

Mittetulundusühing Parema Keskkonnaseisundi Eest



Tööd toetab SA Keskonnainvesteeringute Keskus

Rauakõrve oja halva seisundi põhjuste selgitamine ja tervendamise tegevuskava täpsustamine

Vastutav täitja: Madis Metsur

Koostajad: Madis Metsur

Karl Kupits

Tallinn 2019

SISUKORD

1 TÖÖ EESMÄRK JA TAUSTAINFO	3
1.1 LÄHTEÜLESANNE.....	3
2 RAUAKÕRVE OJA KIRJELDUS.....	3
2.1 OJA SEISUNDI HINNANGUD VEEMAJANDUSKAVADES.....	3
2.2 OJA VALGALA JA HÜDROMORFOLOOGIA MUUTUSED AJALOOLISTE KAARTIDE PÕHJAL	4
2.3 RAUAKÕRVE OJA PRAEGUNE VALGALA	11
2.4 KOORMUSALLIKAD	15
2.5 VOOLUVEEKOGUMI SEISUNDI NÄITAJAD	18
3 VEE JA PINNASEANALÜÜSIDE TULEMUSED.....	22
3.1 VEEANALÜÜSIDE TULEMUSED	22
3.2 PINNASEPROOVID	25
4 KOKKUVÕTE.....	29
5 KASUTATUD MATERJALID	30
6 LISA 1 VÄLJAVÕTE TAPA SÕJAVÄELENNUVÄLJA SEIREVÕRGU INVENTEERIMISE TULEMUSTEST	31
6.1 ANALÜÜSIDE TULEMUSED.....	32
6.2 SEIRE	34

1 TÖÖ EESMÄRK JA TAUSTAINFO

1.1 Lähteülesanne

Käesoleva töö ülesanne on selgitada valgalal olevad survetegurid, oja sisekoormus ning esitada ettepanekud hea seisundi saavutamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks.

Tuleb selgitada, kui oluline osakaal veekogumi ebasoodsas seisundist võib olla põhjustatud põllumajandusest ja kogumata sademeveest valgalal ning mil määral võivad välja pakutud meetmed soodustada kogumi seisundi paranemist.

Kehtiva Lääne-Eesti veemajanduskava meetmekavast kuuluvad töö mahtu tegevused 9 ja 10.

9	Uuring	Sademeveest tuleneva koormuse uuring ja vajalike meetmete täpsustamine.
10	Uuring	Uuring saasteainete allika tuvastamiseks ja edasiste meetmete määratlemiseks. Põhjasete reostuse ulatuse uuring.

2 RAUAKÕRVE OJA KIRJELDUS

2.1 Oja seisundi hinnangud veemajanduskavades

Rauakõrve oja määratud looduslikuks veekoguks (LV, 1B).

2010 aasta veemajanduskavas on Rauakõrve oja reostunud alade uuringute alusel keemiliselt halvas seisundis (naftasaadused). Halvaks on hinnatud ka ökoloogiline seisund füüsikalis-keemiliste näitajate alusel. Koondseisund on halb.¹

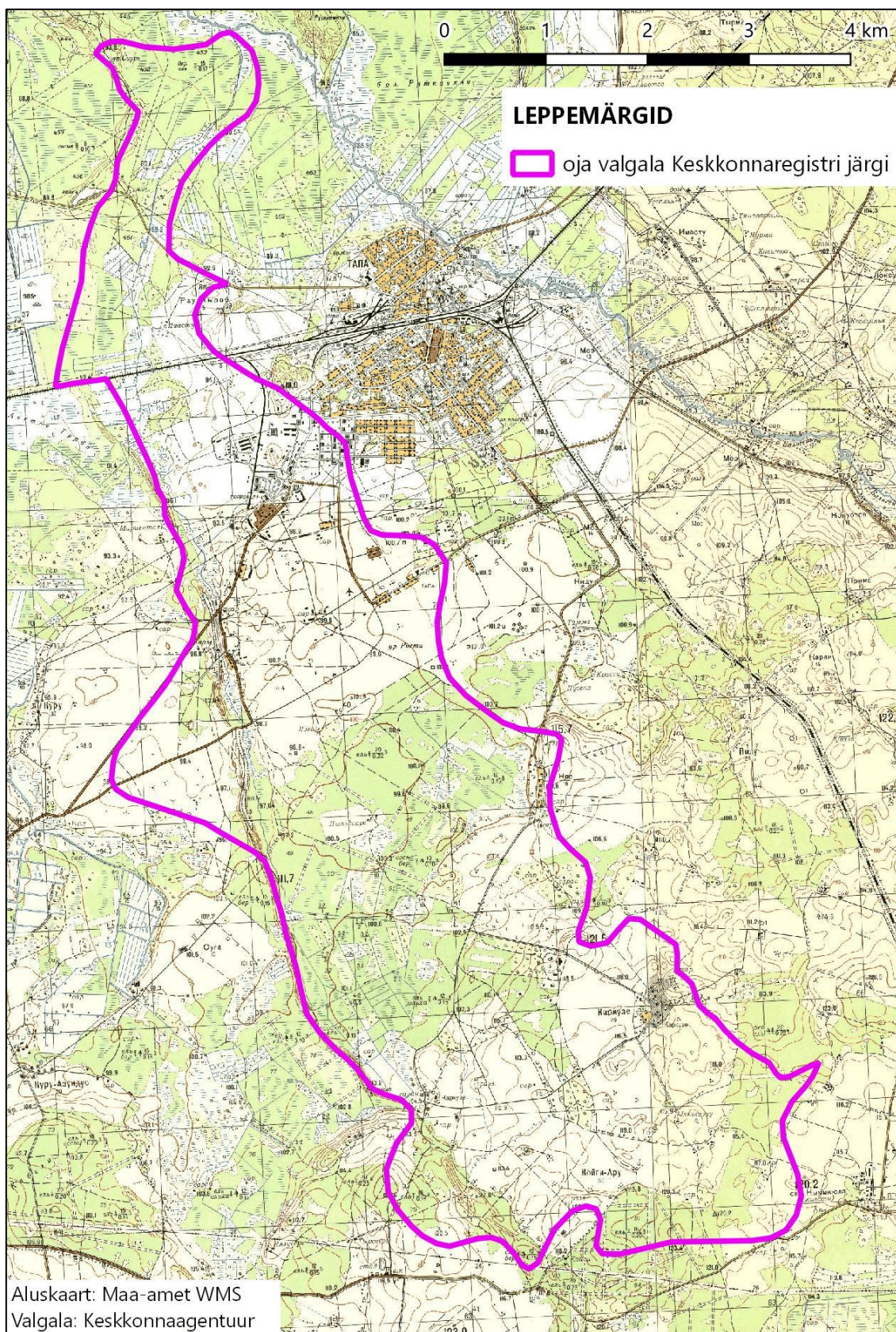
2016 aasta veemajanduskavas on oja ökoloogiline seisund on füüsikalis-keemiliste näitajate (NH_4^+ , O_2 2013) põhjal halb, keemiline seisund hea, koondseisund halb. Viidet jääkreostuse mõjule veemajanduskavas ei ole.²

KAURi pinnaveekogumite koondhinnang 2017 seisuga kehtiva veemajanduskava hinnangut ei muuda.

¹ Keskkonnaministeerium 2010. Lääne-Eesti veemajanduskava

² Keskkonnaministeerium 2016. Lääne-Eesti veemajanduskava

2.2 Oja valgala ja hüdro-morfoloogia muutused ajalooliste kaartide põhjal



Joonis 1. Oja valgala 1965 (ja 1971) aasta kaartide alusel

Keskkonnaregistris on Rauakõrve oja valgalaks antud 30,9 km². Sellele pindalale lähedases ulatuses moodustavad ojad ja maaparanduskraavid ühe Rauakõrve ojasse suubuva süsteemi **1965 kuni 1975 aasta 1:25000 kaartidel** (Joonis 1). Nendelt kaartidelt planimeetreriti Eesti Maaparandusprojektis 1980 aastal Rauakõrve oja valgala suuruseks 31,67 km², pikkuseks on antud 12,3 km.³ Milline osa pinnaveest sel ajal Rauakõrve oja valgalalt tegelikult Valgejõkke jõudis, teada ei ole. Tõenäoliselt oli maaparanduskraavide Rauakõrve oja kaudu Valgejõega ühendamise eesmärgiks veerikastel perioodidel liigvesi kiiresti ära juhtida. (Käesoleval ajal ei ole keskkonnaregistri järgsel valgalal maaparandussüsteemide registris olevaid maaparandus-ehitisi.)

Ilmselt lõhuti see pinnaveevõrk kruusa kaevamise ja lennuvälja rajamise perioodil. Valgala lõunaosa vesi enam Rauakõrve ojasse ei jõua.

Rauakõrve oja on tänapäevasel põhikaardil ja looduses jälgitav alates Tallinn – Tapa raudteetruubist. Siit alates on oja näidatud ka keskkonnaregistris pikkusega 3,8 km. Kogu selles ulatuses on tegemist peakraaviga (rajatud enne II maailmasõda). Algse oja säng peakraavi kõrval on alamjooksul enne suubumist Valgejõkke veel osaliselt jälgitav.

Ajaloolistelt kaartidel on ala täpsemalt kaardistatud alates aastast 1898 (Joonis 2 – Joonis 4, Maa-ameti avalikud andmed). Alljärgnevas tekstis toodud distantsid on antud linnulennul.

Kaartidelt nähtub, et oja sängi on kujutatud erinevalt ning enne teist maailmasõda ei ole võimalik tuvastada kindlat voolusängi oja valgala ülem- ja alamjooksu vahel. 1898. aasta kaardil saab oja alguse 1,5 km kaugusel raudteest lõuna suunas. 1935. aastal on kaardistaja jõudnud järeldusele, et oja saab alguse Karkuse piirkonna maaparanduskraavidest (7 km raudteetammist lõuna poole) ja 2 km allavoolu voolab maa alla. Ojasäng algab uuesti 1 km enne raudteetammi. Oja on kantud ka 1938 aasta katastrikaardile.

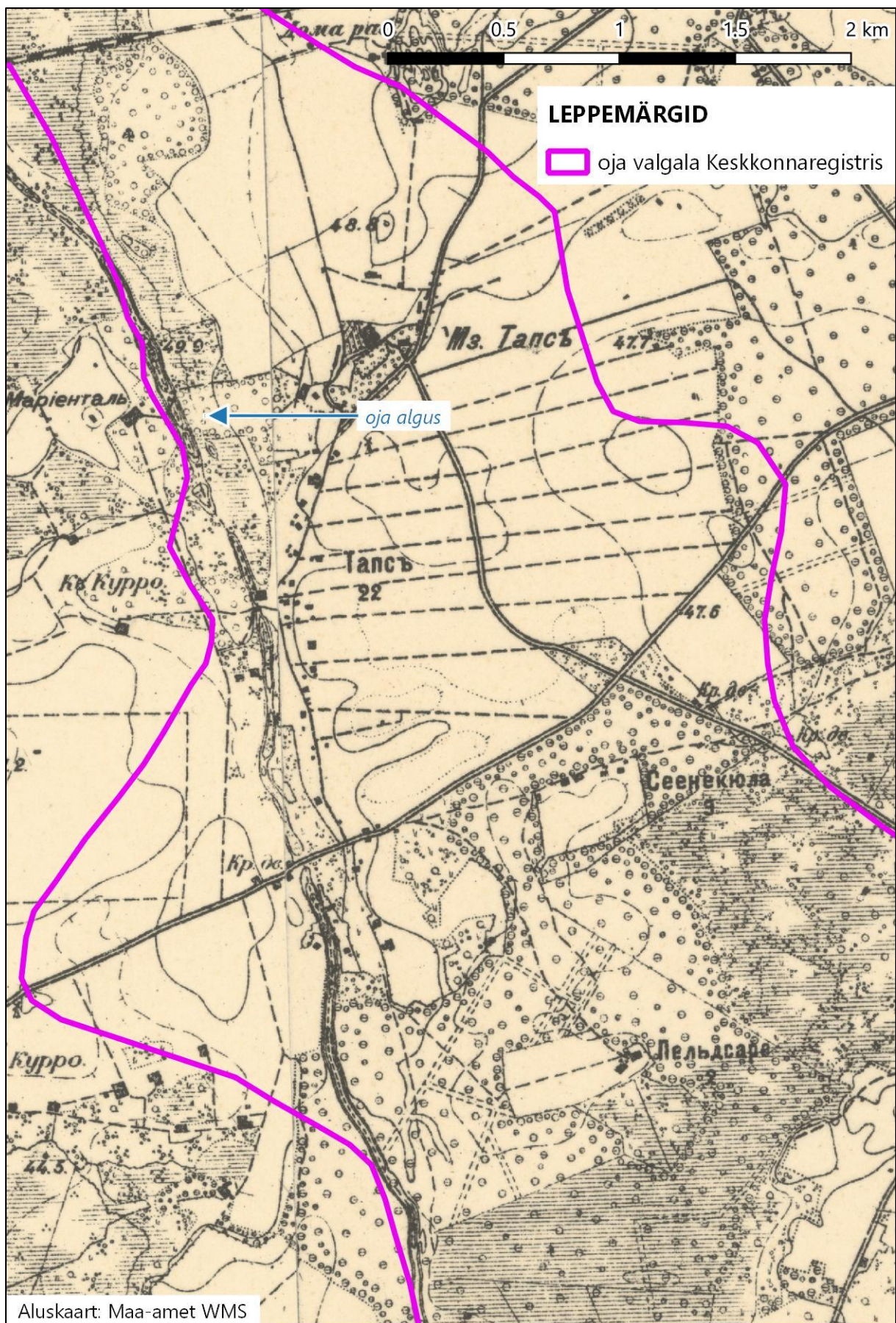
Kui kanda enne II maailmasõda eri kaartidel näidatud oja ühele kaardile, saame raudteetammist linnulennul 7 km pikkuse oja, mis keskjooksul suubub karsti. Erinevatel kaartidel suubub oja karsti erinevas kohas (Joonis 4). Karstilehtrite asukoha liikumine maastikul on tavaline. Ojal püsivat läbivat looduslikku sängi ei ole olnud. Vesi valgus ida poolt vastu oosi jalamit ning siin seal suubus karsti. Voolusängide tekkimine sõltus tõenäoliselt veerohkusest, põhjaveetasemest ja maapinna olukorrast Rauakõrve oja orus (külmumisaste, metsasus jm).

Maapinna üldine reljeef langeb lääne suunas Soodla jõe ülemjooksule rajatud maaparanduskraavide suunas. Ajalooliselt takistas pinnavee äravoolu Soodla oja poole lõuna-põhja suunaline oosiseljandik (Joonis 3), mis on tänaseks suures osas ära kaevandatud.

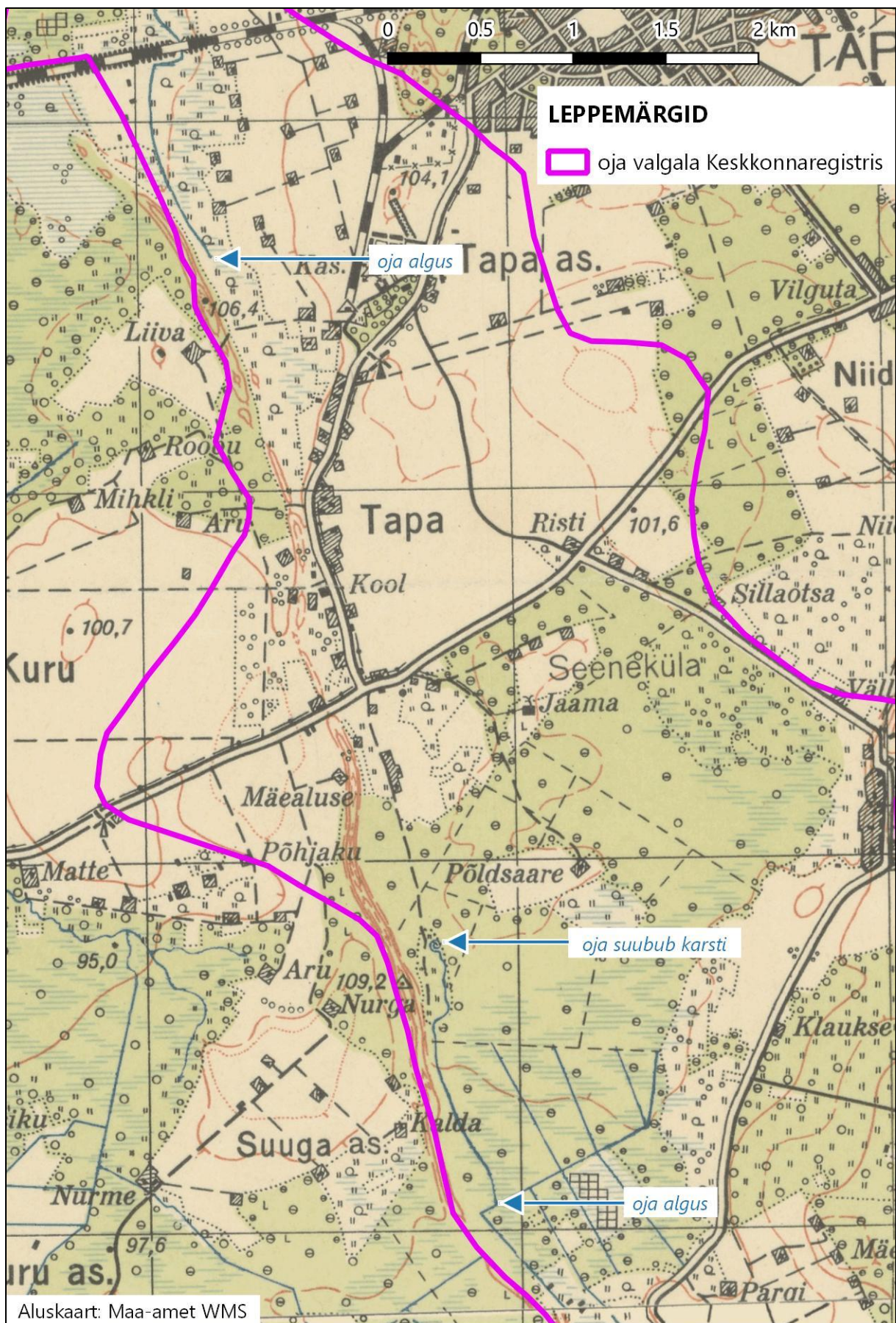
1951. aasta aerofotomosaiigilt on näha oja selgepiirilist sängi linnulennul 2 km kauguseni raudteest lõuna suunas. Seejärel muutub säng väga laiaks (foto järgi kuiv) ja kaob 1,5 km ülesvoolu täielikult (Joonis 5).

Oja lõuna ja põhjaosa valgala on kraaviga ühendatud 1965 kuni 1975 aasta 1:25 000 kaartidel (Joonis 1). 1987 aasta kaardil on karjäär laienenud üle varasema ojasängi, kus on tänaseks säilinud tiik, ojasäng on endise NL sõjaväelennuvälja ja hilisemate rajatistega kinni ehitatud (Joonis 5). Tänaseks on karjääride ja rajatistega tükeldatud ka Tapa raudtee ja Paide maantee vaheline ojasäng. Lisaks endistele kruusakarjääridele drenib piirkonda ka Tapa turbaraba. Lähemalt vaata Maa-ameti kaardirakendus: Ajaloolised kaardid, METAinfo.

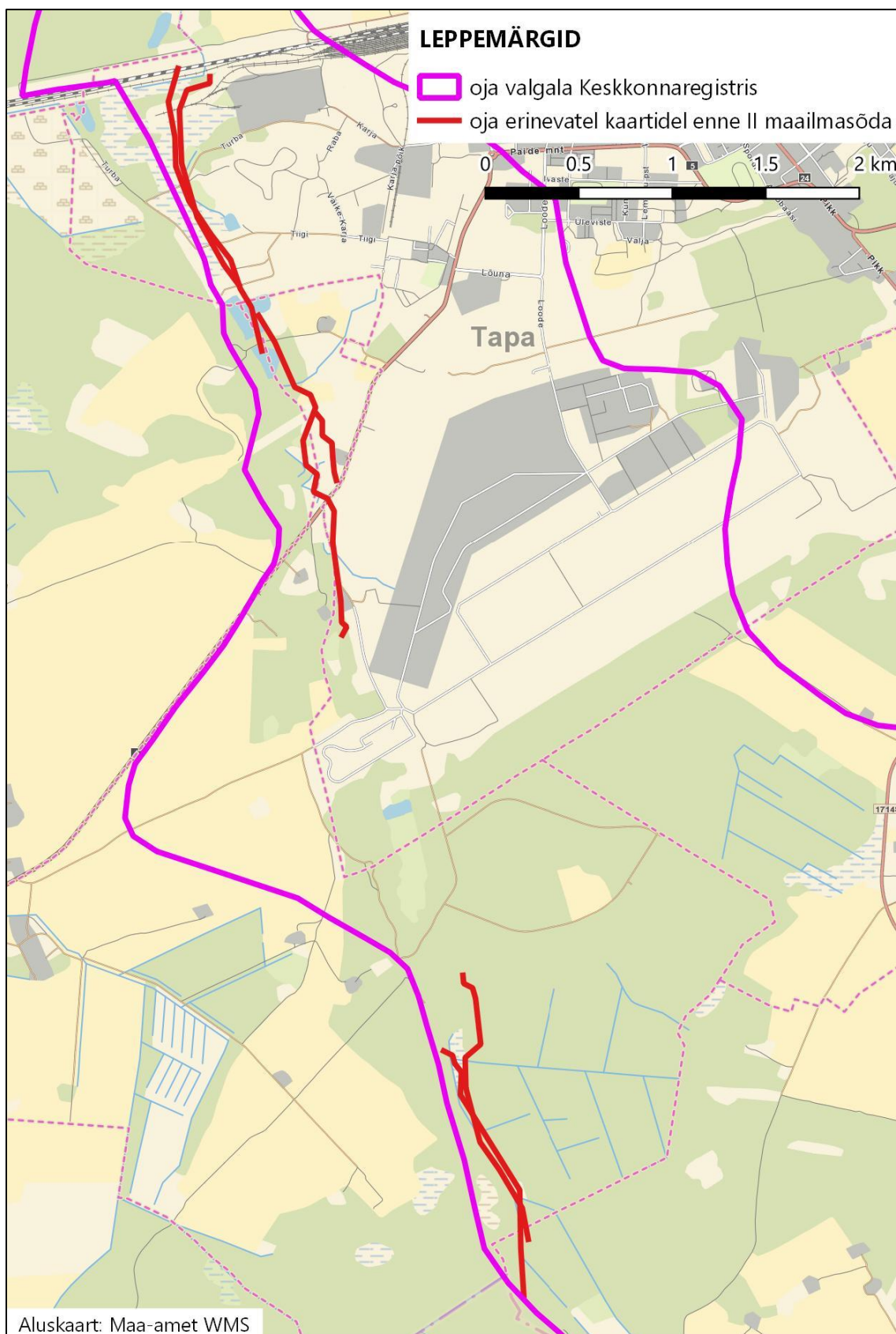
³ Eesti Maaparandusprojekt 1980. Eesti jõgede valgalade kataloog



Joonis 2. Oja ülemjooks 1898. a



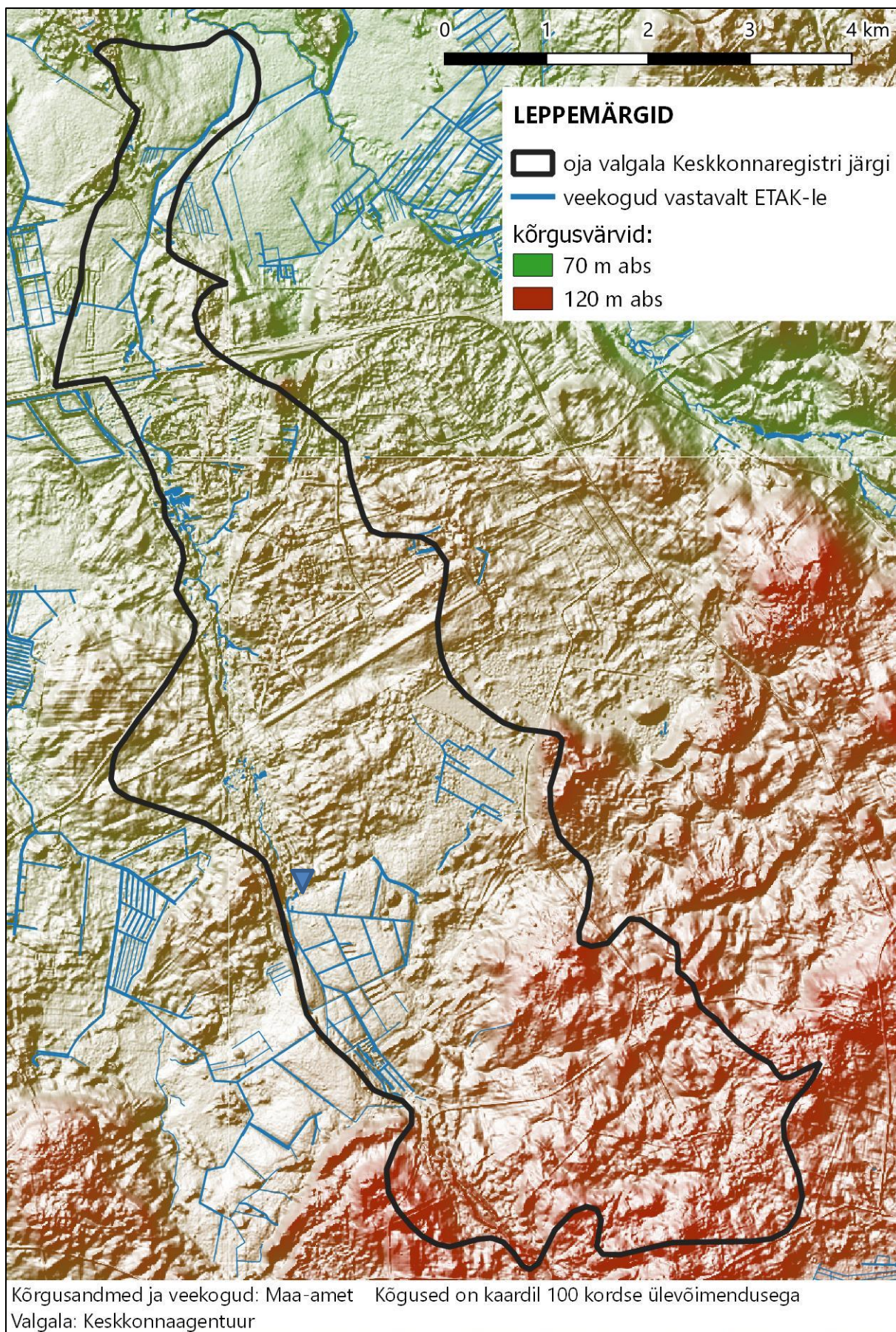
Joonis 3 Oja ülemjooks 1935. a



Joonis 4 oja süngid erinevatel kaartidel enne II maailmasõda kaasaegsel kaardi (tiigid on kujunenud oosi ala endistesse karjääridesse, kaardi loodenurgas Tapa turbaraba)



Joonis 5 Oja ülemjooks 1951. aastal (Maa-amet)



Joonis 6. Oja piirkonna reljeefvarjutus (sinise kolmnurgaga on tähistatud karstijärv)

2.3 Rauakõrve oja praegune valgala

Valgala ülevaate tulemused. Rauakõrve oja Keskonnaregistris toodud valgala käidi läbi 17.04.2018 (ainus kord, kui ojast õnnestus võtta veeproove), 29.08.2018 ja 02.12.2018 (neil aegadel ojas äravool puudus).

Rauakõrve oja Keskonnaregistri järgne valgala piir ulatub loodeosas Pandivere kõrgustiku kuivadele põldudele. Kõrgemast alast loode poole liikudes on nõlva all laugemad ajutiselt liigniisked, kraavitatud alad, kust vesi on suunatud karstijärvedesse. Vaata joonis 6 ja 7. Selles valgala osas on veevõrk lähedane ennesõjaaegsega.

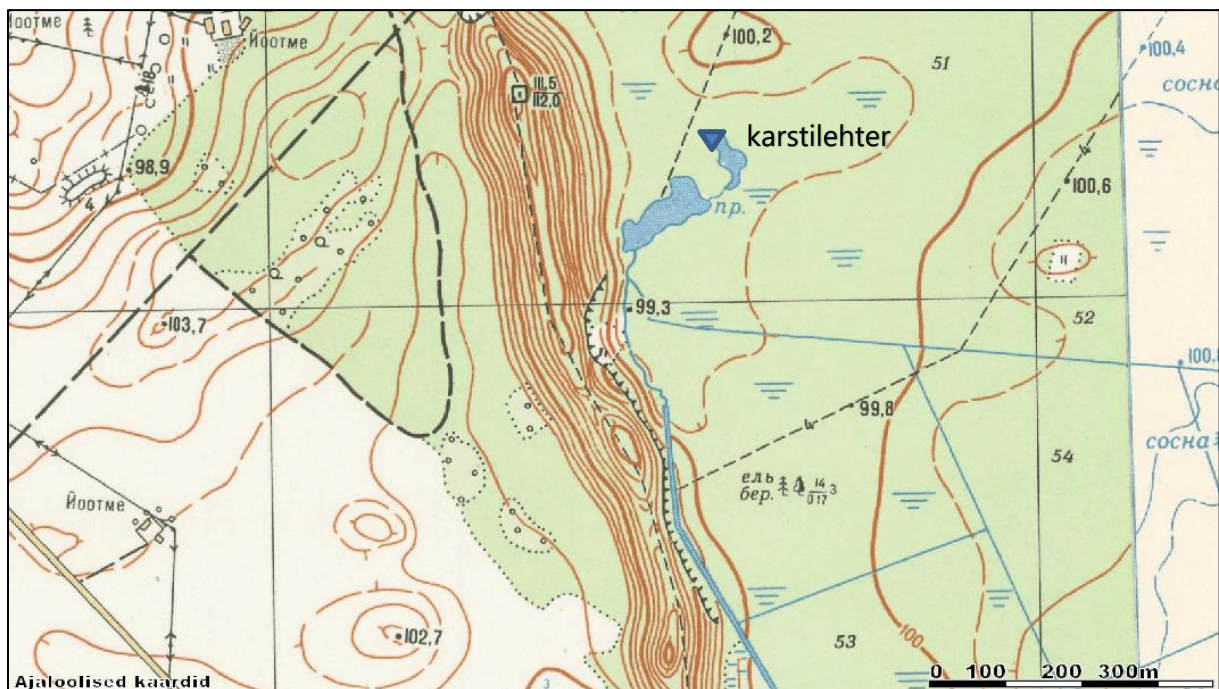
Karstijärvest kuni Tapa raudteeni Rauakõrve oja enam ei eksisteeri. Lõiguti veerikkal perioodil mõningane pinnavee vool Rauakõrve ojas esineb, kuid see ei jõua enam Tapa raudteeni, vaid infiltreerub karjääride aladel.

Tapa raudtee ja Paide mnt vahelisel alal püsiv voolusäng kaasaegsetel kaartidel ega looduses jälgitav ei ole. Osa laugest orust on liigestatud kruusaaukudesse kujunenud tiikidega. Põhjaosas on see lauge oru lõik liigestatud kunagiste rajatiste ja kruusateedega, millega on tõkestatud ka pinnavee vool põhja suunas. Enamus vett valgub siit läänes asuva Tapa turbasoo piirdekraavidesse. Vaata joonis 6 ja 8.

Ajutise äravooluga Rauakõrve oja algab raudteega vahetult lõuna pool piirnevast kraavist.

2018 aasta augustis oli Rauakõrve oja kuni raudteeni kuiv, kuivad olid ka sama aasta kevadel veerikkad karjääridesse kujunenud järved ülalpool raudteed. Äravool puudus ka Lehtse mnt all, kus jõesängis olid mõned lombid.

2018 aasta augustis olid ka karstijärved kuivad, kirdepoolse karstijärve põhjaservas olid selgelt jälgitavad vee neeldumise alad. (madalad kivised kohad kirdepoolse karstijärve põhjakaldal, Foto 1).



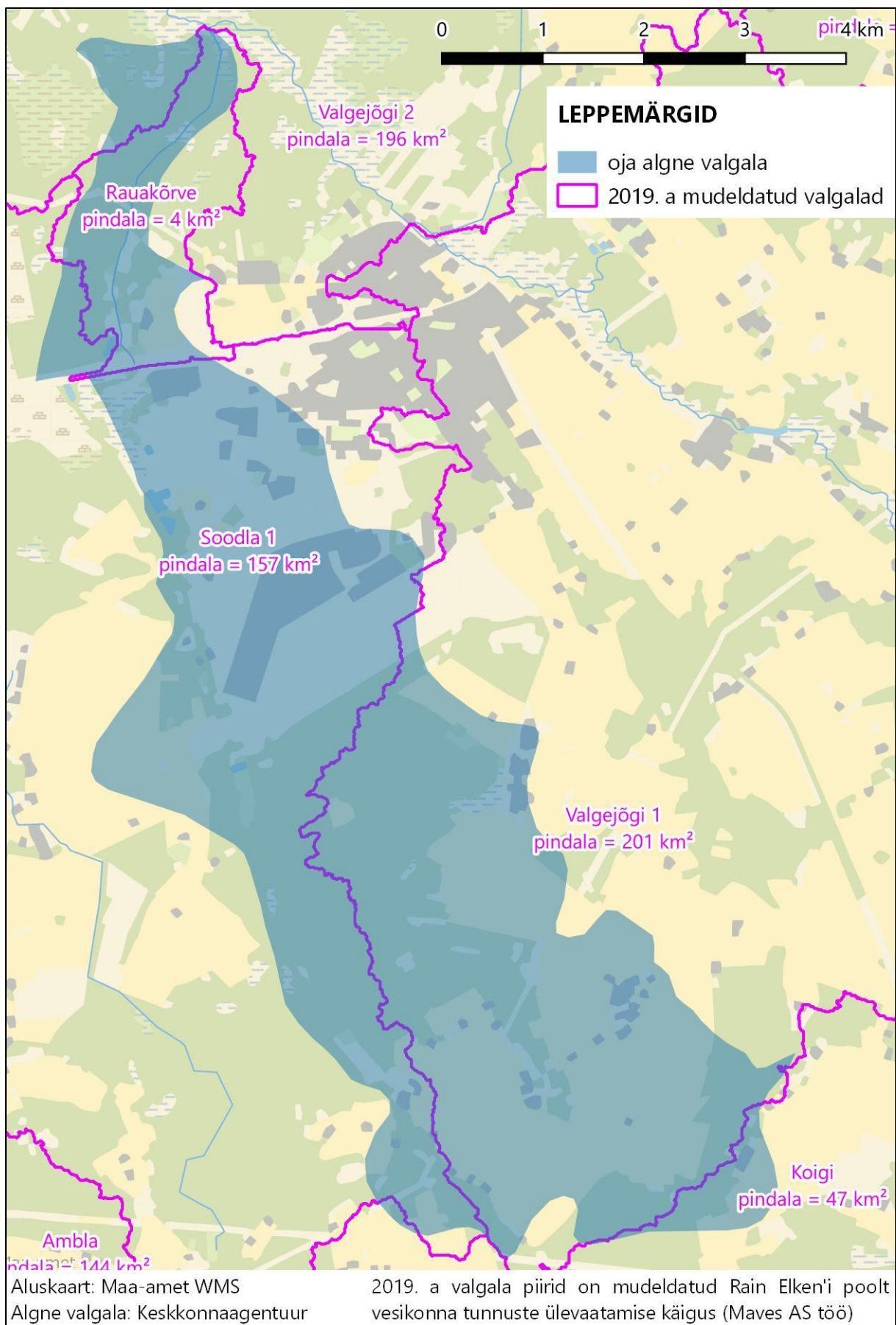
Joonis 7. Väljavõte 1:10 000 kaardist 1983 (Maa-amet)



Foto 1. Neeldumisalad lauges karstilehtris karstijärve põhjakalal 29.08.2018



Foto 2. Prügi ladestamine lagununud hoone juurde (väljavõtte Maa-ameti kaldaerofotost 10.05.2018. Asukoha koordinaadid x: 6571559 y: 609675)



Joonis 8. 2019. aastal mudeldatud valgalade piirid

Valgala kaardianalüüsi ja välivaatluste kokkuvõte

Rauakõrve oja valgala piir Keskkonnaregistris pärineb 1965-75 aasta 1:25 000 kaardilt ja ei peegelda praegust olukorda. Rauakõrve oja „ülemjooksu“ vesi voolab karstijärvedesse ja sealt allikate kaudu Soodla jõe vesikonda. Pärast II maailmasõda rajatud kraavide kaudu oli võimalik ka suurvee osaline jõudmine Rauakõrve ojasse, kuid see olukord lõppes kruusa kaevandamisega Rauakõrve oja ja Soodla jõe valgala piiriks olnud oosi alal. Käesoleval ajal on Rauakõrve oja valgala lõunapiiriks Tapa raudtee lõunapoolse raudteekraav. Veerikaste aastate kõrgveeperioodil võib Rauakõrve ojasse jõuda väheoluline osa pinnavett ka Paide mnt ja Tapa raudtee vaheliselt alalt, kuid ka siit valgub vesi eelkõige Soodla jõkke.

Rauakõrve oja valgala praegune ulatus on näidatud veeveebis (06.02.2019). Rauakõrve oja valgala suurus on 4 km².

Rauakõrve oja säilinud valgala on valdavalt looduslik, märg metsamaa. Lehtse mnt ja Tapa raudtee vaheline lage rohumaa ja võsastik on osaliselt rikutud pinnasega (endine sõjaväemasinate treeningala, madalad karjäärid).

Soovitav on Rauakõrve oja pinnaveekogumi arvestusüksusest loobuda selle väheolulisuse tõttu. Valgala pindala on alla 10 km² (4 km²), mis ei vasta Keskkonnaministri 28.07.2009 määruse nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ vooluveekogumi moodustamise kriteeriumile valgala suuruse (vooluveekogud valgala suurusega alates 10 km²) osas.

Enamuse Rauakõrve oja valgalast võib liita Soodla jõe valgalaga, Rauakõrve oja reaalse valgala võib liita Valgejõe valgalaga (nagu veeveebis näidatud).

2.4 Koormusallikad

Petroolisaaste. Eelmisel sajandil saastas oja **Tapa sõjaväelennuväli**, kust valgus põhjaveekihi kaudu Paide maanteest põhja pool Rauakõrve oja orgu lennukipetrool. Tapa poolsel orunõlval moodustus haisev pruuni veega petroolisoos, kus petrool ka osaliselt lagunes. 1990ndate algul moodustus siin vanade kruusakarjääride peale veerikkal perioodil mõne sentimeetri paksune petroolikiht. Selle tagasivalgumise vältimiseks põhjavette petrool üks kord ka süüdati. Rauakõrve oja säng oli veel pika aja jooksul petrooliga perioodiliselt saastunud. Koos petrooliga võis orgu kanduda ka raskemaid naftasaadusi nii lennuväljalt kui endise sapööriväeosa territooriumilt.

Tapa lennuvälja saaste puhastustööde kokkuvõtlik kirjeldus eelmise sajandi lõpul on toodud 1999 aastal ilmunud koguteoses „Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine”.⁴

Viimane Tapa lennuvälja petroolireostuse järeelseire tehti 2007 aastal.⁵ Vaatlusõrgu inventariseerimine koos seirega tehti 2017 aastal.⁶

2018 aasta kevadel ei olnud enam jälgitav petrooliga saastunud vee väljavoolu endise sõjaväelennuvälja saastunud põhjaveega ala Tapa poolselt nõlvalt kraavidesse ega karjääridesse, mis olid eelmise sajandi lõpul tugevasti petrooliga saastunud. Praeguseks on vaba petrooli levikupiir Rauakõrve oja orust taandunud Tapa lennuvälja suunas (vaata joonis 9). Rauakõrve orus Paide mnt truubist lõuna pool (vaatluspuuraugus 18893) 2017 aastal enam vaba õli ei leitud. Põhjavees oli 3 mg/l lahustunud naftasaadusi (C10-40). Seega on põhjavesi Rauakõrve oja (endises) sängis ka käesoleval ajal lahustunud lennukipetrooli jääkidega saastunud.

Lahustunud petrooli jõudmine Rauakõrve oja sängi on võimalik ka praegu, kuid tegemist on eelkõige jääkreostuse koormusega põhjaveekihile. Pinnaveele petrool sellises kontsentratsioonis enam olulist ohtu ei kujuta. Saastunud vesi puhastub osaliselt Rauakõrve oja sängis ja hajub ning laguneb põhjaveekihis.

Praeguste teadmiste alusel pinnaveekogumite saastumise otsest ohtu sellelt alalt enam ei ole, kuid **jätakuvalt suure ulatusega saastunud põhjaveega ala peab jääma kontrolli alla.**

Oja põhjasetted Rauakõrve oja praeguses sängis on suures osas isepuhastunud ja sisaldavad alla piirväärtuse naftasaadusi ja nendega kaasnevaid inimtekkelisi saasteaineid. Vaata peatükk 3.2.

Võimalik Tapa heitvee järelmõju, millele on varasemates seire aruannetes viidatud⁷, kinnitust ei leidnud. Tapa Vee andmetel enne 1996 aastat Tapal puhastusseadet ei olnud. Tapa heitveed lasti praeguse puhastusseadme läheduses soo peale (oli kloreerimisvõimalus), kus see voolas kraavide kaudu Valgejõkke. Rauakõrve valgalale ei ole linna heitvee kollektorit kunagi olnud.

⁴ Raukas 1999. Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium

⁵ Maves AS 2007. Tapa ja Keila-Joa põhjaveereostuse järeelseire, Tapa endine sõjaväe lennuväli

⁶ Maves AS 2018. Jääkreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine

⁷ EMÜ PKI Limnoloogiakeskus. Jõgede hüdrobioloogiline seire 1998

(On küll võimalus, et siia suunati ajalooliselt NL aegsete sõjaväeosade heitvett, kuid selle võimalik mõju on samuti tänaseks hääbunud).

Ka Tapa **sademeveelaske** ei ole Rauakõrve oja praegusele valgalale suunatud. Keskkonna-registris on registreeritud 3 sademeveelasku pinnasesse Tapa sõjaväealalt. Need jäävad Soodla jõe valgalale.

Põllumaad ja loomapidamishooned asuvad Rauakõrve oja endise valgala lõuna- ja kaguosas, kust pinnavesi Rauakõrve oja kaudu Valgejõkke ei jõua. Kõrgenenud lämmastikuisaldus põhjavees on NTA alal regionaalse iseloomuga. See koormus mõjutab Soodla jõge.

Maastiku risustamine jäätmetega. Lehtse maantee ja Tapa mnt vahelisel alal esineb hüljatud jäätmeid, sealjuures hakkab lagunened hoone juurde kujunema omavoliline prügimägi. Sellise tegevusega kaasneb ka risk veekeskkonna (eelkõige põhjavee) saastumiseks. Vaata foto 2.

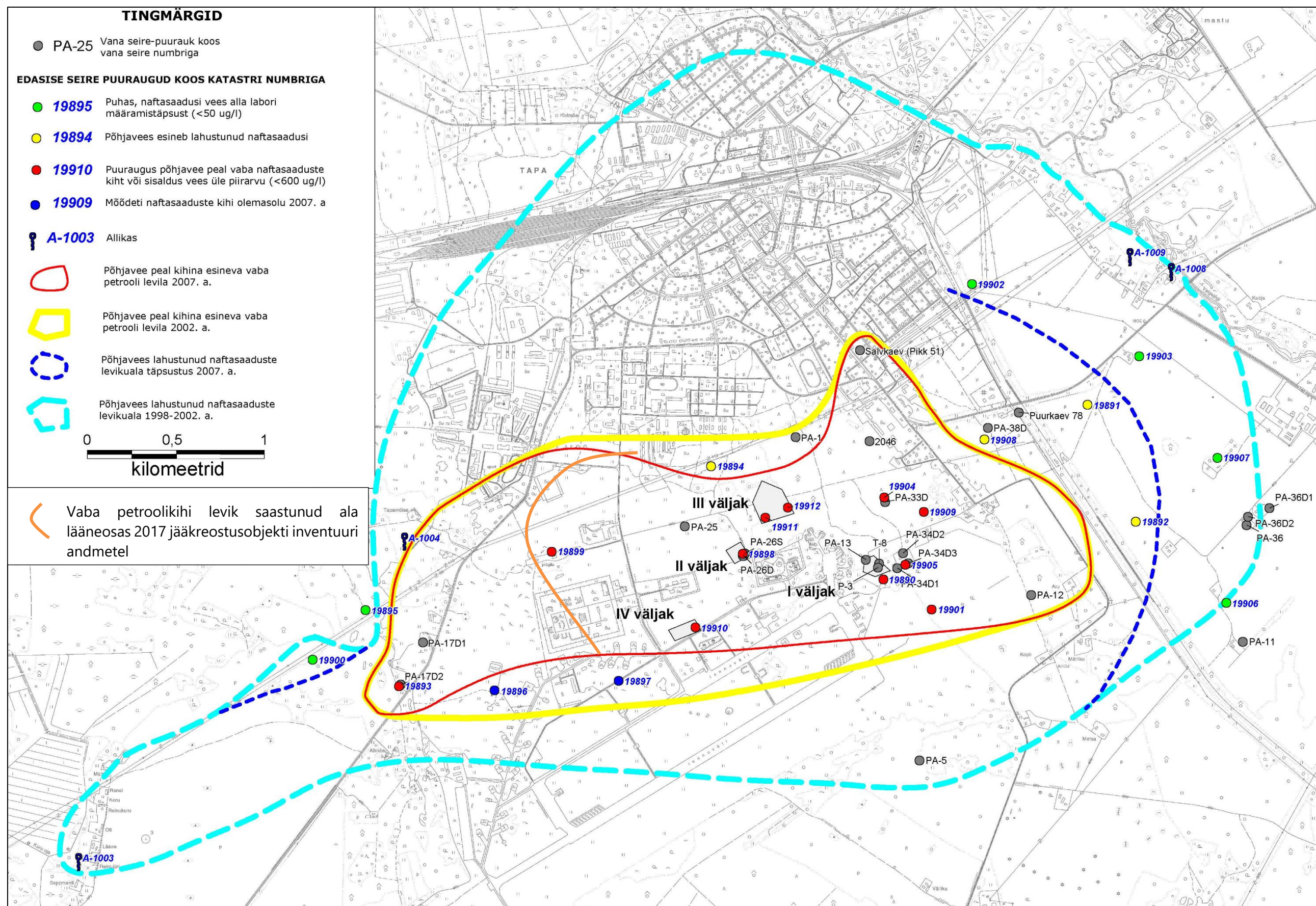
Soovitused

Tapa lennuvälja petroolisaaste ulatust tuleb jätkuvalt perioodiliselt seirata, hinnates selle alusel perioodiliselt riski põhjavee- ja pinnaveekogumitele.

Seiret tuleb teha kooskõlas veemajanduskavade 6 aastase perioodiga – vaba naftasaaduste paksuse mõõtmine VPA-de veepinnal ja veeproovide võtmine naftasaaduste analüüsiks märtsis, juulis, oktoobris ja detsembris (4 korda aastas). Seire kordade arv (4) on minimaalne, kuna väiksem sagedus on juhuslik ega iseloomusta jääkreostusobjekti olukorda võrreldes varasema seire põhjalikkusega. Väljavõtte viimase uurimistööst ja soovitustest vaata lisa 1.⁸

Hüljatud jäätmed (omavoliline prügila) tuleb koristada.

⁸ Maves AS 2018. Jääkreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine



Joonis 9. Põhjavee reostus Rauakõrve oja piirkonnas (Maves 2007, 2018)

2.5 Vooluveekogumi seisundi näitajad

Rauakõrve oja seisundit kogu valgala ulatuses uuritud ei ole. Seire vaatlusi on valdavalt tehtud ja proove võetud ühel seirealal – Rauakõrve oja lõikumise piirkonnas Lehtse teega.

Oja seisundit on Lehtse tee truubi piirkonnas seiratud viiel korral:

- hüdrobioloogiline seire aastatel 1998⁹, 2003¹⁰, 2013¹¹
- operatiivseire aastal 2010¹²
- ohtlike ainete seire aastal 2013¹³

Rauakõrve oja seirepunkt on Tapa-Lehtse-Jäneda maantee all on ligikaudu 1,5 km raudtee-truubist allavoolu. Siin on seire käigus hinnatud järgmised äravoolud:

5 l/s 2013 aasta suvi;

0 l/s seisev vesi (17. august, 2010);

10 l/s (2003 suvi)

40 l/s (1998 aasta suvi, Rein Järvekülje arvates keskmine, vesi külm 8,8 kraadi - allikatoide).

Seega on „aktiivne valgala“ seirepunktis ka 1998 aastal tagasihoidlik, ehk kuni 5 km². Sel ajal võis siia jõuda vesi Tapa raudtee ka Paide maantee vaheliselt alalt, kus esines ka allikaid. Tänapäeval on seirepunkti (Lehtse tee truup) valgala suuruseks orienteeruvalt 2 km².

Hüdrobioloogilise seire tulemuste väljavõte

1998 Dikromaatse oksüdeeritavuse väärtus Rauakõrve ojas väike (18 mgO/l), vee hapnikusisaldus 5,4 mg/l, biokeemilise hapnikutarbe (BHT₅) väärtus Rauakõrve ojas madal (1,9 mgO₂/l). N_{üld} kontsentratsioon 2 mg/l ja P_{üld} kontsentratsioon 0,015 mg/l. Enamik (59%) lämmastikust oli orgaanilistes ühendites.

2003 vee hapnikusisaldus varjulises Rauakõrve ojas väga madal: 2,5 mg/l (küllastusprotsent 21,9). Rauakõrve oja veekvaliteet oli kõigi näitajate järgi väga hea, kuid hapnikusisalduse küllastusprotsent vastas selles varjulises ojas kvaliteediklassile 'väga halb' (määruse järgi ei pea seda arvestama, kui BHT₅ vastab vähemalt 'heale').

2013. Suvine veetemperatuur oli 10°C ning vee pH väärtus 7,33. Lahustunud hapniku sisaldus vees oli 4,6 mg/l (42% küllastusest) ning vee elektrijuhtivus 586 µS/cm.

⁹ Eesti riikliku keskkonnaseire alamprogrammi jõgede elustik (jõgede seisundi kompleksne hüdrobioloogiline seire) 1998.a. aastaaruanne. EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut. 1998

¹⁰ Jõgede hüdrobioloogiline kompleksseire 2003. aasta aruanne. EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut. 2004.

¹¹ Eesti riikliku keskkonnaseire allprogrammi jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2013.a. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. 2014

¹² Pinnaveekogumite operatiivseire 2010. a Vooluveekogumite aruanne. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. 2011

¹³ Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013). OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. 2013

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt tehtud veeanalüüside põhjal vastas oja vesi ökoloogilisele seisundiklassile *kesine*. Põhjuseks oli liiga kõrge ammooniumlämmastiku sisaldus ja väga madal hapnikusisaldus vees (need näitajad vastasid lausa seisundiklassile *väga halb*). Oja kuulub määrase järgi tüüpi 1B, kuid mõõdetud keemilise hapnikutarbe (KHT_{Mn}) väärtused (aritmeetiline keskmine 34 mg/l; 90%-ne tagatusväärtus 48,5 mg/l) viitavad pigem tüübile 1A. Samas võib kõrgeenenud KHT olla osaliselt tingitud ka oja vee rauarikkusest, millele viitab nii oja nimi, kui ka selles voolava vee värvus.

Fütobentos

Rauakõrve oja seirelõigust määrati 16 taksonit bentilisi ränivetikaid, domineeris *Achnanthes minutissimum*. Ränivetikaindeksi järgi otsustades oli 2013.a. Rauakõrve oja seisund *väga hea*. Võrreldava metoodika järgi ei ole Rauakõrve oja varem uuritud.

Seirepunkti nimi	ränivetikaindeksid			seisundi
	IPS	WAT	100-TDI	hinna
Rauakõrve oja: Lehtse mnt	17,7	18,9	70,5	väga hea

Suurtaimestik

Vaatamata oja äärmisele veevaegusele ja varjatusele oli see taimestiku poolest üllatavalt liigirikas. Taimestiku üldkatvus oli 21%. Kokku registreeriti 14 taksonit suurtaimi, neist üks takson makrovetikaid ja 13 liiki soontaimi (11 helofüüti ja 2 hüdrofüüti). Dominandiks oli voldine parthein (*Glyceria plicata*). Taimestikuindeksi väärtuse järgi (52,9) oli oja seisund *väga hea*. Varem ei ole oja seisundit taimestiku põhjal hinnatud.

Põhjaloomastik

Seirepunkti nimi	põhjalooma-indeksid					koond-	seisundi	varasem
	T	H'	ASPT	EPT	DSFI	seisund	hinna	hinna
Rauakõrve oja: Lehtse mnt	17	2,62	4,58	7	4	18	hea	väga halb (2010)

Suurselgrootute arvukusdominandiks oli harilik kevik (*Nemoura cinerea*). Oja seisund oli *hea*. 2010. a. hindas U. Kruus (EKUK) selle aga *väga halvaks*. Oja on uurimiskohas väga väike, mis võib seisundit looduslikult kergesti alandada (näiteks põua tõttu).

Kalastik

Seirepüügil registreeriti 3 kalaliiki: lepamaim (1 isend), koger (1 isend) ja luukarits (3 isendit). Seirelõigu elupaigalise väärtuse ja seirepüügi tulemuste põhjal saab järeldada, et Rauakõrve oja on kalastiku jaoks vähesobilikuks elupaigaks. Oja kalastik on liigivaene, konkreetse ajalõigu kalastiku koosseis võib olla juhuslik. Kalastiku seisundile seirepüügi põhjal hinnangut anda ei saa. Kalastiku kasutamine oja seisundi hindamisel pole asjakohane.

Koondseisund

Seirepunkti nimi	vesi	räni- vetikad	suur- taimed	põhja- loomad	kalad	seisund kokku
Rauakõrve oja: Lehtse mnt	kesine	väga hea	väga hea	hea	ei hinnatud	kesine

Elustiku põhjal võiks oja ökoloogilise seisundi hinnata *heaks*, kuid veekvaliteedi tõttu tuleb see hinnata **kesiseks**. Varasemad kompleksed elustiku andmed oja seisundi kohta puuduvad.

Operatiivseire 2010. aasta tulemused

Rauakõrve oja, Lehtse mnt

Tabel 25. Rauakõrve oja, Lehtse mnt: proovikoha tüüp, füüsikalise-keemilised ja põhjaloomastiku kvaliteedinäitajad. Kuupäev – põhjaloomastiku proovivõtu aeg.

tüüp	ÖSE	pH	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1B	=	6-9	13	1.7	0.69	1.1	0.028	17

kuupäev	vool	kalkus	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	susem
21.05.10	aeglane	kalk	7	1	1.86	3.86	3	4

Veeproovid võeti neljal korral vegetatsiooniperioodi jooksul. Veeproovi võtmise ajal 17.08.2010 oli vesi ojas seisev.

Aeglase vooluga oja põhi on mudastunud ja jätkuvalt toimub orgaanilise aine lagunemine, mis põhjustab vee hapnikupuudust.

Põhjaloomastik. Põhjaloomastik oli väga liigivaene ja ka isenditevaene (120 is/m²). Arvukaimad olid orgaanilise reostuse olemasolu näitavad *Tubificidae* ja *Chironomus sp.* EPT liikidest esines vaid *Nemoura cinerea*.

Ohtlikud ained

Ohtlike ainete sisaldust **vees** uuriti Rauakõrve ojas 2012. a novembrist kuni 2013 aasta augustini 4-l korral. Rauakõrve ojas leiti baariumi 36 – 91 µg/l (vesikonnaspetsiifilise saasteaine piirväärtus pinnavees¹⁴ 100 µg/l). Üks kord saadi 10 µg/l naftasaadusi (vesikonnaspetsiifilise

¹⁴ Keskkonnaministri määrus nr 77. *Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri*

saasteaine piirväärtus pinnavees 100 µg/l) ja üks kord 19 µg/l vaske (vesikonnaspetsiifilise saasteaine piirväärtus pinnavees 15 µg/l), kolmel määrangul saadi vaske alla 1 µg/l.

Ühel korral leiti veest 2,1 µg/l ühealuselisi fenooli, mis on soovees tavaline (vesikonnaspetsiifilise saasteaine piirväärtus pinnavees 7 µg/l).

Seega käesoleval ajal kehtivate piirväärtuste alusel Rauakõrve oja vesi 2012 – 2013 aasta Lehtse truubi juurest võetud analüüside järgi saastunud ei ole.

Settes üle sihtarvu (kuid alla elutsooni piirarvu) 1-aluselised fenooli (0,46 mg/l), Cd (1,25 mg/l), naftasaadused (170 ja 230 mg/kg),

Settes leiti PAH komponent naftaleen (43 mg/kg), mis on üle elutsooni piirarvu (20 mg/kg). Settes leiti ka heksaklorotsükloheksaani 1,5 µg/kg, mis on üle elutsooni piirarvu (0,2 mg/kg). Seega olid setted seirepunktis 2010 aastal nimetatud ohtlike ainetega saastunud.

3 VEE JA PINNASEANALÜÜSIDE TULEMUSED

3.1 Veeanalüüside tulemused

Rauakõrve pinnavee proovide võtmise kohad:

1. Hiljasoo pkr suue enne karstijärvi
3. Paide mnt truup
4. Kraav nõlval endise Tapa allika piirkonnas
5. Tapa raudteest põhja pool olev kohaliku pinnasetee truup (1,5 km Lehtse truubist)
6. Lehtse mnt truup
7. Truup pinnasteel karjääridesse kujunenud ajutiste järvede vahel

Veeproove õnnestus võtta ainult üks kord 2018 aasta kevadel (17.04.2018).

Tabel 1 Veeanalüüside tulemused 17.04.2018

proovivõtupunkt	1	3	4	5	6	7	hea seisundi vahemik
BHT ₅ mg/l	<3 ¹⁵	<3	<3	<3	<3	<3	1,8–3,0
NH ₄ mg N/l	0,050	<0,010	0,078	0,037	0,31	0,042	0,1–0,3
P _{üld} mg/l	0,0170	0,0230	0,057	0,0098	0,029	0,026	0,05–0,08
N _{üld} mg/l	3,200	0,340	0,360	1,100	1,7	0,330	1,5–3,0
pH	7,66	7,43	7,20	7,23	7,16	7,16	3–9
O ₂ %	67	40	30	13	22	22	70–60
elektrijuhtivus µS/cm	437	510	664	556	497	497	
Hinnanguline vooluhulk l/s	100	1	1	5	30	30	

Tabelis tähistavad värvikoodid määratud näitajate seisundeid järgmiselt: väga hea, hea, kesine, halb, väga halb.¹⁶

¹⁵ Labori määramispiiri tõttu ei ole võimalik tuvastada, kas näitaja vastab väga heale või heale seisundile. Antud juhul ei oma see tähtsust.

¹⁶ Keskkonnaministri 28.07.2009 määrus nr 44. Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord. <https://www.riigiteataja.ee/akt/125112010015>

2018 aasta suvel (20.08.2018) ja talvel (02.12.2018) Rauakõrve oja kõigis vaatluspunktidest äravool puudus. Suvel olid ülemjooksu karstijärved olid kuivad, samuti olid valdavalt kuivad või porilompidega Paide mnt ja Tapa raudtee vahelised karjäärid. Talvel oli ojas lõiguti külmunud vett.

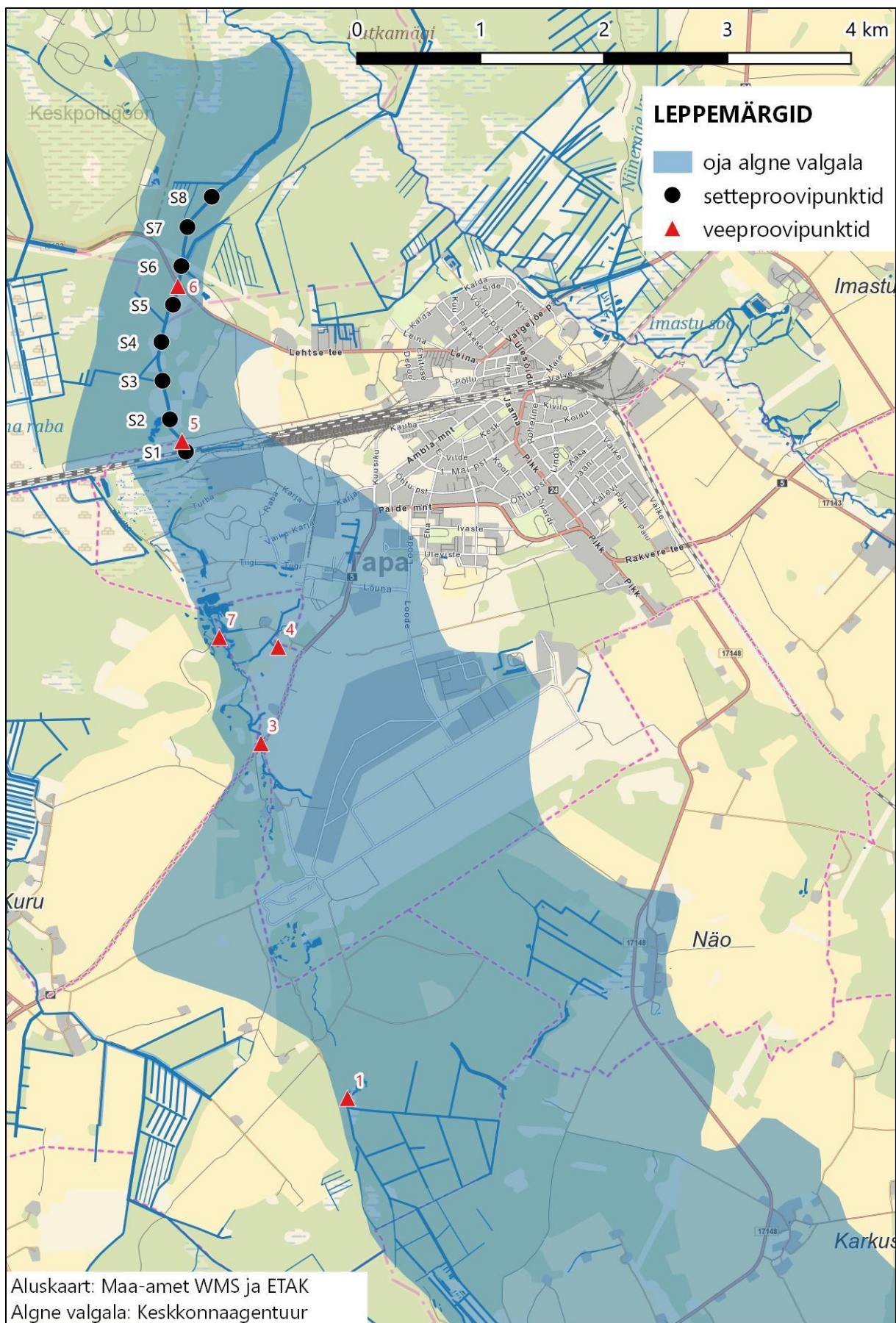
Veeanalüüside tulemused. Lehtse mnt truubi juures (proovivõtupunkt 6) on analoogilised varasema seire tulemustega. Samad on ka hapnikupuuduse põhjused. Ojasäng on risustunud, tõkestatuid koprapaisudega ning mudastunud. See põhjustab ka ammooniumiooni kõrgendatud sisaldust nii tänapäeva, kui ka varasemates proovides.

Proovivõtupunktis 1 (karsti suubuv kuivenduskraavide vesi Soodla jõe ja Valgejõe veelahkelt) kõrgeenenud üldläämmastiku sisaldus on iseloomulik põllumajandusvalgalade veele. (Võimalik on ka mõningane koormus lageraiealadelt kraavide valgalal).

Sarnastes ojaes sõltub ökoloogilise seisundi hinnang veeelustiku alusel otseselt seireperioodi äravoolust ojas. Mingeid seaduspärasusi seisundi hinnangu muutustes ei ole seetõttu võimalik välja tuua.

Rauakõrve oja vee ja veeelustiku seire ja uuringute kokkuvõtteks

Oja seiret on tehtud Lehtse mnt truubi läheduses. Siin on valgala suurus ligikaudu 2 km². Oja vooluhulk on väike või puudub, oja põhi on mudastunud ja kuivab sageli läbi ja on kibraste tegevuse mõju all. Seire ja käesoleva uuringu veeproovide füüsikalise-keemilised näitajad on sellisele olukorrale iseloomulikud ja ei viita olulisele inimkoormusele. Seirepunkt ei ole sobiv ka veeelustiku seireks. Seire tulemused selles vaatluspunktis ei võimalda määrata usalduslikult veekeskkonna seisundi muutusi Valgejõe valgalal.



Joonis 10 Käesoleva töö käigus võetud proovide asukohad

3.2 Pinnaseproovid

Setteproovid võeti 29.08.2018. Oja alamjooks (alates raudteest) jaotati kaheteistkümneks võrdseks osaks, mille tulemusena tekkis kolmteist proovivõtupunkti vahekaugustega 300 m. Proovivõtu ajal oli oja säng kuni Tapa-Lehtse-Jäneda maanteeeni kuiv. Mõnikümmend meetrit enne truupi oli oja põhjas õhuke veekiht. Esimeses kahes proovivõtupunktis oli oja põhi mineraalne ja nõnda kivine, et proovi võtmiseks vajaliku pinnase koguse saamine oli keeruline. Punkti S3 ja S4 vahel muutus oja põhi setterohkeks ja sedavõrd veeküllatanuks, et inimesel käia enam ei kannatanud (küll oli oja sängi liikumiseks kasutanud karu).

Tapa-Lehtse-Jäneda truubist allavoolu õnnestus kaldalt setteproov võtta ainult kolmest punktist (S6 - S8). Edasi kuni suublani asub oja soisel alal. Oja on vett täis, vesi seisab, säng on üle kolme meetri lai, ning sondiga ei ole võimalik oja põhjast setet kätte saada. Ülesvoolu võetud setteproovidel organoleptiliselt (lõhn, väljanägemine) reostust ei tuvastatud. Setteproovide võtmist allavoolu kavatseti jätkata kui võetud proovides ilmneb reostus (ohtlike ainete sisaldus üle piirväärtuse).

Analüüsitulemustest selgus, et oja põhi reostunud ei ole (Tabel 2). Küll on näha varasema reostuse jälgesid. Tõenäoliselt on suurveed osa reostust Läänemerre kandnud ning oja sängi sage läbikuivamine aidanud reostust oksüdeerida. Sette proovivõtupunktid on näidatud eelneval joonisel (Joonis 10). Setteproovide võtmist allavoolu vajalikuks ei peetud.

Ka 2010 aastal üle piirväärtuse esinenud naftaleeni sisaldus on langenud jälgedeni. Naftasaaduste keskmine sisaldus on praeguseks langenud ligi kaks korda.

Seega ei ole põhjust Rauakõrve oja põhjaseteid tänapäeval saastunuks lugeda.

Tabel 2 Sette analüüsitulemused mg/kg

proovivõtupunkt	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	piirav elumaal ¹⁷	piirarv tööstusmaal ¹⁷
Cd	<0,20	0,22	0,31	1,1	0,48	<0,20	0,31	0,25	5	20
Ni	6,5	9,2	12	12	15	5	11	5,3	150	500
naftasaadused (C10-C40)	77	89	190	86	82	150	77	120	500	5000
naftasaadused (C10-C21)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	25		
naftasaadused (C21-C40)	68	69	180	82	80	150	75	94		
PAH summa 16 EPA	0,38	0,14	0,81	0,16	0,13	0,091	0,18	0,2	20	200
Anthracene	0,014	0,005	0,13	0,006	0,005	0,004	0,006	0,009	5	50
Acenaphthene	<0,003	<0,003	0,15	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	4	40
Acenaphthylene	0,007	<0,003	0,023	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
Benzo(a)anthracene	0,023	0,0052	0,009	0,005	0,004	0,004	0,007	0,012		
Benzo(a)pyrene	0,033	0,008	0,017	0,013	0,007	0,006	0,014	0,012	1	10
Benzo(b)fluoranthene	0,055	0,016	0,031	0,022	0,018	0,013	0,028	0,024		
Benzo(g,h,i)perylene	0,031	0,015	0,023	0,015	0,012	0,008	0,015	0,018		

¹⁷ Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38. Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. <https://www.riigiteataja.ee/akt/13348997>

proovivõtupunkt	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	piirav elumaal ¹⁷	piirav tööstusmaal ¹⁷
Benzo(k)fluoranthene	0,015	0,006	0,011	0,007	0,007	0,004	0,008	0,009		
Dibenzo(a,h,)anthracene	0,005	<0,003	0,005	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
Phenanthrene	0,035	0,016	0,022	0,015	0,013	0,012	0,021	0,028	5	50
Fluoranthene	0,052	0,018	0,067	0,019	0,019	0,013	0,027	0,033		
Fluorene	0,004	0,004	0,23	0,013	0,009	<0,003	0,006	0,006		
Indeno (1,2,3-cd)pyrene	0,023	0,009	0,02	0,013	0,013	0,006	0,011	0,013		
Chrysene	0,027	0,011	0,014	0,012	0,009	0,008	0,013	0,012	2	20
Naphthalene	0,001	0,009	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	0,003	5	50
Pyrene	0,043	0,013	0,06	0,018	0,018	0,013	0,021	0,023	5	50
fenoolid									1	10
Phenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,57	<0,05	1	10
2-Methylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
3-Methylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
4-Methylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,9	0,68	1	10
2,3-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10

proovivõtupunkt	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	piirav elumaal ¹⁷	piirav tööstusmaal ¹⁷
2,4-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
2,5-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
2,6-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
3,4-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
3,5-Dimethylphenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10
2-naphtol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	10

4 KOKKUVÕTE

Leiud ja järelused

Rauakõrve oja valgala piir Keskkonnaregistris pärineb 1965-75 aasta 1:25 000 kaardilt ja ei peegelda praegust olukorda. Rauakõrve oja „ülemjooksu“ vesi voolab karstijärvedesse ja sealt allikate kaudu Soodla jõe vesikonda, samasse valgub enamuse veest kuni ojasängi jõudmiseni Tapa raudteeni. Rauakõrve oja valgala praegune ulatus on näidatud veeveebis (06.02.2019). Valgala pindala on siin 4 km². Rauakõrve oja reaalne valgala on valdavalt looduslik, märg metsamaa.

Oja seiret on tehtud Lehtse mnt truubi läheduses. Siin on valgala suurus ligikaudu 2 km². Seire ja käesoleva uuringu veeproovide füüsikalise-keemilised näitajad on iseloomulikud väikese valgala perioodiliselt kuivavale veekogule ja ei viita olulisele inimkoormusele.

Vaba petrooli leviku piir põhjaveel on Rauakõrve oja sängist taandunud Tapa lennuvälja suunas. Lahustunud petrooli jõudmine Rauakõrve oja sängi on suurveega võimalik, kuid pinnaveele petrool sellises kontsentratsioonis (3 mg/l) enam olulist ohtu ei kujuta. Tegemist on eelkõige jääkreostuse koormusega põhjaveekihile.

Rauakõrve oja sängisetetes olnud ajalooline petroolisaaste on käesoleva töö käigus võetud pinnaseproovide alusel tänaseks ära kantud ja lagunenud.

Lehtse maantee ja Tapa mnt vahelisel alal lagunenud hoone juures tekib omavoliline prügiladestusala.

Vajalikud tegevused (meetmed)

Tapa lennuvälja petroolisaaste ulatust tuleb jätkuvalt perioodiliselt (vähemalt üks kord kuue aasta jooksul) seirata, hinnates selle alusel perioodiliselt riski põhjavee- ja pinnaveekogumitele.

Seiret tuleb teha kooskõlas veemajanduskavade 6 aastase perioodiga – vaba naftasaaduste paksuse mõõtmine vaatluspuuraukude veepinnal ja veeproovide võtmine põhjavee naftasaaduste sisalduse analüüsiks märtsis, juulis, oktoobris ja detsembris (4 korda aastas). Seire kordade arv (4) on minimaalne, kuna väiksem sagedus on juhuslik ega iseloomusta jääkreostusobjekti olukorda võrreldes varasema seire põhjalikkusega. Seire kava vaata lisa 1. Tabel 6.2.2. Seireks mittevajalikud puuraugud tuleb vastavalt lisa 1 Tabel 6.2.1. likvideerida.¹⁸

Keskkonnaministeeriumi veeosakonna andmetel (Olav Ojala 04.03.2019) on jääkreostuse inventariseerimise projekti jätkutegevused Keskkonnaministeeriumi tööplaanis.

Hüljatud jäätmed (omavoliline prügila lagunenud hoone juures x: 6571559 y: 609675) tuleb koristada.

Soovitav on Rauakõrve oja pinnaveekogumi arvestusüksusest loobuda selle väheolulisuse tõttu. Valgala pindala on alla 10 km² (4 km²), mis ei vasta määruse Keskkonnaministri 28.07.2009 määruse nr 44. vooluveekogumi moodustamise kriteeriumile valgala suuruse (vooluveekogud valgala suurusega alates 10 km²) osas. Enamuse Rauakõrve oja valgala võib liita Soodla jõe valgala, Rauakõrve oja reaalse valgala võib liita Valgejõe valgala (nagu veeveebis näidatud).

Seire jätkamine Rauakõrve oja pinnavee vaatluspunktis (valgala 2 km²) ei ole vajalik selle vähesel informatiivsuse tõttu.

¹⁸ Maves AS 2018. Jääkreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine

5 KASUTATUD MATERJALID

EELIS, aprill 2018

Eesti jõgede valgalade kataloog. Eesti Maaparandusprojekt, 1980

EKUK 2010. Pinnaveekogumite operatiivseire 2010. a, vooluveekogumite aruanne

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

EMÜ PKI Limnoloogiakeskus. Jõgede hüdrobioloogiline seire 1998, 2003, 2013 a aruanded

KAUR. Keskkonnaregister, september 2017

KAUR 2016. Seletuskiri veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2017.a ajakohastatud vahehinnangu kohta.

Keskkonnaministeerium 2010. Lääne-Eesti veemajanduskava

Keskkonnaministeerium 2016. Lääne-Eesti veemajanduskava

Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38. Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13348997>

Keskkonnaministri 28.07.2009 määrus nr 44. Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/125112010015>

Keskkonnaministri määrus nr 77. Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri

Maa-amet Fotoladu, aprill 2018

Maa-amet Geoportaal, aprill 2018 – veebruar 2019

Maves AS 2007. Tapa ja Keila-Joa põhjaveereostuse järelseire, Tapa endine sõjaväe lennuväli

Maves AS 2018. Jääkreostusobjektide seirevõrgu inventuur ja veekvaliteedi hindamine

Eesti Maaparandusprojekt 1980. Eesti jõgede valgalade kataloog

Veeveeb, 02.2019

Raukas, Anto (koostaja ja toimetaja) 1999. Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium

6 LISA 1 VÄLJAVÕTE TAPA SÕJAVÄELENNUVÄLJA SEIREVÕRGU INVENTEERIMISE TULEMUSTEST

TAPA SÕJAVÄELENNUVÄLI (JRA0000001)

Ajalooliselt on Tapa suurim põhjaveereostusega piirkond, kus suuremaks saastekoldeks on veel Tapa Veduridepoo (JRA0000015).

Sõjaväelennuväljal oli mitu reostuskollet – 2 kütusehoidlat, kütusetrassi piirkond, lennuki-angaarid ja lennuradadeäärne vertikaaldrenaaz. Lennuväli paiknes õhukese pinnakattega aluspõhja kõrgendikul, kust reostus liikus maapinna lähedases Pirgu-Vormsi (O₃pg-vr) lubjakivi veekihtides lennuväljast lääne, põhja, ida poole, individuaalelamute kaevudesse, jõudes idas ka Valgejõeni ja läänes Rauakõrve oja. Põhjavesi oli reostunud ka lõuna pool lennuvälja, kuid seal puudus lennuvälja läheduses asustus ja ka seirevõrk on tänaseks likvideeritud või hävinud. Põhjavee puhastusväljakud rajati lennuvälja ja linna vahele, uuringute ajal püsivama ja paksema naftasaadusi sisaldavate VPA-de piirkonda. Riski piirkondadeks olid ja on ka praegu Tapa keskkevarustuse ja üksikettevõtete (autobaas) Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihtide puurkaevud, mis tänaseks on reservis või likvideeritud. Kaks Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihi puurkaevu asuvad vaba naftasaadustega kaetud põhjaveega ala kirdeosas, millises piirkonnas on kinnitatud ka Tapa linna Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekihi tarbevaru kuni 2033 aastani mahus 1500 m³ ööpäevas.

Praegu baseerub Tapa veevarustus valdavalt Valgejõe paremkaldal asuval Moe veehaardel. Tapa sõjaväelennuvälja põhjaveereostusega piirkonda on uuringute ja puhastustööde alguses (aastail 1992-1994) rajatud kokku 102 puurauku – 51 VPA-d reostuse kaardistamiseks ja 51 puurauku (PA) puhastusväljakutele põhjavee puhastamiseks. Põhjaveeseires ja reostuse kaardistamisel kasutati lisaks ka ühte Tapa põhjaveevarude otsingu tööde ajast likvideerimata uurinupuurauku (katastri number 2840, pass H-87) ja Rakvere tee raudtee ülesõidu lähistel kunagi raudtee töötajate majakese juurde kuulunud puurkaevu (tähis PK-78). Kokku oli seega 53 VPA-d ja 51 PA-d. PA-de ja VPA-de sügavused ja konstruktsioonid on VPA-de andmebaasi Exceli lehtedel.

Aastail 1993-2000 on puhastustööde käigus likvideeritud kokku 30 VPA-d ja puhastusväljakute puurauku ning 2012.a Tapa sõjaväelinnaku territooriumil ehitustegevuse käigus 10 neljanda puhastusväljaku puurauku.

Reostuse kaardistamise VPA-d olid valdavalt 6 kuni 17 m sügavused. Osa VPA-sid, kus vaba naftasaaduste kiht puudus, kasutati ka põhjavee keemiliseks seireks. Rajatud VPA-dest 10 olid mõeldud sügavamate veekihtide seireks:

- 4 VPA-d sügavustega 14,5-25 m (Vormsi-Nabala veekihid);
- 3 VPA-d sügavustega 64-73 m (Nabala-Rakvere veekihid);
- 3 VPA-d sügavustega 64-109 m (Keila-Kukruse veekihid).

Maapinnalähedase põhjavee puhastamiseks rajatud nelja väljaku piiresse puuritud 51 PA sügavused olid 10 kuni 13 m. Puhastusväljakute eesmärk oli tekitada pumpamisega väljaku keskmes veepinna alandus ja „koorida ära“ puuraukude veepinnale kogunev naftasaaduste kiht.

6.1 Analüüside tulemused

Põhjaveereostuse kaardistamise olemasolevast 33 VPA-st (terved + avariilised) võeti 21 veeproovi (s.h avariilistest VPA-dest 11 ja 19, mis loeti avariilisteks puuduva päise tõttu ja VPA-st 35, mis loeti avariiliseks kõvera kaitse-ja filtertoru tõttu), millest analüüsiti 21 nafta- saaduste ja 8 BTEX (benseeni, etüülbenseeni, tolueni ja ksüleenide) sisaldus. Inventuurijärgselt oli planeeritud proov võtta ka VPA-st 17D_I, kuid sinna oli paigutatud maaomaniku pump, mis takistas proovivõttu pumbaga MP-1 ja elektrivoolu puudumisel ei saanud veeproovi VPA-s oleva pumbaga võtta. Tervetes VPA-des 27 ja 34S oli veepinnal naftasaaduste kiht. 9-s VPA-s oli proovi võtmine VPA vigastuste või sisseloobitud kivide tõttu võimatu.

Põhjavee puhastusväljakute olemasolevast 23-st puuraugust võeti veeproov 3-st puuraugust naftasaaduste sisalduse analüüsiks, s.h puuraugust T7, mille päis oli katki, kuid, mis ei seganud veeproovi võtmist. Inventuuri järgselt oli planeeritud proov võtta ka II puhastusväljaku puuraugust H1, kuid see osutus proovivõtmise ajaks avariiliseks. 12 puuraugust oli veepinnal naftasaaduste kiht. 8-s puuraugust oli proovi võtmine võimatu puuraukude vigastuste või sisseloobitud kivide tõttu.

Tapa sõjaväelennuvälja puhastustööde (1993-2002; 2007) ja seire (1993-2002; 2007) piires võeti veeproove valdavalt alalt, kus puuraukudes põhjavee pinnal vaba naftasaaduste kiht puudus.

Analüüside tulemused on tabelis 6.1.1 ja lisas 2 ning seirepuuraukude Exceli andmebaasides. Analüüsitulemusi on võrreldud keskkonnaministri määruse 11.08.2010 nr 39 „Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused“ põhjavee reostust märkivate piirarvudega.

Ootuspäraselt suured naftasaaduste sisaldused olid VPA-des (17; 19; 39) ja puhastusväljakute puuraukudes (T7; K1), kust varem pole naftasaaduste vaba kihi pärast proove võetud. Üllatuslikult suured sisaldused oli VPA-s 15 ja 34D_{III} (suur sisaldus VPA-s 34D_{III} viitab jällegi VPA rajamise aegsele veale, kui *Keila Geoloogia* kasutas puurimisel reostunud veega VPA 34S vett). Üldiselt on naftasaaduste sisaldused käesoleva töö proovide võtmise perioodil väiksemad kui varasematel aastatel võetud veeproovides, kuid siin on oluliseks teguriks veetaseme sügavus, eelnev sademete hulk ja naftasaadusi sisaldavate lõhede veevahetus proovivõtmise ajal.

Märkuseks veel niipalju, et VPA 36, mis on võetud kasutusele puurkaevuna, vees oli naftasaadusi 70 µg/l ja omanik, kes seda vett tarvitab, väitis veel olevat petrooli maitse.

Seega ei anna ühekordsete veeproovide võtmine veel hinnangut vee seisundi kohta ja näitab jätkuvalt Tapa sõjaväelennuvälja põhjaveereostusega ala reostatust naftasaadustega, mida peab ka edaspidi perioodiliselt jälgima.

Tabel 6.1.1. Tapa sõjaväelennuvälja veeproovide tulemused

VPA	Katastri nr	Veekiht	Kuupäev	Akt	Naftasaadused	Benseen	Etüülbenseen	Tolueen	Ksüleenid	Varasemad (1993-2007) analüüsitulemused				
					µg/l					Naftasaadused	Benseen	Etüülbenseen	Tolueen	Ksüleenid
11	2840	O ₃ prg-	29.08.2017	17AW00046	<50	-	-	-	-	<20	<0,1	-	<0,1	<0,1
14	19891	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00065	190	-	-	-	-	117-430	<0,1	-	<0,1	12,7
15	19892	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00067	780	-	-	-	-	<20- 2500	<0,1	-	<0,1	<0,1
17	19893	O ₃ vr	14.09.2017	17AW00134	3100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	19894	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00068	28000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	19897	O ₃ prg-	02.10.2017	2017P516825/1	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	19900	O ₃ vr	31.08.2017	17AW00060	60					<20-567	<0,1-1,2	-	<0,1-3,1	<0,1-7,2
				17AW00061		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
29	19901	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00066	110	-	-	-	-	1000	-	-	-	-
32	19903	O ₃ vr	28.08.2017	17AW00043	<50					<20- 1950	<0,1-0,7	<0,1	<0,1- 20,2	<0,1- 39
				17AW00044		<0,1	<0,1	<1	0,6					
33D	-	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00062	<50	-	-	-	-	11-30	-	-	-	-
34D	-	O ₃ prg-	31.08.2017	17AW00058	<50					<20-19,8	<0,1-0,4	-	<0,1- 18,4	<0,1-0,7
				17AW00059		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
34D _{II}	-	O ₃ nb-	14.09.2017	17AW00132	<50	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<20-94,6	<0,1-1,8	-	<0,1-	<0,1-18
34D _{III}	-	O ₃ kl-kk	31.08.2017	17AW00056	930					<20-196,4	<0,1-0,4	-	<0,1-5,7	<0,1-4,3
				17AW00057		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
35	19906	O ₃ prg-	29.08.2017	17AW00047	<50	-	-	-	-	<20	<0,1	-	<0,1-	<0,1
36	-	O ₃ prg-	28.08.2017	17AW00050	70					<20-410	<0,1-1,5	<0,1	<0,1-6,1	<0,1-7,2
				17AW00051		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
36D _I	-	O ₃ rk-on	28.08.2017	17AW00048	<50					<20	<0,1-0,4	-	<0,1-2,8	<0,1-3,3
				17AW00049		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
36D _{II}	-	O ₃ kl-kk	31.08.2017	17AW00055	50					<20-97,8	<0,1-0,2	-	<0,1- 45,2	<0,1-1,8
				17AW00054		<0,1	<0,1	<1	<0,1					
37	19907	O ₃ prg-	29.08.2017	17AW00045	<50	-	-	-	-	<20- 4150	<0,1-4,5	<0,1	<0,1-1,3	<0,1-
38S	19908	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00064	<50	-	-	-	-	130-270	-	-	-	-
38D	-	O ₃ vr	01.09.2017	17AW00063	<50	-	-	-	-	11-30	-	-	-	-
39	19909	O ₃ prg-	01.09.2017	17AW00069	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T7	-	O ₃ prg-	14.09.2017	17AW00133	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K1	-	O ₃ prg-	02.10.2017	2017P516825/1	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H8	-	O ₃ prg-	02.10.2017	2017P516825/1	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Künnisarv					20	0,2	0,5	0,5	0,5	20	0,2	0,5	0,5	0,5
Piirarv					600	5	50	50	30	600	5	50	50	30

Roheliseks toonitud VPA-d ja puhastusväljakute puuraugud olid veepinnal olevate naftasaaduste paksuse seireks; veeproove ei ole neist varem võetud. T7; K1 ja H8 on puhastusväljakute puuraugud

6.2 Seire

Tapa sõjaväelennuvälja seire eesmärgiks oli jälgida nii naftasaaduste kihi paksuse ja vee kvaliteedi muutusi. Kindlat seaduspära naftasaaduste kihi paksuse esinemise kohta VPA-des polnud, see erines piirkonniti, sõltudes suuresti veetaseme ja naftasaadusi sisaldavate lubjakivi lõhede sügavusest ning pindalaliselt rikketsoonide levikust. Nii oli I puhastusväljakul suured paksused kevadeti suurvee ajal, II väljakul aga madalama veetaseme juures. Aja jooksul on naftasaaduste vaba kihi levila ja paksus tänu puhastustöödele ja looduslikule isepuhastusvõimele vähenenud.

Puhastusväljakute puuraukude ja VPA-de suure arvu tõttu neid kõiki edaspidises seires ei vajata. Osadele puhastusväljakute puuraukudele (3) ja VPA-dele (20) on antud riiklik katastri number (2840; 19890-19912).

Puhastusväljakute 51 puuraugust on tänaseks likvideeritud 24, hävinud 3 (s.h puuraugud katastri numbritega 19890 ja 19910) ja avariilises seisundis 11 puurauku (s.h puurauk katastri numbriga 19898). Seireks korras olevaid puurauke oli 13.

Reostuse kaardistamise 53 VPA-st on tänaseks likvideeritud 15, hävinud 8 (s.h VPA-d katastri numbriga 19895; 19896; 19911 ja 19912) ja avariilises seisundis 8 (s.h VPA-d katastri numbriga 2840; 19902; 19904 ja 19906). Seireks korras olevaid puurauke oli 22.

2012. aasta mais-juunis likvideeris ehitaja Tapa sõjaväelinnakus IV pumpamisväljaku 10 puurauku. Puurauk E8 (19910) oli riikliku seire puurauk, mille otsingud lootuses, et seda ei likvideeritud, ei kandnud inventuuri ajal vilja. Likvideerimisviis, ja kas selle tellis ehitaja allhankena või tegi seda omal käel, on teadmata.

Järgnevalt on loetelu puhastusväljakute puuraukudest ja VPA-dest, mida võiks edaspidi seires kasutada ja millised likvideerida.

Ettepanek on puhastusväljakute kõik puuraugud (vt tabel 6.2.1) likvideerida vastavalt keskkonnaministri määrusele 29.07.2010 nr 37 (RT I 2010, 54, 352).

Tabel 6.2.1 Seire ettepanek puhastusväljakute puuraukudele

Puurauk	Katastri nr	Seisund	Seire ettepanek
I Väljak:			
P1	-	Korras, terve	PA-d asuvad riigikaitsemaal (79101:016:0150), kuid territooriumi piiret pole ja see ei taga nende turvalisust me- tallivaraste ja vandalismi eest. PA-d tuleb settest puhastada ja nõuetekohaselt likvideerida.
P2	-	Korras, terve	
P3	-	Korras, päis vigastatud	
T3	-	Korras, terve	
T4	-	Korras, terve	
T5	-	Korras, terve	
T7	-	Korras, päis vigastatud	
T8	-	Korras, terve	
T10	-	Korras, terve	
T9	19890	Hävinud	Taastamine pole otstarbekas
II Väljak:			
K1	-	Korras, terve	PA-d asuvad riigikaitsemaal (79101:016:0150). PA-d tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. PA-d jäävad tõenäoliselt ette Kaitseministeeriumi arendustegevusele
K2	-	Korras, terve	
K3	-	Korras, terve	
H1	19898	Avariis. Päis puudub	
H3	-	Korras, terve	
H4	-	Avariis. PA on täis loobitud	
H5	-	Avariis. PA on täis loobitud	
H6	-	Korras, terve	
H7	-	Avariis. PA on täis loobitud	
H8	-	Korras, terve	
III väljak:			
J1	-	Avariis. Manteltoru ülemine osa on ära lõigatud	PA-d asuvad (79001:001:0549) perspektiivsel riigikaitse- maal. PA-d tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. PA-d jäävad tõenäoliselt ette Kaitseministeeriumi arendustegevusele
J2	-	Avariis. Manteltoru ülemine osa on ära lõigatud	
J3	-	Avariis. Manteltoru ülemine osa on ära lõigatud	
S6	-	Avariis. PA on täis loobitud	PA asub (79101:016:0029) perspektiivsel riigikaitse- maal. PA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida
S13	-	Avariis. Manteltoru ülemine osa on ära lõigatud	PA asub (79001:001:0549) perspektiivsel riigikaitse- maal. PA õige asukoht tuleb leida lahtikaevamisega, puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. PA jääb tõenäoliselt ette Kaitseministeeriumi arendustegevusele
S9	-	Hävinud	Taastamine pole otstarbekas

Sõjaväelennuvälja ja selle ümbruse VPA-de seire ettepanek on järgnevas tabelis 6.2.2. Ettepanek on 4 VPA-d seirevõrgust välja arvata (tabelis 5.3 on need kollaka värviga), sest need on elanike kinnistutel ja muudetud puurkaevudeks – puurkaevu on paigaldatud pump. Nendest veeproovide võtmine pole ilma omaniku juuresolekuta võimalik.

Likvideerida (tabelis pruuniks toonitud) on otstarbekas Tapa sõjaväelinnaku (tunnus 79001:001:0549) kinnisel, aiaga piiratud territooriumil olevad VPA-d (23; 25), mis jäävad tõenäoliselt ette arendustegevusele ja vajavad erilube ligipääsuks; samuti VPA-d, mis on korduvalt olnud vandalismi objektideks (VPA-d 1; 21, 22; 30; 41), neilt on varastatud päised ja kaitsetorud ning VPA-d on kive täis loobitud; sügavate veekihtide VPA-d, mis on avariis ja mille taastamine pole otstarbekas (17D_{II}), või on sügava veetaseme ja väikese veeandvusega (34D_{III} ja 36D_{II}). Samuti on ettepanek likvideerida VPA-d, mille veepinnal puudub vaba naftasaaduste kiht ja vesi ei ole pikka aega sisaldanud oluliselt naftasaadusi (11; 28, 32; 35; 37). Samuti tuleb likvideerida raudteeäärne järelvalveta endine puurkaev (78).

VPA 42 tuleb taastada, puhastades VPA settest ja paigaldades uue, plastist kaitsetoru ning päis.

Tabel 6.2.2 Seire ettepanek reostuse kaardistamise VPA-dele.

VPA	Ka- tastri nr	Seisund	Seire ettepanek	Analüüsid
1	-	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
11	2840	Avariis. Päis puudub	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
12	-	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA tuleb puhastada settest, sulgeda päisega ja jätkata vaba nafta- saaduste paksuse seiret	-
14	19891	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused
15	19892	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused
17	19893	Korras, terve	Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
17D _I	-	Korras, terve. Kasutusel kaevuna	VPA tuleb seirevõrgust välja arvata	-
17D _{II}	-	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
19	19894	Avariis. Päis puudub	Sulgeda päisega. Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
21	19895	Hävinud	VPA suue tuleb avada, puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. Taastamine pole otstarbekas	-
22	19896	Hävinud	VPA suue tuleb avada, puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. Taastamine pole otstarbekas	-
23	19897	Korras, terve	VPA-d asuvad riigikaitsemaal (79101:016:0150). VPA-d tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. VPA-d jäävad tõenäoliselt ette Kaitseministeeriumi arendustegevusele	-
25	-	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA-d asuvad riigikaitsemaal (79101:016:0150). VPA-d tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. VPA-d jäävad tõenäoliselt ette Kaitseministeeriumi arendustegevusele	-
27	19899	Korras, terve	Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
28	19900	Korras, terve	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
29	19901	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
30	19902	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
32	19903	Korras, terve	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
33S	19904	Avariis. VPA on täis loobitud	VPA tuleb puhastada settest, remontida kaitsetoru ja jätkata vaba nafta- saaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal puudub)
33D	-	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused

VPA	Ka- tastri nr	Seisund	Seire ettepanek	Analüüs
34S	19905	Korras, terve	Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
34D	-	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused
34D _{II}	-	Korras, terve. Kasutusel kaevuna	VPA tuleb seirevõrgust välja arvata	-
34D _{III}	-	Korras, terve	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
35	19906	Avariis. Kaitsetoru kõver	VPA tuleb nõuetekohaselt likvideerida	-
36	-	Korras, terve. Kasutusel kaevuna	VPA tuleb seirevõrgust välja arvata	-
36D _I	-	Korras, terve. Kasutusel kaevuna	VPA tuleb seirevõrgust välja arvata	-
36D _{II}	-	Korras, terve	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida	-
37	19907	Korras, terve	VPA tuleb nõuetekohaselt likvideerida	-
38S	19908	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused
38D	-	Korras, terve	Jätkata seiret	Naftasaadused
39	19909	Korras, terve	Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal)
41	19911	Avariis	VPA suue tuleb avada, puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. Taastamine pole otstarbekas	-
42	19912	Avariis	VPA suue tuleb avada, puhastada settest, paigaldada uus kaitsetoru ja päis. Jätkata vaba naftasaaduste paksuse seiret	Naftasaadused (kui vaba naftasaaduste kiht veepinnal puudub)
78	-	Avariis	VPA tuleb puhastada settest ja nõuetekohaselt likvideerida. VPA taastamine pole otstarbekas	-

Seirekava. Seiret tuleb teha kooskõlas veemajanduskavade 6 aastase perioodiga – vaba naftasaaduste paksuse mõõtmine VPA-de veepinnal ja veeproovide võtmine naftasaaduste analüüsiks märtsis, juulis, oktoobris ja detsembris (4 korda aastas). Seire kordade arv (4) on minimaalne, kuna väiksem sagedus on juhuslik ega iseloomusta jääkreostusobjekti olukorda võrreldes varasema seire põhjalikkusega.

Märkusena, et Tapa Vesi OÜ territooriumil Rakvere tee 1 asub hüdrogeoloogilise uuringu 9 m sügavune puurauk, milles on fikseeritud vaba naftasaaduste kiht veepinnal. Tapa Vesi OÜ-l aga vastav seirekava selle VPA seireks puudub.