: As 74 mg/kg
 - 2,50-3,00; KR-78
 - 4,50-5,00; KR-79
 - veepiirvahi tähtis ja nimetus (veepiirvahi reostunud üle piirväärtuse)
 - analüüsitud element, tulemus ja mõõtühik (veepiirvahi reostunud üle piirväärtuse)
 - veepiirvahi tähtis ja nimetus (veepiirvahi reostumata)

- MÄRKUSED:**
- Kõik pinnad ja objektid hallis toonis tähistavad mõeldistamise aegset olukorda.
 - Geodeetiline alusplaan on koostatud Nordcon AS poolt.
 - Koordinaadid L-Est97 süsteemis.
 - Kõrgused Balt77 süsteemis.

Projekti nimetus	EESTI KESKKONNAPIIRNÕUJUTITE KESKUS OÜ		
Projekti autor	KROODI OÜA JÄÄKREOSTUSE OHUTUSTAMINE		
Projekti juht	Andri Kõõs	Juurtoimetaja	MAA-ALA PIAAN 1
Kuupäev	11.2015	lehekülge	3
Mastaabid	1:1000	lehekülge	11
Stadium	EP	lehekülge	2014-210-6



	puhasti võimaks suutlik
	katehõbedaga kaetav reostuskõde alla (funktsioneerit täpselt piirustatavate tööprojektide)
	jäätmetest ja katehõbedaga kaetav reostuskõde alla (funktsioneerit täpselt piirustatavate tööprojektide)
	välja kaevatud reostuse liigutamise piir
	pinnaeestruu tühj ja sinetus
	proovi sigavus, number, analüütilised elemendid, tulemus ja mõõtühik (pinnaeestruu reostuse üle ehitama püüv)
	0,75:1,00; KR-284: As 42,6 mg/kg
	proovi sigavus, number, analüütilised elemendid, tulemus ja mõõtühik (pinnaeestruu reostuse üle ehitama püüv)
	2,50:1,00; KR-76: As 74 mg/kg
	proovi sigavus, number, analüütilised elemendid, tulemus ja mõõtühik (pinnaeestruu reostuse)
	4,50:1,00; KR-79: As 110 mg/kg
	veeproovi tühj ja sinetus (veeproov reostatud üle püüv)
	veeproovi tühj ja sinetus (veeproov reostatud üle püüv)
	veeproovi tühj ja sinetus (veeproov reostatud)

LEPPIMÄRKID

	kindistatud piir katetud reostuse nime ja tootmise
	projekteeritud Kivodi oja stang
	projekteeritud nõu
	projekteeritud Kivodi oja püüv kätanaru
	projekteeritud Kivodi oja lõpp pikkus ja lang
	mõeldud objekt

MÄRKUSED:

- Kõik pooled ja objektid halli tooni tähistavad mõeldud objektid.
- Geodeetiline alusplaan on koostanud Nordcon AS poolt.
- Koostaja L. Lahtinen.
- Kõiged Bahi77 hõlmused.

